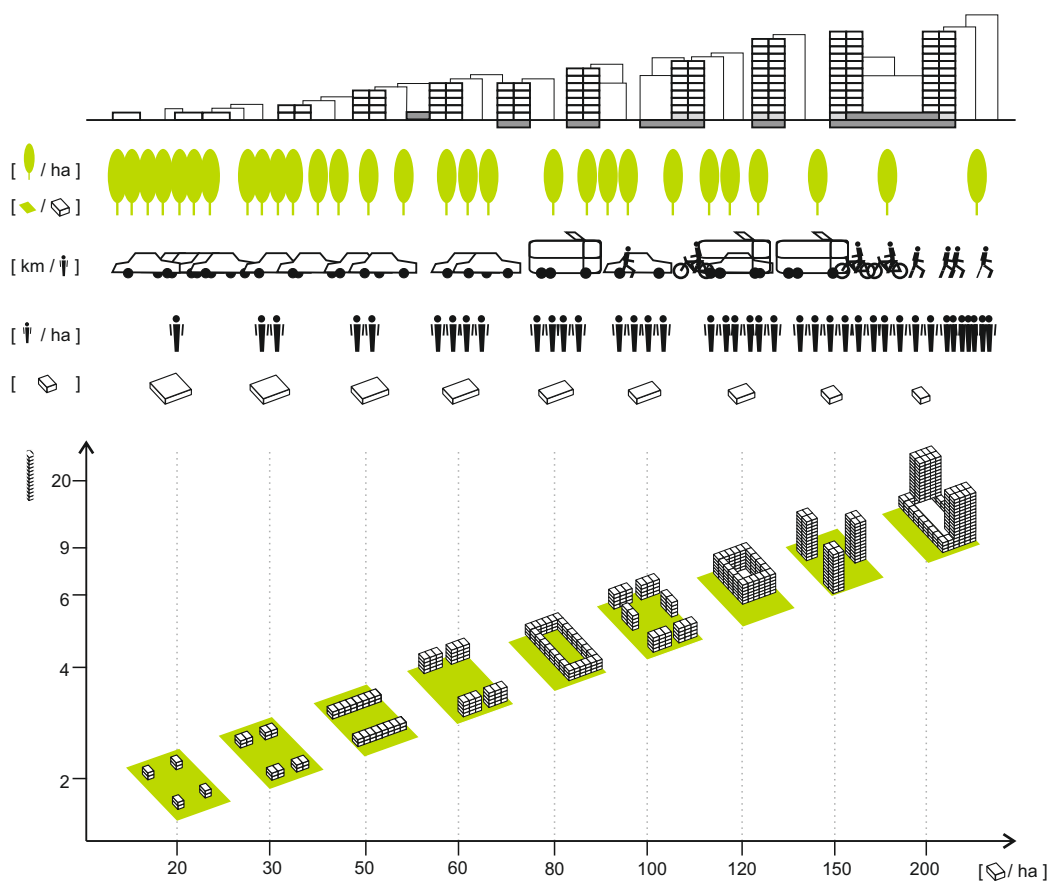


WSKAŹNIKI, PARAMETRY I MODELE W KSZTAŁTOWANIU INTENSYWNEJ WIELORODZINNEJ ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ

Tomasz BRADECKI



GLIWICE 2021

MONOGRAFIA



Tomasz BRADECKI

**WSKAŹNIKI, PARAMETRY I MODELE
W KSZTAŁTOWANIU INTENSYWNEJ
WIELORODZINNEJ ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ**

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
GLIWICE 2021
UIW48600

Opiniodawcy

Prof. dr hab. inż. arch. Mateusz Gyurkovich

Dr hab. inż. arch. Grzegorz Wojtkun, prof. Zachodniopomorskiego
Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Kolegium redakcyjne

REDAKTOR NACZELNY – Dr hab. inż. Barbara KULESZ, prof. PŚ

REDAKTOR DZIAŁU – Dr hab. inż. Beata KOMAR, prof. PŚ

SEKRETARZ READKCJI – mgr Jolanta NIDERLA-WITKOWSKA

**Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Śląskiej**

Publikacja sfinansowana z grantu rektorskiego 01/010/RGH19/OO44

Projekt okładki

Tomasz BRADECKI

Grafika na okładce

Tomasz BRADECKI

Ilustracje, zdjęcia niepodpisane

Tomasz BRADECKI

ISBN 978-83-7880-796-4

© Copyright by

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Gliwice 2021

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	9
1.1. Wstęp, kontekst rozwoju mieszkalnictwa.....	9
1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu	19
1.3. Stan badań	28
1.4. Cel pracy	42
1.5. Założenia, przedmiot i zakres pracy	44
1.6. Struktura pracy	48
2. WSKAŹNIKI I PARAMETRY W ANALIZIE I PROJEKTOWANIU ZESPOŁÓW MIESZKANIOWYCH	49
2.1. Objaśnienie pojęć.....	50
2.2. Wskaźniki i parametry urbanistyczne – występowanie, zastosowania	55
2.3. Wskaźniki i parametry opisujące relację z otoczeniem	70
2.3.1. Tereny zieleni	71
2.3.2. Dostęp do usług publicznych	75
2.3.3. Dostęp do infrastruktury komunikacji	78
2.4. Wskaźniki i parametry opisujące zagospodarowanie terenu	86
2.4.1. Powierzchnia zabudowy	86
2.4.2. Tereny biologicznie czynne	93
2.4.3. Gospodarka wodami opadowymi na obszarze mieszkaniowym	105
2.4.4. Tereny utwardzone	108
2.4.5. Dostępność przestrzeni	112
2.5. Wskaźniki i parametry opisujące strukturę zespołów mieszkaniowych	122
2.5.1. Zróżnicowanie funkcji	122

2.5.2. Liczba kondygnacji	131
2.5.3. Intensywność zabudowy	134
2.5.4. Typologia mieszkań	147
2.6. Wskaźniki i parametry związane z komunikacją	150
2.6.1. Miejsca parkingowe	151
2.6.2. Miejsca parkingowe dla rowerów	158
2.7. Inne parametry i wskaźniki	160
2.7.1. Powierzchnia użytkowa mieszkań (PUM)	160
2.7.2. Chłonność terenu.....	164
2.8. Wzajemne powiązanie wskaźników i parametrów	167
2.9. Wnioski.....	181
3. MODELE W ANALIZIE I PROJEKTOWANIU ZESPOŁÓW	
MIESZKANIOWYCH	188
3.1. Modele w projektowaniu urbanistycznym	188
3.2. Modele cyfrowe, narzędzia, zastosowania	195
3.2.1. Modele w analizach zespołów mieszkaniowych	200
3.2.2. Narzędzia wykorzystujące modele BIM, przykłady projektów	207
3.2.3. Narzędzia wykorzystujące modele parametryczne, przykłady projektów	216
3.2.4. Porównanie wykorzystania narzędzi, przykład projektu.....	226
3.3. Wnioski.....	234
4. WSKAŹNIKI I PARAMETRY W OCENIE MODELOWYCH	
ZESPOŁÓW MIESZKANIOWYCH	240
4.1. Ocena zespołów mieszkaniowych.....	240
4.2. Koncepcje modelowe – paradygmat jednostki sąsiedzkiej.....	254
4.3. Autorska koncepcja modelowa jednostki sąsiedzkiej oparta na zwartej zabudowie wielorodzinnej	264
4.4. Wnioski.....	275
5. PODSUMOWANIE	287
BIBLIOGRAFIA	293
Spis aktów prawnych oraz dokumentów.....	323
Inne źródła.....	326
Spis źródeł internetowych.....	327

SPIS ILUSTRACJI	335
SPIS TABEL	342
STRESZCZENIE	353
ANEKS	357
6.1. Modele i oceny wybranych przypadków zabudowy mieszkaniowej	357
6.2. Glosariusz.....	370

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	9
1.1. Introduction, housing development context	9
1.2. Justification for addressing the topic	19
1.3. State of research	28
1.4. Aim of the study	42
1.5. Assumptions, subject and scope of study	44
1.6. Study structure	48
2. INDICATORS AND PARAMETERS IN THE ANALYSIS AND DESIGN OF HOUSING ESTATES	49
2.1. Explanation of terms	50
2.2. Urban indicators and parameters – occurrence, applications ..	55
2.3. Indicators and parameters describing the relationship with the environment	70
2.3.1. Green areas	71
2.3.2. Access to public utilities	75
2.3.3. Access to passageway infrastructure	78
2.4. Indicators and parameters describing land development	86
2.4.1. Built-up area	86
2.4.2. Biologically active areas	93
2.4.3. Rainwater management in housing estates	105
2.4.4. Paved areas	108
2.4.5. Space availability	112
2.5. Indicators and parameters describing the structure of residential estates	122
2.5.1. Mix of use	122
2.5.2. Number of stories.....	131
2.5.3. Housing density	134

2.5.4. Typology of dwellings	147
2.6. Circulation related indicators and parameters	150
2.6.1. Parking lots	151
2.6.2. Parking lots for bikes	158
2.7. Other parameters and indicators	160
2.7.1. Usable floor area of dwellings	160
2.7.2. Land use capacity study	164
2.8. Interconnection of indicators and parameters	167
2.9. Conclusions	181
3. MODELS IN THE ANALYSIS AND DESIGN OF HOUSING	
ESTATES	188
3.1. Models in urban design	188
3.2. Digital models, tools, and applications	195
3.2.1. Models in the analyses of housing estates	200
3.2.2. Tools using BIM models, project examples	207
3.2.3. Tools using Parametric Models, project examples	216
3.2.4. Tool usage comparison, project example	226
3.3. Conclusions	234
4. INDICATORS AND PARAMETERS IN THE ASSESSMENT	
OF MODEL HOUSING ESTATES	240
4.1. Assessment of housing estates	240
4.2. Concept models - neighbourhood unit paradigm	254
4.3. Concept model of neighborhood unit - proposal based on multi-family housing	264
4.4. Conclusions	275
5. SUMMARY	287
BIBLIOGRAPHY	293
List of legislative acts and documents	323
Other sources	326
List of Online Sources	327
LIST OF ILLUSTRATIONS	344
LIST OF TABLES	351
Abstract	355
ANNEX	357
6.1. Models and assessments of selected housing estates	357
6.2. Glossary	370

1. WPROWADZENIE

Zabudowa mieszkaniowa odgrywa znaczącą rolę w środowisku zbudowanym. Miejsce i forma zamieszkania mają wpływ na to, jak żyjemy i kim jesteśmy. W związku z tym zabudowa mieszkaniowa od lat jest przedmiotem dyskusji i badań, a jej kształt i forma podlega stopniowym przemianom. Potrzeba większej ilości mieszkań jest widoczna na świecie i w Polsce, co przekłada się na dużą ilość realizacji. We wstępie scharakteryzowano ilościowy kontekst aktualnych tendencji w mieszkalnictwie w Polsce i na świecie, który uzasadnia podjęcie danej problematyki. W dalszej części rozdziału przybliżono główne założenia pracy, cele badawcze, a także opisano zakres oraz cezurę czasową badań. Przedstawiono również stan badań w zakresie zagadnień problemowych ze szczególnym uwzględnieniem badań prowadzonych w Polsce. Opisano także strukturę pracy.

1.1. Wstęp, kontekst rozwoju mieszkalnictwa

Globalne oraz lokalne zapotrzebowanie na nowe miejsca zamieszkania, a także dane na temat urbanizacji skłaniają do refleksji i zastanowienia się nad przyszłością mieszkalnictwa. Współczesny kontekst rozwoju budownictwa mieszkaniowego jest bardzo wyraźny, zwłaszcza w miastach. W 1950 roku 30% ludności świata zamieszkiwało obszary

miejskie, w 2018 roku ponad 55%, a przewiduje się, że liczba ta wzrośnie do niemal 68% w 2050 roku (UN 2018). Jednocześnie publikuje się wiele wyników badań oraz dysertacji, wezwań, a nawet apeli¹, które traktują o konieczności zmiany stylu życia, nawyków (szczególnie transportowych) w celu zminimalizowania emisji gazów cieplarnianych oraz prowadzenia bardziej proekologicznego i zrównoważonego stylu życia². Ma to bezpośredni związek z wyborem miejsca i sposobem zamieszkania.

Pod koniec XX i na początku XXI wieku wiele dużych miast na świecie odnotowało spadek gęstości zaludnienia przy jednoczesnym znacznym zwiększeniu powierzchni terenów zurbanizowanych. O zjawisku tym pisze Leon Krier, który rozwój urbanistyczny definiuje następującymi słowami: „Centra urbanistyczne mają tendencję do przerostu w pionie. To zjawisko prowadzi do nadmiernego zagęszczenia budynków, funkcji i użytkowników, co z kolei wywołuje eksplozję cen i czynszów. Przerost miejskich peryferii (suburbia) odbywa się poziomo. Przyczyną jest niska cena terenu, co prowadzi do bardzo małej gęstości zabudowy, funkcji i zajęć” [Krier 2001, s. 89].

Ze względu na stały wzrost liczby ludności na Ziemi zapotrzebowanie na mieszkania jest widoczne na wszystkich obszarach zurbanizowanych i w ich sąsiedztwie. W dobie globalizacji współczesne miasta stanęły w obliczu konieczności konkurowania między sobą o rynek miejsc pracy, o lokalizację obiektów usługowych oraz o **tworzenie atrakcyjnego środowiska mieszkaniowego** [Paszkowski 2011, s. 229]. Atrakcyjne (przy czym atrakcyjność jest tutaj pojęciem względnym i często odnosi się do lokalnych tradycji i wzorców kulturowych) środowisko zamieszkania

¹ Jedną z najpopularniejszych aktywistek na rzecz klimatu jest Greta Thunberg, ale nie do przecenienia są organizacje, które w swoich komunikatach posługują się danymi i statystykami stanowiącymi podstawę do rzetelnej dyskusji na temat działań, które trzeba podjąć w tym zakresie. Przykładem światowej organizacji o takim charakterze jest The Climate Reality Project (www.climateRealityProject.org), współzałożona m.in. przez Alę Gore'a.

² Dużą popularnością cieszą się kalkulatory osobistego śladu węglowego, np. <https://ziemianarozdrozu.pl/kalkulator> [dostęp: 10.01.2020].

może być jednak trudne do uzyskania wobec zagęszczenia liczby ludności na obszarach zurbanizowanych i związanym z tym realizowaniem zespołów o bardzo wysokich intensywnościach.

Intensyfikacja zabudowy i forma urbanistyczna to zagadnienia, którym poświęca się w najnowszych opracowaniach najwięcej uwagi. Część publikowanych badań odnosi się do aspektów społecznych intensyfikacji [Bramley, Power 2009]. Wybrane lokalizacje wymuszają realizacje o intensywnościach niespotykanych w innych miejscach. Wyróżniają się na tym polu kraje Azji, w tym z całą pewnością takie lokalizacje jak Hongkong (il. 1.1) i Singapur. Intensywności zabudowy osiągają tam 300, a nawet 500 mieszkań na hektar przy liczbie 20 i więcej kondygnacji. Wybrane przykłady realizacji tego rodzaju zespołów zabudowy wielorodzinnej stały się przedmiotem publikacji [np. Wolf 2014] oraz wystaw³.



Il. 1.1. Zabudowa mieszkaniowa o bardzo dużej intensywności zabudowy, Hongkong

Źródło: fotografie: By Baycrest – Own work, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1984872> [dostęp: 29.06.2021]

³ Michael Wolf jest autorem znanych fotografii miast o wysokiej intensywności zabudowy np. Hongkongu. Zdjęcia te są często prezentowane na wystawach np. *Architecture of Density*.

Globalny wzrost w budownictwie mieszkaniowym można postrzegać jako mnożenie lub powielanie zasobów w skali masowej w bardzo krótkim czasie. Powiększające się zasoby mieszkaniowe należy uznać za element infrastruktury materialnej, warunkującej rozwój społeczno-gospodarczy w skali lokalnej, regionalnej i krajowej [Sikora-Fernandez 2018, s. 165]. W zakresie mieszkalnictwa realizowane są różne koncepcje, część z nich ukierunkowana jest na ilość. Obecnie intensyfikacja zabudowy ma na celu umożliwienie mieszkańcom obniżenie kosztów życia przy jednoczesnym poszanowaniu zasobów naszej planety [Clark, Moy 2015]. Powiela się poznane już rozwiązania powszechnie uważane za błędne: buduje się bowiem rozległe monofunkcyjne zespoły mieszkaniowe o tej samej formie powtarzanej dziesiątki razy⁴.

Zagadnienie kształtowania środowiska zamieszkania w ujęciu ilościowym można odnieść do wartości wybranych danych. Gęstość zaludnienia na 1 km² stale rośnie: podczas gdy w Europie jest to wciąż wzrost umiarkowany, w Azji przybiera on bardzo dynamiczny charakter⁵.

Rozwój miast skutkuje najczęściej wzrostem udziału terenów zurbanizowanych, z reguły kosztem terenów zieleni. W Europie w latach 2000–2018 78% terenów objętych zmianą sposobu użytkowania stanowiły tereny biologicznie czynne, tj. grunty orne i pastwiska oraz pola uprawne. Głównym czynnikiem powodującym zajmowanie gruntów w latach 2000–2018 była potrzeba zapewnienia terenów pod funkcje przemysłowe i komercyjne, a także rozbudowa obszarów mieszkalnych. Pomimo tego, że w ostatnim dziesięcioleciu zmniejszyła się ilość zajmowanych corocznie gruntów w Unii Europejskiej (w latach 2000–

⁴ Np. dzielnica mieszkaniowa dla 70 tys. mieszkańców Pardis w Iranie, budowa rozpoczęta w 2010 roku, nadal w realizacji. Mieszkania zostały rozlokowane wewnątrz dwudziestopiętrowych powtarzalnych wieżowców, aby łatwo i szybko odpowiedzieć na rosnące potrzeby zapewnienia miejsca zamieszkania w danej lokalizacji. Projekt pod nazwą Maskan Mehr Project jest współcześnie jednym z największych tego typu na świecie.

⁵ W Azji gęstość zaludnienia niemalże potroiła się w latach 1950–2014.

2006 było to ponad 1000 km² na rok⁶), wciąż jest ona znaczna i w latach 2012–2018 pozostawała na poziomie 539 km² na rok [European Environment Agency 2019]. Wyżej wspomniane procesy można uznawać za nieodwracalne i coraz częściej apeluje się o ich minimalizowanie⁷.

Europa, w tym Polska, nie jest odosobniona: potrzeby mieszkaniowe są równie duże, buduje się coraz więcej mieszkań, a same realizacje osiągają coraz większy rozmach i skalę (il. 1.2), choć nie do tego stopnia, jak można to zaobserwować w Azji. **W Polsce również dają się zauważyć światowe tendencje intensyfikowania zabudowy w centrach miast oraz suburbanizację na ich obrzeżach, pomimo że liczba ludności nie wzrasta⁸.**



Il. 1.2. Wybrane tendencje w realizacjach mieszkaniowych w Polsce: budynki o bardzo dużej intensywności (Atal Towers, Wrocław)

Źródło: T. Bradecki

⁶ Obszar o powierzchni większej niż Berlin.

⁷ Wspomniane dane dotyczące zajmowania gruntów uwzględniają bilans przyłączania terenów nowych oraz przywracania (rekultywacji) terenów zdegradowanych.

⁸ Według raportu GUS *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2019 r. Stan w dniu 30 czerwca* liczba ludności w Polsce od 2010 roku systematycznie maleje.

Urbanizacja w Polsce postępuje często w sposób niezrównoważony. Znaczne obszary gmin miejskich i wiejskich przekształca się z niezurbanizowanych w zurbanizowane, w tym przeznaczone głównie pod zabudowę jednorodziną. Pojedyncze realizacje domów jednorodzinnych często nie są wykonywane lokalnie, etapami w zwartych grupach, tylko dowolnie, pojedyncze inwestycje rozproszone na dużych obszarach, co skutkuje nieciągłością terenów faktycznie zurbanizowanych. Proces ten postępuje: chłonność terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową znacznie już przewyższa nasze aktualne potrzeby mieszkaniowe [Kowalewski i in. 2014, s. 25]. Planowana niska intensywność zabudowy jest związana z bardzo wysokimi kosztami realizacji infrastruktury, które często przekraczają realne możliwości finansowe gmin. Jednocześnie od lat 90. XX wieku w centrach dużych miast w Polsce daje się zauważyć dążenie do zwiększenia intensywności zabudowy działek budowlanych, a także redukcji terenów zarezerwowanych pod usługi oraz zieleń osiedlową [Chmielewski i in. 1996, s. 3].

Polskie środowisko mieszkaniowe często musi mierzyć się z zarzutami braku ładu przestrzennego⁹. Krytyka naszego otoczenia ma przeważnie charakter estetyczny [Kępiński, Leśniak-Rychlak 2016], a wynika to m.in. z uwarunkowań historycznych i okresów, w których mieszkania powstawały.

Powojenna zabudowa mieszkaniowa pozostała w większości w centrach miast stanowi niewielką część substancji mieszkaniowej i w wielu wypadkach nadal pozostaje w złej kondycji i wymaga naprawy. Znaczną część zabudowy mieszkaniowej zrealizowanej w latach 70. XX wieku cechuje niska jakość rozwiązań technicznych i estetycznych, nieadekwatnych do dzisiejszych oczekiwań. Było to spowodowane koniecznością szybkiej odpowiedzi na bardzo duże potrzeby mieszkaniowe społeczeństwa. W ciągu ostatnich 30 lat, jakie upłynęły po transformacji ustrojowej, można zaobserwować zmiany standardów

⁹ Def. zob. Glosariusz.

technicznych wykonania i stosowanych rozwiązań przestrzennych i estetycznych. Znaczny wpływ na to miała prywatyzacja sektora budownictwa mieszkaniowego: w 2019 97,8% sektora to inwestycje prywatne lub deweloperskie, a za pozostałe 2,2% odpowiadają towarzystwa budownictwa społecznego, spółdzielnie mieszkaniowe, gminy lub zakłady pracy.

Lata 2000–2008 to okres gwałtownego wzrostu liczby inwestycji mieszkaniowych¹⁰. Rok 2008 wyznacza początek kryzysu światowego, z którego świat podnosił się powoli. W 2019 roku nastąpił globalny wzrost realizacji inwestycji mieszkaniowych, a trend ten utrzymuje się do dziś (2021). Uważa się nawet, że był to okres największego wzrostu liczby realizacji mieszkaniowych w dziejach [McBride 2019]. Potwierdzają to liczne dane statystyczne, w tym informacje publikowane w raportach i artykułach, także w Polsce. W latach 2011–2019 liczba budowanych w Polsce rocznie mieszkań wzrosła o ponad 58%. Rok 2020 był pod tym względem rekordowy (221,9 tys. mieszkań). Ceny nieruchomości stale rosną: w 2021 roku za 1 m² powierzchni użytkowej mieszkania trzeba było zapłacić średnio 4944 zł, podczas gdy w 2011 roku było to 3797 zł [GUS 2021].

Polskie mieszkalnictwo, pomimo wzrostu liczby lokali oddawanych do użytku, wciąż zmagają się ze statystycznym deficytem mieszkaniowym (rozumianym jako różnica między liczbą użytkowanych mieszkań a liczbą gospodarstw domowych). Szacuje się, że na koniec 2019 roku wyniósł on przeszło 650 tys. mieszkań [Ministerstwo Rozwoju 2020, s. 32].

Tereny przeznaczone pod zespoły mieszkaniowe stanowią znaczną część terenów zabudowanych. O skali i zmianach udziału terenów mieszkaniowych w Polsce świadczą następujące dane: udział gruntów zabudowanych w Polsce w 2003 roku wynosił 4,6%, podczas gdy

¹⁰ W tym czasie w Polsce oddawano od kilku do kilkunastu procent mieszkań więcej niż w latach poprzednich [Strzeszyński 2009, s. 5].

w 2017 roku – już 5,4%; natomiast udział terenów mieszkaniowych w Polsce w 2003 roku stanowił 0,6%, a w 2017 roku – 1,1% (GUS). Można więc zauważyć, że udział terenów mieszkaniowych w strukturze terenów zabudowanych w Polsce rośnie i obecnie sięga niemalże 20%. Krystyna Solarek stwierdza, że „mimo krytyki zjawiska »urban sprawl«¹¹ i postępującego zaniku struktur urbanistycznych oraz ich deformacji, mimo prób opisanie wizji funkcjonowania miast przyszłości – miasta lepszego, bardziej przyjaznego dla ludzi i środowiska przyrodniczego, nie ma dziś spójnych i jednoznacznych recept na kształtowanie jego struktury przestrzennej” [Solarek 2011].

W ciągu ostatnich kilkunastu lat (2003–2018) w Polsce można było zaobserwować rozwój procesu suburbanizacji i jego konsekwencje. Istotne dokumenty, które skłaniają do refleksji nad przyszłością mieszkalnictwa w Polsce, to opublikowane w 2014 roku: raport *Opinie i ekspertyzy na konferencję o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce* [Nowicki 2014] oraz *Studia nad chaosem przestrzennym. Synteza. Uwarunkowania, skutki i propozycje naprawy chaosu przestrzennego* [Kowalewski, Markowski, Śleszyński 2018]. Dodatkowym i ważnym argumentem jest tempo wzrostu udziału terenów mieszkaniowych. Od 2003 do 2017 roku ilość gruntów mieszkaniowych wzrosła prawie dwukrotnie (GUS), w roku 2018 pod budownictwo mieszkaniowe przekazano 874 ha gruntów, w 2019 – 776 ha (GUS). W tym kontekście znaczące są niektóre fragmenty wspomnianego już wyżej raportu *Opinie i ekspertyzy na konferencję o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce*: „Szacunek chłonności demograficznej [...] waha się w granicach 167–229 mln osób. Jest to 4-, 6-krotnie więcej, niż wynosi aktualna liczba mieszkańców Polski. [...] Przy obecnym tempie inwestowania (ok. 150 tys. mieszkań oddanych rocznie do użytku,

¹¹ Def. zob. Glosariusz.

z czego połowę stanowią domy jednorodzinne) daje to rezerwy budowlane aż na 150–210 lat. W wielu gminach studia i plany miejscowe przeznaczają pod zabudowę tereny, których chłonność demograficzna przekracza nawet dziesięciokrotnie liczbę mieszkańców gminy, powodując chaos przestrzenny i marnotrawienie przestrzeni oraz kapitału” [Nowicki 2014, s. 13, 103].

We wspomnianym raporcie zawarto także prognozy wskazujące na to, że wysoki udział terenów zabudowy jednorodzinnej spowoduje bardzo niską intensywność wykorzystania mieszkaniowych terenów budowlanych w skali kraju [Nowicki 2014, s. 101]. Jednocześnie według statystyk tylko co trzeci mieszkaniec Polski chciałby zamieszkać w domu wielorodzinnym. Pozostali woleliby mieszkać w zabudowie jednorodzinnej. Według raportu serwisu bankier.pl z 2007 roku 74% respondentów wybudowałoby dom, a tylko 25% zdecydowałoby się na kupno mieszkania (*Polacy wolą mieszkać...*). Tymczasem w badaniu *Jak Polacy mieszkają, a jak chcieliby mieszkać* 81% ankietowanych stwierdziło, że wolałoby zamieszkać w mieszkaniu nowo wybudowanym niż pochodzącym z rynku wtórnego [CBOS 2010]. Niektóre ze wspomnianych potrzeb mieszkaniowych Polacy już realizują w różny sposób (zakup mieszkania w obszarze miejskim i domu w obszarze podmiejskim) i często ich opinie na ten temat są sprzeczne. Katarzyna Kajdanek definiuje suburbanizację jako fenomen społeczno-kulturowy, wytwarzany w codziennych praktykach zamieszkiwania na osiedlach podmiejskich [2011, s. 15]. Jednocześnie pokazuje, że o ile ludzie wybierają zamieszkanie na wsi, to jako główne wady tego wyboru wskazują konieczność podróżowania do centrów miast oraz brak usług, a dla swoich dzieci preferują lokalizacje miejskie [Kajdanek 2011, s. 40].

Liczne realizacje zespołów mieszkaniowych, zwłaszcza zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, wpisują się w trend suburbanizacji z ostatnich 20 lat i często nie odpowiadają założeniom ładu przestrzennego. Sławomir Gzell stwierdza, że jednym z wyznaczników ładu przestrzennego jest zwartość struktury przestrzennej miejskich i wiejskich

jednostek osadniczych przy zachowaniu w strukturach osadniczych równowagi między terenami zabudowanymi a otwartymi, w tym obszarami zieleni. Gzell definiuje **zwartość struktur jako kształtowanie zabudowy i zagospodarowania przestrzennego w formie spójnych, całościowych i kompletnych zespołów urbanistycznych** wraz z odpowiedniością wyposażenia obszarów zabudowanych do ich przeznaczenia [Gzell 2013]. Wpisuje się to w wytyczne Komisji Europejskiej, według których kształtowanie zwartych zespołów zabudowy wyznacza nowy kierunek rozwoju.

Dane na temat stanu mieszkalnictwa w Polsce, choć wydają się powszechnie znane, nie do końca są jednak przejrzyste. Według Jana Korniłowicza w 2007 roku 82% miejskich zasobów mieszkaniowych stanowiły budynki wielorodzinne, a 18% – budynki indywidualne [2009, s. 86]. W 2018 roku udział gruntów oddanych pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne wynosił 81% ogółu, a w 2019 84% (GUS). Tymczasem zgodnie z raportem Eurostatu z 2018 roku i zawartymi w nim danymi statystycznymi dotyczącymi mieszkalnictwa w Polsce udział ludności zamieszkującej budownictwo wielorodzinne stanowi mniej niż 50% zabudowy mieszkaniowej, pozostała zaś część ludności zamieszkuje w budownictwie jednorodzinnym¹². Wpisuje się to w trend ogólnoeuropejski. Jak wykazano w raporcie Eurostatu z 2018 roku 46,0% ludności Unii Europejskiej zajmowało mieszkania w domach wielorodzinnych, 18,6% mieszkało w domach jednorodzinnych szeregowych, a 34,7% w domach jednorodzinnych (European Commission, Eurostat). Na podstawie powyższych danych, a także innych raportów można stwierdzić, że struktura zespołów zabudowy mieszkaniowej dynamicznie się zmienia, a dzieje się to za sprawą dużego boomu inwestycyjnego, który można zaobserwować od 2000 roku.

Średnia powierzchnia użytkowa nowych mieszkań oddanych do eksploatacji w Polsce maleje – od 115 m² w 2003 roku do 92 m² w 2017

¹² Na 27 krajów Unii Europejskiej tylko w Polsce i Dani większość ludzi zamieszkuje w budownictwie jednorodzinnym.

roku, podczas gdy ich liczba corocznie rośnie (od 135 835 w 2010 roku do 178 342 w 2017 roku). Powierzchnia użytkowa 1 mieszkania w całkowitym zasobie mieszkalnictwa systematycznie wzrasta – od 68 m² w 2003 roku do 74 m² w 2017 roku. Świadczy to o złym stanie istniejących zasobów mieszkaniowych, a także o ich niedoborach, co wynika ze wskaźnika liczby metrów kwadratowych na osobę, który nieznacznie się zwiększa, jednak wciąż mocno odbiega od europejskich standardów. Popyt i podaż rosną, a przyczyniają się do tego m.in. wzrost cen nieruchomości, preferencje nabywców oraz progresywny rynek mieszkań na wynajem¹³. Powyższe uwarunkowania mają więc wpływ na jakość przestrzeni mieszkaniowej. Grzegorz Wojtkun stwierdza, że niemożliwe jest osiągnięcie stanu równowagi pomiędzy podażą i popytem, a tym samym zaistnienie przesłanek umożliwiających obiektywną ocenę jakości środowiska zamieszkania [Wojtkun 2008, s. 193].

Przedstawiona powyżej ogólna statystyka dotycząca zasobów mieszkalnictwa oraz współczesnych kierunków kształtowania zabudowy mieszkaniowej może stanowić uzasadnienie zainteresowania problematyką kształtowania intensywnej zabudowy mieszkaniowej. Jednocześnie jest to przyczynek do rozważań teoretycznych oraz własnych autora, który zawodowo zajmuje się projektowaniem zabudowy mieszkaniowej.

1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu

Środowisko zamieszkania

Środowisko zamieszkania jest jednym z najważniejszych elementów środowiska zbudowanego. W jego obszarze ludzie spędzają znaczną

¹³ Według raportu Stowarzyszenia Mieszkanicznik w latach 2011–2017 liczba wynajmowanych mieszkań w Polsce podwoiła się; <https://infonajem.pl/2019/04/25/ilu-polakow-wynajmuje-mieszkania-imponujacy-wzrost/> [dostęp: 10.01.2020].

część swojego życia. W związku z tym w urządzenie miejsca zamieszkania lokują sporą część kapitału i angażują w nie wiele energii, ale jednocześnie mają wobec niego całkiem duże i konkretne oczekiwania. Na początku XXI wieku można zaobserwować nasilenie niektórych zjawisk i trendów związanych z kształtowaniem środowiska zamieszkania. Najważniejszymi z nich według autora są: globalny wzrost liczby ludności, starzenie się społeczeństwa oraz zmiana modelu rodziny i mobilności, rosnące potrzeby komunikacyjne i związane z nimi praktyki. Pojawiają się także trendy będące efektem pandemii COVID-19: potrzeba przestrzeni dla zachowania dystansu społecznego lub własnego domu zamiast mieszkania. Istotne są również zjawiska przestrzenne, takie jak urbanizacja, suburbanizacja oraz lokalne dysproporcje w intensyfikowaniu zabudowy (nadmierna intensyfikacja w centrach miast i nadmierne rozpraszanie zabudowy na terenach podmiejskich). Jednocześnie rośnie świadomość ekologiczna i troska o środowisko przyrodnicze oraz kurczące się zasoby naturalne Ziemi. Wzrost ilości terenów zurbanizowanych, w tym mieszkaniowych, oraz sposób ich zagospodarowania wpływają coraz bardziej na środowisko. Było to szczególnie widoczne na przełomie XX i XXI wieku. Próby definiowania wytycznych systemowych rozwiązań tych problemów pojawiają się w wielu dokumentach i deklaracjach, takich jak Nowa Karta Ateńska z 2003 roku i Karta Lipska z 2007 roku, oraz w raportach o stanie środowiska zbudowanego.

Powyższe skłania do refleksji i przemyśleń oraz troski o lepsze środowisko zamieszkania, które zarazem lepiej będzie odpowiadać na wyzwania związane ze zrównoważonym rozwojem¹⁴. Według Leona Kriera: „Architektura i urbanistyka mogą dziś odzyskać swój autorytet i rację bytu wyłącznie pod warunkiem dostarczenia praktycznych rozwiązań w kontekście ekologicznym” [Krier 2001].

¹⁴ Def. zob. Glosariusz.

Optymalne, zrównoważone środowisko zamieszkania

W celu uzyskania idealnego środowiska zamieszkania za przewodnią można przyjąć ideę zrównoważonego rozwoju. W zakresie mieszkalnictwa należy ją rozumieć przede wszystkim jako równoważenie aspektów przestrzennych, społecznych i ekonomicznych [Mierzejewska 2015, s. 6]. Doświadczenia z badań, a także opisanych nieudanych realizacji¹⁵ dowodzą, że troska o wymiar społeczny jest bardzo ważna. Nie zmienia to jednak faktu, że w głównej mierze to architektki i urbanisci kształtują fizyczną przestrzeń mieszkaniową – w pierwszej kolejności na podstawie wytycznych, które częściowo wynikają z uwarunkowań ekonomicznych oraz doktryn urbanistycznych i założeń planistycznych. Kwestie przestrzenne: architektoniczna oraz urbanistyczna, i ich wymiar ilościowy wydają się pierwszoplanowe, szczególnie w kontekście globalnego wzrostu i konieczności jego ograniczenia na rzecz zrównoważonego rozwoju. Z tego powodu za kluczowe uważa się ujęcie ilościowe (wskaźnikowe) problemu kształtowania zespołów zabudowy mieszkaniowej.

Rola wskaźników i parametrów w kształtowaniu zespołów mieszkaniowych wydaje się coraz bardziej istotna. Jest to uzasadnione i widoczne na każdym etapie procesu planowania i analizy zespołów mieszkaniowych. Historycznie rzecz ujmując, troska o regulacje za pomocą wskaźników jest widoczna od starożytności aż po czasy współczesne, przy czym obecnie, w dobie rozwoju wiedzy i informatyzacji, jest to znacznie łatwiejsze i jednocześnie coraz bardziej rozbudowane działanie. W przeszłości wystarczały podział nieruchomości, lokalna tradycja budowlana oraz regulacje podatkowe, które wymuszały realizację pojedynczych, w większości powtarzalnych budynków. Aktualnie każde z powyższych wydaje się uwarunkowane wieloma

¹⁵ Najbardziej znanym przykładem może być wyburzenie Pruitt-Igoe – osiedla mieszkaniowego w Saint Louis, wybudowanego w latach 1952–1955, a wyburzonego w 1972 roku. Są jednak liczne przykłady innych osiedli (Francja, Niemcy, Holandia, Wielka Brytania), które poddano procesom rewitalizacji głównie ze względu na problemy społeczne (przestępczość, brak tworzenia „dobrego” sąsiedztwa).

przepisami, w tym ograniczeniami (granicznymi wartościami wskaźników) związanymi z zagadnieniami typowo współczesnymi (np. koniecznością kontroli wskaźnika zapotrzebowania na energię¹⁶ lub liczby miejsc parkingowych oraz innych).

Wiemy coraz więcej na temat wieloaspektowej oceny zespołów mieszkaniowych, a ta wiedza uzasadnia zadawanie pytań o ocenę zespołów istniejących oraz planowanych i kontrolę ich charakteru. Wskaźniki, a dokładniej ich oczekiwane wartości, coraz częściej uzależniają niektóre decyzje projektowe od lokalizacji, formy i struktury, zastosowanych materiałów i technologii oraz sposobu ich późniejszego użytkowania.

Narzędzia analityczne, narzędzia w projektowaniu

Opracowanie analiz urbanistycznych realizowanych współcześnie staje się coraz łatwiejsze dzięki nowym technologiom oraz cyfrowym bazom danych gromadzonych i publikowanych w internecie. Ortofotomapy, mapy geodezyjne, zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla wybranych lokalizacji i wreszcie dane ilościowe i statystyczne udostępniane na portalach miejskich systemów informacji przestrzennych (MSIP¹⁷) sprawiają, że możliwość skorzystania z danych i ich interpretacja są współcześnie bardzo proste i szybkie. Coraz częściej sięga się także po technologie wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną¹⁸ (ang. *augmented reality*). „Technologia AR w kontekście branży architektonicznej jest na chwilę obecną nowością, aczkolwiek prezentuje istotny potencjał dla prezentacji i ewaluacji koncepcji architektonicznej w okolicznościach świata realnego. W przeciwieństwie do

¹⁶ W Polsce jeszcze do początku 2000 roku zagadnienie to było mało znane w kontekście projektów typowej zabudowy mieszkaniowej, tymczasem od 2003 roku pojęcie charakterystyki energetycznej pojawiło się na stałe w rozporządzeniu w sprawie szczegółowej formy i zakresu projektu budowlanego, a konieczność jej sporządzania ustanowiono w Polsce w 2009 roku w ustawie Prawo budowlane.

¹⁷ Def. zob. Glosariusz.

¹⁸ Def. zob. Glosariusz.

powszechnych metod prezentacji koncepcji (jak rysunki, wizualizacje, filmy i modele fizyczne) pozwala ona na bezpośrednią konfrontację zamierzenia projektowego z kontekstem” [Sumlet, Pitek 2018].

Także w dziedzinie projektowania urbanistycznego wykonywanie niektórych czynności – takich jak analizy struktury zabudowy, wirtualne spacerunki w projektowanych przestrzeniach osiedlowych, przeglądy infrastruktury i uwarunkowań, które mają swoje kartograficzne oznaczenia – nigdy nie było tak łatwe i dostępne jak dziś. Można więc łatwo wnioskować, że postęp technologiczny ma również znaczące odzwierciedlenie w sposobie realizacji projektów architektoniczno-budowlanych lub planów urbanistycznych. Oprogramowanie umożliwia łatwe tworzenie modeli cyfrowych istniejących i planowanych zespołów, technologie GIS¹⁹ i BIM²⁰ pozwalają na gromadzenie i przetwarzanie danych o budynkach, a oprogramowanie parametryczne coraz częściej wykorzystywane jest w projektowaniu urbanistycznym. Wszystkie wymienione wcześniej podejścia przydatne zarówno przy analizach, jak i w projektowaniu posługują się modelami. Tworzenie modeli i modelowanie można rozumieć jako metodę projektowania nowych zespołów zabudowy mieszkaniowej lub jako metodę diagnozy istniejących.

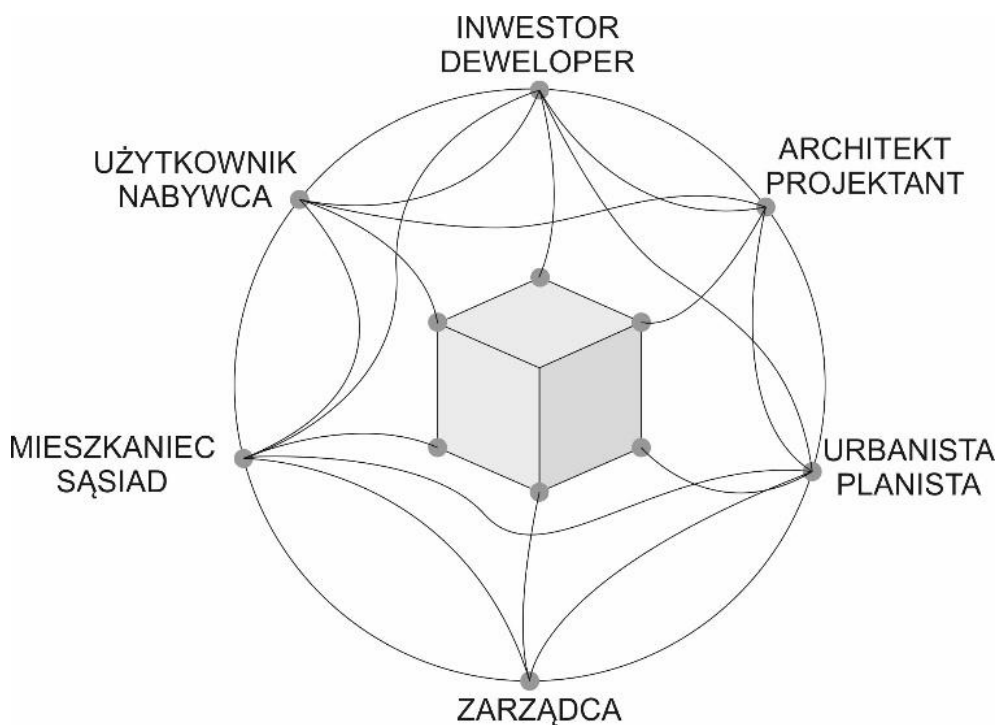
Modele w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej

W kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej ważna jest poprawa zastanego stanu środowiska przyrodniczego (oraz społecznego i zbudowanego) działki, a także zadowolenie, zdrowie i komfort użytkowników oraz satysfakcja wszystkich akcjonariuszy procesu inwestycyjnego [Bać A. 2014, s. 12]. Potrzeby i oczekiwania różnych interesariuszy są ze sobą wzajemnie powiązane i często sprzeczne. Inwestorzy i deweloperzy oczekują maksymalizacji zysków ze sprzedaży, swoją ofertę tworzą na podstawie preferencji i popytu kreowanego przez nabywców

¹⁹ Def. zob. Glosariusz.

²⁰ Def. zob. Glosariusz.

oraz przyszłych użytkowników. Projekty są realizowane przez architektów i urbanistów, którzy muszą dostosować się do zaleceń inwestora oraz ustaleń planistycznych, a także wytycznych zarządcy danego miasta lub gminy. Nowe inwestycje powinny nie tylko spełniać oczekiwania wszystkich powyższych, ale również wpisywać się w potrzeby lokalnych mieszkańców. Przedstawione na il. 1.3 wzajemne powiązania nie są proste, liniowe, często też nie są bezpośrednie, dlatego zobrazowano je krzywymi, natomiast mają wpływ na docelowy model przyszłej inwestycji. Model ten może być zdefiniowany przez wskaźniki i parametry urbanistyczne.



Il. 1.3. Schemat powiązań różnych interesariuszy procesu inwestycyjnego mających wpływ na model zabudowy mieszkaniowej
 Źródło: T. Bradecki

Modele zdefiniowane przez wartości wskaźników, które odpowiadają różnym potrzebom różnych interesariuszy, są odpowiedzią wyrażającą możliwe rozwiązania. Z tego powodu **autor uznaje wskaźniki i parametry oraz modele, które je reprezentują, za szczególnie istotne w projektowaniu urbanistycznym.**

Uwarunkowania dla kształtowania zespołów zabudowy w Polsce

Znaczący wpływ na kształt środowiska zamieszkania mają polityka mieszkaniowa oraz strategie i standardy mieszkaniowe, które obecnie są ustanawiane lokalnie. Obowiązujące w Polsce w latach 70. i 80. XX wieku normatywy urbanistyczne były regulacjami uchwalonymi na poziomie krajowym, które miały uwzględniać potrzeby przestrzenne, gospodarcze, a także społeczne. Istotne zapisy zawarte w normatywach wyrażane były w wartościach parametrów i wskaźników urbanistycznych, opisujących możliwość zagospodarowania terenu na dużych obszarach. Rola usług społecznych była w tamtym czasie szczególnie: zakładano, że szkoły i przedszkola miały obsługiwać konkretną liczbę mieszkańców i znajdować się w zasięgu dojścia bez nadmiernego wysiłku fizycznego. Dostęp do terenów zieleni miał być powszechny, a ich ilość znaczna. Wytyczne oraz wartości wskaźników urbanistycznych wynikające z normatywów oraz praktyki projektowe ukształtowały podejście do projektowania i myślenia o zabudowie mieszkaniowej, co miało jeszcze wpływ na rozwiązania projektowe w latach 90. XX wieku, kiedy normatywy nie obowiązywały.

Od roku 2003, kiedy przyjęto ustawę o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, obowiązującymi regulacjami są uchwalane lokalnie studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP²¹), miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP²²). Ze względu na brak wiążących prawnie ogólnokrajowych

²¹ Def. zob. Glosariusz.

²² Def. zob. Glosariusz.

standardów urbanistycznych zezwala się na realizacje, które nie byłyby do zaakceptowania w poprzednim okresie, tj. zespoły mieszkaniowe o bardzo wysokich intensywnościach zabudowy pozbawione zieleni lub zespoły mieszkaniowe znacznie oddalone od usług społecznych i komunikacji publicznej lub ich pozbawione. Jednocześnie aktualnie obowiązujące przepisy i regulacje muszą uwzględniać zagadnienia związane ze wzrostem mobilności społeczeństwa i gwałtownym wzrostem wskaźnika motoryzacji. Coraz częściej zdarza się, że na jedną rodzinę (mieszkanie) przypadają jeden, dwa, a nawet trzy samochody osobowe, co skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem na miejsca parkingowe oraz na przestrzeń komunikacji. Równocześnie społeczeństwo zaczyna być świadome, że przerost przestrzeni sprzyjających komunikacji samochodowej jest też zagrożeniem, ponieważ zagospodarowane rozległymi parkingami i drogami środowisko zamieszkania nie spełnia oczekiwań społecznych. W związku z tym często buduje się parkingi podziemne, których ceny należy uznać za zbyt wygórowane w stosunku do cen mieszkań i siły nabywczej Polaków, którzy je kupują. Coraz powszechniejsze stają się również dyskusje o oczekiwaniach dobrego dostępu do komunikacji publicznej oraz indywidualnej rowerowej. Jest to szczególnie widoczne w oddolnych inicjatywach miejskich, które zachęcają i próbują „walczyć” o przestrzeń dla rowerzystów, a także dla użytkowników hulajnóg elektrycznych i im podobnych urządzeń wspomagających mobilność w miastach.

Znaczna część istniejących i powstających w Polsce zespołów mieszkaniowych jest realizowana przez sektor prywatny działający komercyjnie. Deweloperzy inwestujący w zabudowę mieszkaniową są zobligowani do przestrzegania przepisów i zapisów obowiązujących planów zagospodarowania oraz uwarunkowań rynku nieruchomości. Zasób dużych, atrakcyjnie zlokalizowanych w sąsiedztwie istniejącej zabudowy działek, które pozwalają na rozległe, złożone inwestycje, się kończy. Szeroko rozumiane idee i koncepcje urbanistyczne jednostek mieszkaniowych dla kilku tysięcy mieszkańców mają znikome lub małe

szanse na konsekwentny i kompleksowy projekt i jego realizację. Najczęściej buduje się grupy kilku lub kilkunastu budynków stanowiące pojedyncze wyodrębnione z sąsiedztwa zespoły. Skutkuje to bardzo często możliwym maksymalnym wykorzystaniem mniejszych terenów pod zabudowę mieszkaniową. Można uznać, że większość zespołów mieszkaniowych realizuje wariant maksymalnej intensywności, tzn. maksimum mieszkań w budynkach, maksimum zagospodarowania terenu pod zabudowę i infrastrukturę z minimum zieleni. Skutki tych praktyk zaczynają być już widoczne: korki samochodowe, niewydolność najbliższej infrastruktury, zwłaszcza istniejących usług publicznych, wzrost zanieczyszczenia powietrza, podniesienie się temperatury w miastach, lokalne czasowe powodzie przy gwałtownych opadach. Wspomniane tendencje można zaobserwować zarówno w obszarach zabudowy wielorodzinnej, jak i jednorodzinnej, która zyskuje popularność i jest realizowana na coraz większą skalę.

Obecnie często podnosi się kwestię konieczności systemowego wprowadzania standardów urbanistycznych. Jest to podyktowane potrzebą zadbania o możliwie jak najwyższą jakość środowiska zamieszkania, które kształtujemy w XXI wieku. Standardy urbanistyczne należy utożsamiać ze świadomym określeniem potencjalnych granicznych wartości wskaźników i parametrów urbanistycznych. Jest to szczególnie istotne w zmieniającej się rzeczywistości w Polsce: dużego zapotrzebowania na mieszkania, realizacji polityki mieszkaniowej, związanych z tym zmian przepisów prawa oraz wdrażania Narodowego Programu Mieszkaniowego [2016].

1.3. Stan badań

Środowisko zamieszkania – najważniejsze koncepcje i dokumenty

Zagadnienie środowiska zamieszkania ma bogatą historię, która sięga czasów starożytnych, jednak to wiek XX można uznać za przełomowy zarówno pod względem założeń ideowych, jak i realizacji. O niektórych z nich warto wspomnieć, gdyż wywarły fundamentalny wpływ na obecny sposób myślenia o mieszkalnictwie. Istotne badania i publikacje o zasięgu ogólnosiwiatowym przedstawiono poniżej.

Jeszcze pod koniec ubiegłego stulecia, w 1898 roku, Ebenezer Howard zaproponował koncepcję miast ogrodów jako rozwiązanie problemów bardzo intensywnej zabudowy śródmiejskiej. Pomysł Howarda zakładał dostęp do zieleni, w tym ogrody i zieleńce w centrach planowanych miast, przy jednocześnie stosunkowo niskiej intensywności zabudowy. Wizja ta miała liczne kontynuacje, była też wielokrotnie wdrażana, z różnym skutkiem i modyfikacjami. Idea i hasło „miast ogrodów” stały się bardzo znaczące i wciąż są obecne w teorii urbanistyki i architektury.

W 1929 roku Clarence Perry zaprezentował koncepcję jednostki sąsiedzkiej, w której zawarł postulaty różnicowania funkcji zabudowy towarzyszącej zabudowie mieszkaniowej na obszarze zdefiniowanym jako obszar będący w zasięgu dostępu dla pieszych [Perry 1929]. Eksponowała ona kwestię dostępności usług, komunikacji (w tym komunikacji publicznej). Kontynuatorami idei Perry’ego oraz autorami analogicznej modelowej jednostki sąsiedzkiej są współcześnie m.in. Douglas Farr w idei Sustainable urbanism [2008], Andrés Duany i Elizabeth Plater-Zyberk w nurcie New Urbanism [2000, 2003] oraz inni badacze i praktycy.

Duży wpływ na koncepcje mieszkalnictwa miał Le Corbusier: idea prefabrykacji domów Domino [1914], superjednostka „Maszyna do

mieszkania” [1952]. W projekcie Ville Radieuse [1930] postulował bardzo intensywną zabudowę w obrębie budynków (jednostek mieszkaniowych), tak by uwolnić część obszarów sąsiadujących w celu zapewnienia mieszkańcom terenów zieleni i rekreacji.

Za przełomową dla mieszkalnictwa należy uznać Kartę Ateńską uchwaloną w 1933 roku po konferencji CIAM (Międzynarodowy Kongres Architektury Nowoczesnej), a opublikowaną w 1943 roku. Określono w niej m.in. funkcję mieszkaniową jako najważniejszą, a także wskazano na konieczność realizacji ogólnodostępnych terenów otwartych, w tym terenów rekreacyjnych przylegających do obszarów mieszkaniowych

Na początku XXI wieku wytyczne te zaktualizowano i sformułowano w Nowej Karcie Ateńskiej z 2003 roku i Karcie Lipskiej z 2007 roku. W dokumentach tych zwraca się szczególną uwagę na poszanowanie i zachowanie terenów zieleni oraz dążenie do zwartości miast przez intensyfikowanie zabudowy mieszkaniowej. Troskę o bardziej zrównoważone środowisko mieszkaniowe postulują także liczne dokumenty Komisji Europejskiej: w wizji miasta jutra pojawia się element w postaci zespołów mieszkaniowych zrównoważonych pod względem przestrzennym (zróżnicowanych przestrzennie, o wysokich walorach architektonicznych), społecznym (zróżnicowanych społecznie) i ekonomicznym (dostępnych dla różnych grup społecznych, o różnych dochodach) [Komisja Europejska 2011, s. 14]. Wizja miasta jutra jest utożsamiana również z miastami bardziej zwartymi. Pojęcie miasta zwartego wprowadzono w 1973 roku, jego autorami byli George B. Dantzig i Thomas L. Saaty [1973] – dwaj matematycy, których utopijna wizja była w dużej mierze napędzana chęcią wydajniejszego wykorzystania zasobów terenu. Koncepcję tę można łączyć z wydaną w 1961 roku książką Jane Jacobs pt. *The Death and Life of Great American Cities*, w której autorka skrytykowała modernistyczną politykę planowania, uznawaną za destrukcyjną dla społeczności. Jacobs wskazała również na kilka

istotnych warunków realizacji rewitalizacji obszarów miejskich: mieszane funkcje, małe bloki spacerowe, sąsiedztwo różnych funkcji i typów budynków oraz „wystarczająco gęsta koncentracja ludzi”²³ [Jacobs 1961].

Analizę zjawisk w urbanistyce u progu XXI wieku przedstawił Leon Krier. Jego obserwacje i komentarze stanowią celną diagnozę aktualnej problematyki urbanistycznej. W licznych publikacjach przedstawił wizję kształtowania zabudowy mieszkaniowej, zwartej i intensywnej, ale dostosowanej do lokalizacji i tradycji [Krier 2001, 2011].

Wskaźniki i parametry w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej

Niezależnie od teorii i wytycznych programowych, które miałyby opisywać, jakie powinno być środowisko zamieszkania, ważne są również same projekty i realizacje oraz ich poznanie i klasyfikacja przez naukę.

Istotne pozycje, które opisują wartości wskaźników, zostały wymienione poniżej. W książce *Town Planning in Practice: An Introduction to the Art of Designing Cities and Suburbs* Raymonda Unwina z 1909 roku można znaleźć m.in. plany i komentarze dotyczące charakterystycznej dla Wielkiej Brytanii zwartej zabudowy szeregowej o bardzo dużej intensywności około 100 mieszkań na hektar. W 1950 roku Arthur Gallion przedstawił zarys kształtowania się różnych intensywności zabudowy mieszkaniowej na przykładach budownictwa amerykańskiego. W swojej publikacji kilkakrotnie odniósł się do koncepcji jednostek sąsiedzkich i opisał, jak były rozumiane i realizowane [Gallion 1950].

Paul Vogler oraz Erich Kühn uważali, że zdrowie mieszkańców miast jest powiązane z ukształtowaniem miejskiej zabudowy. W publikacji, której tytuł można przetłumaczyć jako „Medycyna i urbanistyka. Podręcznik dla zdrowej urbanistyki”, w sposób przekrojowy omówili, jak niektóre rozwiązania infrastruktury, budynków usługowych lub

²³ Wszystkie tłumaczenia tekstów źródłowych z języka angielskiego pochodzą od autora.

mieszkaniowych mogą mieć wpływ na zdrowie i życie mieszkańców [Vogler, Kühn 1957].

Nowsze publikacje opisujące zabudowę mieszkaniową zawierają więcej informacji i rysunków na temat pojedynczych projektów i realizacji. Książka *Małe zespoły mieszkaniowe* autorstwa Paulhansa Petersa i Rolfa Rosnera [1983] prezentuje liczne rozwiązania w zakresie zabudowy mieszkaniowej niskiej i gęstej. W omawianej pracy w sposób uporządkowany opisano przypadki projektów i realizacji z Wielkiej Brytanii, Finlandii, Włoch, Japonii, USA oraz Kanady. Wspólnym mianownikiem publikacji należących do tego nurtu jest poszukiwanie form i rozwiązań pozwalających zwiększyć intensywność zabudowy lub ocenić stopień jej zintensyfikowania. Podobnych opracowań jest wiele, koncentrują się one jednak głównie na rozwiązaniach architektonicznych i architektoniczno-urbanistycznych. Przykładem mogą być studia struktury holenderskich kwartałów publikowane przez Susanne Komossę [2005, 2010]. Inna popularna pozycja tego nurtu to *Urban Forms: Death and Life of the Urban Block* Philippe'a Panerai'ego, Jeana Castexa, Jeana Charlesa Depaule'a, Ivora Samuelsa [2004].

Liczne studia przypadków opierające się na tej metodzie (usystematyzowane badania, tworzenie katalogów) realizowali Meta Berghauser Pont i Per Haupt [2004, 2009, 2010]. Jednym z oryginalnych osiągnięć w ich podejściu jest narzędzie podsumowujące i segregujące zebrane dane, które nazwali „Spacemate”. Narzędzie ilustruje wzajemne powiązanie między wskaźnikami urbanistycznymi. Badania Mety Berghauser Pont i Pera Haupta dotyczą w większości zespołów mieszkaniowych zlokalizowanych w Holandii.

Seria „Density” – współredagowana przez stały zespół autorów w wydawnictwie a+t architecture publishers – to kilka pozycji o podobnej tematyce, opartych na usystematyzowanej metodzie porównywania wielu przypadków. W cyklicznych publikacjach „Density Projects” [Fernández Per i Arpa 2007] oraz „Density is Home” [Fernández Per, Arpa, Mozas 2011] przedstawiono kilkadziesiąt przykładów projektów

i realizacji zabudowy mieszkaniowej wraz z podsumowaniem podstawowych danych. Zaprezentowano zespoły zabudowy, które można uznać za wyjątkowe i wyróżniające się m.in. ze względu na wartości wskaźników i parametrów. Niektóre z nich pozwalają dojść do wniosku, że tylko eksperymentalne formy zabudowy mogą zapewnić wartości wskaźników odbiegające od typowych.

Badania z wykorzystaniem współczesnych technologii cyfrowych

Współczesny proces projektowania urbanistycznego wymaga rozwoju, w którym podejścia technologiczne przeplatają się z tradycyjnymi w celu stworzenia zrównoważonego, możliwego do zamieszkania środowiska, przy jednoczesnej oszczędności czasu i zasobów [Fink, Koenig 2009, s. 313]. Wielu badaczy do podejmowania strategicznych decyzji projektowych wykorzystuje cyfrowe technologie i dane gromadzone w systemach GIS na potrzeby analiz i interpretacji danych. Dobrym przykładem jest metoda *space syntax*, której prekursorem jest Bill Hillier [1999], lub też kalkulator Spacemate, opracowany przez Metę Berghauser Pont i Pera Haupta, i jego późniejsza ewolucja wykorzystująca GIS.

Narzędzia cyfrowe ułatwiły tworzenie modeli definiowanych przez wskaźniki i parametry. Przykładem publikacji, która prezentuje takie podejście na potrzeby możliwości kształtowania zabudowy mieszkaniowej, jest *Farmax. Excursions on Density*²⁴ autorstwa Winy Maas z zespołem [Maas, van Rijs, Koek 2006]. W książce tej autorzy opisali wzajemne relacje między wskaźnikami i parametrami przez algorytmy pozwalające na modelowanie z wykorzystaniem aplikacji, opracowali

²⁴ Tytuł ten można przetłumaczyć jako „FAR maximum (maksimum wskaźnika zabudowy) wycieczki po intensywnościach”.

także wzory matematyczne opisujące możliwości kształtowania zabudowy²⁵.

Współczesne projekty urbanistyczne często są wspomagane metodami projektowania parametrycznego. Przykłady projektów biura Zaha Hadid Architects, które są wspomagane tą metodą, publikuje i opisuje Patrick Schumacher [2009, 2016]. Można dyskutować, w jakim stopniu parametryzacja dotyczy w tych przypadkach wizualnego efektu lub też estetyki, a w jakim samej urbanistyki, jednak niektóre z opracowanych w ten sposób projektów są już w fazie wielkoskalowych realizacji w takich właśnie formach²⁶.

Zagadnienie wykorzystania technik parametrycznych w projektowaniu urbanistycznym zespołów mieszkaniowych jest coraz częściej poruszane w pracach naukowych. Autorami najciekawszych opracowań są: Richard Koenig, który publikuje z innymi autorami, a także Shuva Chowdhury, Marc Aurel Schnabel [2018], Justyna Karakiewicz, Mohamed Saleh, Ondřej Veselý i Kateryna Konieva [2018].

Kształtowanie zabudowy mieszkaniowej w Polsce

W Polsce istotny wpływ na rozwój myśli mieszkaniowej wywarli Helena Syrkus [1976], Halina Skibniewska [1979] oraz Władysław Czarnecki [1965]. Przez swoją działalność organizacyjną, zawodową, projektową, a także dzięki swoim publikacjom wnieśli bardzo dużo idei w zakresie kształtowania zabudowy mieszkaniowej, które do dziś wydają nam się naturalne i oczywiste.

Wacław Ostrowski w *Urbanistyce współczesnej* [1975] przedstawia i omawia wiele przykładów projektów i realizacji osiedli, które powstały w latach 60. i 70. XX wieku w Polsce i na świecie. Prezentuje też ogólne

²⁵ Niektóre strony książki ilustrują fragmenty kodu programu służące do opisywania warunków i zależności między wskaźnikami i parametrami.

²⁶ Dzielnica Kartal Pendik w Stambule, niektóre realizacje w Chinach, np. port lotniczy Hulunbuir Hailar w Hulun Buir.

dane na temat wybranych przypadków: liczby ludności, powierzchni osiedli, wysokości niektórych budynków.

W *Architekturze zespołów osiedleńczych* [1972] Władysław Czerny podsumował doświadczenia krajów europejskich oraz polskie w zakresie wartości wskaźników urbanistycznych dla zespołów mieszkaniowych. Już w 1972 roku stwierdził, że polskie normatywy wyposażenia osiedli w usługi i tereny zielone są wyjątkowo niskie w porównaniu z normami innych krajów [Czerny 1972, s. 135]. Halina Skibniewska, Andrzej Goryński i Domicella Bożekowska [1979] poruszają zagadnienie terenów otwartych w miejskim środowisku mieszkalnym, odnoszą się też do kwestii konieczności obniżenia możliwych intensywności zabudowy na przykładzie porównania normatywów z 1964 roku i 1973 roku. Znamienne wydają się tezy, że zespoły mieszkaniowe to środowisko, które powinno być otwarte na późniejsze zmiany. Autorzy stwierdzają, że konieczne jest, aby w proponowanych rozwiązaniach szukać możliwości potencjalnego zaspokojenia niektórych przyszłych potrzeb [Skibniewska, Goryński, Bożekowska 1979, s. 19]. Można doszukiwać się w tych założeniach odwołania do współczesnej definicji zrównoważonego rozwoju, która mówi o takim zaspokajaniu potrzeb, aby z dostępnych zasobów w przyszłości mogły korzystać także kolejne pokolenia. Jednocześnie aktualną problematykę dostępności terenów zieleni oraz osiedli grodzonych poruszali Lidia Groeger [2019], Barbara Gronostajska, Roman Czajka [2012], Roman Czajka, A. Sobolewski [2010], Lidia Mierzejewska [2006], Dorota Sikora-Fernandez [2013].

Porównanie i ogólną charakterystykę niektórych koncepcji jednostki sąsiedzkiej przedstawiali m.in. Michał Stangel [2013] oraz Agata Twardoch i Tomasz Bradecki [2013]. Za model jednostki można uznać projekt modelowy Jana Macieja Chmielewskiego oraz jego zespołu

z 1996 roku. Ten jednak jest już nieaktualny względem współczesnych realiów²⁷.

Dyskusję nad tym, jak kształtować funkcje mieszkaniowe w miastach (w sposób zwarty lub inny), przeprowadza wielu badaczy m.in. Adam Szymski. Podobnie jak Leon Krier, stwierdza, że powrotowi do „dziewiętnastowiecznego” myślenia o mieście zdaje się towarzyszyć przekonanie o możliwości przywrócenia miastom współczesnym utraconej zwartości [Szymski 2008, s. 165].

Problematykę zespołów mieszkaniowych w różnych skalach podejmuje w licznych publikacjach Waław Seruga [2014b, s. 231–272, 2015, s. 196–240], a także Krzysztof Bieda [2013]. Na Politechnice Krakowskiej problematykę mieszkalnictwa podejmowano podczas licznych konferencji Instytutu Projektowania Urbanistycznego i Katedry Kształtowania Środowiska Mieszkaniowego w latach 2001–2014. Wydawane jest również specjalistyczne czasopismo naukowe „Środowisko Mieszkaniowe – Housing Environment”. Zdecydowaną większość zamieszczonych w nim publikacji można uznać za wnoszące znaczący wkład w rozwój polskiej nauki w zakresie zespołów mieszkaniowych. Uzupełnieniem są wybrane numery „Czasopisma Technicznego” oraz wybrane publikacje o podobnej tematyce [Cladera R.J.; Arenas B.R.; Gyurkovich M. (red.) 2016, Gyurkovich M. (red.) 2012].

Aktualne badania dotyczące kształtowania zespołów mieszkaniowych są przedmiotem cyklicznych konferencji oraz publikacji ukazujących się w ramach serii „Habitat”, zainicjowanych przez Zbigniewa Bacia [Bać Z. (red.) 2010, 2011, 2014, 2016, 2016a, 2018]. Warto podkreślić, że we wszystkich pozycjach tej serii poruszane są problemy mieszkalnictwa w bardzo szerokim zakresie. Zbigniew Bać stosuje termin „habitat”, który definiuje jako „umiejętność i sztukę organizacji przestrzeni życia człowieka” [Bać Z. 2007]. W ramach wspomnianego cyklu

²⁷ Zaproponowane rozwiązania nie są już aktualne w zakresie wartości wskaźników urbanistycznych, np. wskaźnika liczby miejsc parkingowych, skali działek i wielkości domów.

konferencji organizuje się często warsztaty problemowe, których celem jest zwrócenie uwagi na wartości humanizacji miejsca zamieszkania, poszukiwania powiązań wielu elementów materialnych i niematerialnych tworzących środowisko zamieszkania²⁸.

W skali Polski i Europy działalność popularyzacyjną, ale jednocześnie realizacyjną, prowadzi m.in. fundacja Habitat for Humanity Poland powiązana z siecią Habitat for Humanity. Pomimo że znaczący wpływ fundacji widać w realnych działaniach, np. w oddolnym wsparciu realizacji budynków mieszkaniowych w ramach kooperatyw, to jednak nie do przecenienia jest jej działalność badawcza, popularyzacyjna, w tym organizowane konferencje oraz publikowane raporty. Główny obszar działalności dotyczy wspomagania rozwoju mieszkalnictwa, zwłaszcza dla osób o niższych dochodach, które ze względu na wysokie ceny niewspółmierne do zarobków nie mają możliwości zakupu mieszkania.

Istotny wkład w zagadnienie mieszkalnictwa mają badacze, którzy poruszają problematykę przestrzeni publicznych oraz bezpieczeństwa w zespołach mieszkaniowych. Należą do nich Mieczysław Kochanowski [2002], Małgorzata Dymnicka [2013], Andrzej Wyżykowski [2004], Bartosz Czarnecki, Waldemar Siemiński [2004], Marek Czyński [2006], Katarzyna Pluta [2009], Barbara Gronostajska [2010, 2012, 2013], Antoni Taraszkiewicz [2004]. Równie istotne są badania, w których analizuje się uwarunkowania, na podstawie których w Polsce powstawały duże osiedla – Anna Palej, Anna Franta [1997], Filip Springer [2011], Krystyna Ilmurzyńska [2018]. Wybrane publikacje opisują problematykę na przykładach: Krzysztof Bierwaczonek i inni [2017], Beata Komar, Elżbieta Niezabitowska [2014], Barbara Gronostajska [2012, 2011]. Do badaczy obecnego stanu zespołów mieszkaniowych i ich możliwych przemian należą Gabriela Rembarz [2017], Elżbieta Niezabitowska

²⁸ Autor uczestniczył w warsztatach „Habitat now: compact or open city” jako jeden z prowadzących w październiku 2019 roku.

i inni [2014], Antoni Taraszkiewicz [2004], a w zakresie możliwości rewitalizacji: Eliza Szczerek [2018, 2019] oraz tendencji i możliwości w kształtowaniu Hanka Zaniewska, Andrzej Tokajuk [red. 2006], Barbara Gronostajska [2010], Gabriela Rembarz [2018], Anna Mażewska, Antoni, Taraszkiewicz [2010].

W literaturze specjalistycznej dosyć często możemy znaleźć odniesienia do zrównoważonego rozwoju bądź też termin „zrównoważone środowisko mieszkaniowe”. Pojęcie to zawiera w sobie wiele odniesień. Uosabia pożądaną i oczekiwaną wysoką jakość życia i określa warunki, na jakich może ona istnieć w symbiozie ze środowiskiem [Schneider-Skalska 2012, s. 155]. Badania w tym zakresie opublikowali m.in. Andrzej Baranowski [1998], Paweł Horn [2019], Magdalena Jagiełło-Kowalczyk [2013], Stanisława Wehle-Strzelecka [2004], Grażyna Schneider-Skalska [2004, 2019].

Ważnym aspektem w kontekście rozwoju mieszkalnictwa są badania dotyczące preferencji i oczekiwań Polaków co do miejsca zamieszkania i jego charakteru. Prowadzi je m.in. Ewa Stachura. Uczona posługuje się terminem „modele zamieszkiwania”, który odnosi do lokalizacji miast dużych, średniej wielkości lub aglomeracji śląskiej i dochodów na osobę, a badania preferencji – do modeli z podziałem na cechy architektury, wysokość zabudowy, możliwości parkowania samochodu, kondygnację, na której znajduje się mieszkanie, wejście do mieszkania lub mieszkanie z osobą starszą [Stachura 2013b, s. 139].

Współczesne badania wartości wskaźników i parametrów w Polsce

W kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej z jednej strony istotna jest teoria, a z drugiej – odniesienie do praktyki, tj. studia zrealizowanych projektów zabudowy mieszkaniowej. Systemowe, ujednoczone zestawienie różnych przypadków i ich przedstawienie pozwalają na wnioski i refleksje na temat teorii oraz praktyki realizacji mieszkaniowych. Jedną z pozycji, która przedstawia w sposób usystematyzowany

30 realizacji z lat 2000–2013 na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, jest monografia pt. *Współczesne kierunki kształtowania zabudowy mieszkaniowej* [Bradecki, Twardoch 2013]. Podobną publikacją poświęconą analizie zrealizowanych zespołów mieszkaniowych jest *Studium współczesnych zespołów mieszkaniowych*, opracowane w trzyosobowym zespole pod redakcją autora [Bradecki (red.) 2019]. Studium to powstało w latach 2017–2019 i zawiera przegląd 24 przypadków realizacji wraz ze wskaźnikami i modelami zespołów przedstawionymi w sposób katalogowy.

Znaczna część opublikowanych aktualnych badań poświęconych zespołom mieszkaniowym dotyczy ogólnych założeń teoretycznych lub konkretnych przykładów i zagadnień z nimi związanych. Stosunkowo niewiele jest badań szczegółowo opisujących możliwe wartości oraz rolę i znaczenie wskaźników urbanistycznych, które faktycznie funkcjonują w Polsce. Trzeba jednak uznać je za istotne dla dalszego rozwoju wiedzy w zakresie kształtowania mieszkalnictwa. Najnowsze publikacje w Polsce, w których poruszano temat wskaźników i ich wartości, to opracowania następujących autorów: Tomasz Bradecki, Jan Maciej Chmielewski, Grażyna Dąbrowska-Milewska, Paweł Horn, Krystyna Ilmurzyńska, Piotr Lorens, Robert Masztalski, Marcin Michalski, Jan Pallado, Grażyna Schneider-Skalska, Krystyna Solarek, Agata Twardoch, Elżbieta Węclawowicz-Bilska. Badania dotyczące wskaźników ilościowych i jakościowych opublikowali m.in. Anna Miśniakiewicz [2018], a także Monika Strzelecka-Serdyńska, w zakresie potrzeb osób starszych, oraz Natalia Sokół [2019] w zakresie wskaźników związanych z dostępem do światła dziennego.

W książce *Budownictwo mieszkaniowe poradnik projektanta* Władysław Korzeniewski [1989] przedstawił charakterystykę zrealizowanych i możliwych do realizacji zespołów mieszkaniowych i odpowiadające im wartości wskaźników. W większości odwołuje się do normatywów urbanistycznych, ale jednocześnie porządkuje w ujęciu tabelarycznym intensywności zabudowy, liczby kondygnacji oraz inne wskaźniki.

Odwołuje się jednak do liczby mieszkańców oraz gęstości zaludnienia, co obecnie nie jest już oczywiste, ponadto data publikacji – 1989 rok – wskazuje, że niektóre założenia, w tym te dotyczące istotnego dziś wskaźnika motoryzacji wśród społeczeństwa, nie były jeszcze wtedy doceniane.

Kwestię wskaźników urbanistycznych oraz ich wartości w odniesieniu do różnej zabudowy podejmują w swoich pracach m.in. Jan Maciej Chmielewski wraz z zespołem [1996, 2001], Grażyna Schneider-Skałska [2012] oraz Grażyna Dąbrowska-Milewska [2010b]. Wszyscy wymienieni autorzy odnoszą się do normatywów, które obowiązywały w Polsce w latach 70. XX wieku. Za współczesną aktualizację normatywu można uznać projekty Kodeksu urbanistyczno-budowlanego²⁹ oraz wytyczne Ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących [Dz. U. 2018 poz. 1496], zwanej dalej specustawą mieszkaniową. Spośród publikacji poświęconych możliwościom kształtowania zabudowy mieszkaniowej warto wspomnieć prace Jana Pallady [2014, 2016], które bardzo dobrze ilustrują problematykę parametrów i możliwych do osiągnięcia wartości wskaźników urbanistycznych w skali kwartału. Doświadczenie praktyczne³⁰ oraz opracowania teoretyczne Pallady odnoszą się jednak w głównej mierze do możliwych rozwiązań architektonicznych³¹ niż do urbanistycznych. Natomiast Paweł Horn w badaniach kształtowania zrównoważonych osiedli (na przykładzie osiedla Nowe Żerniki we Wrocławiu) prezentuje i opisuje wartości niektórych wskaźników urbanistycznych.

²⁹ Kodeks urbanistyczny pozostał w fazie nieuchwalonego dokumentu; Kodeks urbanistyczno-budowlany – projekt przyjęty na posiedzeniu Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego w dniu 18 września 2013 roku, http://www.izba-architektow.pl/pliki/kodeks_urbanistyczno-budowlany.pdf [dostęp: 18.04.2018].

³⁰ Jan Pallado był autorem i współautorem wielu współczesnych zespołów mieszkaniowych; jego badania dotyczyły głównie skali pojedynczego kwartału lub budynku.

³¹ Znaczna część każdej publikacji Jana Pallady odwołuje się szczegółowo do planów budynków, rozwiązań układów funkcjonalnych etc.

Współczesne badania zmian w układach zabudowy mieszkaniowej oraz ich przemian (przemian struktury, parcelacji oraz innych) realizuje Wojciech Bartoszczuk. W licznych publikacjach ilustruje zmiany zagospodarowania przestrzennego obszarów mieszkaniowych w czasie, wskazuje ich negatywne kierunki oraz analizuje ich zgodność lub brak zgodności z obowiązującymi przepisami i polityką gmin [Bartoszczuk 2014]. Zdecydowana większość jego studiów dotyczy diagnozy zapisów planistycznych w zestawieniu z ich realizacją. Tego typu badania są szczególnie cenne dla oceny ładu przestrzennego oraz nowych ustaleń i realizacji polityki przestrzennej gmin. Ocenę rozwiązań przestrzennych zabudowy mieszkaniowej przedstawili także Ewa Stachura [2013], Waldemar Szeszuła [2010]. Zaproponowana metoda wykorzystywała wskaźniki i dotyczyła zabudowy jednorodzinnej, i z powodzeniem mogłaby być rozwinięta.

Nieco inne podejście zaprezentował Waldemar Marzęcki w metodzie badania przemian struktur architektonicznych i urbanistycznych, którą nazwał metodą Diagramu Ciągłości Przestrzennej [Marzęcki 2005, 2014]. Metoda ta wykorzystuje modele cyfrowe i umożliwia obiektywną ocenę najważniejszych cech istniejącej przestrzeni architektoniczno-urbanistycznej i ich kategorii, ma też ułatwiać podejmowanie właściwych decyzji podczas jej przebudowy i rozbudowy.

Istotny wkład w badania nad charakterem przemian środowiska mieszkaniowego wniósł Grzegorz Wojtkun [2008]. Jego dociekania w głównej mierze dotyczą zespołów zabudowy w Polsce oraz w Niemczech. Autor w swoich publikacjach odnosi się do zmian związanych z wielkimi programami mieszkalnictwa w Polsce, a także później, w czasie kryzysu gospodarczego i wprowadzenia reformy ustrojowej państwa, oraz po wprowadzeniu reform. Grzegorz Wojtkun zaproponował również model jednostki budownictwa mieszkaniowego, która miałaby spełniać warunki biofizycznego i społecznego rozwoju zbiorowości [Wojtkun 2008].

Badania wykorzystujące współczesne technologie cyfrowe w Polsce

Jednym z ważniejszych zagadnień omawianych w artykułach naukowych są wykorzystywane w projektowaniu nowe technologie, takie jak oprogramowanie BIM³². Romuald Tarczewski zwraca uwagę, że istotną cechą modelu BIM jest jego interaktywność. Model „żyje” wraz z obiektem i wraz z działaniami operujących na nim uczestników procesu inwestycyjnego, co odpowiada postulatowi „żywego rysunku architektonicznego” [Tarczewski 2019]. Magdalena Jagiełło-Kowalczyk wskazuje na rosnącą rolę oprogramowania BIM, które jej zdaniem jest najsprawniejszym narzędziem wspomagającym projektowanie zrównoważone [Jagiełło-Kowalczyk 2017]. Pomimo że BIM odnosi się do projektowania architektonicznego, to jednak daje sposobność wprowadzenia do projektu szeregu parametrów oraz możliwości łatwego ich zmieniania. Publikacje polskich badaczy, w których poruszane jest zagadnienie BIM, dotyczą w większości perspektyw jego zastosowania w projektowaniu architektonicznym, a niektóre z nich w projektowaniu urbanistycznym [Sumlet 2017].

Badania nad wykorzystaniem technik parametrycznych najczęściej dotyczą projektowania architektonicznego. W Polsce próby zastosowania technik parametrycznych w skali urbanistycznej na potrzeby kształtowania zabudowy mieszkaniowej podjęli do tej pory Michał Jania [2017], a także Dawid Kątny wraz z autorem [2020]. Trudno jednak uznać te próby za bardzo zaawansowane, należy je raczej rozpatrywać w kategoriach eksperymentu. Podobne badania związane z metodami parametrycznymi realizują w Polsce również: Maria Helenowska-Peschke [2010, 2013, 2014, 2016], Ada Nawrocka [2013], Michał Jania [2017].

³² Def. zob. Glosariusz.

1.4. Cel pracy

Celem pracy jest ukazanie możliwości i wyzwań związanych ze środowiskiem zamieszkania i jego zrównoważonym rozwojem dziś i w przyszłości. Odnosi się to zarówno do współczesnych realizacji zabudowy mieszkaniowej, już ukończonych i będących w trakcie powstawania, jak i do przyszłych.

Autor określa następujące cele badawcze:

- Ocena wartości parametrów i wskaźników współczesnych zespołów mieszkaniowych,
- Wskazanie charakterystycznych zależności między parametrami i wskaźnikami,
- Opracowanie narzędzia do oceny istniejących i projektowanych zespołów mieszkaniowych,
- Stworzenie rekomendacji dla projektów i realizacji bardziej zrównoważonych zespołów mieszkaniowych.

Autor próbuje odpowiedzieć na następujące pytania:

- Które cechy zespołów mieszkaniowych wpływają na ich właściwości świadczące o większym lub mniejszym stopniu zrównoważenia?
- Które parametry i wskaźniki mają wpływ na wspomniane właściwości?
- Jakie wartości wskaźników należy uznać za optymalne w celu uzyskania zrównoważonego zespołu mieszkaniowego?
- Czy w wypadku już istniejących zespołów mieszkaniowych, które nie spełniają cech optymalnych, można ocenić oraz wskazać, co należy zrobić, aby takich cech nabrały?

W pracy przedstawiono następujące propozycje, które uzupełniają luki i rozszerzają dotychczasowe osiągnięcia naukowe:

1. Proponuje się definicje i redefinicje następujących wskaźników i parametrów:

- wskaźnik liczby rowerowych miejsc parkingowych na mieszkanie (wskaźnik analogiczny do wskaźnika miejsc postojowych dla samochodów osobowych) – opisany w literaturze, niepopularny, niestosowany w praktyce,
 - parametr liczby wejść i odległości między wejściami do zespołu mieszkaniowego,
 - wskaźnik powierzchni zieleni przypadającej na mieszkanie (wskaźnik już stosowany, ale dotychczas w przeliczeniu na mieszkańca),
 - zmiany w definicji wskaźnika udziału powierzchni biologicznie czynnej,
 - wskaźnik wykorzystania wód deszczowych,
 - zmiany w definicji wskaźnika udziału powierzchni zabudowy.
2. Proponuje się autorskie narzędzie oceny walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych. Wykorzystuje ono wybór parametrów i wskaźników, które uznano za ważne w kształtowaniu zrównoważonych zespołów mieszkaniowych. W proponowanym systemie zastosowano zestawienia tabelaryczne i modele cyfrowe. Wartości parametrów i wskaźników urbanistycznych poddano ocenie w odniesieniu do wartości uznanych za idealne. Zaprezentowana metoda oceny w swoim założeniu ma być nieskomplikowana w porównaniu z istniejącymi systemami certyfikacji i możliwa do zastosowania dla zespołów istniejących i projektowanych. Autorska metoda oceny mogłaby być przydatna w ocenie zapisów MPZP dla terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe.
 3. Proponuje się diagnozę relacji między wartościami wskaźników i parametrów. Przykładem może być relacja intensywności zabudowy i średniej ważonej liczby kondygnacji³³. Badania własne autora wskazują, że realizowane obecnie zespoły mieszkaniowe charakteryzują się wartościami parametrów i wskaźników, które odbiegają od

³³ Nazywana krzywą intensywności.

wartości rekomendowanych jako optymalne. Z tego względu rekomenduje się korektę krzywej intensywności, a także proponuje analogiczną krzywą intensywności liczby mieszkań na hektar.

Do tworzenia modeli zespołów mieszkaniowych wykorzystane zostaje oprogramowanie BIM, eksperymentalnie próbuje się również pracować z oprogramowaniem parametrycznym. Zastosowanie wspomnianych narzędzi do łatwego i szybkiego tworzenia wielu wariantów modeli można uznać za aktualne, współczesne podejście. Zaprezentowane zostają możliwości zastosowania wielowariantowych modeli w tworzeniu projektów zwartych zrównoważonych przestrzennie zespołów zabudowy mieszkaniowej. Wnioski z badań przeprowadzonych na modelach pozwalają na wskazanie wartości wskaźników i parametrów, które można obecnie uznać za racjonalne i sprzyjające zrównoważonemu zespołom mieszkaniowym.

Do tej pory nie powstała jednak kompleksowa publikacja, która opisywałaby zadany problem wobec aktualnych uwarunkowań w Polsce. Brak również usystematyzowanych badań w tym obszarze, uwzględniających znaczną liczbę przypadków.

1.5. Założenia, przedmiot i zakres pracy

Założeniem niniejszej pracy jest przedstawienie współczesnych realizacji budownictwa mieszkaniowego i wskazanie kierunków rozwoju mieszkalnictwa, które można uznać za obiecujące wobec szeroko rozumianego zrównoważonego rozwoju. Omówione zostają tu wybrane przykłady zrealizowanych zespołów mieszkaniowych. Część z nich autor przebadał już wcześniej i wyniki analiz opublikował w *Studium współczesnych zespołów mieszkaniowych* [Bradecki (red.) 2019]. Inne przykłady zostały opisane i przedstawione w niniejszym opracowaniu. Badania oparto na usystematyzowanym tabelarycznym zestawieniu

wskaźników i parametrów urbanistycznych, których wartości można porównywać.

W pracy przyjęto, że zespoły mieszkaniowe można opisać przez charakterystyczne parametry i wskaźniki stosowane w planowaniu przestrzennym, urbanistyce i architekturze. Założono także, że zespoły mieszkaniowe należy przedstawić jako modele ilustrujące wartości parametrów i wskaźników.

Dotychczasowe publikacje poświęcone wskaźnikom, parametrom i modelom zespołów mieszkaniowych dotyczyły zagadnień ogólnych. Jeśli zawierały szczegółowo sprecyzowane dane, to rzadko ujmowano je kompleksowo. Znane wzorcowe koncepcje zespołów mieszkaniowych były często przedstawiane jako ogólne plany, bez szczegółowych propozycji wartości wskaźników urbanistycznych. Inne, które takie wartości proponowały, są już częściowo nieaktualne. **Zakłada się, że analizy i projektowanie urbanistyczne na podstawie modeli, wskaźników i parametrów mogą mieć wpływ na poprawę jakości środowiska zamieszkania w przyszłości.** Próby usystematyzowania wiedzy w tym zakresie oraz eksperyment polegający na wykorzystaniu współczesnych narzędzi w projektowaniu urbanistycznym uznaje się za istotne.

Przyjęto, że dla rozważań na temat współczesnych kierunków przemian w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej w Polsce właściwa będzie cezura czasowa od roku 2003 (rok uchwalenia ustawy o planowaniu przestrzennym) aż do dziś. Tak przyjęty czasookres można uzasadnić dużym wzrostem ilościowym zespołów zabudowy mieszkaniowej w Polsce, w tym rozszerzeniem ilości terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, zwiększeniem liczby mieszkań oddawanych do użytku, podniesieniem cen za metr kwadratowy mieszkania, a także wzrostem wskaźnika motoryzacji.

W pracy odniesiono się do zapisów normatywu urbanistycznego z lat 70. XX wieku, ponieważ to na podstawie tych regulacji w ostatnich

30 latach ubiegłego stulecia powstała znaczna część istniejących zespołów zabudowy mieszkaniowej. Niektóre z nich już wymagają lub wkrótce będą wymagały rewaloryzacji. Ponadto niektóre wartości rekomendowanych w normatywach wskaźników i parametrów przestały być aktualne, wymagają weryfikacji, a także odnosiły się do liczby mieszkańców, podczas gdy współcześnie równie istotne jest odniesienie ich do liczby mieszkań. Wynika to z faktu, że wcześniejsza klasyfikacja mieszkań ze względu na liczbę izb (mieszkania M2, M3, M4) mogła być powiązana z liczbą mieszkańców. Obecnie nie jest to już tak jednoznaczne: indywidualne potrzeby mieszkańców są zaspokajane w różny sposób, zarówno w zakresie modelu rodziny, jak i w kwestii układów funkcjonalnych (bardziej otwartych, np. salon z jadalnią i kuchnią, lub mieszkań do aranżacji, gdzie podział na pokoje jest dokonywany już przez nabywcę mieszkania).

W pracy omówiono zespoły zabudowy wielorodzinnej, które powstawały w Polsce po 2003 roku. Dokonano wyboru przebadanych przykładów, uwzględniając przy tym niżej opisane kryteria. Preferowane były zespoły wyróżniające się, czyli charakteryzujące się dużą powierzchnią działki lub działek³⁴, rozległym obszarem opracowania pozwalającym na budowę więcej niż jednego budynku lub dużą liczbą mieszkań w obrębie jednego założenia lub budynku³⁵, bądź też dużą wartością wskaźnika intensywności zabudowy³⁶. Istotnym kryterium była również jawność i dostępność informacji na temat poszczególnych realizacji – informacje dotyczące niektórych z nich były publikowane w czasopiśmie branżowych, wybrane realizacje były też zgłaszane do uznanego konkursu „Życie w architekturze”. Wzięto pod uwagę te, które zostały kompleksowo zaplanowane jako całość³⁷. Niektóre z przypadków wybrano ze względu na wyróżniające się cechy, które zasługują na

³⁴ Większość badanych przypadków ma powierzchnię opracowania powyżej 1ha, niektóre z nich są mniejsze.

³⁵ Co najmniej kilkudziesięciu mieszkań.

³⁶ Większość przypadków charakteryzuje wskaźnik Iz równy lub większy od 1.

³⁷ Np. Ekosiedle Siewierz Jeziorna.

podkreślenie, co było widoczne w wartościach wskaźników i parametrów³⁸. Dwa z wybudowanych osiedli uzyskały certyfikaty: Jaśminowy Mokotów w Warszawie – BREEAM – oraz RiverView w Gdańsku – LEED. Kilka przypadków to kompleksy mieszkaniowo-usługowe, które można uznać za jeden złożony budynek. Zostały one wybrane z uwagi na bardzo wysoki wskaźnik intensywności zabudowy i wyjątkową skalę. Przedstawione przykłady mogą być uważane za reprezentatywne i wyróżniające się na tle większości realizowanych zespołów zabudowy mieszkaniowej we wskazanym okresie. Większość z nich została zrealizowana w największych miastach Polski, takich jak: Warszawa, Kraków, Gdańsk, Wrocław, ale także w tych mniejszych, jak np. Siewierz. Wszystkie opisane powyżej kryteria dotyczą zarówno przypadków przedstawionych w niniejszym opracowaniu, jak i zaprezentowanych w odrębnej monografii *Studium współczesnych zespołów mieszkaniowych*³⁹.

W pracy pominięto problematykę intensywnej zabudowy jednorodzinnej, która jest realizowana w Polsce na bardzo dużą skalę. W kilku zagadnieniach odwołano się do wybranych elementów charakterystycznych dla tego typu zabudowy. Kwerenda źródłowa oraz badania własne pokazały, że intensywna zabudowa jednorodzinna może być zbliżona pod względem wartości wskaźnika intensywności zabudowy do zabudowy wielorodzinnej niskiej o małej intensywności. Ponadto zabudowa jednorodzinna może być interpretowana jako zgodna z założeniami zrównoważonego rozwoju: kojarzy się z bezpośrednim dostępem do zieleni, charakteryzuje się też wysokimi wartościami wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Temat może być przedmiotem oddzielnego szczegółowego opracowania.

³⁸ Np. Fort Cze Warszawa.

³⁹ Lista przypadków omówionych w tej pozycji wraz z wybranymi wartościami wskaźników i parametrów znajduje się w aneksie.

1.6. Struktura pracy

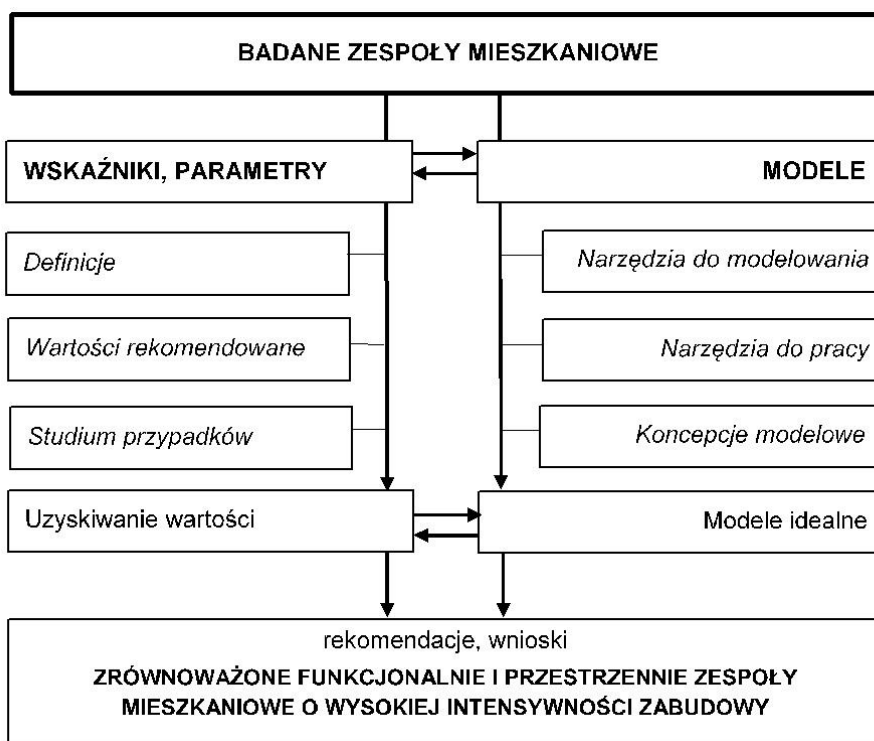
Praca została podzielona na cztery części:

- W pierwszej z nich omówiono problematykę i cel dysertacji, uzasadniono wybór tematu oraz przedstawiono stan badań. Scharakteryzowano również stan mieszkalnictwa w Polsce pod względem ilościowym, a także przeanalizowano wybrane wątki związane ze zmianami w gospodarce mieszkaniowej na świecie.
- W drugiej części omówiono zagadnienie wskaźników i parametrów, przedstawiono ich definicje oraz ich rolę w projektowaniu i analizie urbanistycznej, przytoczono również przykłady projektów i realizacji, a także wzajemnych zależności wskaźników, które opisują zadany problem.
- Trzecia część poświęcona została przybliżeniu zagadnienia tworzenia modeli w projektowaniu urbanistycznym. Opisano w niej przykłady projektów, w których wykorzystano narzędzia BIM oraz parametryczne.
- Czwarta część stanowi omówienie autorskiej metody oceny zespołów mieszkaniowych. Przedstawiono w niej również wyniki badań wybranych zespołów mieszkaniowych, których modele i oceny zamieszczone zostały w aneksie. Zaprezentowano zarys modelowych zespołów mieszkaniowych. Zaproponowano także autorskie modele jednostki współczesnej.
- W piątej części podsumowano rozważania.
- W aneksie zawarto katalogową syntezę badań autora. Do pracy załączono również Glosariusz, w którym objaśniono najważniejsze terminy związane z tematem rozprawy.

2. WSKAŹNIKI I PARAMETRY W ANALIZIE I PROJEKTOWANIU ZESPOŁÓW MIESZKANIOWYCH

W niniejszym rozdziale objaśniono kluczowe pojęcia oraz przedstawiono zarys historii parametrów i wskaźników. Każdemu z omawianych parametrów i wskaźników został poświęcony osobny podrozdział. Przypomniano ich definicje oraz typowe wartości, jakie cechują zabudowę mieszkaniową. W opisach wykorzystano przykłady, które analizowano w studium przypadków. Zaprezentowano też autorski komentarz na temat możliwości i wartości ekstremalnych wybranych przypadków. Scharakteryzowano zestawienia zbiorcze i wykresy dla wybranych wskaźników i parametrów ilustrujące wyniki badań ze studium przypadków. W rozdziale opisano wzajemne powiązanie wskaźników i parametrów oraz określono, jaki ma to wpływ na kształtowanie zespołów zabudowy mieszkaniowej. Zaproponowano własne definicje wybranych wskaźników i zarekomendowano możliwe zastosowania oraz wartości. Szczególną uwagę zwrócono również na wskaźniki i parametry, które mają znaczenie dla kształtowania zespołów zabudowy mieszkaniowej i które można uznać za sprzyjające zrównoważonemu rozwojowi w aspekcie przestrzennym.

Schemat pracy przedstawiono na il. 2.1.



II. 2.1. Schemat problematyki poruszanej w pracy

Źródło: T. Bradecki

2.1. Objaśnienie pojęć

Parametr to „zmienna, którą przyjmuje się za stałą w danym zagadnieniu, aby podkreślić jej odmienną rolę w porównaniu z innymi zmiennymi”, a także „wielkość charakterystyczna dla danego materiału, procesu lub urządzenia” (*Słownik języka polskiego PWN*).

Parametr – wielkość fizyczna charakteryzująca dane ciało (parametrem jest np. gęstość), proces (np. szybkość), element lub urządzenie (np. masa, wymiary) (*Encyklopedia PWN*). Parametr to zestaw faktów lub ustalony limit określający bądź ograniczający sposób, w jaki coś

może lub musi się stać, lub można to zrobić (*Cambridge Dictionary*). Parametr (gr. *parametreo*): odmierzacz – można go uznać za miarę (przykładowo, 5 kg jest parametrem przedmiotu, np. odważnika, mieszkanie M1 – dla jednej osoby⁴⁰).

W urbanistyce przykładem parametru może być liczba kondygnacji. Ograniczenia liczby kondygnacji są opisywane na wiele sposobów: jako zabudowa niska (czyli zabudowa mieszkaniowa o wysokości maksymalnie czterech kondygnacji), jako parametr maksymalnej wartości liczby kondygnacji, maksymalna wysokość budynku mierzona w metrach lub także przez ustanowienie kąta nachylenia dachu i wysokości kalenicy. Na potrzeby niniejszej dysertacji zaproponowana zostaje następująca definicja parametru urbanistycznego: „parametrem nazywamy miarę, która opisuje charakterystyczne cechy danego zagadnienia, np. obszaru, budynku, zespołu budynków”. Wartość parametrów można definiować niezależnie, co oznacza, że parametry nie mogą być pochodną innych parametrów. Większość wymienionych parametrów stanowią składowe elementy wskaźników urbanistycznych, tzn. wskaźniki są zależne od parametrów.

Drugi termin wymagający objaśnienia to „wskaźnik”. Według internetowego *Słownika języka polskiego PWN* wskaźnikiem nazywamy: „to, co ukazuje, ujawnia coś”. Inna definicja określa wskaźnik jako „liczbowe przedstawienie rozpatrywanej wielkości na przyjętej umownie skali, do przyjętej wartości odniesienia [lub] w inny sposób pozwalający na interpretację stanu” (*Wikipedia*).

Przykładem wskaźnika urbanistycznego jest udział powierzchni zabudowy – tzn. wyrażony procentowo lub ułamkowo stosunek powierzchni zabudowy budynku do powierzchni działki. Jest to więc

⁴⁰ W Normatywach urbanistycznych i mieszkaniowych z 1959 i 1974 roku typy mieszkań oznaczano symbolami M1, M2, M3 itd.; oznaczenia te odpowiadały powierzchni mieszkania i planowanej liczbie mieszkańców i najczęściej były jednoznaczne z ilością pokoi; podobne ustalenia stosuje się także dziś.

wskaźnik, którego podstawą są pomiary pewnych wartości – można zatem powiedzieć, że jest oparty na parametrach. Innym, bardziej rozbudowanym, jest wskaźnik jakości życia (dawniej ang. *Quality of Life Index*, obecnie *Where-to-be-born Index*), który został opracowany na potrzeby brytyjskiego tygodnika „The Economist” w celu odzwierciedlenia poziomu życia i satysfakcji życiowej w poszczególnych krajach w sposób bardziej adekwatny niż przy użyciu tradycyjnych metod (wskaźnika wzrostu PKB lub wartości PKB na osobę). Wskaźnik jakości życia jest wyrażany jako kombinacje parametrów i mierników. Istnieje również wskaźnik HDI (*human development index*) – będący miernikiem rozwoju społecznego. Jest on także kombinacją innych wskaźników, które opisują wybrany kraj, biorąc pod uwagę czynniki takie jak: długie i zdrowe życie, „wiedza” (*knowledge*) i dostatni standard życia (*decent standard of living*).

W literaturze anglojęzycznej pojawia się również określenie *indicator* (pol. indykator), które można utożsamiać ze „wskaźnikiem”. W niektórych opracowaniach spotyka się także *factor*. „sprawca (czyli »czynnik«), coś, co oddziałuje”.

Wskaźniki są pewnymi uniwersalnymi miarami stosowanymi na całym świecie, pozwalającymi nie tylko porównywać zaistniałe i zachodzące, lecz także przewidywać planowane zjawiska urbanistyczne, demograficzne i geograficzne [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 26]. Mierzalnym i obiektywnym kryterium opisu i oceny tkanki miejskiej są wartości wskaźników urbanistycznych, obrazujących stan zagospodarowania, wykorzystania, efektywności i faktycznego potencjału nasylenia badanej struktury [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 25].

Parametry i wskaźniki urbanistyczne są ustanawiane w dokumentach planistycznych na podstawie art. 10 ust. 4, art. 16 ust. 2 i art. 40 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Warto więc już na wstępie zaznaczyć, że w ustawach

i rozporządzeniach mowa jest zarówno o wskaźnikach, jak i parametrach, jednak w zdecydowanej większości literatury polskiej i anglojęzycznej autorzy piszą o wskaźnikach (ang. *indicator, ratio*), nie zaś o parametrach (ang. *parameters*).

Parametry i wskaźniki są w urbanistyce często wymieniane razem, a w niektórych sytuacjach są stosowane zamiennie, niekiedy bywają też mylone lub błędnie opisywane. Warto zaznaczyć, że parametry nie mogą być wskaźnikami i odwrotnie. Wskaźnik jest kombinacją lub matematyczną formułą, podczas gdy parametr jest miarą specyficznej wartości dla konkretnej cechy [Votsis, Haavisto 2019]. Ponadto wskaźniki urbanistyczne pozwalają na opisanie przestrzeni w kategoriach liczbowych [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 26].

Pierwsze wzmianki, które można uznać za odpowiadające dzisiejszemu myśleniu o wskaźnikach, dotyczą wielkości nieruchomości lub też sposobu parcelacji nieruchomości. Te stanowiły ramy dla możliwej zabudowy. Przykładem mogą być parcelacje w starożytnym Rzymie lub Grecji. W większości przypadków budowano jeden dom na jednej parceli. Liczbę kondygnacji najczęściej warunkowały przepisy podatkowe oraz lokalne tradycje. Wydaje się, że to właśnie tradycja i systemy podatkowe bardziej wpływały na wartości wskaźników i parametrów niż ich świadome planowanie. Historia urbanistyki obfituje w przykłady aktów lokacji miast, dokumentów związanych z ich kolejnymi przebudowami, a nawet przepisów obronnych, podatkowych, w których występowały elementy zbliżone do wskaźników. W miastach lokowanych na prawie magdeburskim określano szerokość frontu działki oraz jej głębokość (zazwyczaj jako trzykrotność szerokości). Akty lokacyjne często regulowały parametry zabudowy: jej wysokość, liczbę kondygnacji, stanowiły także o charakterze zabudowy i towarzyszących im usług (stąd nazwy ulic np. Tkacka, Kupiecka, Szewska). Szerokość elewacji była jednym z głównych wskaźników kształtujących zabudowę w średniowieczu i renesansie.

Pobierano podatek okienny od ilości osi kompozycyjnych (okiennych) elewacji frontowej, jak miało to miejsce np. we Lwowie. Dopiero gwałtowne zmiany, jakie pod koniec wieku XIX przyniosła druga rewolucja przemysłowa, spowodowały, że wzrosła troska o kształtowanie środowiska zamieszkania. Przykładem może być przebudowa Paryża zrealizowana w latach 1852–1870 nadzorowana przez prefekta miasta Georges-a Eugène'a Haussmanna. Wówczas dla nowo powstającej zabudowy ustalano maksymalne wysokości budynków (nie wyższe niż 20 m), dostosowane do szerokości ulic, tak by nie tworzyć ich zbyt wąskimi i zapewnić dostęp światła naturalnego. Pogorszenie się warunków zakwaterowania klasy robotniczej, brak standardów oraz znaczna intensyfikacja zabudowy na osiedlach robotniczych przyczyniły się do rozpoczęcia dyskusji nad możliwościami regulacji kształtowania zabudowy przez narzucone standardy. Wskaźniki urbanistyczne zaczęto wykorzystywać już na początku lat 50. XX wieku. Na przełomie lat 40. i 50. XX wieku (konferencja CIAM) koncentrowano się na wskaźnikach związanych z wielkością i programem mieszkań oraz dostępem do usług i zieleni. Celem było polepszenie warunków zamieszkania. Współcześnie cel ten udaje się osiągać w większym lub mniejszym stopniu, m.in. przez planowanie i standardy. Coraz większą wagę przykładają się dziś do elementów środowiska zamieszkania powiązanych z szeroko rozumianą ekologią i rozwojem zrównoważonym.

Wyróżnia się wskaźniki „brutto” i „netto”. Wskaźniki netto dotyczą wyłącznie obszaru będącego przedmiotem opracowania – działki lub zespołu działek – i sposobu jego zagospodarowania. Zapisy wartości granicznych wskaźników dla terenów netto stosuje się w skalach najczęściej w zapisach MPZP lub we WZiZT.

Za wskaźniki brutto należy uznać wszystkie wskaźniki całościowe związane z szeroko rozumianą lokalizacją obszaru, który jest przed-

miotem analiz (a więc badany teren wraz z otoczeniem). Architekt projektując na wybranym obszarze, nie ma wpływu na te wskaźniki, jednak one mogą oddziaływać na przedmiotowy obszar opracowania. Wskaźniki brutto ustalane są z reguły w SUIKZP gmin lub w ogólnych standardach urbanistycznych i najczęściej dotyczą dużych terenów, np. całego miasta lub jego znacznej części, takiej jak dzielnica. Przykładami zapisów wskaźników brutto są zapisy typu „należy przewidzieć usługi edukacji (np. szkołę) lub x terenów zieleni na każde x mieszkańców lub na x ha terenu”. Jednak zapisy wartości wskaźników brutto można uznać za trudne do zrealizowania w rzeczywistości. Wiąże się to bezpośrednio z własnością terenu, sposobem jego zagospodarowania i udostępnianiem. Wydaje się, że funkcje niekomercyjne skorelowane z usługami publicznymi oraz terenami zieleni i rekreacji będą lepiej realizowane i udostępniane dla społeczeństwa, jeśli ich przygotowaniem zajmą się podmioty publiczne, a nie prywatne. Jako przykład można podać park lub szkołę: jeśli zostaną zrealizowane, spełnione będą wskaźniki brutto – wymóg określonej ilości terenów zieleni dla danego obszaru lub dla danej liczby mieszkańców. Jednak istotna jest dostępność⁴¹ tych terenów dla lokalnej społeczności: jeśli będą to tereny prywatne lub ogrodzone, to dostęp do nich będą mieli tylko niektórzy mieszkańcy.

2.2. Wskaźniki i parametry urbanistyczne – występowanie, zastosowania

Projektowanie urbanistyczne ma długą historię, a wyraźne miejsce w niej od początku zajmuje projektowanie z myślą o przestrzeniach

⁴¹ Temat dostępności został omówiony w dalszej części pracy.

i miejscach zamieszkania. Obraz miasta zależy w największym stopniu od jakości przestrzeni miejskich, w których lokowane są dzieła architektury i w których tworzy się przestrzenne związki między nimi, czyli od tego, co od lat nazywa się kompozycją urbanistyczną tworzącą ład przestrzenny [Lorens, Mironowicz 2013]. Projektowanie urbanistyczne to projektowanie i zarządzanie sferą publiczną, definiowaną jako publiczne oblicze budynków, przestrzenie między elewacjami, działania prowadzone w tych przestrzeniach i wśród nich oraz zarządzanie działaniami wpływającymi na sposób użytkowania budynków uważanych za sferę publiczną [Carmona i in. 2012]. Projektowanie zawsze inicjowane jest w ujęciu holistycznym jako całościowy problem do rozstrzygnięcia. Często skala złożoności zmusza nas do podziału zagadnienia i przyjrzenia się autonomicznym składnikom procesu, aby nie zagubić zasadniczych kryteriów, a takie kryteria muszą być zawsze formułowane [Barełkowski 2009].

Projektowanie urbanistyczne, w tym projektowanie zespołów mieszkaniowych, powinno być poprzedzone właściwymi analizami urbanistycznymi, bez których wytyczne do nowych planów zagospodarowania mogą mijać się z celem. Analizę urbanistyczną należy rozumieć jako instrument poznania rzeczywistości oraz sposób zdobycia doświadczeń w materii budowy miasta, jakie były udziałem innych [Bojanowski 1998, s. 7].

Najczęściej wykonywane analizy urbanistyczne to analizy struktury funkcjonalno-przestrzennej, ukształtowania terenu, w tym analizy występujących form architektonicznych oraz ich struktury fizycznej. Analizy urbanistyczno-architektoniczne dotyczą struktury fizycznej miasta. Mogą być one realizowane w wersji opisowej, jednak najczęściej wykonuje się je w formie rysunków przedstawiających wybrane elementy. Skala i rodzaj analiz z reguły uzależnione są od celu prowadzonych badań.

Inne analizy urbanistyczne uwzględniają badania sposobu wykorzystania i zrozumienia zastanej przestrzeni miast przez użytkowników przestrzeni miejskiej. Za wzorzec tego typu analiz mogą służyć mapy mentalne miasta, które zaproponował Kevin Lynch w kultowej do dzisiaj książce *Obraz miasta*⁴². Inne, nieco bardziej aktualne analizy urbanistyczne to m.in. analizy przestrzeni publicznych dotyczące sposobów ich wykorzystywania, realizowane i opisane przez Jana Gehla [2009] i Billa Hilliera metodą *space syntax*⁴³.

Za klasyczną analizę urbanistyczną stosowaną w Polsce można uznać analizę, którą wykonuje się na potrzeby ustalenia decyzji o warunkach zabudowy lub lokalizacji celu publicznego⁴⁴. Rozporządzenia oraz praktyka wskazują na powiązanie i uzależnienie parametrów planowanych zamierzeń budowlanych od terenów sąsiadujących, w tym działek i budynków mieszczących się w obszarze oddziaływania obiektu. Decyzje takie, w tym analizy, sporządza się na wniosek zainteresowanego w sytuacji, kiedy dany obszar nie jest objęty zapisami lokalnego MPZP. Sporządzanie analiz urbanistycznych ustawowo ma wspomagać realizację postulatu szeroko rozumianego ładu przestrzennego.

⁴² Opublikowana w 1960 roku książka stanowiła przełom w sposobie myślenia o przestrzeniach miejskich; polskie wydanie: Lynch K., 2011, *Obraz miasta*, przeł. T. Jeleński, Archivolta, Kraków.

⁴³ *Space syntax* to zbiór teorii i technik analiz przestrzennych. Metoda została opracowana pod koniec lat 70. XX wieku przez Billa Hilliera, Julienne Hanson i współpracowników z The Bartlett, University College London.

⁴⁴ Zasady ich tworzenia regulują następujące akty prawne: Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80 poz. 717 wraz z późn. zm.), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 2003 Nr 164 poz. 1588), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa stosowanych w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz w decyzji o warunkach zabudowy (Dz. U. 2003 Nr 164 poz. 1589).

Istnieje także drugi typ analiz – analizy środowiskowe, zarządzane ustawowo, powiązane z analizami urbanistycznymi. Przykładem może być decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia⁴⁵, w którym konieczne jest wstępne określenie, w jaki sposób dana inwestycja będzie oddziaływać na środowisko. Tego typu analizy najczęściej są związane z inwestycjami, które mogą wywierać wpływ na środowisko lub krajobraz, np. gdy inwestycja jest realizowana na obszarze, gdzie mogą występować gatunki chronione. Najczęściej analizy na potrzeby decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nie dotyczą inwestycji zabudowy mieszkaniowej, choć w wyjątkowych przypadkach mogą być konieczne.

Współcześnie analiza urbanistyczna zmienia swój charakter. Typowa analiza urbanistyczna najczęściej polega na badaniach *in situ*, inwentaryzacji fotograficznej, obserwacji, studium map oraz planów, badań literatury, wyciąganiu wniosków na podstawie przestudiowanych dokumentów związanych z daną lokalizacją. Głównymi dokumentami w wypadku lokalizacji w Polsce są: strategia rozwoju miasta, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP), MPZP. Na potrzeby tworzenia analiz często wykorzystuje się modele odwzorowujące najbliższe sąsiedztwo analizowanego terenu. Ideą analiz jest jak najlepsze zrozumienie lokalizacji w kontekście planowanych w niej działań projektowych, realizacyjnych lub innych.

Współcześnie tworzenie analiz urbanistycznych jest znacznie prostsze i bardziej dostępne dzięki danym publikowanym w internecie. Miejskie systemy informacji przestrzennej (MSIP) są rozbudowywane i zapewniają coraz większe możliwości sortowania i przetwarzania danych. Aktualnie (w 2021 roku) systemy informacji przestrzennej pozwalają na znalezienie działki na podstawie jej adresu lub numeru

⁴⁵ Wprowadzona Ustawą z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw.

ewidencyjnego, uzyskanie informacji o numerze uchwały, która zawiera właściwy dla lokalizacji MPZP⁴⁶, a także podgląd uzbrojenia terenu, informacji o strukturze funkcjonalno-przestrzennej zabudowy istniejącej⁴⁷ lub podgląd ortofotomapy. Jednocześnie możliwy jest dostęp do różnych informacji statystycznych charakterystycznych dla danej jednostki administracyjnej, np. danych o przestępczości lub liczby ludności w dzielnicy.

Oprócz miejskich systemów informacji przestrzennej do analiz należy wykorzystać także inne narzędzia. Część danych z MSIP można eksportować lub wykorzystywać do przeglądania w oprogramowaniu typu GIS⁴⁸, które pozwala na tworzenie map analiz i pobieranie danych statystycznych gromadzonych i przechowywanych dla wybranych obszarów. Przeglądarki Google Maps oraz Google Earth umożliwiają wirtualny spacer po ulicach miast, a także przeglądanie dodanych przez użytkowników zdjęć wybranych lokalizacji. Serwis OpenStreetMap jest analogiczny do MSIP, opiera się jednak na innych, mniej dokładnych mapach i informacjach ogólnodostępnych. Podobnie jak serwisy Google'a, pozwala na podgląd modeli 3D niektórych budynków. Darmowe oprogramowanie online w serwisie *cad-mapper.com* umożliwia wyeksportowanie praktycznie dowolnej warstwy z OpenStreetMap i wykorzystanie jej jako warstwy wektorowej⁴⁹. Liczba serwisów internetowych i narzędzi przydatnych do sporządzania analiz z roku na rok rośnie.

⁴⁶ Niektóre miejskie systemy informacji przestrzennej umożliwiają wyświetlenie tekstu planu, a część z nich pozwala nawet na wyświetlenie fragmentu tekstu, który odpowiada danemu obszarowi.

⁴⁷ Najczęściej miejskie systemy informacji przestrzennej rozróżniają budynki o przeznaczeniu mieszkaniowym, mieszkaniowo-usługowym, gospodarczym lub produkcyjnym.

⁴⁸ Np. Power Grass, ArcGIS.

⁴⁹ Umożliwiającej dalsze wykorzystanie, obróbkę, modyfikację i pomiar, co nie jest możliwe przy warstwach pokazywanych jako obrazy, inaczej rastry.

Podsumowując powyższe, można sformułować wniosek, że dzięki licznym narzędziom cyfrowym tworzenie analiz urbanistycznych jest współcześnie zdecydowanie prostsze niż kiedyś. Można oczekiwać, że w przyszłości pojawią się kolejne ułatwienia, które dodatkowo przyspieszą pracę nad analizami.

Za przykład wielkoskalowych projektów, a następnie ich realizacji na podstawie analiz można uznać tzw. optymalizację warszawską, która opierała się m.in. na rachunku ekonomicznym. Metoda ta powstała w Biurze Projektów Inżynierii Miejskiej Miasta Warszawa i zyskała rozgłos za granicą w czasach, kiedy powstała (lata 60. i 70. XX wieku) [Kolipiński 2019]. Wzięto w niej pod uwagę chłonność terenu, wstępne parametry infrastruktury technicznej oraz jej przewidywane koszty. Na podstawie metody optymalizacji przystąpiono do projektowania, a następnie budowy osiedla Bródno obliczonego na 72 tysiące mieszkańców, później zaś osiedli Ursynów, Natolin i Kabaty, przewidzianych łącznie dla około 180 tysięcy osób [Witakowski 2018].

Granica między planowaniem (w tym planowaniem z uwzględnieniem ekonomii i możliwych skutków finansowych) a projektowaniem urbanistycznym często się rozmywa lub też oba te obszary wzajemnie się uzupełniają. Analogicznie jest w wypadku projektowania urbanistycznego i architektonicznego. Pierwsze jest działalnością z zakresu racjonalnego gospodarowania przestrzenią, którą należy sytuować między działalnością planistyczną a projektowaniem architektonicznym [Bojanowski 1998, s. 10]. O wzajemnym przenikaniu się architektury, urbanistyki i planowania przestrzennego można się przekonać niemal na każdym kroku, a wynika to m.in. z ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym⁵⁰. Warunki kształtowania zabudowy

⁵⁰ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późn. zm. W samej treści ustawy kilkanaście razy pojawiają się odniesienia do architektury i urbanistyki.

mieszkaniowej najczęściej zatwierdzone są w postaci standardów w MPZP lub w wyodrębnionych dokumentach – standardach urbanistycznych przyjętych dla konkretnej, wybranej lokalizacji. Tego rodzaju standardy, jako oddzielne dokumenty, zaczęto ustanawiać stosunkowo niedawno, bo w 2008 roku⁵¹.

Standardy mieszkaniowe według definicji to zbiory i zakresy wymagań dotyczących opracowań i dokumentów planistycznych oraz zasady stosowania w nich parametrów zagospodarowania przestrzennego [Dz. U. 2020 poz. 293 art. 2 pkt 15]. Jednocześnie to dosyć rozległe pojęcie, które możemy różnie rozumieć, w głównej mierze jest jednak ono związane z troską o jakość środowiska zamieszkania. Dzięki standardom wyrażonym za pomocą wskaźników i parametrów możliwa jest ocena istniejących oraz projektowanych założeń. Historycznie standardy zostały ukształtowane przez tradycję budownictwa mieszkaniowego oraz wnioski i wytyczne formułowane na podstawie dotychczasowej wiedzy.

Najbardziej znanym standardem, który upowszechnił w Polsce w latach 80. XX wieku, jest tzw. normatyw urbanistyczny⁵². W pierwszej połowie lat 90. XX wieku powstał pakiet ustaw definiujący model zarządzania przestrzenią: Prawo budowlane [Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414], ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym [Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 415], rozporządzenie w sprawie warunków technicznych,

⁵¹ Załącznik do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – Krajowe przepisy urbanistyczne w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniające przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleń. Projekt załącznika pochodzi z maja 2008 roku. Rolę standardów doceniono szczególnie po uchwaleniu specustawy mieszkaniowej w 2018 roku w obawie przed bardzo otwartymi zapisami tej ustawy (omówiono w dalszej części); za standardy wyróżniające się pod względem dokładności można uznać przykład Warszawy, a także Łodzi.

⁵² Zarządzenie nr 9 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 29 stycznia 1974 r. w sprawie wskaźników i wytycznych dla terenów mieszkaniowych w miastach (Dz. Bud. Nr 2 z dnia 2 lutego 1974 r. poz. 2). Normatyw obowiązywał do końca 1981 roku.

jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz. U. 1995 Nr 10 poz. 46]. Wówczas zagadnienia dotyczące niektórych granicznych wartości wskaźników i parametrów, np. intensywności zabudowy, bilansowania miejsc parkingowych, udziału powierzchni biologicznie czynnej lub zasad organizacji terenów komunikacji, pozostawały nieokreślone. Lata 90. XX wieku to czas, w którym rosnąca rola sektora prywatnego oraz rozwiązanie większości biur planowania przestrzennego działających przy dużych ośrodkach miejskich spowodowały rozluźnienie i decentralizację dotychczasowej dyscypliny planistycznej⁵³. Po transformacji ustrojowej (1989) możemy zaobserwować odejście od standardów wyznaczonych przez normatyw. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 2003 roku [Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717] miała tę sytuację poprawić: powstały SUIKZP oraz MPZP, w których miały być zapisywane najważniejsze elementy standardów. Za najbardziej aktualne próby połączenia zagadnienia standardów oraz założeń dla mieszkalnictwa należy uznać tzw. projekt Kodeksu urbanistyczno-budowlanego [2013] oraz tzw. specustawę mieszkaniową [Dz. U. 2018 poz. 1496].

Celem projektu ustawy o nazwie Kodeks urbanistyczno-budowlany, zwanej dalej kodeksem, było całościowe uregulowanie procesu inwestycyjno-budowlanego z poszanowaniem ładu przestrzennego, zrównoważonego rozwoju, konstytucyjnej gwarancji ochrony prawa własności, samodzielności planistycznej gminy oraz zasad sprawnego wyważania interesów: publicznego i indywidualnego [Kodeks urbanistyczno-budowlany 2013].

W kodeksie tym założono, że w celu zapewnienia racjonalnego gospodarowania przestrzenią, w szczególności jej zabudowy, spójności

⁵³ Miejskie biura planowania przestrzennego, które działały jeszcze w latach 80. XX wieku, realizowały plany zagospodarowania dla miast kompleksowo i były umocowane w urzędach; począwszy od lat 90. XX wieku wiele miast ogłaszało przetargi na sporządzenie MPZP, co skutkowało realizacją planów przez różne firmy zewnętrzne (powstawały w ten sposób różne niespójne standardy zapisów planów).

funkcjonalnej projektowanych zespołów urbanistycznych oraz minimalnych wymogów wiążących w planowaniu przestrzennym i realizacji inwestycji tworzy się standardy urbanistyczne [Kodeks urbanistyczno-budowlany 2013]. Według punktu 129. kodeksu standardy urbanistyczne miały określać m.in. maksymalną intensywność, minimalną wielkość działek, sposób zapewnienia minimalnych parametrów dostępu terenu inwestycji do drogi publicznej, minimalną liczbę miejsc parkingowych, zasady obsługi mieszkańców w zakresie transportu publicznego, w tym izochrony dostępu do miejsc pracy i usług, minimalne wymogi infrastruktury społecznej. Kodeks ostatecznie nie został uchwalony.

W 2018 roku uchwalono tzw. specustawę mieszkaniową, której celem było wprowadzenie możliwości sprawnej i szybkiej realizacji inwestycji bez konieczności funkcjonowania MPZP lub decyzji WZiZT⁵⁴, których brak dla danej działki często powodował znaczne opóźnienie rozpoczęcia procesu inwestycyjnego⁵⁵. Założenia tej ustawy można uznać za korzystne, liczne jej punkty odwoływały się bowiem do podstaw obowiązujących już standardów⁵⁶, jednakże punkt 5, w którym stwierdza się, że: „Wymogi, o których mowa w ust. 1, 2 i 4, można spełnić zarówno w oparciu o infrastrukturę istniejącą w dniu składania wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji mieszkaniowej, jak i w oparciu o infrastrukturę planowaną do realizacji” [Dz. U. 2018 poz. 1496 art. 17 pkt 5], powoduje, że ustalenie lokalizacji inwestycji mieszkaniowej może odnosić się do nieistniejącej jeszcze infrastruktury. Wspomniany punkt 5 oraz kilka innych punktów ściągnęło falę krytyki na twórców tej ustawy. Krytycy stawiali m.in. tezy o potencjalnej lokaliza-

⁵⁴ Def. zob. Glosariusz.

⁵⁵ Procedura uchwalenia MPZP jest określona ustawowo, w praktyce wynosi od 8 do 12 miesięcy.

⁵⁶ Przyjęte w ustawie wartości wskaźników omówiono w punktach dotyczących poszczególnych wskaźników.

cji nowych inwestycji o wysokich intensywnościach w miejscach znajdujących się w znacznej odległości od istniejących zespołów zabudowy. Rzeczywistość okazała się jednak nieco inna: w latach 2018–2019 uzyskano jedynie nieliczne pozwolenia na budowę na podstawie wspomnianej ustawy.

W literaturze poświęconej zabudowie mieszkaniowej często pojawiają się odwołania do pojęcia zrównoważonej zabudowy mieszkaniowej. Zespoły zabudowy mieszkaniowej można opisać za pomocą kilku kryteriów. W tabeli poniżej przedstawiono 5 z nich: przestrzenno-architektoniczne, społeczne, ekonomiczne, środowiskowe i technologiczne oraz odpowiadające im cechy zrównoważonego rozwoju osiedli według Hanny Zaniewskiej, Adama T. Kowalewskiego, Marii Thiel, Radosława Barka [Zaniewska i in. 2008].

Tabela 2.1

Zestawienie kryteriów i cech zrównoważonego rozwoju osiedli

Kryteria	Cechy
Przestrzenno-architektoniczne: lokalizacja, programy funkcjonalne, rozwiązania architektoniczne	Lokalizacja umożliwiająca korzystanie z usług, przestrzeni publicznych, terenów zieleni, ograniczenie dojazdów do pracy, zapewnienie miejsc integracji mieszkańców, korzystanie z miejsc sportu i wypoczynku dla różnych grup mieszkańców. Zróżnicowanie i harmonia architektoniczna zapewniająca poczucie bezpieczeństwa.
Społeczne: integracja mieszkańców, bezpieczeństwo zamieszkiwania, dostępność usług, w tym oświaty	Współzamieszkiwanie grup ludności zróżnicowanych pod względem dochodów, statusu społecznego, wyznania itp.

cd. tabeli 2.1

Ekonomiczne: dostępność finansowa mieszkań	Możliwość nabycia, wynajmu i utrzymania mieszkań przez grupy mieszkańców o zróżnicowanych dochodach.
Środowiskowe: przyrodnicze, oszczędność energii, technologie ekośrodowiskowe	Stosowanie technologii zapewniających korzystanie z niekonwencjonalnych źródeł energii, energooszczędne urządzenia techniczne, termomodernizacja, stosowanie alternatywnych technologii i materiałów pochodzenia naturalnego.
Technologiczne: poziom infrastruktury, jakość techniczna zasobów mieszkaniowych, standard mieszkań	Pełne wyposażenie w urządzenia wod.-kan., oczyszczalnie ścieków, wykorzystanie wody deszczowej do celów gospodarczych, dobry stan techniczny zasobów mieszkaniowych ze szczególnym uwzględnieniem mieszkań socjalnych. Wielkość mieszkań zależna od struktury gospodarstw, zapewniająca godziwe warunki mieszkaniowe ubogim rodzinom, osobom starszym, niepełnosprawnym.

Źródło: Zaniewska i in. 2008, s. 90

Podział na kryteria i cechy można oceniać krytycznie. Niektóre spośród wymienionych cech można przyporządkować innym kryteriom, np. stosowanie technologii zapewniających korzystanie z niekonwencjonalnych źródeł energii można odnieść do kryterium technologicznego, a nie środowiskowego. Pomimo to zakłada się, że poszczególnym kryteriom należy przyporządkować wskaźniki i parametry urbanistyczne, które im odpowiadają. Przedstawiono je w tabeli 2.2.

Tabela 2.2

Zestawienie kryteriów zrównoważonego rozwoju osiedli
i odpowiadających im wskaźników i parametrów

Kryteria	Wskaźniki (w.) i parametry (p.)
<p>Przestrzenno-architektoniczne: lokalizacja, programy funkcjonalne, rozwiązania architektoniczne</p>	<p>p. odległość do komunikacji publicznej p. forma architektoniczna / typ zabudowy w. udział zabudowy w. udział terenów utwardzonych p. liczba kondygnacji p. liczba pomieszczeń p. PUM w. chłonność terenu</p>
<p>Społeczne: integracja mieszkańców, bezpieczeństwo zamieszkiwania, dostępność usług, w tym oświaty</p>	<p>p. odległość do usługi podstawowej p. odległość do najbliższego terenu zieleni p. odległość do usługi edukacji szkoły / przedszkola w. <i>gęstość zaludnienia</i> w. intensywność zabudowy w. intensywność liczby mieszkań/ ha p. <i>jakość przestrzeni publicznych</i> p. <i>poziom bezpieczeństwa przestrzeni publicznych</i> p. występowanie hierarchii przestrzeni publicznych, półpublicznych p. dostępność parteru budynku p. <i>występowanie przestrzeni, pomieszczeń dla integracji mieszkańców</i> p. liczba usług w obrębie zespołu</p>
<p>Ekonomiczne: dostępność finansowa mieszkań</p>	<p>p. <i>zróżnicowanie formy własności mieszkań</i> p. <i>zróżnicowanie sposobu finansowania utrzymania (czynsze wspierane przez samorządowy i organizacje)</i> p. zróżnicowanie wielkości mieszkań</p>

<p>Środowiskowe: przyrodnicze, oszczędność energii, technologie ekośrodowiskowe</p>	<p>w. czystość powietrza w. charakterystyka energetyczna p. wtórne wykorzystanie wód opadowych w. nasłonecznienia p. retencjonowanie wód opadowych p. zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych w. ilość pow. zieleni na mieszkanie w. ilości pow. zieleni na mieszkańca w. udział pow. biologicznie czynnych</p>
<p>Funckjonalne, infrastrukturalne: poziom infrastruktury, jakość techniczna zasobów mieszkaniowych, standard mieszkań</p>	<p>w. liczba miejsc parkingowych/mieszkanie w. liczba miejsc parkingowych rowerowych na mieszkanie w. udział liczby miejsc parkingowych podziemnych p. wyposażenie mieszkań p. liczba izb (pokoi) p. liczba pomieszczeń gospodarczych p. dostępność do sieci szerokopasmowej internet</p>

Źródło: T. Bradecki

W tabeli powyżej zestawiono wskaźniki i parametry, które można przyporządkować poszczególnym kryteriom. Nie wszystkie jednak dają się jednoznacznie zakwalifikować. Przykładem może być wskaźnik liczby miejsc parkingowych na mieszkanie: trudno rozstrzygnąć, czy jest to wskaźnik kryterium technologicznego, czy też przestrzennego (ze względu na sposób zagospodarowania) lub społecznego (przy założeniu dużych parkingów na powierzchni terenu można spodziewać się, że będą one postrzegane negatywnie). Istnieją wskaźniki i parametry (*zaznaczone w tabeli kursywą*), które nie są bezpośrednio związane z rozwiązaniami przestrzennymi kompozycji urbanistyczno-architektonicznej (np. wskaźnik czystości powietrza).

Wskaźniki i parametry w zakresie przestrzennego kształtowania zabudowy możemy znaleźć w większości MPZP uchwalanych w Polsce. Przykładowy tekst planu miejscowego oraz kryteria, które im odpowiadają, przedstawiono w tabeli 2.3.

Tabela 2.3

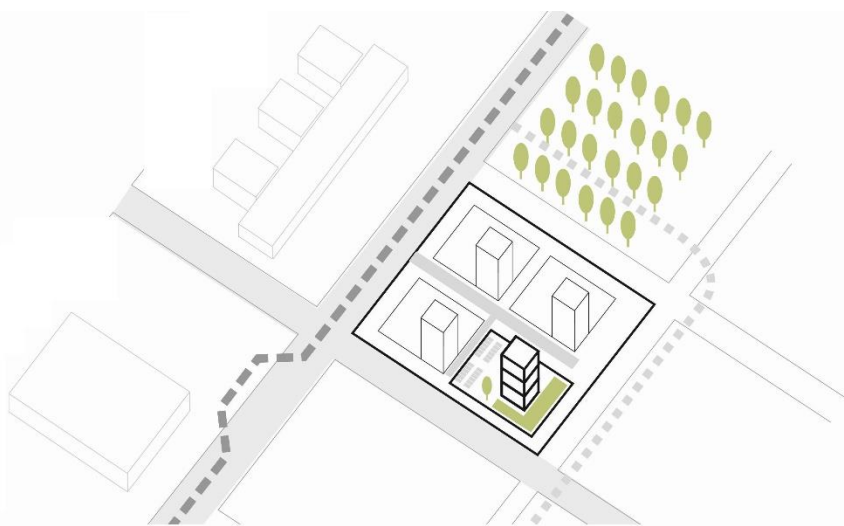
Przykładowe zapisy tekstu MPZP wraz z podziałem na kryteria

Kryteria	Tekst planu	
Lokalizacja	Dla terenów oznaczonych symbolem ustala się następujące przeznaczenie: 1) podstawowe; 2) uzupełniające.	
Struktura, architektura	Ustala się parametry i wskaźniki kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu, o którym mowa w ust. 1: 1) minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej; 2) intensywność zabudowy; 3) maksymalny wskaźnik zabudowy; 4) wysokość zabudowy: a) maksymalna wysokość obiektów budowlanych, d) liczba kondygnacji nadziemnych: od 1 do 4.	
Zagospodarowanie terenu	Ustala się warunki i zasady kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu (linie zabudowy).	
Komunikacja	W zakresie obsługi komunikacyjnej terenu ustala się obsługę z przyległych dróg publicznych.	

Źródło: opracowanie autora na podstawie jednego z planów zagospodarowania przestrzennego Katowic

Wszystko wskazuje na to, że brakuje kompleksowych aktualnych publikacji poświęconych wartościom wskaźników, jakie należy przyjmować dla różnych typów zabudowy mieszkaniowej. Za najbardziej aktualne można przyjąć opracowanie J.M. Chmielewskiego i jego zespołu [1996] oraz książkę W. Korzeniewskiego [1998]. W praktyce wartości te z reguły przyjmują planiści i urbaniści na podstawie analiz stanu istniejącego, zamierzeń projektowych oraz własnego doświadczenia. Najistotniejszym kryterium wydaje się lokalizacja, a więc kryterium związane z najbliższym otoczeniem i jego charakterem, którego nie sposób pominąć. Pozostałe można uznać za jego konsekwencję.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono zagadnienia oraz wskaźniki i parametry opisujące lokalizację i relację zespołu mieszkaniowego z otoczeniem, a także zagospodarowanie terenu i strukturę zespołów mieszkaniowych, związane z komunikacją, jak również i inne (il. 2.2). Powołano się na opublikowane wyniki badań naukowych oraz własne doświadczenia projektowe.



Il. 2.2. Schemat ideowy przedstawiający lokalizację i relację zespołu mieszkaniowego z otoczeniem, sposób zagospodarowania terenu, rozwiązania komunikacji oraz strukturę zespołów mieszkaniowych
Źródło: T. Bradecki

2.3. Wskaźniki i parametry opisujące relację z otoczeniem

Lokalizacja zespołów mieszkaniowych wynika głównie z uwarunkowań przestrzennych i ekonomicznych. Naturalne jest lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie już istniejącej lub w sąsiedztwie nowo powstających zespołów mieszkaniowo-usługowych. Istnieją także przykłady umiejscawiania zespołów mieszkaniowych jako zupełnie nowych w znacznym oddaleniu od zabudowy istniejącej. Do takich zjawisk dochodzi w przypadkach prób uwolnienia dużych przestrzeni na potrzeby mieszkaniowe, atrakcyjnych lokalizacyjnie terenów otwartych (rolnych, zieleni, nieużytków). Za kluczowe determinanty lokalizacji nowych obszarów mieszkaniowych można uznać ceny i dostępność nieruchomości niezabudowanych. Niska cena gruntów poza obszarami zurbanizowanymi jest najczęstszym powodem powstawania nowej zabudowy na terenach otwartych, co wpisuje się w zjawisko suburbanizacji. Zdarza się to często w sąsiedztwie wielkich aglomeracji miejskich, w granicach lub tuż poza granicami dużych miast. Przykładem może być gmina Lesznowola⁵⁷ pod Warszawą lub Siewierz Jeziorna w województwie śląskim⁵⁸. Z punktu widzenia teorii i zaleceń w zakresie lokalizowania nowej zabudowy istotne są tereny zurbanizowane (w tym już częściowo zainwestowane) lub sąsiadujące z obszarami zainwestowanymi. Z tego względu parametry opisujące (wartościujące) lokalizację są przede wszystkim związane z odległo-

⁵⁷ Autor miał okazję współpracować nad projektem zagospodarowania obszaru 70 ha w gminie Lesznowola w ramach swojej pracy zawodowej, przykład ten został przedstawiony w dalszej części opracowania.

⁵⁸ Jeziorna to jeden z nielicznych przykładów świadomego sukcesywnego zagospodarowywania dużego obszaru pod zabudowę według wcześniej określonego szczegółowego planu (w trakcie realizacji).

ścią dzielącą obszary mieszkaniowe od terenów zieleni, podstawowych usług publicznych oraz komunikacji. Wskaźniki i parametry określające lokalizację należy uznać za wskaźniki brutto.

2.3.1. Tereny zieleni

Przyjmuje się, że tereny zieleni są jedną z istotnych składowych wysokiej jakości środowiska zamieszkania. Dostęp do nich można opisać przez parametr odległości od terenów zieleni lub też wskaźnik ilości terenów zieleni przypadającej na obszar osiedla mieszkaniowego (wskaźnikowo na mieszkańca lub na mieszkanie). Parametr odległości do terenów zieleni to odległość mierzona w metrach od miejsca zamieszkania do obszaru zieleni, który można uznać za zwarty i sprzyjający czasowej rekreacji. Istotą jest dostępność publicznych terenów zieleni w sąsiedztwie, a także forma (zwarta – np. park lub rozproszona – np. skwery i zieleńce). Odległość od najbliższego terenu zieleni (wyrażona w metrach) to parametr, który świadczy też o jakości najbliższego sąsiedztwa. Może być mierzona w linii prostej od terenów mieszkaniowych albo w linii możliwego dostępu np. pieszego, czyli wzdłuż krzywej/trasy dostępu, szczególnie jeśli dostęp w linii prostej uniemożliwiają pojawiające się na trasie przeszkody⁵⁹.

Zieleń w miastach uznawana jest za przestrzeń o wyjątkowej wartości. Jak wynika z licznych badań, jej bezpośrednie sąsiedztwo jest wręcz czynnikiem wpływającym na wyższe wartości nieruchomości.

⁵⁹ Za przykład mogą posłużyć Osiedle Tysiąclecia w Katowicach i Wojewódzki Park Kultury i Wypoczynku, które sąsiadują ze sobą, natomiast dzieli je wielopasmowa droga z nielicznymi przejściami dla pieszych.

Na podstawie analiz⁶⁰ wykonanych we współpracy z Platformą Mieszkaniową⁶¹ Artur Celiński stwierdza: „Kupujący mieszkania deklarowali, że stosunek do zieleni jest dla nich jedną z najważniejszych spraw. Duża ilość zieleni i wolnej przestrzeni wokół miejsca zamieszkania to argument ważny (4. pozycja) dla 33% respondentów w 2010” [Celiński 2019]. Wyniki badań pokazują, że różne formy zieleni: jezioro (zbiornik wodny), las, drzewa, park, mogą mieć wpływ na wyższy poziom cen nieruchomości⁶². Jest to widoczne zwłaszcza w krajach, w których funkcjonuje podatek katastralny od nieruchomości (podatek zależny od wartości nieruchomości), m.in. w USA, Holandii.

Według normatywu urbanistycznego z 1974 roku kompleks zieleni powinien być „dostępny w promieniu 800 m i obejmować: park wypoczynkowy o powierzchni 2 ha, zespół boisk sportowych (co najmniej 2,5 ha), salę sportową (0,3–0,5 ha) i krytą pływalnię (0,2–0,4 ha). [...] w sumie daje to minimum 25–30 m² (w zależności od rodzaju zabudowy) terenów zieleni i rekreacji na 1 mieszkańca” [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 21]. Można więc mówić o **wskaźniku ilości terenów zieleni przypadających na mieszkańca**. Ponieważ współcześnie liczba osób zamieszkujących dany teren lub też budynek mieszkaniowy jest trudna do określenia⁶³, to należałoby stosować wskaźnik ilości zieleni przypadającej na mieszkanie. Taki wskaźnik może być

⁶⁰ Badania wykonano pod nazwą „7 Życzeń, czyli czego oczekujemy od przestrzeni na nowych osiedlach mieszkaniowych”. Wyniki dostępne są na stronie internetowej: <http://dnamiasta.com/7zyczen/> [dostęp: 24.11.2019].

⁶¹ Platforma Mieszkaniowa to serwis internetowy z bazą ofert mieszkań i domów na sprzedaż, www.platformamieszkaniowa.pl [dostęp: 24.11.2019].

⁶² Potwierdzają to liczne badania naukowe przeprowadzone na wielu przypadkach w różnych lokalizacjach na świecie. Istnieją opracowania wskazujące, jak poszczególne elementy krajobrazu wpływają na wzrost ceny: największy wpływ na to mają jeziora i parki miejskie.

⁶³ Liczbę osób można szacować na podstawie liczby pokoi w mieszkaniach lub ich metrażu; konieczny jest dostęp do bazy danych ewidencji ludności, żeby stwierdzić liczbę mieszkańców zameldowanych w określonej lokalizacji.

obliczany jako brutto (dla zadanego obszaru, analogicznie, jak opisała to Dąbrowska-Milewska) lub jako wskaźnik netto (dla pojedynczej działki lub zespołu)⁶⁴.

Obecnie, zgodnie z tzw. specustawą mieszkaniową przyjęto, że inwestycję mieszkaniową wielorodzinną lokalizuje się na terenie zapewniającym dostęp do urządzonych terenów wypoczynku oraz rekreacji lub sportu o powierzchni stanowiącej co najmniej iloczyn planowanej liczby mieszkańców oraz wskaźnika wynoszącego 4 m². Zapewnienie dostępu oznacza lokalizację w odległości nie większej niż 3000 m, a w miastach, w których liczba mieszkańców przekracza 100 000 mieszkańców, 1500 m [Dz. U. 2018 poz. 1496 art. 17 pkt 4]. Są to więc parametry i wskaźniki drastycznie różne od tych zakładanych w normatywie urbanistycznym. Wiele podobnych zapisów znajduje się w standardach uchwalanych dla poszczególnych miast lub też ich wybranych obszarów. Wydaje się, że te pomysły, choć dobre, są jednak trudne do realizacji w obszarach śródmieścia i na terenach bardzo atrakcyjnych inwestycyjnie. Świadczą o tym przykłady powstawania zabudowy w obszarach klinów napowietrzających Warszawę⁶⁵ lub realizacje zabudowy w bezpośrednim sąsiedztwie Wojewódzkiego Parku Kultury i Wypoczynku – Chorzowa i Katowic⁶⁶. Jak zauważa Mateusz Gliwiński, aktualnie żadne przepisy centralne nie obligują projektantów planów miejscowych do zapewnienia ogólnodostępnych terenów zieleni oraz rezerwacji terenów pod infrastrukturę społeczną

⁶⁴ Por. punkt 2.4.2.

⁶⁵ Zgodnie z mapą klinów napowietrzających Warszawę w ich obszarze wybudowano już siedem osiedli, <https://bi.im-g.pl/im/ed/64/14/z21383661Q,Kliny-napowietrzajace-w-Warszawie.jpg> [dostęp: 24.11.2019].

⁶⁶ W listopadzie 2018 roku pojawiły się informacje o budowie osiedla mieszkaniowego w bezpośrednim sąsiedztwie Parku Śląskiego. Obszar oddziaływania tego osiedla wchodziłby na teren WPKiW, <https://dziennikzachodni.pl/osiedle-przy-parku-slaskim-green-park-silesia-chce-wybudowac-bloki-przy-targowej-obok-dzialki-ma-atal-to-teren-po-mtk/ar/c3-13670560> [dostęp: 24.11.2019].

[Gliwiński 2018]. Stwierdzenie to można uznać za słuszne: trudno jest wskazać przypadki tworzenia nowych parków miejskich, z reguły bowiem poddaje się rewitalizacji te, które już istnieją.

Niektóre najnowsze realizacje zespołów mieszkaniowych zawierają przynależne do nich tereny zieleni. Są one często przedstawiane jako osiedla z prywatnym lasem, ogrodem lub zieleńcem. Wyjątkowym przykładem jest zbiornik wodny na osiedlu zamkniętym Marina Mokotów, który uzupełnia tereny zieleni udostępnione wyłącznie dla mieszkańców. Warunkiem realizacji dużych ogólnodostępnych obszarów zieleni współcześnie jest odpowiednio duży obszar opracowania oraz lokalne uwarunkowania i zapisy planistyczne. Największe z przebadanych zespołów mieszkaniowych to: Lawendowe Wzgórza Gdańsk⁶⁷, Wolne Miasto Gdańsk, Nadmorski Dwór Gdańsk. Na podstawie analizy wspomnianych przykładów można stwierdzić, że zapewnienie ogólnodostępnych terenów zieleni na terenie inwestycji przez deweloperów to rzadkość. Wymienione powyżej przypadki osiedli potwierdzają, że zieleń i jej dostępność w obrębie zespołu mieszkaniowego jest ważna i przywiązuje się do tego dużą wagę. Wadą jest groźba oddzielenia terenów zieleni i oddzielanie ich w celu przyporządkowania tych przestrzeni wyłącznie mieszkańcom. Natomiast jako *exemplum* nieogrodzonych nowo projektowanych terenów zieleni można przywołać przypadek osiedla Nowe Żerniki we Wrocławiu (il. 2.3).

⁶⁷ W tym przypadku w bezpośrednim sąsiedztwie osiedla planowany jest duży obszar zieleni na terenach miejskich w sąsiedztwie realizowanego zespołu budynków edukacji publicznej.



II. 2.3. Ogólnodostępne tereny zieleni na osiedlu Nowe Żerniki, Wrocław;
zieleniec w sąsiedztwie zespołu Bulwary Książęce, Wrocław
Źródło: T. Bradecki

2.3.2. Dostęp do usług publicznych

Usługi publiczne, o których będzie mowa w tym rozdziale, to przede wszystkim usługi kultury oraz usługi edukacji. Przez parametry usług publicznych należy rozumieć odległość placówki edukacji od miejsca zamieszkania liczoną w metrach, a także wskaźnik liczby mieszkańców przypadających na jedną szkołę, przedszkole, żłobek oraz inne

ewentualne usługi np. lokalny klub osiedlowy, centrum kultury, bibliotekę. W normatywie urbanistycznym z 1974 roku została ustalona lokalizacja szkoły, przedszkola i żłobka jako dostępnych w izochronie 500 m dojścia pieszego przy założeniu, że strukturalna jednostka mieszkaniowa będzie mieściła 10 000 mieszkańców.

W specustawie mieszkaniowej zaproponowano następujące wartości parametrów: inwestycję mieszkaniową lokalizuje się w odległości nie większej niż 3000 m, a w miastach, w których liczba mieszkańców przekracza 100 000 mieszkańców – 1500 m od szkoły podstawowej oraz przedszkola przy jednoczesnym spełnieniu warunków w zakresie możliwości przyjęcia nowych uczniów w szkole podstawowej lub zapewnienia wychowania przedszkolnego dzieciom.

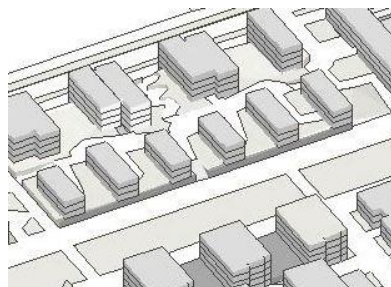
W kodeksie urbanistycznym wspomniano jedynie o dostępie do infrastruktury społecznej, który jest zapewniany przez lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w sposób minimalizujący potrzebę dowozu dzieci do przedszkoli i szkół.

Podobne odległości proponowane są w niektórych SUIKZP. Ocena dostępności usług publicznych mierzona przez odległość do miejsca jest z pewnością istotna, jednak odległości te często nie znajdują odzwierciedlenia w praktyce. Znane są przypadki realizacji infrastruktury usług publicznych w trakcie lub po zakończeniu budowy osiedla⁶⁸. Ponadto dostępność usług publicznych można było rozpatrywać w czasach obowiązywania normatywu urbanistycznego nieco inaczej w sytuacji, w której wszystkie placówki były publiczne. Współcześnie znane są liczne przypadki szkół lub przedszkoli prywatnych, które ze względu na swoją indywidualnie prowadzoną politykę rekrutacji mogą w rzeczywistości zapewniać edukację dzieciom i młodzieży z miejsc

⁶⁸ Przykładem może być osiedle Lawendowe Wzgórze Gdańsk, a także Miasteczko Wilanów Warszawa; tego rodzaju sytuacje są częste; potwierdzają to również doświadczenia własne autora; który jest twórcą kilku projektów rozbudowy budynków szkoły oraz przedszkola w Gliwicach Żerniki; konieczność rozbudowy wynikała z gwałtownego rozwoju i wzrostu populacji w dzielnicy.

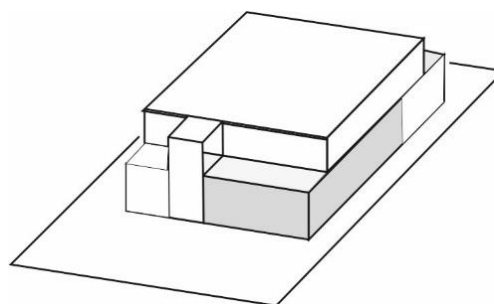
nieznajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie, a tym bardziej – w zasięgu dojścia pieszego, a także przykłady powstawania prywatnych usług edukacji w obszarach nowych zespołów zabudowy mieszkaniowej. Jednym z nich jest prywatna szkoła podstawowa na osiedlu grodzonym Bażantowo w Katowicach. Jest to osiedle o powierzchni około 20 ha, które ze względu na liczne usługi dedykowane jego mieszkańcom (szkoła, przedszkole, centrum sportowe, centrum handlowe, lokale handlowe i biurowe) jest reklamowane jako „miasto w mieście”. Tego rodzaju działania można traktować jako odpowiedź na lokalne potrzeby zapewnienia usług w zasięgu dojścia pieszego lub też jako odpowiedź na wymogi związane z obecną sytuacją demograficzną⁶⁹. Te i inne przykłady pokazują, że parametry dotyczące odległości od usług publicznych należy uznać za możliwe do spełnienia na etapie kompleksowego planowania w skali dzielnicy, a nawet całego miasta. Jeśli tak się nie stanie, to usługi publiczne będą realizowane w lokalizacjach i budynkach, które nie zawsze są w pełni przystosowane do zapewnienia im właściwych warunków. Za *exemplum* mogą posłużyć żłobki, małe przedszkola, kluby malucha umiejscawiane na parterach budynków wielorodzinnych i jednorodzinnych. Takie lokalizacje często skutkują małą ilością przynależnych im terenów zieleni, sąsiedztwem dróg i parkingów etc. Ich przykłady zostały przedstawione na il. 2.4 oraz il. 2.5.

⁶⁹ Potrzeby edukacyjne mieszkańców znacznej części terenów nowej, powstałej po 2003 roku, zabudowy mieszkaniowej zostały zaspokojone przez już istniejące usługi oświaty. Jednak w wielu przypadkach placówki są przeciążone nadmierną liczbą uczniów; co wiąże się również z reformami edukacji.



II. 2.4. Budynek wielorodzinny mieszkaniowo-usługowy z funkcją przedszkola na parterze; Wrocław, Nowe Żerniki (model bryłowy i realizacja)

Źródło: T. Bradecki



II. 2.5. Budynek jednorodzinny mieszkaniowo-usługowy z funkcją przedszkola w parterze; Gliwice, Żerniki (realizacja i model bryłowy z podziałem na funkcje)⁷⁰

Źródło: T. Bradecki

2.3.3. Dostęp do infrastruktury komunikacji

Mobilność mieszkańców miast, rozumiana jako łatwość przemieszczania się, może być zapewniona przez dostęp do środków infrastruktury komunikacji publicznej lub indywidualnej (samochód, rower). Dostępność ta jest jednym z istotnych argumentów decydujących

⁷⁰ Projekt Tomasz Bradecki, współpraca Marcelina Przybyłek; materiały z własnej praktyki projektowej.

o wyborze miejsca zamieszkania. Przez parametry dostępu do infrastruktury komunikacji należy rozumieć: odległość mierzoną w metrach od miejsca zamieszkania do przystanku komunikacji publicznej lub obiektu komunikacji indywidualnej, np. ścieżki rowerowej, stacji dokowania rowerów miejskich etc. Jednym z ważniejszych kryteriów wyboru miejsca zamieszkania jest czas dostępu do miejsca pracy oraz usług publicznych (szkoła, przedszkole) lub usług podstawowych (sklep, apteka). W specustawie mieszkaniowej zarekomendowano lokalizację inwestycji mieszkaniowych „w odległości nie większej niż 1000 m, a w miastach, w których liczba mieszkańców przekracza 100 tysięcy mieszkańców – 500 m od przystanku komunikacyjnego”.

W projekcie kodeksu urbanistycznego zaproponowano jedynie, aby minimalizować transportochłonność przez możliwość optymalnego korzystania z transportu zbiorowego, niezmotoryzowanego transportu indywidualnego oraz bezpiecznego poruszania się pieszo.

Kluczową rolę komunikacji potwierdzają nie tylko teoria i przepisy, lecz także badania preferencji nabywców. Krzysztof Bartuś wraz z zespołem przeprowadził w Krakowie w 2008 roku badania lokalnego rynku nieruchomości. Na ich podstawie sformułowano wniosek, że w przyszłości największy wpływ na ceny mieszkań będą miały dostępność do różnych środków komunikacji publicznej [Bartuś, Głuszak 2008, s. 44]. Popyt na mieszkania rośnie w miarę zbliżania się do najlepiej skomunikowanych dróg, a wraz z nim rosną ceny [Bartuś, Głuszak 2008, s. 44]. Autorzy artykułu konkludują, że w swojej ofercie deweloperzy powinni podkreślać dostępność komunikacji miejskiej i sąsiedztwo parków.

Najbardziej atrakcyjne lokalizacje zespołów mieszkaniowych w sąsiedztwie przystanków komunikacji publicznej znajdują się w dużych ośrodkach miejskich, gdzie intensywność zabudowy, a tym samym gęstość zaludnienia, jest duża. Zespoły mieszkaniowe charakteryzują

się wówczas wysoką intensywnością zabudowy i często główne wejście sąsiaduje z przystankiem lub usytuowane jest w jego pobliżu. Bliższe sąsiedztwo przystanku komunikacji publicznej może być argumentem do dyskusji nad wartościami wskaźnika liczby miejsc parkingowych przypadających na mieszkanie⁷¹. Jeżeli przyjmiemy, że komunikacja publiczna jest wystarczająca, tzn. że częstotliwość połączeń jest odpowiednia dla mieszkańców, to w niektórych przypadkach pozwoli to na obniżenie wartości wskaźnika liczby miejsc parkingowych na mieszkanie. Za dobre przykłady umiejscowienia komunikacji publicznej w sąsiedztwie współcześnie budowanych zespołów mieszkaniowych można uznać: przystanek kolei miejskiej w znajdujący się niedaleko osiedla Nowe Żerniki we Wrocławiu⁷², a także rozbudowę linii tramwajowej wraz z przystankami w pobliżu osiedla Lawendowe Wzgórze w Gdańsku.

Natomiast przykładem lokalizacji zespołów mieszkaniowych w sąsiedztwie już istniejących przystanków komunikacji publicznej jest m.in. zespół zabudowy Hubertus (Warszawa). Przystanek autobusów miejskich znajduje się tutaj bezpośrednio przy zespole mieszkaniowym (il. 2.6). Dla tego zespołu wyliczono wskaźnik 0,66 miejsca parkingowego na mieszkanie. Warto dodać, że tuż obok osiedla znajduje się stacja parkingowa rowerów miejskich, co może być kolejnym argumentem na rzecz stosunkowo małej liczby miejsc parkingowych. Trzeba jednak zauważyć, że samo sąsiedztwo przystanku jest źródłem hałasu i wzmożonego ruchu, co ma wpływ na zmniejszenie atrakcyjności miejsca zamieszkania.

⁷¹ Omówienie w punkcie 2.6.1.

⁷² Zrealizowany w celu zapewnienia dobrego dostępu z centrum Wrocławia do Stadionu przystanek kolei znajduje się w znacznej odległości od osiedla; linia tramwajowa wraz z planowanym przystankiem w Nowych Żernikach jest w planach.



Il. 2.6. Zespół zabudowy mieszkaniowej Hubertus, Warszawa: stacja dokowania rowerów miejskich oraz przystanek autobusowy w sąsiedztwie usług na parterze
Źródło: fot. K. Nowak [Bradecki (red.) 2019]

Proponuje się wykorzystanie **parametru odległości do ścieżki rowerowej**. Jeżeli rower będzie postrzegany jako prawdziwie ekologiczny miejski środek transportu indywidualnego, to należy przyjąć, że dostęp do ścieżek rowerowych powinien być doceniany i premiowany. Przy obecnych ogólnościowych tendencjach wzrostu ruchu samochodowego jazda rowerem nabiera coraz większego znaczenia, szczególnie na terenie dużych miast. Rower jako alternatywny środek

komunikacji często umożliwia najszybsze przemieszczanie się w ruchu miejskim [Senetra 2010, s. 65].

Specustawa mieszkaniowa nie zawiera regulacji dotyczących odległości od ścieżek rowerowych, jednak należy przypuszczać, że taki zapis mógłby się pojawić analogicznie jak w wypadku oddalenia od przystanku komunikacji publicznej. W projekcie kodeksu urbanistycznego rekomendowano zapewnienie stanowisk postojowych dla rowerów oraz innych pojazdów służących do indywidualnego przemieszczania się.

Argumentem przemawiającym za docenieniem roli ścieżek rowerowych i roweru jako środka transportu może być budowa infrastruktury, która temu sprzyja, takiej jak: zadaszenia, wiaty, wydzielone miejsca czy wreszcie parking dla rowerów. Są to elementy typowe dla centrów miast o wysokiej intensywności, np. Amsterdamu, Rotterdamu i innych miast w krajach skandynawskich. Infrastruktura może zostać zapewniona zarówno w sąsiedztwie zespołów mieszkaniowych, jak i przed samym wejściem do zespołu lub też wewnątrz niego. Warunki techniczne i zapisy planów miejscowych w dużych miastach mogą obejmować wymóg zapewnienia przestrzeni dla przechowywania rowerów. Mogą to też być przestrzenie nieformalne, np. zadaszone wejścia (il. 2.7).



II. 2.7. Zadaszenia dla rowerów w zabudowie mieszkaniowej w formie wejścia, zespół zabudowy Bo01, Malmö73; miejsce wyznaczone dla rowerów wewnątrz kwartału Augustenborg, Malmö74

Źródło: fot. Tomasz Bradecki

Jednocześnie znane są przykłady infrastruktury rowerowej zapewnianej przez miasto w strefie przestrzeni publicznej. Jej elementy mogą być różne: z reguły są to stacje dokowania rowerów na placach

⁷³ Zespół zabudowy Bo01 w Malmö znany jest jako Miasto Jutra. Był on częścią wystawy European Housing Expo 2001; zdjęcie wykonane podczas wyjazdu studialnego do Lund School of Architecture Lund University 2010.

⁷⁴ Augustenborg w Malmö nazywane jest także Eco City. W 1998 roku rozpoczęto tam program rewitalizacji zespołów zabudowy wielorodzinnej; w tamtym czasie był to jeden z największych wdrożonych programów, który zmienił charakter dzielnicy i przyczynił się do poprawy jej ekologicznego charakteru.

lub wzdłuż ulic. Spotyka się też wypożyczalnie rowerów miejskich bez specjalistycznych rozwiązań infrastruktury. Przykładem jest system Mobike, który pozwala na wypożyczenie i oddanie roweru w dowolnym miejscu na terenie miasta⁷⁵. Specjalna aplikacja na smartfona wskazuje najbliższą lokalizację rowerów. Są one wyposażone w blokadę elektroniczną, którą zwalnia się zdalnie za pomocą wspomnianej aplikacji. Na zrealizowaną w ramach systemu rowerowego infrastrukturę składają się wyznaczone miejsca, gdzie rowery pozostawia się, tak by były parkowane razem przez użytkowników. Za zaparkowanie roweru w tych miejscach można uzyskać kredyt, który zwalnia z części opłat za korzystanie. Jak można wnioskować na przykładzie Bolonii, liczba ścieżek rowerowych niekoniecznie musi być duża. W centrum Bolonii, podobnie jak w centrach wielu miast włoskich, a także niektórych polskich, brakuje przestrzeni na budowę infrastruktury przeznaczonej wyłącznie dla rowerów. Podobne rozwiązanie techniczne (konceptcja wypożyczenia i porzucenia w dowolnym miejscu) próbuje się wdrożyć w przypadku hulajnóg elektrycznych. Sama infrastruktura nie jest konieczna ze względu na rozmiar hulajnogi. Jednak tylko pozornie jest to wyjście optymalne: brak regulacji prawnych, techniczne możliwości rozpędzania hulajnóg oraz przypadki kolizji z pieszymi pokazały, że rozwiązanie to ma tyle zalet, co i wad. Dodatkowym problemem, jaki pojawił się w centrach niektórych miast, okazała się zbyt duża liczba porzuconych hulajnóg czy rowerów, które tarasowały przejście pieszym.

Powyższy przykład ilustruje, że parametr odległości od ścieżki rowerowej (mierzony w metrach) lub też infrastruktury rowerowej niekoniecznie musi być jednoznaczny ze względu na możliwość stosowania

⁷⁵ Autor miał możliwość przetestowania systemu Mobike w Bolonii (2018). Z punktu widzenia użytkownika system ten wydaje się niemal idealny ze względu na swoją oczywistość; rower wypożycza się, jedzie nim, a potem pozostawia go w miejscu docelowym. Jediną jego wadą jest możliwość wypożyczenia roweru przez kogoś innego w miejscach odległych od centrum, gdzie liczba rowerów jest mniejsza – wówczas istnieje konieczność znalezienia innego roweru w okolicy.

alternatywnych rozwiązań. Jednak rower, hulajnoga lub inne urządzenie wspomagające mobilność w przestrzeni, która jest wyposażona we właściwą infrastrukturę (wydzielone ścieżki i parkingi), z pewnością daje większe możliwości komunikacji indywidualnej.



II. 2.8. Ogólnodostępne stojaki na rowery w sąsiedztwie każdego budynku (niektóre zadaszony) w zespole Nowe Żerniki, Wrocław
Źródło: fot. T. Bradecki

2.4. Wskaźniki i parametry opisujące zagospodarowanie terenu

Wskaźniki opisujące ilościowo sposób zagospodarowania terenu można odnieść do bilansu terenu, który wykonuje się przy sporządzeniu planu zagospodarowania [Dz. U. 2012 poz. 462 § 8 pkt 4]. Bilans ten można podzielić na trzy istotne składowe: część (procent) terenu, która pozostaje biologicznie czynna, część, która jest zabudowana, oraz część, która jest utwardzona na potrzeby komunikacji kołowej (dojazdy, miejsca parkingowe i manewrowe), komunikacji pieszej (dojścia, mała architektura, place zabaw, boiska) i w związku z infrastrukturą np. przeznaczoną pod lokalizację stacji transformatorowych, miejsc gromadzenia odpadów lub innych. Problematykę poszczególnych elementów bilansu terenu została omówiona w kolejnych podrozdziałach.

2.4.1. Powierzchnia zabudowy

Wskaźnik powierzchni zabudowy lub inaczej udział powierzchni zabudowy w bilansie terenu opisywany jest także jako gęstość zabudowy. Procentowy udział zabudowy działki (Pz) wyrażony jest jako stosunek powierzchni zabudowy do powierzchni terenu. W literaturze anglojęzycznej używa się określeń: *plot coverage ratio*, *plot ratio* (PCR) lub *gross space index* (GSI) – wskaźnik ten podawany jest w procentach lub jako ułamek dziesiętny (zawsze mniejszy od jedności), np. 80% lub 0,8, i wymieniany jest jako jeden z podstawowych wskaźników opisujących możliwości zabudowy terenu.

W normatywach urbanistycznych lub też specustawie mieszkaniowej nie ma bezpośredniego odniesienia do wskaźnika udziału powierzchni zabudowy. Nie znajdujemy również zaleceń dla tego

wskaźnika w projekcie krajowych przepisów urbanistycznych w zakresie warunków zagospodarowania działek. Jest on raczej wynikowy względem wartości wskaźnika intensywności zabudowy. W większości MPZP proponuje się maksymalne wartości. Często spotykane wartości wskaźników to od 0,8 do 1,0 dla gęstej zabudowy śródmiejskiej, od 0,4 do 0,8 dla intensywnej zabudowy wielorodzinnej i od 0,2 do 0,4 dla ekstensywnej zabudowy jednorodzinnej.

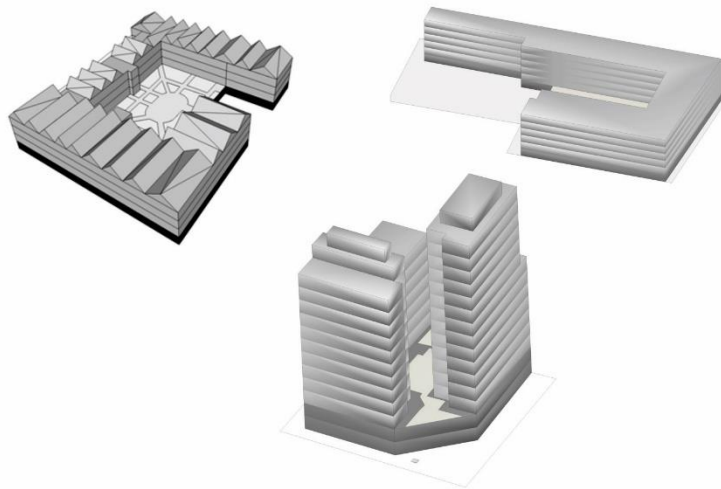
Konieczność zapewnienia miejsc parkingowych i funkcji usługowych w parterowych częściach budynków powoduje, że znaczna część obrysu przyziemia zakrywa działkę. Przykładów jest wiele: budynek Aura Gdańsk w Gdańsku (74%), Kwartal Kamienic na gdańskiej Starówce (69%), Mennica Residence, Warszawa (65%), Rajska 8, Gdańsk (61%), Cynamonowy Dom w Warszawie (58%), Atal Towers we Wrocławiu (52%), Cztery Oceany Gdańsk (50%) (il. 2.9). Dwa ostatnie obiekty cechuje podobna struktura: wspólna horyzontalna podstawa oraz oddzielone od siebie bryły poszczególnych elementów wertykalnych⁷⁶, które w całości – z punktu widzenia przepisów – należy traktować jako pojedynczy budynek⁷⁷. Jak widać na przykładach, skala niektórych z nich wykracza poza typowe postrzeganie budynku, takiego, który jest widoczny i rozpoznawalny przez przechodnia jako pojedynczy.

Stosunek udziału powierzchni zabudowy⁷⁸ względem intensywności zabudowy w przebadanych przypadkach przedstawiono na il. 2.10. Można przyjąć, że wzrost gęstości zabudowy idzie w parze ze wzrostem intensywności zabudowy. Łatwiej jest intensyfikować zabudowę, kiedy powierzchnia działki jest odpowiednio duża i dodatkowo zostanie zapewniona swoboda w jej zainwestowaniu.

⁷⁶ Podobne złożone i skomplikowane budynki, składające się z kilku wzajemnie połączonych brył, są współcześnie często realizowane w centrach największych miast; budynki te cechuje bardzo wysoka intensywność zabudowy.

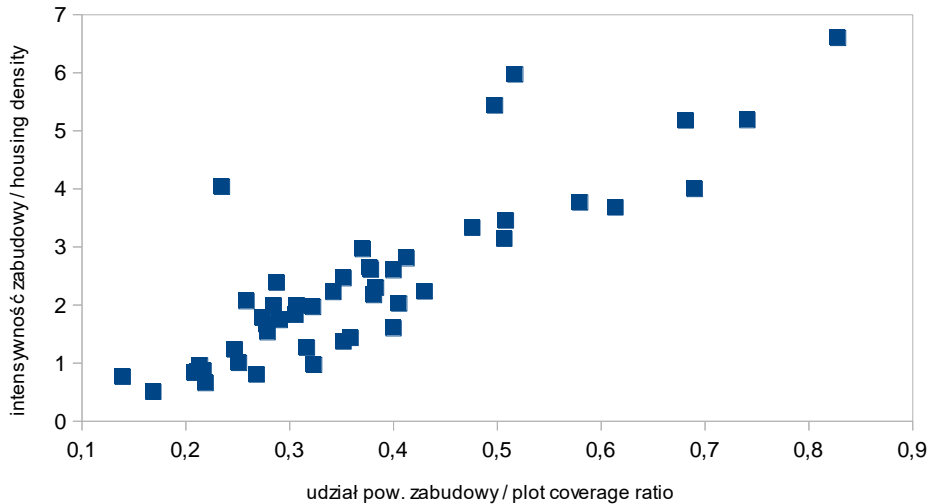
⁷⁷ W rozumieniu Prawa budowlanego całość złożonej przestrzennie (kilka brył) budowli jest nazywana budynkiem.

⁷⁸ Procentowy udział zabudowy w działce definiuje się w niektórych opracowaniach jako gęstość zabudowy.



II. 2.9. Przykłady modeli zespołów zabudowy mieszkaniowej o dużym udziale powierzchni zabudowy: Kwartał Kamienic – Gdańsk, J. Swoboda [Bradecki (red.) 2019], Rajska 8 – Gdańsk, Mennica Residence – Warszawa, T. Bradecki

Źródło: T. Bradecki



II. 2.10. Wykres relacji udziału powierzchni zabudowy i intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków

Źródło: oprac. T. Bradecki

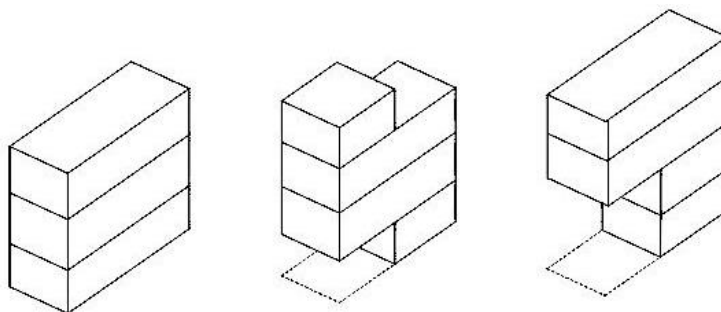
Wyniki badań nad zrealizowanymi przypadkami wykres (il. 2.10) można zestawić z wynikami Grażyny Dąbrowskiej-Milewskiej i wykresem przedstawiającym analogiczną relację dla wartości wskaźników na podstawie normatywu z 1974 roku. Zdecydowaną większość współczesnych zespołów zabudowy charakteryzuje wartość udziału zabudowy w przedziale od 30% do 40%, a nawet wyższym, podczas gdy według normatywu z 1974 roku takie wartości były niższe⁷⁹. Potwierdza to fakt, że aktualne uwarunkowania pozwalają na powstawanie zabudowy, którą jeszcze 50 lat temu krytykowano jako zbyt gęstą lub której w ogóle nie brano pod uwagę.

Zgodnie z normą⁸⁰ powierzchnia zabudowy (Pz) to powierzchnia rzutu poziomego budynku w stanie wykończonym, wyznaczonego przez rzutowanie na powierzchnię terenu wszystkich jego krawędzi zewnętrznych. Wobec powyższego wszystkie części budynku wielokondygnacyjnego na kondygnacjach wyższych niż parter, które będą znajdować się poza obrysem parteru, są wliczane do powierzchni zabudowy. Jeśli więc projektowany budynek będzie miał stosunkowo niewielki obrys przyziemia, a nieco większy obrys pierwszej lub wyższej kondygnacji, to i tak jego powierzchnia zabudowy zostanie obliczona na podstawie obrysu kondygnacji wyższej⁸¹ (il. 2.11).

⁷⁹ Wniosek na podstawie badań Grażyny Dąbrowskiej-Milewskiej. Wynika to m.in. z wdrażanej wówczas idei zapewnienia dużej ilości zieleni. Preferowano budynki wysokie, lokalizowane w znacznych odległościach od siebie.

⁸⁰ Podstawa – Norma PN-ISO 9836:2015-12 – Tytuł: Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych Grupa ICS: 91.010.01.

⁸¹ Według Normy PN-70/B-02365 powierzchnią zabudowaną jest powierzchnia rzutu poziomego budynku mierzona po zewnętrznym obrysie ścian kondygnacji przyziemnej lub nadziemnej, w przypadku gdy jej obrys występuje poza obrys kondygnacji przyziemnej; do powierzchni zabudowanej zalicza się również [...] elementy budynku mające oparcie na ziemi (Korzeniewski 1998, s. 35).



Il. 2.11. Modele budynków o takiej samej powierzchni zabudowy i takiej samej kubaturze oraz takim samym wskaźniku intensywności zabudowy

Źródło: T. Bradecki

W takiej sytuacji można założyć, że uwolniona przestrzeń parteru jest wykorzystywana, np. jako przedpole budynku (przestrzeń publiczna lub półpubliczna) lub teren biologicznie czynny. Tego typu realizacje mogłyby być nagradzane pozwoleniem na zwiększenie wartości innych parametrów lub wskaźników⁸². Znane są przykłady premiowania tego rodzaju rozwiązań, np. w Stanach Zjednoczonych zezwala się na budowę większej liczby kondygnacji wieżowców pod warunkiem udostępnienia części przyziemia na przestrzeń publiczną⁸³. Na il. 2.12 zaprezentowane zostały przykłady cofnięcia obrysu parteru i udostępnienia na potrzeby przestrzeni publicznej w polskim budownictwie.

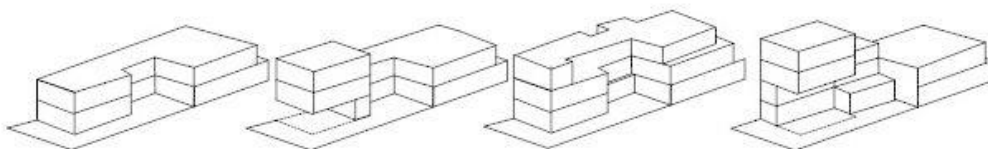
⁸² Na przykład liczby kondygnacji jak na il. 2.11.

⁸³ W niektórych krajach system planowania przestrzennego dopuszcza negocjowanie formy i skali projektowanych inwestycji.



II. 2.12. Usługi na parterach cofnięte względem kondygnacji wyższych;
osiedle Nowe Żerniki, Wrocław oraz Atal Towers, Wrocław
Źródło: fot. T. Bradecki

Na il. 2.13 przedstawiono cztery warianty projektu budynku usługowo-mieszkaniowego o takiej samej powierzchni zabudowy, której udział wynosi 90%⁸⁴. W tym wypadku każda kolejna wersja ma większą powierzchnię całkowitą i liczbę kondygnacji⁸⁵.



Il. 2.13. Modele wariantów zabudowy budynków o takiej samej powierzchni zabudowy i różnej kubaturze; koncepcje dla przypadku Kozielska 6, Gliwice

Źródło: oprac. T. Bradecki

Najbardziej dyskusyjne są miejsca, gdzie wartość udziału powierzchni zabudowy zbliża się do 100%, co cechuje zespoły mieszkaniowe o dużej intensywności zabudowy w centrach wielkich miast. Jest to wymuszone przez konieczność realizacji wysokiej intensywności na stosunkowo małych działkach. Jeśli więc weźmie się pod uwagę wariant wskaźnika udziału powierzchni zabudowy, który będzie uwzględniał powierzchnię zabudowy parteru, a nie rzutowania całego budynku, to wówczas w niektórych przypadkach realizacji o dużych intensywnościach może się to okazać korzystne dla zapewnienia bardziej atrakcyjnej (bardziej otwartej) przestrzeni na parterze, a więc z punktu widzenia przechodnia.

Analogicznie można traktować **zasady obliczania intensywności zabudowy dotyczące tarasów**. Tarasy użytkowe w myśl obowiązku-

⁸⁴ Przypadek Kozielska 6, Gliwice; MPZP dopuszczał 4 i więcej kondygnacji, ograniczał jednak powierzchnię i intensywność zabudowy; projekt autorski zrealizowany w zespole Bradecki T., Gembalczyk P. w latach 2013–2014.

⁸⁵ Przedstawiono w punkcie 2.5.1.

jących przepisów są obecnie wliczane do powierzchni całkowitej kondygnacji (zgodnie z normą PN-ISO 9836:1997; PN-ISO 9836:2015). Tak więc, jeśli obrys ostatniej kondygnacji jest cofnięty względem pierzei, a część dachów kondygnacji położonych niżej jest wykorzystywana jako taras zadaszony, to do obliczeń intensywności zabudowy bierze się pod uwagę obrys części kondygnacji wraz z zadaszonym tarasem. W tym wypadku przepisy nie są jednoznaczne, w praktyce najczęściej uwzględnia się obrys cofniętej części kondygnacji, choć w wyjątkowych sytuacjach może się to nie sprawdzić. Bardziej szczegółowe wytyczne dotyczące tej kwestii powinny zostać zapisane w MPZP.

2.4.2. Tereny biologicznie czynne

Wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej definiuje się jako procentowy udział terenów zieleni i innych, które są **terenami biologicznie czynnymi**, tzn. należy przez to rozumieć „teren o nawierzchni urządzonej w sposób zapewniający naturalną vegetację roślin i retencję wód opadowych, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią oraz innych powierzchni zapewniających naturalną vegetację roślin, o powierzchni nie mniejszej niż 10 m², oraz wodę powierzchniową na tym terenie” [Dz. U. 1995 Nr 10 poz. 46 § 3 pkt 22]. Wskaźnik można opisać jako stosunek powierzchni biologicznie czynnej do powierzchni obszaru opracowania. W literaturze anglojęzycznej w dziedzinie urbanistyki znajdujemy określenia ilości przestrzeni otwartej – *open space ratio* (OSR) lub *green space index* (GSI). Barbara Szulczewska charakteryzuje wskaźnik terenów biologicznie czynnych (TBC) jako udział terenów biologicznie i/lub hydrologicznie czynnych (tzn. pokrytych roślinnością i/lub umożliwiających przenikanie wód opadowych do głębszych warstw gleby)

określany w stosunku do całkowitej powierzchni analizowanego osiedla [Szulczewska 2015, s. 10].

Tereny biologicznie czynne mają realizować dwa cele: przenikanie wód opadowych do głębszych warstw i zapewnienie ekologicznej aktywności elementów zagospodarowania [Rostański 2012]. Rolą terenów biologicznie czynnych w miastach jest także zmniejszanie efektu wysp ciepła. Krzysztof Rostański stwierdza, że polskie przepisy dotyczące roli powierzchni biologicznie czynnej są niespójne [Rostański 2012]. Uzasadnia to m.in. wnioskami sformułowanymi przez Barbarę Szulczewską i Renatę Giedrych, według których wskaźnik procentowy powierzchni czynnej o wielkości niższej niż 40% może okazać się niewystarczający dla podstawowych procesów przyrodniczych [Szulczewska 2015, s. 10]. Na działkach budowlanych przeznaczonych pod zabudowę wielorodzinną minimum 25% powierzchni należy zaaranżować jako powierzchnię terenu biologicznie czynnego [Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690].

Krzysztof Rostański zwraca uwagę, że istotną rolę odgrywa rodzaj zieleni i sposób zagospodarowania terenów biologicznie czynnych. Sam trawnik to o wiele za mało, istotne są gatunki roślin, które zostały na nim posadzone, autor dostrzega też znaczenie bioróżnorodności. Proponuje, aby wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej przeliczać, stosując różne wskaźniki w zależności od gatunków – wszystkie elementy zieleni (czytaj: pokrycia roślinnością) mają być sumowane. Krzysztof Rostański podkreśla, że powierzchnia biologicznie czynna dla dachu zielonego o powierzchni 9 m² wynosi 0 m², a dla trawnika o powierzchni 400 m² – odpowiednio 280 m². Powołuje się także na przykłady z Singapuru, gdzie do powierzchni biologicznie czynnej zalicza się również zieleń wertykalną na elewacjach [Rostański 2012].

Według normatywu urbanistycznego z 1974 roku na terenach netto zabudowy wielorodzinnej należało zapewnić zieleń wypoczynkową wraz z placami zabaw dla najmłodszych dzieci o powierzchni minimum

8 m² na 1 mieszkańca, przy czym całkowita powierzchnia przeznaczona pod zieleń wypoczynkową i izolacyjną powinna wynosić nie mniej niż 50% terenu netto [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 20]. Zgodnie z projektem krajowych przepisów urbanistycznych z 2009 roku wszystkie typy zabudowy wielorodzinnej niezależnie od wielkości miasta powinny zapewniać zieleń o powierzchni 20% w odniesieniu do powierzchni działki. Według Władysława Korzeniewskiego wielkość terenów zieleni przydomowej Tz na obszarze netto powinna wynikać ze wskaźnika $Tz > 50\%Tn$ (Tn tereny netto), przy czym na 1 mieszkańca nie może przypadać mniej niż 8 m² terenów zieleni [Korzeniewski 1989, s. 103].

Uzyskanie wysokich wartości wskaźników udziału powierzchni biologicznie czynnej w intensywnej zabudowie wielorodzinnej jest trudne. Poza powierzchnią zabudowy konieczne jest zapewnienie dróg dojazdowych oraz miejsc parkingowych, a te z reguły pochłaniają większość terenu, który pozostaje po odjęciu części przeznaczonej pod zabudowę. Alternatywą są zielone dachy lub zieleń na elewacji. Krzysztof Rostański zaproponował, aby ta ostatnia mogła być brana pod uwagę jako element powierzchni biologicznie czynnej [Rostański 2012]. Takie rozwiązanie staje się coraz bardziej popularne, jednak jest uzależnione od indywidualnych koncepcji architektonicznych.

Największym wyzwaniem dla utworzenia powierzchni biologicznie czynnej jest zmniejszenie ilości powierzchni utwardzonej (rozumianej jako powierzchnia szczelna, zasklepiona). Efekt ten można uzyskać dzięki stosowaniu nawierzchni częściowo biologicznie czynnych, takich jak geokraty lub nawierzchnie żwirowe, ale rozwiązanie to jest rzadkie i niechętnie stosowane⁸⁶. Przykłady pokazano na il. 2.14 oraz il. 2.15.

⁸⁶ Koszt realizacji nie odbiega od typowej nawierzchni brukowanej, natomiast z perspektywy użytkownika jest to rozwiązanie zdecydowanie mniej korzystne ze względu na nierówną nawierzchnię.



II. 2.14. Geokrata zamiast typowej nawierzchni utwardzonej we wnętrzu kwartału zabudowy TBS Dom wielopokoleniowy; wzniesienie pokryte zielenią przykrywające parking podziemny na osiedlu Nowe Żerniki (2020)

Źródło: fot. T. Bradecki

W bardzo wielu przebadanych zespołach mieszkaniowych tereny biologicznie czynne umiejscowione są nad parkingami podziemnymi lub częściowo znajdującymi się poniżej poziomu terenu. W wypadku tych ostatnich często realizuje się zielone skarpy, które łagodzą efekt parkingu widocznego z perspektywy przechodnia. Największą powierzchnią biologicznie czynną spośród analizowanych przykładów

wyróżnia się Dobra Wola w Warszawie, gdzie cały teren zieleni znajduje się na płycie nad kondygnacją parkingu podziemnego. Trudno więc uznać, że jest to teren faktycznie biologicznie czynny⁸⁷.



Il. 2.15. Przepuszczalna nawierzchnia żwirowa na jezdnej z ulic w zespole Siewierz Jeziorna (2016); tereny zieleni nad parkingiem podziemnym oraz nawierzchnie mineralne na ścieżkach wzdłuż zespołu River Point, Wrocław (2020)

Źródło: fot. T. Bradecki

⁸⁷ Jest w rozumieniu przepisów, natomiast to, jak rozwiązana jest kwestia gospodarowania wodą opadową, zależy od rozwiązań technicznych.

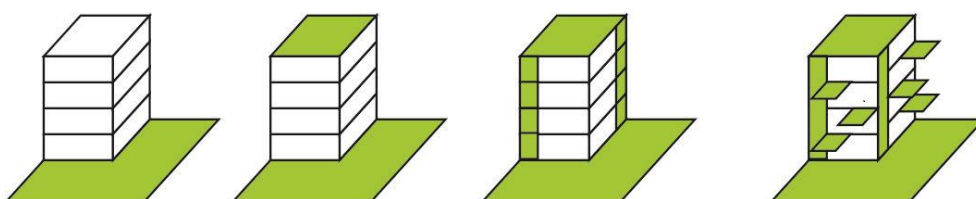
Florian Betzler w 2016 roku zaproponował alternatywę dla wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej [Betzler 2016]. Był to GDF (ang. *green density factor*)⁸⁸ – **wskaźnik intensywności zieleni** [tłumaczenie własne – T.B.] oraz jako uzupełniający GCF (ang. *green cooling factor*) – **zielony wskaźnik chłodzenia** [tłumaczenie własne – T.B.]. Wskaźnik GDF ujmuje nie tylko powierzchnie biologicznie czynne na działce, ale również na elewacjach i dachu⁸⁹. Definiuje się go jako stosunek sumy powierzchni biologicznie czynnych do powierzchni terenu. Im więcej jest powierzchni wegetatywnych na budynku, tym większy jest wskaźnik GDF. Zaproponowany wskaźnik intensywności zieleni nie różni się wiele od wskaźnika udziału powierzchni biologicznie czynnej. Betzler prezentuje przykłady obliczeń wskaźnika na przypadkach budynków własnego projektu. Zauważa, że dzięki uwzględnieniu powierzchni biologicznie czynnej również na elewacjach i dachu utwardzenie nawierzchni na działce może być rekompensowane przez pozostałe powierzchnie biologicznie czynne, które jednocześnie będą akumulować wilgoć i chłodzić. Wartości związane z ilością wilgoci gromadzoną w zieleni na dachach i elewacjach odnosi Betzler do zmniejszenia zapotrzebowania na moc, która jest konieczna do schłodzenia budynku przez instalacje wentylacji i klimatyzacji (miarą GCF – zielonego wskaźnika chłodzenia – jest kWh).

Wskaźniki zaproponowane przez Betzlera reprezentują podejście architektoniczne i techniczne – dotyczą bezpośrednio architektury budynków – mają jednak wpływ na wskaźniki urbanistyczne. Według Betzlera im wyższy budynek i większa powierzchnia jego elewacji, balkonów lub też innych powierzchni związanych z elewacjami, które mogłyby być zielone, tym mniejszy wpływ na środowisko i większa ilość

⁸⁸ *Factor* należy tłumaczyć jako *czynnik*, jednak GDF można również uznać za wskaźnik.

⁸⁹ Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami można uwzględniać w bilansie terenu powierzchnię dachu będącego dachem zielonym (przy zastosowaniu mnożnika 0,5), nie można jednak uwzględniać zieleni na elewacji.

powierzchni biologicznie czynnej na działce (il. 2.16). Takie rozwiązanie jest możliwe dzięki najnowszym technologiom wdrażanym przy realizacji „zielonych” dachów i elewacji. Krzysztof Rostański podważa jednak niektóre rzeczywiste wartości wskaźników powierzchni biologicznie czynnych nad parkingami podziemnymi i na zielonych dachach [Rostański 2012]. Chociaż zdecydowanie zmniejszają one efekt „wyspy ciepła”, to mają również swoje wady – są kosztowne w realizacji i problematyczne w utrzymaniu.



Il. 2.16. Schemat zasady dodawania powierzchni biologicznie czynnych w budynku wykorzystującym zielone elewacje, tarasy i dachy

Źródło: oprac. T. Bradecki

Istnieją liczne przykłady pojedynczych zrealizowanych budynków, które można uznać za demonstrację dodawania powierzchni biologicznie czynnych. W budynkach eksperymentuje się ze ścianami porośniętymi roślinnością, które nazywa się wertykalnymi ogrodami. Do tego typu budynków mieszkaniowych można zaliczyć Bosco Verticale w Mediolanie (il. 2.17), Tower 25-White Walls⁹⁰ w Nikozji lub Tower Flower⁹¹ zrealizowany w Paryżu. Przykład kompleksu Bosco Verticale w Mediolanie pokazuje, że wdrożenie pomysłu wertykalnych ogrodów jest możliwe, ale utrzymanie tego rodzaju budynków

⁹⁰ Projekt Jeana Nouvela zrealizowany w 2016 roku na Cyprze – budynek mieszkalny o wysokości 17 kondygnacji, wybudowany na bardzo głębokich tarasach, które są częściowo ażurowe dla przerastania roślinności przez kondygnacje; <https://worldarchitecture.org/architecture-news/ceegh/jean-nouvels-tower-25-is-a-vertical-landscape-housing-integrated-with-pixelated-facade-in-cyprus.html> [dostęp: 10.01.2020].

⁹¹ Zrealizowany w 2004 roku według projektu Edouarda François. Na licznych wysuniętych balkonach zaprojektowano ogromne donice, w których rosną bambusy.

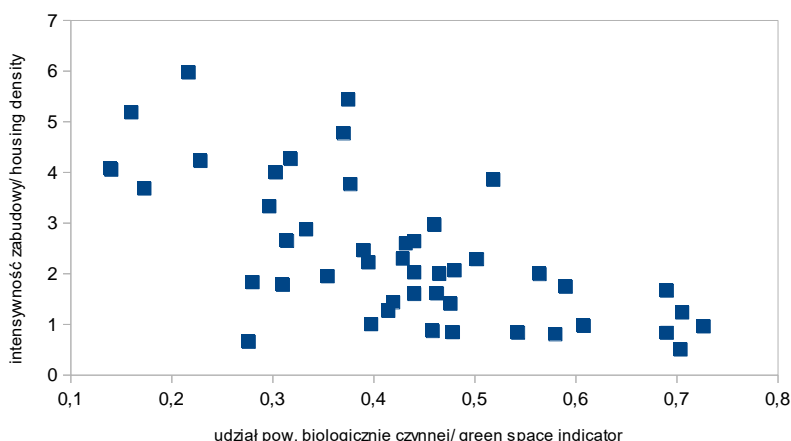
okazuje się problematyczne. Dwa wieżowce liczące 27 i 19 kondygnacji i mierzące odpowiednio 110 i 76 metrów nazywane są pionowym lasem (ang. *vertical forest*), a na licznych tarasach posadzono 900 drzew o wysokości od 3,6 do nawet 9 metrów oraz 2000 roślin (wybranych i dostosowanych do nasłonecznienia). Bosco Verticale otrzymały liczne nagrody i certyfikaty: certyfikat LEED, nagrodę International Highrise w 2014 roku, w 2015 roku nagrodę za najlepszy budynek na świecie przyznaną przez Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) – Radę ds. Wysokich Budynków i Miejskiego Habitatu. Wyróżnienia i publikacje na temat owych wieżowców zepchnęły niejako na dalszy plan kwestię bardzo wysokich kosztów utrzymania zieleni i związane z tym problemy: zajmują się tą kwestią specjalistyczne firmy [Bianchini 2019] i trudno stwierdzić, jaki będzie skutek zaprzestania pielęgnacji zieleni. Tego typu realizacje stają się coraz bardziej popularne, ale budzą też kontrowersje. Przykładem może być osiedle Chengdu w Chinach, które zostało wybudowane w 2018 roku według analogicznych zasad: rozległe tarasy zostały przygotowane tak, aby mogły porastać bujną roślinnością. Zespół zabudowy zrealizowano pod hasłem osiedla ekologicznego, sprzyjającego zrównoważonemu rozwojowi. Po czasie zieleń na balkonach rozrosła się i stała się siedliskiem komarów uciążliwych do tego stopnia, że nikt nie chciał tam mieszkać, w związku z czym osiedle pozostało niezasiedlone przez długi czas (*Chiny. Ekologiczne osiedle straszy pustkami...*). Trzeba więc się zastanowić, czy rozmieszczenie zieleni na budynkach jest zawsze słuszną decyzją projektową i gwarancją „ekologiczności”. Nie ma jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy emisja CO² związana z budową i utrzymaniem tego rodzaju obiektów jest adekwatna do ich typowych odpowiedników pozbawionych zieleni na elewacji, a za to z zielenią na powierzchni terenu. Przykłady realizacji budyn-

ków mieszkaniowych, które można uznać za spełnienie postulatów dodawania powierzchni biologicznie czynnych na budynkach, przedstawiono na il. 2.17.



Il. 2.17. Przykłady realizacji powierzchni biologicznie czynnych na tarasach i elewacjach budynków mieszkaniowych: Bosco Verticale, Mediolan
Źródło: Fred Romero – Paris – Tower Flower (24586820149).jpg CC-BY-2.0 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris_-_Tower_Flower_\(24586820149\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris_-_Tower_Flower_(24586820149).jpg) [dostęp 2021.07.28]; Thomas Ledl - de:File:Bosco Verticale, Milano.jpg, zobacz też: c:File:Bosco Verticale, Milano.jpg, CC BY-SA 4.0, <https://pl.wikipedia.org/w/index.php?curid=4349696>

W przebadanych przez autora obiektach dodatkowe powierzchnie biologicznie czynne występowały lokalnie na dachach i zostało to uwzględnione w obliczeniach wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej (il. 2.23). Tylko nieliczne miały zrealizowane zielone dachy: Fort Cze Warszawa, Bulwary Książęce, Międzyborska 11 Warszawa, Rajska 8 Gdańsk. Wartości intensywności zieleni przedstawiono na wykresie w relacji do intensywności zabudowy (il. 2.18). Na podstawie przebadanych przypadków można stwierdzić, że wraz ze wzrostem udziału powierzchni biologicznie czynnej maleje intensywność zabudowy. Nie jest to jednak reguła: niektóre zespoły mieszkaniowe o wartościach od 0,4 do 0,5 charakteryzują się intensywnościami o wartościach od 1 aż do 2,5, co należy uznać za wysokie wartości. Oznacza to, że można realizować intensywną zabudowę mieszkaniową i zapewniać tereny zieleni.



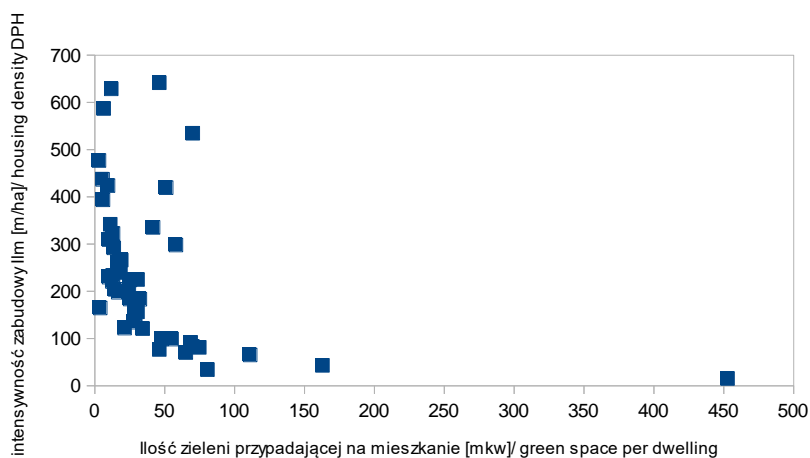
Il. 2.18. Wykres relacji udziału powierzchni biologicznie czynnej względem intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków

Źródło: oprac. T. Bradecki

Powszechnie stosowany jest wskaźnik ilości zieleni przypadającej na mieszkańca. Najczęściej był to wskaźnik brutto określający uśrednioną

ilość terenów zieleni na jednego mieszkańca. W obecnej sytuacji prawnej liczby mieszkańców nie da się jednak szczegółowo prognozować⁹². Dlatego proponuje się wprowadzenie wskaźnika ilości zieleni przypadającej na mieszkanie (analogicznie do wskaźnika intensywności liczby mieszkań na hektar). Wskaźnik definiuje się jako sumę powierzchni biologicznie czynnej wyrażoną w m² i dzieloną przez liczbę mieszkań.

W przebadanych przez autora przypadkach wskaźnik powierzchni zieleni na mieszkanie wynosi od kilku metrów kwadratowych (w intensywnych lokalizacjach śródmiejskich) aż do 150 m²/m. Wyjątkiem jest Fort Cze w Warszawie (wartość 450 m²/m), gdzie niemal cały teren jest zagospodarowany zielenią, w tym także dachy budynków. Przypadek ten z uwagi na uwarunkowania historyczne jest szczególny pod względem niskiej intensywności zabudowy oraz dużej ilości zieleni⁹³.



II. 2.19. Wykres relacji udziału powierzchni biologicznie czynnej przypadającej na mieszkanie względem intensywności zabudowy liczby mieszkań na ha dla przebadanych przypadków

Źródło: oprac. T. Bradecki

⁹² Obecnie w Polsce nie ma obowiązku meldunkowego.

⁹³ Kompozycja zespołu budynków tworzy formę starego fortu, fragmentu pierścienia wewnętrznego Twierdzy Warszawa.

Relację udziału powierzchni biologicznie czynnej przypadającej na mieszkanie względem intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar dla przebadanych obiektów przedstawiono na il. 2.19.

W zaproponowanej definicji ilości zieleni na mieszkanie brakuje jednak istotnego czynnika, jakim jest faktyczna dostępność zieleni. Trzeba wziąć pod uwagę to, że w przypadku budynku wielorodzinnego, którego wszystkie mieszkania na parterach mają wydzielone indywidualne ogródki przydomowe⁹⁴, tylko mieszkania z przydzielonym ogródkiem będą miały zapewniony dostęp do zieleni, a pozostałe mieszkania już nie⁹⁵. Pod tym względem bardzo pozytywnie wyróżnia się zespół zabudowy Nowe Żerniki we Wrocławiu (35% powierzchni biologicznie czynnej, 46 m²/m), gdzie większość przestrzeni zielonych pozostała otwarta, niewygradzona (il. 2.20).



Il. 2.20. Tereny zieleni ogólnodostępnej (fronty budynków) oraz z wydzielonymi ogródkami przydomowymi na parterach (z tyłu budynków) – osiedle Nowe Żerniki, Wrocław

Źródło: fot. T. Bradecki

⁹⁴ Takie przypadki zaobserwowano podczas badań.

⁹⁵ Szczegółowe badania i obliczenie proporcji zieleni ogólnodostępnej względem wydzielonej dla indywidualnych mieszkań jest możliwe, autor jednak ze względu na problematykę i trudności z dostępem do danych nie zdecydował się podjąć tego zadania.

2.4.3. Gospodarka wodami opadowymi na obszarze mieszkaniowym

Jednym z istotnych zagadnień poruszanych przy okazji realizacji zwartej zabudowy oraz infrastruktury miejskiej jest gospodarowanie wodą opadową. W wyniku urbanizacji, postępującej zabudowy terenów nadrzecznych oraz niewłaściwie prowadzonej gospodarki leśnej i rolnej następuje zmiana stosunków wodnych w zlewni [M.P. 2019, poz. 941]. Susza, do której doszło w 2015 i 2018 roku, pokazała, że zasoby wodne w Polsce nie są wystarczające, a jej konsekwencje odczuwalne były nie tylko przez wiele gałęzi gospodarki, ale również przez środowisko naturalne [M.P. 2019, poz. 941, s. 4].

Najprostszym i najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest odprowadzenie wód deszczowych do kanalizacji miejskiej. Większość wód opadowych jest więc usuwana z terenów zabudowy bez możliwości jej lokalnego wykorzystania. Zalecanym sposobem racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi, wobec ich znacznej zmienności czasowej i przestrzennej w Polsce, jest retencja, która polega na gromadzeniu wody w sytuacji jej nadmiaru i oddawaniu użytkownikom i środowisku w okresach niedoboru [Januchta-Szostak i in. 2021, s. 81]. Jedną z metod wspierających gospodarowanie wodami opadowymi jest też tzw. mała retencja, czyli umożliwianie lokalnego częściowego retencjonowania wód w razie nagłych intensywnych opadów⁹⁶. Obiekty małej retencji to z reguły doły żwirowe lub o specjalnych konstrukcjach, które przyjmują nadmiar opadów i czasowo ją magazynują. Odnosi to pozytywny skutek w postaci nawodnienia sąsiadujących terenów zieleni, ale jednocześnie infrastruktura ta wymaga przestrzeni –

⁹⁶ Zasady wdrażania małej retencji ma określać ustawa oraz programy wspierające małą retencję; projekt ustawy ukazał się w sierpniu 2020; programy są obecnie wdrażane w gminach.

najczęściej wydzielonego miejsca. Ponadto należy podkreślić korzystny wpływ zbiorników i cieków wodnych na klimat miejski. Ich obecność obniża temperaturę powietrza oraz poprawia wilgotność [Schneider-Skalska 2012, s. 126]. Na il. 2.21 przedstawiono przykład intensywnej zabudowy wielorodzinnej wraz z terenami zieleni i zbiornikami małej retencji.



Il. 2.21. Przykłady zabudowy wielorodzinnej wraz z terenami zieleni i obszarami małej retencji; zbiornik wodny w zespole Nowe Żerniki, Wrocław oraz dół chłonny (na pierwszym planie); Prosek Park, Praga

Źródło: fot. T. Bradecki

Na jednego mieszkańca Polski średnio przypada 1566 m³ wody na rok (według danych Eurostatu i GUS-u z 2017 roku). Można więc rozważyć wskaźnik możliwej ilości retencjonowanej wody na jednego mieszkańca lub na jedno mieszkanie. Gospodarowanie wodami opadowymi jest w naszym kraju uzależnione od uzgodnień z lokalnymi gestorami kanalizacji wody deszczowej. W wypadku każdej działki lub inwestycji wynik bilansu wód opadowych jest podawany na podstawie bilansu terenu, powierzchni dachu oraz rodzaju nawierzchni. Bilans wód opadowych określany jest w m³/dobę lub w m³/rok.

W literaturze pojawia się wskaźnik powierzchni objętej retencjonowaniem i wskaźnik rezultatu bezpośredniego objętości retencjonowanej wody liczonej w m³. Ze względu na skomplikowanie zagadnienia, konieczność udziału specjalistów w dokonywaniu obliczeń⁹⁷ oraz lokalną⁹⁸ specyfikę obliczeń proponuje się, aby **wskaźnik wykorzystania wód deszczowych** określić jako procentowy udział wód opadowych, które mogą być retencjonowane lub ponownie wykorzystane do nawadniania terenu. Im wartość wskaźnika wyższa, tym lepiej. Wartością optymalną byłoby 100% odzysku wody opadowej. Takie rozwiązanie jest jednak związane z potrzebą stworzenia rozległej infrastruktury zbiorników podziemnych oraz dołów chłonnych i pozostałych sprzyjających małej retencji elementów infrastruktury. W praktyce budowa podziemnych zbiorników na wodę opadową jest kosztowna i problematyczna ze względu na ich znaczne rozmiary. Informacje na temat ilości retencjonowanej wody w zrealizowanych budynkach są najczęściej niejawne⁹⁹ (zazwyczaj ujawnia się je dla osiedli certyfikowanych). W kategorii budynków mieszkalnych są to przykłady stosunkowo nieliczne. W pozostałych przypadkach można

⁹⁷ Np. projektant branży higieniczno-sanitarnej.

⁹⁸ Ilość wód opadowych zależy od lokalizacji.

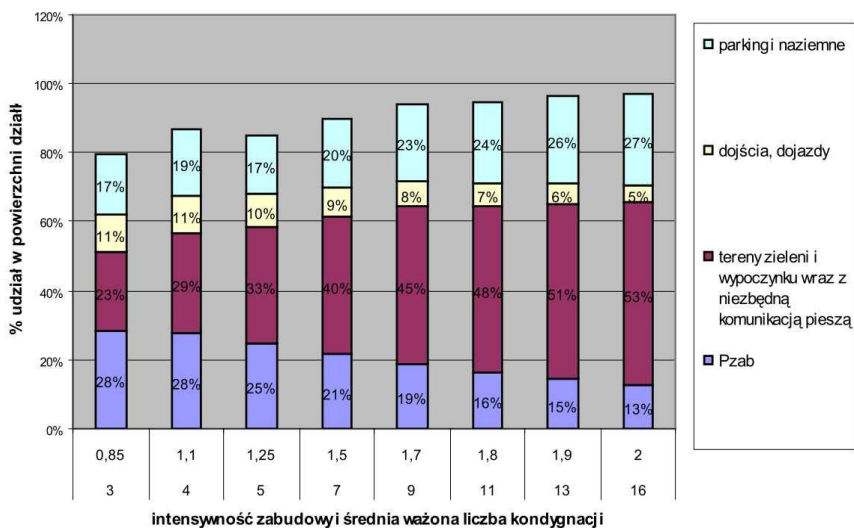
⁹⁹ Uzgodnienie ilości i sposobu odprowadzenia oraz retencjonowania wód deszczowych realizuje się najczęściej z lokalnym wydziałem organu wydającego pozwolenie na budowę.

doszukiwać się występowania elementów związanych z retencjonowaniem – można więc uznać to za parametr występowania retencjonowania wód deszczowych.

2.4.4. Tereny utwardzone

Utwardzenie terenu w zespołach mieszkaniowych realizuje się w celu zapewnienia miejsc parkingowych i możliwości pieszego dojścia do budynków. Pozostałe nawierzchnie utwardzone to z reguły place manewrowe, techniczne, powierzchnie wokół urządzeń technicznych lub tarasy przy pomieszczeniach znajdujących się na parterach. Wskaźnik udziału terenów utwardzonych wyrażony jest przez stosunek powierzchni utwardzonych do powierzchni opracowania – w głównej mierze odnosi się do realizacji potrzeb parkingowych danego zespołu mieszkaniowego. W praktyce projektowej z reguły opisuje się tereny jako utwardzone, chociaż sama istota utwardzenia sprowadza się do przepuszczalności nawierzchni. W literaturze pojawia się także definicja terenu zasklepionego lub uszczelnionego¹⁰⁰ (tzn. utwardzenia, które nie przepuszcza wody). Niektóre metody i technologie utwardzenia terenu nie powodują całkowitego braku przepuszczalności podłoża np. betonowe lub z tworzywa sztucznego kraty ażurowe i nawierzchnie mineralne.

¹⁰⁰ Def. zob. Glosariusz.



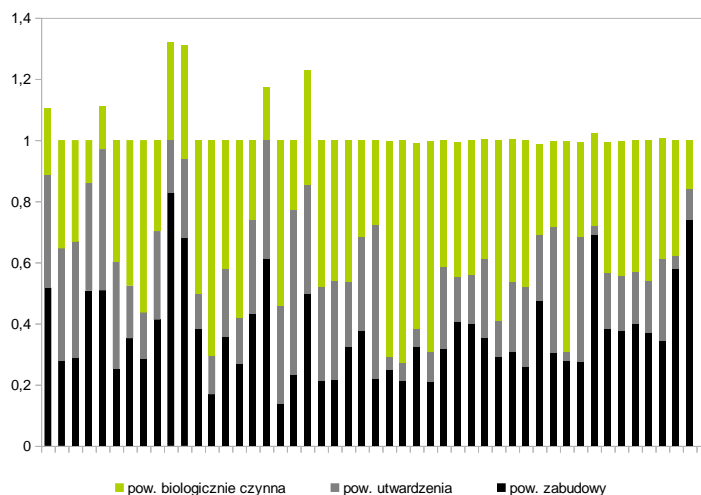
Il. 2.22. Wykres przedstawiający procentowy udział sposobu zagospodarowania działki w relacji do intensywności zabudowy i średniej ważonej liczby kondygnacji
 Źródło: Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 29

Wartości udziału procentowego utwardzenia terenu przedstawiła Dąbrowska-Milewska z uwzględnieniem podziału na parkingi naziemne oraz dojścia i dojazdy [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 29] – wartości wahają się od 28% do 32% (il. 2.22). Na il. 2.23 przedstawiono wykorzystanie powierzchni działki przez poszczególne funkcje dla zespołów mieszkaniowych przebadanych w studium. Udział powierzchni utwardzenia terenu waha się w granicach od 10% do 35%¹⁰¹. Niektóre przypadki, gdzie zaprojektowany został parking podziemny, mogą generować nieco mniej powierzchni utwardzenia, ale za to znaczny udział powierzchni zabudowy.

Jeśli porówna się propozycję przedstawioną na wykresie Dąbrowskiej-Milewskiej z danymi zebranymi podczas badań zrealizowanych

¹⁰¹ W niektórych przypadkach próby policzenia powierzchni utwardzenia terenu są utrudnione (brak dostępu, brak planów osiedla), niektóre dane należy uznać za niedostępne, błędne lub niepełne.

obiektów, to można stwierdzić, że w praktyce w niektórych przypadkach dojścia i dojazdy zajmują znaczną część terenu opracowania na niekorzyść ilości terenów biologicznie czynnych.



II. 2.23. Wykorzystanie powierzchni działki przez poszczególne funkcje dla przebadanych przypadków, powierzchnia dachów zielonych została przedstawiona jako powyżej 100%¹⁰²

Źródło: oprac. T. Bradecki

Kwestia utwardzenia terenu jest istotna w skali globalnej, a nie tylko w skali lokalnej. Wydawałoby się, że lokalne utwardzenie terenu nie powinno być szczególnie szkodliwe dla środowiska. Tymczasem utwardzanie dużych obszarów w skali globalnej przyczynia się bezpośrednio do wzrostu temperatury, w tym wysp ciepła, zwłaszcza w miastach [Milert M. 2020], a także innych zjawisk, takich jak zwiększenie pojemności cieplnej (ciepło jest akumulowane i powoli oddawane),

¹⁰² Powierzchnia biologicznie czynna na dachach została obliczona jako 100% powierzchni dachów, podczas gdy do obliczeń bilansu terenu zgodnie z warunkami technicznymi powinna być obliczana jako 50% powierzchni; na potrzeby wykresu zrobiono to celowo, aby zwrócić uwagę, jak znaczna może to być powierzchnia.

brak możliwości penetracji nawierzchni wodami opadowymi, co w konsekwencji prowadzi do niewydolności kanalizacji deszczowej i zalewania ulic w przypadku deszczów nawalnych. Powszechna i zrozumiała chęć do zapewnienia wygody (utwardzenie terenu daje nam możliwość przejścia lub przejazdu) jest jednocześnie przyczyną tworzenia się wysp ciepła podczas upałów. Globalne ocieplenie zaczyna być coraz bardziej odczuwalne przez anomalie pogodowe, zimą przez brak śniegu oraz w lecie przez brak opadów, przeważnie w miastach. Niedobór zieleni i znaczny udział powierzchni uszczelnionych sprawiają, że skutki ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych są w miastach odczuwalne szybciej i z większą intensywnością niż na terenach otwartych [Januchta-Szostak A. 2020, s. 39]. Receptą na problem utwardzenia terenu mogą być współczesne rozwiązania techniczne. Najbardziej rozpowszechnione są nawierzchnie ażurowe, czyli struktury, które zapewniają utwardzenie i jednocześnie częściową vegetację roślinności¹⁰³. Rozwiązanie to wydaje się obiecujące w zakresie realizacji sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi i większemu poszanowaniu środowiska. Jednak jest ono niepopularne i nie jest wolne od wad. Nawierzchnie ażurowe wykonane z płyt betonowych są niekiedy krytykowane, ponieważ chociaż dla obiegu wody taka nawierzchnia jest biologicznie czynna, to dla klimatu nie odgrywa jednak większej pozytywnej roli [Szulczewska i in. 2014]. Zieleń na tego rodzaju nawierzchniach jest trudna w utrzymaniu, a przy zbyt częstym użytkowaniu nie rośnie. Ponadto nawierzchnie ażurowe utrudniają poruszanie się¹⁰⁴. Tylko w nielicznych spośród przebadanych przypadków zastosowano ten typ nawierzchni (np. dojazdy żwirowe na ekoosiedlu Siewierz Jeziorna, ciągi piesze z geokraty Jaśminowy

¹⁰³ Np. trawy, mchy, porosty. Taką nawierzchnię stosuje się często w budowie dojazdów pożarowych i technicznych.

¹⁰⁴ Dla osób starszych, poruszających się na wózku inwalidzkim lub noszących niedostosowane obuwie etc. poruszanie się po takiej nawierzchni może być utrudnione.

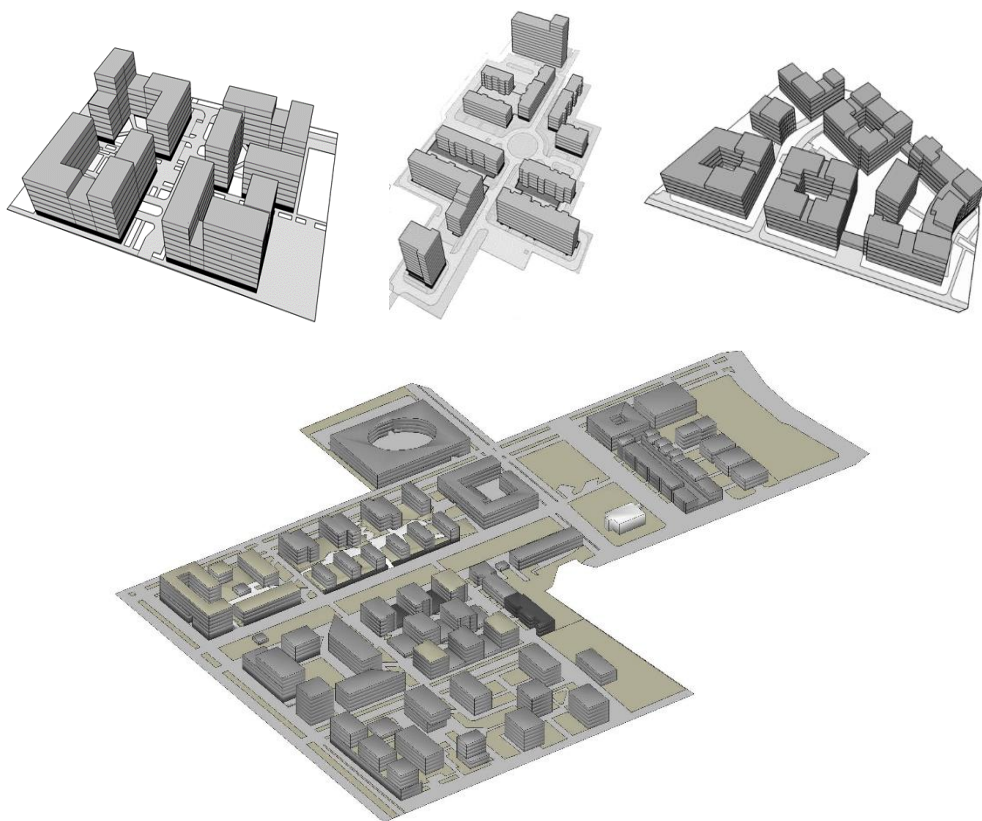
Dwór Warszawa, budynek TBS w osiedlu Nowe Żerniki we Wrocławiu), a w większości powierzchnia utwardzona dominuje i ma przewagę nad terenami biologicznie czynnymi.

2.4.5. Dostępność przestrzeni

Fundamentalny podział na przestrzeń publiczną i prywatną został na początku lat 70. XX wieku rozwinięty przez Oscara Newmana [Nawrotek 2012]. W zaproponowanej przez niego teorii przestrzeni broniącej wskazuje się na cechy przestrzeni w obszarach zabudowy mieszkaniowej. Newman zwrócił uwagę na kwestię prywatności i zasugerował hierarchię i podział na przestrzenie publiczne, półpubliczne, półprywatne i prywatne. Podział ten wynika z możliwości dostępu różnych użytkowników zespołu mieszkaniowego do danych stref. Wspomniana powyżej typologia przyjęła się dobrze jako element analizy urbanistycznej, była i jest często wykorzystywana i wspominana w literaturze. Wszystkie programy przestrzeni broniącej (ang. *defensible space program*) mają jeden wspólny cel: kształtują wygląd fizyczny wspólnot mieszkaniowych, tak by pozwolić mieszkańcom na kontrolę otoczenia wokół ich domów [Newman 1996, s. 9].

Hierarchia przestrzeni jest szczególnie istotna w kontekście coraz powszechniejszego gromadzenia zespołów mieszkaniowych. W takich przypadkach ilość przestrzeni publicznych i półpublicznych maleje, a często zostaje zredukowana do obszaru ulicy. Zespoły mieszkaniowe, które zapewniają zarówno przestrzenie publiczne, dostępne dla wszystkich spoza zespołu, jak i półpubliczne i półprywatne w obrębie własnej działki powinny być wyróżniane i uznane za lepsze w rozumieniu społecznym. Przeanalizowane przypadki pozwalają wskazać dobre przykłady i procentowy udział poszczególnych przestrzeni w wybranych realizacjach. Do wyjątkowo udanych należy zaliczyć te zespoły mieszkaniowe, w których można rozróżnić hierarchię

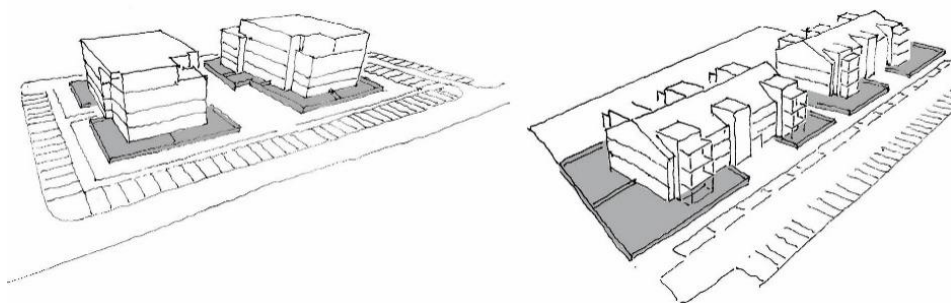
przestrzeni, a skala każdej z nich jest odpowiednia w stosunku do struktury, która ją tworzy. Za zespoły, w których hierarchia przestrzeni jest widoczna i dobrze ukształtowana, można uznać: 19. Dzielnicę w Warszawie, Nowe Żerniki we Wrocławiu, Lokum da Vinci we Wrocławiu oraz Apartamenty Impresja w Warszawie (il. 2.24).



Il. 2.24. Modele wybranych zespołów mieszkaniowych o wyraźnej hierarchii przestrzeni: (powyżej od lewej strony) 19. Dzielnica w Warszawie, Lokum da Vinci we Wrocławiu, Apartamenty Impresja w Warszawie [Bradecki (red.) 2019], Nowe Żerniki we Wrocławiu

Źródło: oprac.: 19. Dzielnica – J. Swoboda, Lokum da Vinci – K. Dziechciarz, Apartamenty Impresja – K. Nowak, Nowe Żerniki – T. Bradecki

Wydzielanie przestrzeni prywatnych w obrębie nowych lub istniejących zespołów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej jest obecnie bardzo popularne. Najczęściej wydziela się tereny zieleni tuż przy mieszkaniach na parterze. Projektuje się mieszkania z wyjściem na taras oraz do indywidualnego wydzielonego ogródka. Tego typu rozwiązania można oceniać zarówno pozytywnie: teren ma jednego właściciela, można więc przypuszczać, że będzie zadbane, jak i negatywnie: w niektórych przypadkach wielkości terenów wydzielanych są nieproporcjonalnie duże. Potwierdza to kasus osiedla Wiosenna w Knurówie: jeszcze na etapie projektu planowano sprzedaż lokali na parterze wraz z indywidualnymi ogródkami – niektóre z nich były znacznych rozmiarów (il. 2.25). Podobne praktyki stosuje się niemal na wszystkich osiedlach realizowanych przez deweloperów w Polsce. Przykładami zespołów, w których tego rodzaju praktyk się nie obserwuje, są z reguły zespoły bardzo zwarte, w wyniku czego wydzielenie w ich wnętrzu ogródka przydomowego spowodowałoby znaczne ograniczenie przestrzeni np. Atal Towers Wrocław, Hubertus Warszawa, River Point Wrocław.



Il. 2.25. Zespół zabudowy Knurów Wiosenna oraz Knurów Zimowa – widoczne wydzielone ogródki przydomowe o znacznej skali, schemat ilustrujący hierarchię przestrzeni w zespole
Źródło: oprac. T. Bradecki

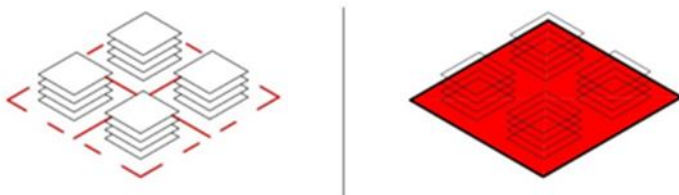
Wskaźnik opisujący dostęp do zespołu mieszkaniowego nie jest zbyt popularny w literaturze. Przez dostępność można rozumieć dostępność społeczną lub ekonomiczną¹⁰⁵, zaproponowano jednak wskaźnik, który miałby służyć ocenie dostępu w zakresie przestrzennym w skali zespołu, a tym samym możliwości dostępu pieszego lub kołowego w skali danego zespołu mieszkaniowego. Meta Berghauser Pont i Per Haupt zaproponowali wskaźnik N – *networking density*¹⁰⁶ (dosłownie: **wskaźnik intensywności połączeń**), który określa możliwość połączeń pieszych lub kołowych wewnętrznych lub zewnętrznych w stosunku do powierzchni obszaru opracowania. Wskaźnik intensywności połączeń określa długość połączeń (w metrach) na metr kwadratowy obszaru opracowania (il. 2.26). Oblicza się go z pomiaru jako sumę długości połączeń wewnętrznych i połowę sumy długości połączeń zewnętrznych [Berghauser Pont, Haupt 2009, s. 94]. Im wyższa wartość N, tym mniejsze jest uziarnienie kubatur lub budynków wraz z elementami krajobrazu pozwalającymi na przejście bądź je ograniczającymi (płoty, bramy, żywopłoty). Wartości wskaźnika gęstości połączeń N dla przypadków holenderskich przebadanych przez Berghauser Pont i Haupta wynosiły od 0,015 do 0,025. Wskaźnik N uwzględnia dostępność przestrzeni, ale nie bierze pod uwagę jej jakości.

¹⁰⁵ Agata Twardoch oraz inni badacze często opisują to zagadnienie jako mieszkalnictwo dostępne.

¹⁰⁶ Wskaźnik ten jest także wykorzystywany w innych dyscyplinach (np. społecznych w odniesieniu do gęstości sieci społecznych) pod tą samą nazwą angielską i może oznaczać również coś innego.

$$N_i = (\sum l_i + (\sum l_o)/2) / A_f \quad (1) \quad \text{where}$$

l_i = length of interior network (m) *długość połączeń wewnętrznych*
 l_o = length of edge network (m) *długość połączeń zewnętrznych*
 A_f = area of fabric (m²) *powierzchnia obszaru*



II. 2.26. Schemat graficzny dla obliczenia wskaźnika intensywności połączeń
N – *networking density*

Źródło: Berghauser Pont, Haupt 2009, s. 94

Marek Czyński [2006] zaproponował ocenę walorów przestrzeni osiedlowych, w tym ocenę walorów bezpieczeństwa. Wskazuje on m.in. na sposób, w jaki ludzie odczuwają przestrzeń zbudowaną. Czyński wyróżnił kilka typów przestrzeni, np. stresogenne (powodujące lęk ze względu na formę, estetykę), ucieczkowe i opresyjne (o charakterze korytarzy, wąskich tuneli, niedoświetlonych odizolowanych przejść). Przestrzenie te generują „zachowania obronne”, których efekty można zaobserwować w formie płotów, bram z kontrolą dostępu.

Im większy obszar zajmuje zespół mieszkaniowy, tym ważniejsza wydaje się liczba oraz lokalizacja wejść/wyjść (jako elementów umożliwiających dostęp: furtka, brama, drzwi do klatki schodowej, szlaban etc.). Jest to szczególnie istotne, jeśli wewnątrz kwartałów są niedostępne – wygrozione lub obudowane – lub gdy kilka budynków albo cały zespół jest ogrodzony. Jeśli liczba wejść będzie niewystarczająca, to dostęp do niektórych części zespołu może być utrudniony lub wydłużony. **Parametr odległości między wejściami** (mierzony w metrach) można zastosować do oceny pojedynczego budynku, kwartału

lub ogrodzonego zespołu mieszkaniowego. W przypadku pojedynczego budynku lub kwartału, którego długość łączna lub obwód będą znaczne, a wejścia będą zlokalizowane wyłącznie po jednej stronie, można mówić o poważnym utrudnieniu. Przykładem mogą być gdańskie falowce, które w większości posiadają wejścia wyłącznie po stronie „mieszkańców”. Najdłuższy budynek na gdańskim osiedlu Przymorze przy ulicy Obrońców Wybrzeża ma 860 m długości. Pomimo znacznej liczby wejść ich dostępność jest zapewniona wyłącznie po jednej stronie obiektu.

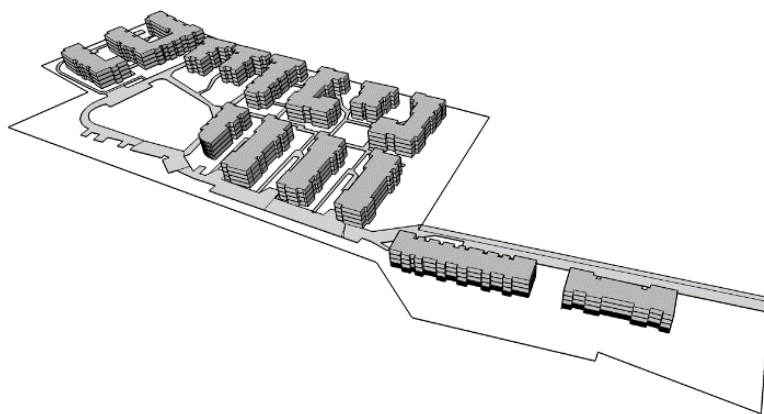
Analogiczny problem może występować w przypadku złożonych budynków, w tym także wielofunkcyjnych, o wysokiej intensywności zabudowy. Kazus Aury Gdańsk (złożony, rozczłonowany budynek z układem klatkowo-korytarzowym o powierzchni zabudowy 0,54 ha) pokazuje, że wejście do budynku, które umożliwi dojazd do właściwego mieszkania, może być znacznie od niego oddalone.

W złożonych zespołach budynków, których przestrzeń półpubliczna jest wydzielona i staje się przestrzenią półprywatną¹⁰⁷, dostępność niektórych obiektów jest zależna od lokalizacji wejść na teren kwartału lub zespołu. Ilustruje to przykład osiedla Dębowe Tarasy w Katowicach o powierzchni 4,18 ha (etap I–III). Struktury kolejnych etapów realizacji przypominają strukturę kwartałów: między każdym zespołem budynków znajduje się ulica, jednak dostęp do niej mają wyłącznie mieszkańcy. W ogrodzeniu znajdują się jedynie dwa główne wejścia z wjazdami oraz umiejscowione z drugiej strony dwa wejścia dla pieszych. Podobnym przykładem jest osiedle Nadmorski Dwór w Gdańsku o powierzchni 5,37 ha, do którego prowadzi tylko jeden wjazd (il. 2.27).

Przypadki osiedli grodzonych są szczególne w rozumieniu kwestii dostępu. Im bardziej rozległe są tereny ogrodzone, tym mniejsza dostępność. Często osiedla grodzone posiadają wyłącznie jedną bramę

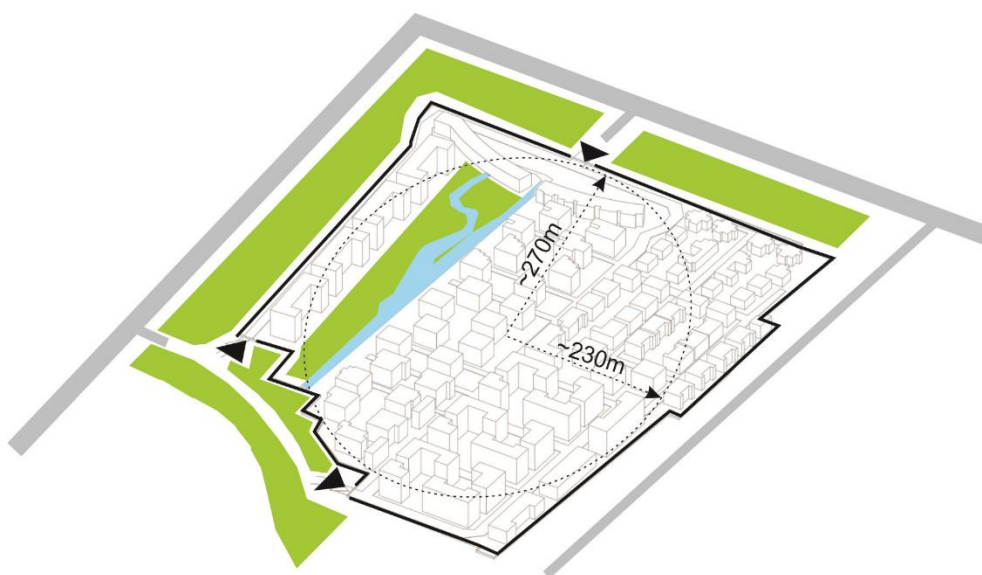
¹⁰⁷ Jest to bezpośrednio powiązane z hierarchią przestrzeni, o której mowa w kolejnym punkcie.

wjazdową i wejście. Pomija się tutaj kwestie społeczne i estetyczne tego typu rozwiązań, a jednocześnie zwraca uwagę na skalę zjawiska. Nawet najbardziej atrakcyjny zespół mieszkaniowy, który będzie ogrodzony na większym obszarze, dla użytkowników przestrzeni miejskiej w najbliższym sąsiedztwie pozostanie jedynie przeszkodą do ominięcia.



Il. 2.27. Przykład zespołu mieszkaniowego z pojedynczym wjazdem i wejściem: Nadmorski Dwór, Gdańsk
Źródło: model: J. Swoboda [Bradecki (red.) 2019], fot. T. Bradecki, 2017

Za rekordowe w Polsce pod względem zajmowanej powierzchni i długości ogrodzenia można uznać osiedle Marina Mokotów w Warszawie. Przykład ten pokazuje, że wielkość obszaru ma znaczenie. Obejście zespołu wokół ogrodzenia jest czasochłonne, ponieważ osiedle zajmuje ponad 20 ha, a dostępne są tylko trzy wjazdy i wejścia, które są od siebie oddalone o 100 lub nawet 800 metrów, licząc po obwodzie (il. 2.28). Według Marii Saloni-Sadowskiej, współautorki projektu w biurze APA Kuryłowicz & Associates, pierwotnie nie zakładano ogrodzenia całości osiedla, a dopuszczano jedynie, że niektóre zespoły mieszkaniowe będą częściowo ogrodzone [Saloni-Sadowska 2007]. Pokazuje to, że zdarza się, iż rzeczywistość odbiega od założeń projektantów, a samo ogrodzenie może być efektem spełnienia oczekiwań mieszkańców lub deweloperów.



Il. 2.28. Ilustracja zespołu mieszkaniowego Marina Mokotów z zaznaczeniem obszaru grodzonego i wjazdów

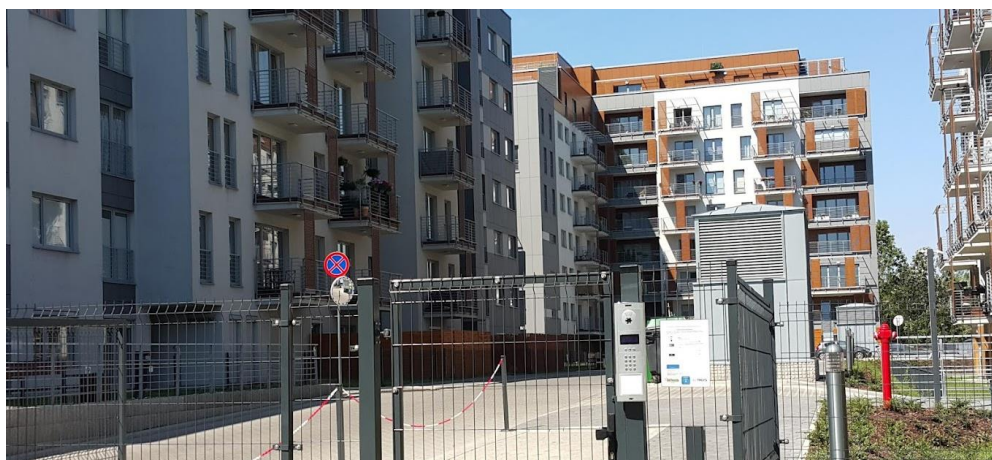
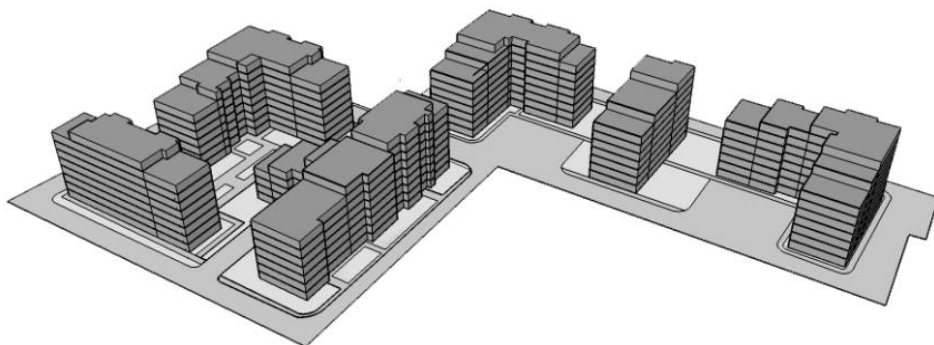
Źródło: oprac. T. Bradecki

Parametr odległości między wejściami zaproponowany w niniejszej publikacji jest istotny przede wszystkim dla użytkowników danego osiedla oraz najbliższego sąsiedztwa. W celu obliczenia jego wartości

można wykorzystać odległość między wejściami mierzoną wzdłuż obwodu obszaru. Za istotną przyjmuje się możliwość pieszego obejścia obszaru w czasie, który można uznać za racjonalny, tzn. można przyjmując, że będzie to czas nie dłuższy niż 5 minut, co odpowiada dystansowi około 300–400 metrów. Podstawą do wysnucia takiej propozycji jest teoria i sugestia Perry’ego, który uznał, że jest to dystans akceptowalny do pokonania pieszo [Perry 1929]. W literaturze pojawia się co najmniej kilka propozycji tego dystansu – w niektórych przypadkach wynosi on nawet 500 metrów. Należy jednak wziąć pod uwagę, że obejście kwartału lub zespołu budynków nie powinno stanowić celu samego w sobie. W sytuacji, gdy badanym zespołem będzie budynek lub kwartał zajmujący znaczną powierzchnię, istotna będzie odległość między wejściami i wjazdami. Można przyjąć, że każdy zespół mieszkaniowy, który zajmuje obszar większy niż 1,5 ha (w dużym uproszczeniu prostokąt o bokach 100 m × 150 m), może być trudno dostępny, jeżeli będzie posiadał tylko jeden wjazd/wejście.

Proponuje się wprowadzenie **wskaźnika dostępności (Do)** oparteo na parametrze odległości między wejściami, którego wartość jest średnią odległością między wejściami, tj. ilorazem obwodu zespołu (Oz) i liczby wejść (Lw): $Do = Oz/Lw$. Z przebadanych w 2019 roku 30 zespołów mieszkaniowych aż 14 zajmuje obszar większy niż 1,5 ha. Są to: Ogrody Hallera (Wrocław), Avangarden (Warszawa), osiedle Nadmorski Dwór (Gdańsk), Osiedle Ażurowych Okiennic (Warszawa), Apartamenty Wilanowska (Warszawa), Apartamenty Impresja (Warszawa), Lokum Da Vinci (Wrocław), Corte Verona (Wrocław), Apartamenty Novum (Kraków), Dębowe Tarasy (Katowice), 19. Dzielnica (Warszawa), ATAL Francuska Park (Katowice), Mozaika Mokotów (Warszawa), Hubertus (Warszawa). W wymienionych zespołach mieszkaniowych wskaźnik dostępności przekracza przyjętą przez autora granicę 300 metrów między wejściami. Na il. 2.29 przedstawiono model i zdjęcia kompleksu ATAL Francuska w Katowicach,

który należy uznać za trudno dostępny. Widoczny na fotografii wjazd główny odizolowany jest bramą oraz furtką – dostępność budynków w głębi zespołu pozostaje ograniczona – dotarcie tam pieszo oraz samochodem zajmuje sporo czasu (konieczność przejścia lub przejazdu przez jedną bramę obsługującą cały zespół¹⁰⁸).



Il. 2.29. Przykład zespołu mieszkaniowego o wskaźniku dostępności przekraczającym 300 m; zdjęcie przedstawia wjazd z bramą, Źródło: model – K. Nowak, fot. T. Bradecki [Bradecki (red.) 2019]

¹⁰⁸ W 2019 roku autor prowadził własne obserwacje grodzonego osiedla, na którym mieszkał przez mniej więcej tydzień. Wnioski z obserwacji wskazują, że w godzinach porannych (7.30–9.00) oraz popołudniowych (15.00–17.00) ruch wjazdowy i wyjazdowy jest wzmożony, a przy bramie wjazdowej tworzą się zatory.

Problem grodzenia i lokalizacji wejść i przejść dostępnych dla wszystkich użytkowników danego miejsca nie tylko w obszarze badanego osiedla, ale również najbliższego sąsiedztwa, jest istotny. Wspomniane wskaźniki mogą być pomocne w ocenie zespołów mieszkaniowych, jednak bardzo często tylko fizyczne sprawdzenie *in situ* realnej dostępności pomaga zrozumieć istotę zagadnienia.

2.5. Wskaźniki i parametry opisujące strukturę zespołów mieszkaniowych

Przez strukturę zespołów mieszkaniowych należy rozumieć przede wszystkim ich strukturę fizyczną, tzn. liczbę i lokalizację budynków, ich skalę oraz liczbę mieszkań. Wskaźniki i parametry, które opisują strukturę zespołów mieszkaniowych, to: **zróżnicowanie funkcji** (ang. *mix of use*), **liczba kondygnacji**, **intensywność zabudowy**, **zróżnicowanie typów mieszkań**.

2.5.1. Zróżnicowanie funkcji

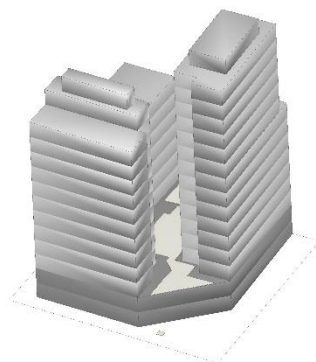
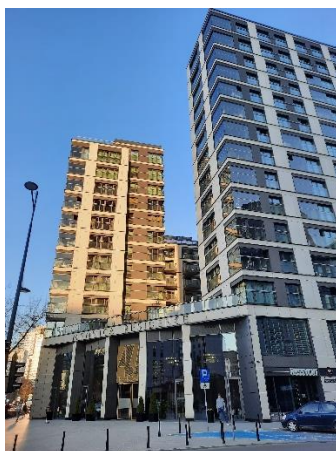
W książce pt. *Cities of Dispersal* (Miasta rozproszenia) Rafi Segal wskazuje, że w miastach nie możemy już rozpoznać wyraźnego wzoru wysokiej intensywności w centrum i mniejszych intensywności na peryferiach. Wcześniej funkcje takie jak handel były związane z centrum miasta, z czasem jednak pracę biurową i rozrywkę przeniesiono na przedmieścia, które w związku z tym zaczęły przybierać nieco inny charakter [Segal 2008, s. 7].

Wzrost i zagęszczenie miast przynoszą społeczne i ekonomiczne korzyści, które możemy osiągać dzięki wzajemnemu bliskiemu sąsiedztwu. Korzyści te wynikają z dzielenia się wspólną infrastrukturą

oraz bliskości usług. **Zróźnicowanie funkcji** w obrębie zabudowy to inaczej wprowadzanie innych niż mieszkaniowe sposobów użytkowania na potrzeby różnych funkcji w ramach jednego zespołu, kwartału lub budynku. Anglojęzyczne pojęcie *mix of use* (tłumaczenie dosłowne: *miks funkcji*) może sprawiać wrażenie oczywistego i zrozumiałego, jednak w istocie jest złożone. Realizacja różnych funkcji w różnych budynkach w granicach zespołu jest prosta i oczywista, jednak w obrębie pojedynczego budynku może okazać się już nieco bardziej skomplikowana. Najbardziej złożone wydają się wielofunkcyjne kwartały o wysokiej intensywności, które mogą łączyć w sobie nawet kilka (5 lub 6) różnych funkcji. W wypadku realizacji w centrach miast budynki mieszczą w sobie następujące funkcje: parkingowe, usługowe, mieszkaniowe, a często również hotelowe i biurowe. Najbardziej zróźnicowane i skomplikowane są budynki w śródmieściach największych metropolii. Przykładem może być Mennica Residence (il. 2.30) w ścisłym centrum Warszawy (łącznie 4 różne funkcje). Budynek tworzą dwie wieże połączone wspólną podstawą. Oprócz funkcji parkingowej, którą spełniają podziemia, na parterze umiejscowione zostały usługi komercyjne, natomiast część jednej z wież pełni funkcje hotelowe¹⁰⁹.

Zróźnicowanie funkcji w zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej występuje rzadko. Najczęściej w sąsiedztwie domów jednorodzinnych lokalizuje się małe, nieuciążliwe usługi: warsztaty, gabinety lekarskie, minibiura, lub wydziela się pomieszczenie, lub kilka pomieszczeń przeznaczonych na potrzeby funkcji usługowej.

¹⁰⁹ Pojawiające się w internecie ogłoszenia o możliwości rezerwacji pokoi i apartamentów w tych lokalizacjach świadczą o tym, że w tym i w analogicznych przypadkach mieszkania są najczęściej przedmiotem wynajmu krótkoterminowego. W tej sytuacji trudno jednoznacznie stwierdzić, czy pełnią one funkcję mieszkalną, czy hotelową.



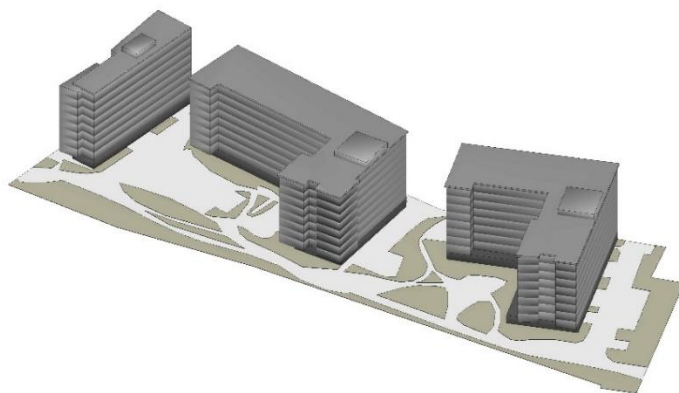
II. 2.30. Przykład zróżnicowania funkcji w jednym zespole budynków: Mennica Residence Warszawa, Grzybowska 43, pełni funkcje parkingu podziemnego, mieszkaniowe, mieszkaniowo-hotelowe, usługowe; fotografia i model bryłowy

Źródło: T. Bradecki

Natomiast w obrębie zespołów zabudowy wielorodzinnej zróżnicowanie funkcji występuje znacznie częściej i jest realizowane w różnych skalach. Zwykle lokuje się usługi w zabudowie śródmiejskiej na partach budynków o dużych intensywnościach lub w sąsiedztwie innych usług. Zdarza się, że w przestrzeni dolnych kondygnacji budynków wyznaczone zostaje miejsce dla kilku różnych funkcji. Władysław Korzeniewski potwierdza, że próby spiętrzania usług i lokalizowania ich na różnych kondygnacjach wysokich budynków mieszkalnych dowiodły nieekonomiczności i niefunkcjonalności takich rozwiązań [Korzeniewski 1998, s. 105]. Wybrane przykłady wielorodzinnych zespołów mieszkaniowych, w których dostępne są usługi, przedstawiono poniżej. Na podstawie badań autora można sformułować następujące wnioski. Lokalizację usług w obrębie zespołów lub budynków należy uznać za dobre rozwiązanie, pod warunkiem że nie są one uciążliwe¹¹⁰

¹¹⁰ Nieuciążliwość usług jest najczęściej opisywana w MPZP; określa się, jakie funkcje są dopuszczalne w danej lokalizacji. Niektóre zasady dla tworzenia tzw. dobrego sąsiedztwa definiuje Ustawa 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

dla mieszkańców. Konieczne jest strefowanie wejść do części usługowych i mieszkaniowych – w większości przypadków wejścia są niezależne i oddalone od siebie. Do zespołów, które liczyły najwięcej lokali usługowych, należą: Corte Verona, 19. Dzielnica, Mozaika Mokotów, Hubertus, Cynamonowy Dom, River Point, Wrocław (il. 2.31), Bulwary Książęce Wrocław. Wiele lokali usługowych zlokalizowano również w różnych budynkach zespołu Nowe Żerniki Wrocław.



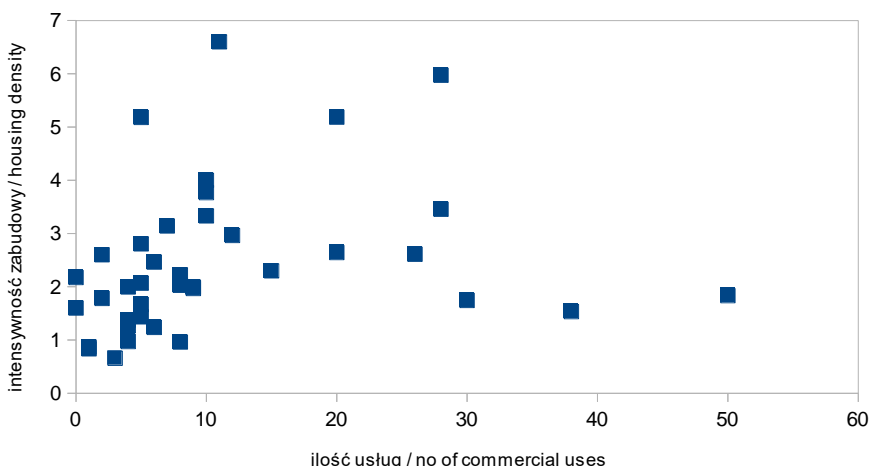
Il. 2.31. Usługi w zespołach zabudowy wielorodzinnej o dużej intensywności, River Point, Wrocław; fotografia i model bryłowy
Źródło: T. Bradecki

Najwięcej usług zapewniono w następujących zespołach mieszkaniowych: Atal Towers Wrocław (28), Bulwary Książęce Wrocław (28), Corte Verona Wrocław (30) oraz 19. Dzielnica Warszawa (50)¹¹¹. W niektórych przypadkach funkcje komercyjne zlokalizowane są na kilku dolnych kondygnacjach: w przyziemiu oraz na kondygnacji 1 (przykład zespołu River Point Wrocław il. 2.31).

Na il. 2.32 przedstawiona została próba zestawienia liczby usług w obrębie zespołu w stosunku do intensywności zabudowy. Choć zbyt mała liczba badanych przypadków nie pozwala wyciągnąć jednoznacznych wniosków, to można dokonać kilku spostrzeżeń. Liczba usług zależy w dużej mierze od charakteru zespołu oraz najbliższego sąsiedztwa lub atrakcyjności lokalizacji na rynku lokali usługowych. Istnieją przypadki realizacji lokali usługowych na parterach, które nie zostały nigdy sprzedane lub wynajęte. I odwrotnie, znane są również sytuacje, kiedy ze względu na brak miejsca przeznaczonego na usługi w granicach zespołu mieszkaniowego o dużej intensywności realizuje się funkcje usługowe w mieszkaniach¹¹². Powyższe obserwacje pozwalają stwierdzić, że wraz ze wzrostem intensywności zabudowy rośnie liczba usług (potwierdzają to dane przedstawione na il. 2.32).

¹¹¹ Informacja o liczbie usług w zespole została pozyskana na podstawie źródeł udostępnionych przez inwestora lub dewelopera.

¹¹² Obserwacja własna w zespole Dębowe Tarasy, Katowice – w wielu mieszkaniach prowadzona jest działalność gospodarcza o charakterze biurowym, funkcjonują też m.in. gabinety kosmetyczne.

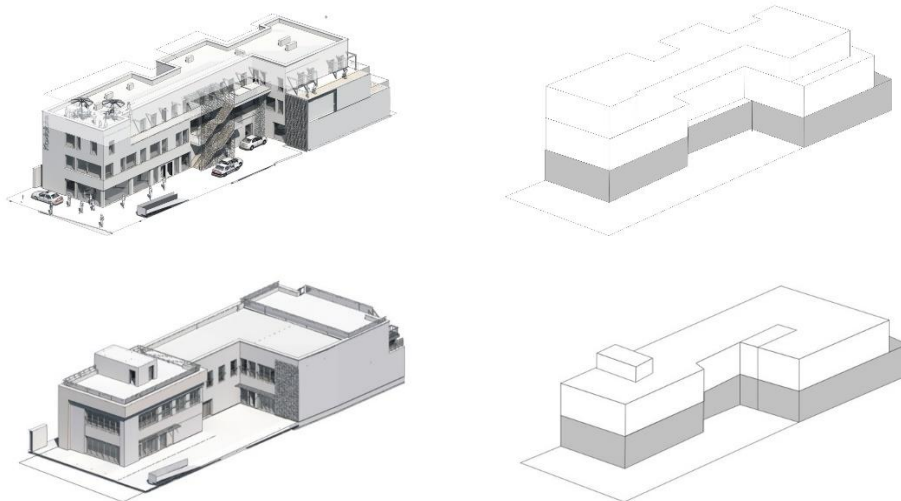


II. 2.32. Wykres relacji intensywności zabudowy w stosunku do liczby usług w obrębie zespołu dla przebadanych przypadków
 Źródło: oprac. T. Bradecki

W niektórych MPZP można znaleźć zapisy mówiące o procentowym udziale powierzchni usług w powierzchni całkowitej budynku (%Pu w Pc) lub też o liczbie lokali usługowych przypadającej na lokal mieszkalny. Można więc uznać, że **zróznicowanie funkcji opisuje się jako parametr**, a więc zmienną charakterystyczną np. o wartości 25%. Spotyka się też przypadki, kiedy w planach zostaje odnotowane, że funkcje usługowe mają stanowić x% powierzchni całkowitej kondygnacji parteru, z frontami (witrynami od wybranej strony). Z reguły informacje te uwzględniają zapisy SUIKZP oraz opierają się na doświadczeniu i wiedzy planistów opracowujących MPZP. Można by rozważyć, czy istnieje graniczna wartość parametrów, które warunkują możliwość realizacji funkcji usługowych w budynkach usługowo-mieszkaniowych w centrach miast. Praktyka autora oraz obserwacja niektórych przypadków pokazują jednak, że taka wartość nie istnieje. Do dyskusji nad wartościami parametrów ustalonych w lokalnych MPZP można z pewnością włączyć wiele skrajnych przypadków. Najbardziej rozpowszechniony z nich to wykorzystywanie mieszkań

w atrakcyjnych lokalizacjach na potrzeby usług¹¹³. Niektóre przypadki skrajne są trudne do opisanego i sklasyfikowania, ponieważ brakuje danych, które by je potwierdzały¹¹⁴. W celu zilustrowania praktyki z tym związanej przywołano przykład własnego projektu budynku mieszkaniowo-usługowego w intensywnej zabudowie śródmiejskiej w Gliwicach.

Na potrzeby projektu zlokalizowanego w Gliwicach przy ul. Kozielskiej 6 rozważano dwie koncepcje o różnych intensywnościach zabudowy. Pierwsza z nich, zrealizowana, zakładała budynek o powierzchni całkowitej 1057 m² przy intensywności 1,1, a druga, alternatywny – 1810 m² przy intensywności 2,0 (il. 2.33).



Il. 2.33. Dwa warianty projektu budynku usługowo-mieszkaniowego Kozielska 6 w Gliwicach; modele architektury oraz bryłowe
Źródło: Bradecki 2018

¹¹³ Przykładem mogą być liczne funkcje biurowe. Np. kancelarie prawne wynajmują na siedziby lokale mieszkalne umiejscowione w starej kwartałowej zabudowie zlokalizowanej w sąsiedztwie sądów. Tablice informacyjne na frontach budynków mogą być źródłem informacji o tym, ile mieszkań zostało przekształconych w przestrzenie usług biurowych. Najczęstszym powodem do takiej lokalizacji tych usług jest sąsiedztwo innych usług, z którymi są one powiązane.

¹¹⁴ Według autora jedyne dane, które takie przypadki dokumentują, to projekty zmiany sposobu użytkowania konkretnych lokali mieszkaniowych.

W obydwu wariantach zakładano w projekcie funkcje usługowe na parterze oraz mieszkania powyżej poziomu parteru ze względu na niższy wskaźnik miejsc parkingowych na mieszkanie niż w wypadku klasyfikacji powierzchni budynku jako usługowej. Zrealizowano wariant o niższej intensywności z powodu braku możliwości zapewnienia odpowiedniej liczby miejsc parkingowych przewidzianych w MPZP¹¹⁵. W projekcie przyjęto usługi na parterze i mieszkania na kondygnacji powyżej oraz garaż na miejsca parkingowe i miejsca parkingowe przed budynkiem. W rzeczywistości użytkownicy mieszkań na piętrach wykorzystują je na potrzeby usług, podobnie jak umiejscowiony na parterze garaż, na zewnątrz budynku funkcjonuje zaś jedno miejsce parkingowe. Przykład przedstawiony na il. 2.33 i realizacja na il. 2.34 dowodzą, że możliwe jest osiągnięcie wyższych intensywności pod warunkiem dopuszczenia innych wartości pozostałych wskaźników¹¹⁶.

¹¹⁵ MPZP zakładał 1 miejsce parkingowe na mieszkanie i 1 na każde 100 m² usług.

¹¹⁶ W tym przypadku miejsc parkingowych.



II. 2.34. Budynek Kozielska 6

Źródło: zdjęcie z realizacji: T. Bradecki, zdjęcie lotnicze: googlemaps.com

Wielu profesjonalistów (projektantów, planistów, architektów) uważa, że różnicowanie funkcji w obrębie zabudowy należy do współczesnych trendów¹¹⁷.

¹¹⁷ Potwierdzili to m.in. wszyscy wypowiadający się podczas panelu „Mix of use” na konferencji 4 Design Days (6.02.2020), którego moderatorem był autor. W panelu wzięli udział czołowi architekci w Polsce: Marcin Sadowski (JEMS Architekci), Piotr Żabicki (Associate, Kuryłowicz & Associates), Marcin Grzelewski (APA Wojciechowski), Marek Gachowski (ArKuS Biuro Projektowo-Doradcze); źródło:

2.5.2. Liczba kondygnacji

Liczba kondygnacji (Lk) pozostaje jednym z najbardziej oczywistych parametrów w kształtowaniu zabudowy. Według przepisów obowiązujących w Polsce budynki mieszkaniowe dzielimy na niskie (do 12 m lub 4 kondygnacji), średniowysokie (o wysokości od 12 m do 25 m lub od 4 do 9 kondygnacji), wysokie (od 25 m do 55 m lub od 9 do 18 kondygnacji) i wysokościowe (powyżej 55 m). Powyższa klasyfikacja w powiązaniu z innymi przepisami wprowadza obowiązek realizacji innych elementów lub urządzeń, które mogą mieć znaczenie dla kształtowania zespołów mieszkaniowych. Do najważniejszych z nich należą konieczność zapewnienia wind (do 2019 roku z wyjątkiem budynków niskich)¹¹⁸ oraz bardziej restrykcyjne wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynków, które znajdują swoje odzwierciedlenie w kosztach budowy i utrzymania budynków. Powyższe wpływa na ceny nieruchomości, a tym samym – lokalizacje.

Omawiając zagadnienie niskiej, gęstej zabudowy mieszkaniowej, warto przywołać publikację Jana Macieja Chmielewskiego i jego zespołu pt. *Niska intensywna zabudowa mieszkaniowa*, w której autorzy przedstawili możliwości kształtowania intensywnej zabudowy mieszkaniowej niskiej, a więc tej, którą można uznać za najbardziej powszechną i oczekiwaną [Chmielewski i in. 1996]. Potwierdza to Ewa Stachura, według której mieszkańcy nie wiążą sposobu ukształtowania budynków z wysokością zabudowy; w obrębie każdej formy urbanistycznej preferowana jest zabudowa do wysokości 4 kondygnacji [Stachura 2013b]. Z przeprowadzonych przez Ewę Stachurę badań

www.propertydesign.pl/architektura/104/z_mixed_use_jak_z_gotowaniem_aby_uzyskac_efekt_trzeba_znac_proporcje,27661_1-102939.html [dostęp: 20.03.2020].

¹¹⁸ Por. par. 55 Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

wynika, że ponad 70% respondentów wybrałoby zabudowę niską zarówno budynku, w którym miałyby znajdować się ich mieszkanie, jak i budynków sąsiadujących [Stachura 2013b, s. 139]. Podobnie Hanna Adamczewska-Wejchert za kluczowe uważa tworzenie środowiska miejskiego oraz liczne eksperymenty i próby realizacji tego postulatu w zabudowie typu nisko-gęsto [Adamczewska-Wejchert 1985]. Liczba kondygnacji jest również uzależniona od najbliższego sąsiedztwa ze względu na przepisy związane z odległością między budynkami oraz wzajemne zacienianie.

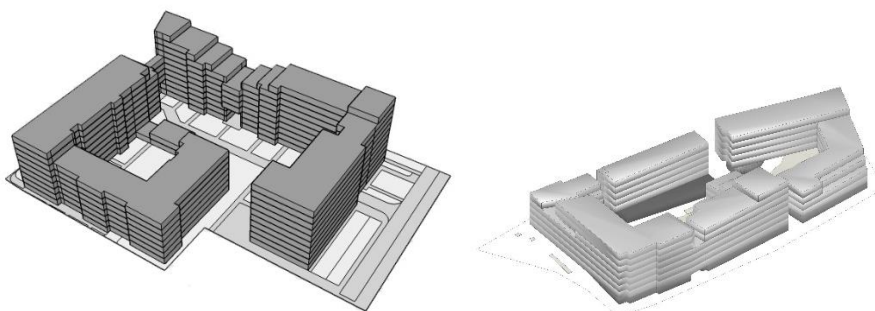
Poza powyższymi wytycznymi parametr liczby kondygnacji jest z reguły ustalany w MPZP w relacji do sąsiadującej zabudowy z uwzględnieniem kształtowania ładu przestrzennego. Zgodnie z tzw. specustawą mieszkaniową z 2018 roku inwestycje mieszkaniowe „poza miastami oraz w miastach, w których liczba mieszkańców nie przekracza 100 000 mieszkańców – nie mogą być wyższe niż 4 kondygnacje nadziemne” [Dz. U. 2018 poz. 1496 art. 17 pkt 6]. Taki zapis pozwala przypuszczać, że zakładano, iż budynki niskie (tj. do 4 kondygnacji zabudowy mieszkaniowej) będą właściwe w skali miast zadanej wielkości. Natomiast w kolejnym podpunkcie specustawy mieszkaniowej określono, że „w miastach, w których liczba mieszkańców przekracza 100 000 (budynki objęte inwestycją mieszkaniową – przyp. T.B.) nie mogą być wyższe niż 14 kondygnacji nadziemnych” [Dz. U. 2018 poz. 1496 art. 17 pkt 6].

W specustawie mieszkaniowej pojawia się także odniesienie do zabudowy już istniejącej: „Jeżeli w odległości nie większej niż 500 m od budynków objętych inwestycją mieszkaniową znajdują się, w istniejącej zabudowie, budynki mieszkalne o wysokości przekraczającej liczbę kondygnacji, o której mowa w ust. 6, wówczas maksymalną wysokość budynków objętych inwestycją mieszkaniową w miejscowościach, o których mowa w ust. 6, wyznacza wysokość najwyższego budynku mieszkalnego w istniejącej zabudowie” [Dz. U. 2018

poz. 1496 art. 17 pkt 6]. Wobec założenia, że specustawa mieszkaniowa pozwala na nieuznawanie zapisów SUIKZP, należy przyjąć jako istotny punkt w odniesieniu do najbliższego sąsiedztwa. Można jednak wyobrazić sobie działkę pozostającą w oddaleniu większym niż 500 m od istniejącej zabudowy o dowolnej wysokości i nową inwestycję o wysokości 14 kondygnacji.

Wskaźnik średniej ważonej liczby kondygnacji charakteryzuje zabudowę o zróżnicowanej liczbie kondygnacji. Można go stosować w opisie pojedynczych budynków oraz całych zespołów. Władysław Korzeniewski definiuje średnią ważoną liczbę kondygnacji jako iloraz sumy powierzchni wszystkich kondygnacji mieszkalnych i sumy powierzchni zabudowy wszystkich budynków mieszkalnych [Korzeniewski 1998, s. 103]. Wskaźnik ów jest przydatny przy opracowywaniu danych w obliczeniach intensywności zabudowy dużych zespołów (wtedy gdy nie ma możliwości wyliczenia ich powierzchni całkowitej)¹¹⁹. Najczęściej różnice wynoszą 1 lub 2 kondygnacje ze względu na wzajemne zacienianie. Ale są również przypadki bardzo zróżnicowane, np. osiedle Dębowe Tarasy w Katowicach, gdzie w granicach jednego zespołu znajdują się budynki o wysokości 5, 7 oraz 11 kondygnacji, Atal Towers Wrocław to zespół, który składa się z budynku 7-kondygnacyjnego oraz z wież mieszkalnych o wysokości 19 i 18 kondygnacji, połączonych 5- i 7-kondygnacyjną podstawą. Z przebadanych zespołów zabudowy mieszkaniowej tylko kilka charakteryzowało się stałą liczbą kondygnacji, a pozostałe cechowały się zróżnicowaniem wysokości. Prawie połowa z analizowanych przypadków posiadała różną liczbę kondygnacji w obrębie pojedynczych budynków (przykłady na il. 2.35).

¹¹⁹ Na przykład w sytuacji, kiedy brakuje dostępu do danych; obliczenia dla istniejących zespołów zabudowy mogą być uproszczone jak w opisanym przypadku.



Il. 2.35. Przykłady zespołów zabudowy mieszkaniowej o zróżnicowanej liczbie kondygnacji i wysokiej intensywności: Qubik, Woronicza, Warszawa, Bulwary Książęce Wrocław, T. Bradecki
 Źródło: Qubik – model: Katarzyna Nowak [Bradecki (red) 2019], Bulwary Książęce – T. Bradecki

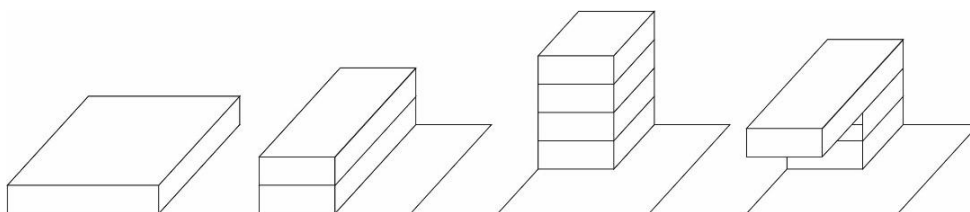
W obliczeniach i na wykresach dla badanych przypadków przedstawiono średnią ważoną liczbę kondygnacji wszystkich kondygnacji, ponieważ dla niektórych zespołów budynków obliczenie średniej ważonej liczby kondygnacji mieszkalnych było utrudnione ze względu na brak wszystkich danych¹²⁰.

2.5.3. Intensywność zabudowy

Wskaźnik intensywności zabudowy (**Iz**) oznacza stosunek powierzchni całkowitej budynku do powierzchni terenu. Określa go wzór $Iz = Pc/Pt$. W literaturze anglojęzycznej najczęściej opisywany jest jako FAR (ang. *floor aspect ratio*). Według Berghauser Pont i Haupta wskaźnik ten można nazywać FSI (ang. *floor space index*). Opisuje on sposób zagospodarowania działki w przestrzeni trójwymiarowej; uwzględnia powierzchnię całkowitą wszystkich kondygnacji. Wskaźnik intensywności zabudowy można obliczać jako iloraz iloczynu powierzchni zabudowy i liczby kondygnacji oraz powierzchni terenu:

¹²⁰ Np. niedostępność przekrojów poziomych kondygnacji.

$I\dot{z} = P_z \times L_k/P_t$. Trudności w obliczeniach pojawiają się jednak, jeśli obrysy poszczególnych kondygnacji budynku są zróżnicowane. Wówczas można wykorzystać wskaźnik średniej ważonej liczby kondygnacji. Na il. 2.36 przedstawiono różne warianty zabudowy działki o takiej samej intensywności zabudowy.



Il. 2.36. Schemat różnych wariantów zabudowy o wskaźniku intensywności = 1

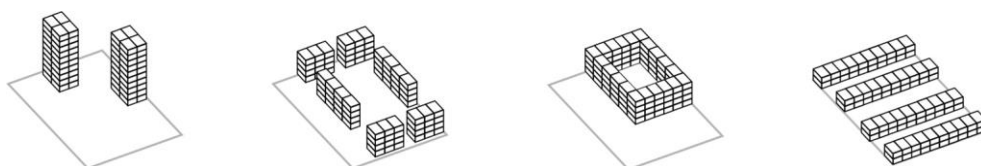
Źródło: oprac. T. Bradecki

Intensywność zabudowy mieszkaniowej można rozumieć także jako efektywność wykorzystania terenu, która oznacza uzyskanie na działce zabudowy o określonej wielkości (liczby mieszkań lub ich łącznej powierzchni albo powierzchni ogólnej budynków mieszkalnych) [Pallado 2014, s. 25]. Wskaźnik intensywności zabudowy mieszkaniowej mierzony liczbą mieszkań na hektar (tutaj nazwany **IIm** – intensywność liczby mieszkań) jest równie istotny, jak typowy ogólny wskaźnik intensywności zabudowy, niemniej jednak pozwala na nieco inną diagnozę stanu istniejącego. Jest to wskaźnik bardzo często stosowany w literaturze anglojęzycznej i w systemach planowania państw anglosaskich, natomiast mniej popularny w Polsce i w polskim systemie planowania¹²¹. W źródłach anglojęzycznych najczęściej opisywany jest jako intensywność (ang. *density*), liczba mieszkań na hektar (ang. *dwelling per hectare* – DPH).

Za istotne w projektowaniu urbanistycznym należy uznać to, że te same wartości niektórych wskaźników można uzyskać przez różne

¹²¹ Wskaźnik intensywności jako liczba mieszkań na hektar jest bardzo rzadko stosowany w zapisach MPZP.

formy architektoniczno-urbanistyczne. Ilustracja różnych form zabudowy mieszkaniowej i tej samej liczby mieszkań na tej samej działce (na tym samym obszarze) uchodzi za klasyczną w literaturze. W różnych wariacjach przywołują ją: Richard Rogers, Meta Berghauer, Pont, Per Haupt, Jan Pallado, a także Jan Maciej Chmielewski¹²². Ilustracje te celowo ukazują intensywności wyższe od charakterystycznych dla zabudowy jednorodzinnej, ponieważ najczęściej ich celem jest pokazanie możliwości osiągnięcia intensywności, które są uważane za racjonalne ekonomicznie i bardziej adekwatne do postulatów związanych ze zrównoważonym gospodarowaniem przestrzenią (il. 2.37). Zdaniem Douglasa Farra zrównoważony urbanizm nie jest możliwy przy niskich intensywnościach zabudowy (od 7 do 8 jednostek na akr, czyli od 17 do 20 jednostek na hektar) [2011].



Il. 2.37. Różne formy zabudowy o takiej samej intensywności: 80 mieszkań na hektar

Źródło: oprac. T. Bradecki

Jan Pallado zaproponował trzy stopnie efektywności wykorzystania terenu i jednocześnie zarekomendował miary efektywności dla zabudowy mieszkaniowej: niską (50–100 mieszkań/ha, intensywność zabudowy 0,5–1,0), średnią (100–200 mieszkań/ha, intensywność zabudowy 1,00–2,00) i wysoką (200–300 mieszkań/ha, intensywność zabudowy 2,00–3,00) [2014].

Intensyfikowanie zabudowy można oceniać pozytywnie, głównie ze względu na potencjalne lepsze gospodarowanie przestrzenią i możliwe zachowanie większej ilości terenów biologicznie czynnych.

¹²² W literaturze istnieje co najmniej kilkanaście wersji tej ilustracji.

Najczęściej spotyka się je w miastach dużych i średnich, w obszarach centrum. Intensyfikację można postrzegać jako zjawisko przeciwstawne do zjawiska suburbanizacji, tzn. rozlewania się miast na tereny podmiejskie w formie zabudowy o niskiej intensywności. Pomimo krytyki zjawiska *urban sprawl* i postępującego zaniku struktur urbanistycznych oraz ich deformacji nie ma dziś spójnych strategii kształtowania struktury przestrzennej miast [Solarek 2011]. Tak więc nie należy postrzegać intensyfikacji zabudowy bezkrytycznie jako kierunku wyłącznie pozytywnego.

Zjawisko intensyfikowania zabudowy mieszkaniowej opisuje m.in. Grażyna Dąbrowska-Milewska, która stwierdza, że po roku 1990 rozpoczyna się trend wykazujący znaczny wzrost intensywności nowej zabudowy przy obniżeniu się średniej ważonej liczby kondygnacji [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 26]. Za główną przyczynę intensyfikacji zabudowy można uznać wzrost cen nieruchomości oraz gwałtowne zmniejszanie się liczby potencjalnie atrakcyjnych lokalizacji, które pozostają niezabudowane. Inne powody to charakterystyka rynku nieruchomości: najszybciej zbywalne są nieruchomości małe, o niewielkim metrażu (kawalerki, mieszkania dwupokojowe). Uzasadnieniem mogą być możliwości nabywcze Polaków (mniejsze nieruchomości to niższa cena łączna za nieruchomość) oraz trend zakupu małych mieszkań z zamiarem wynajmowania ich lokatorom (jako lokata kapitału), a także zmiany społeczne, w tym rosnąca liczba gospodarstw jednoosobowych. Potwierdzeniem powyższych tendencji jest duży udział mieszkań małych w stosunku do większych. Kolejne uzasadnienie to ceny. Według wstępnego porównania cen lokali mieszkalnych mieszkania duże (o powierzchni powyżej 75 m²) w centrach miast charakteryzuje cena porównywalna z ceną za dom w zabudowie jednorodzinnej (z reguły szeregowej lub bliźniaczej) w lokalizacji podmiejskiej [Bradecki 2019b].

Zalecenia w kwestii możliwych granicznych wartości intensywności w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleńczej przedstawiono w tabeli 2.4. Wartości zamieszczone w tej tabeli są zaleceniami lub wartościami optymalnymi, jednak nie są to wartości, według których współcześnie tworzy się zabudowę mieszkaniową. Dzieje się tak z dwóch powodów: po pierwsze, realizacje zabudowy średniej i wysokiej (czyli zabudowy średniowysokiej, wysokiej i wysokościowej w rozumieniu warunków technicznych) nie są częstą praktyką¹²³, po drugie, przebadane przykłady oraz doświadczenia własne, w tym obserwacja niektórych realizacji, pokazują, że wznosi się budynki i zespoły mieszkaniowe o znacznie wyższych intensywnościach. Nie ulega wątpliwości, że budynki niższe, tj. o mniejszej liczbie kondygnacji, są mniej kosztowne na etapie budowy, pozwalają na stosowanie lżejszych materiałów konstrukcyjnych, a tym samym o wyższych parametrach izolacyjności cieplnej i wyższej transportochłonności [Chmielewski i in. 1996]. Niższa zabudowa tworzy także przychylniejsze warunki mieszkaniowe, zapewniając komfort zamieszkania zbliżony do domów jednorodzinnych [Chmielewski i in. 1996].

¹²³ Budynki mieszkalne oddane do użytkowania w Polsce w latach 2005–2019 to w większości budynki niskie, Dobkowska A., (2021) na podstawie danych GUS.

Tabela 2.4

Fragment tabeli zaleceń w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleńczej; załącznik do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; Projekt z dnia 17 sierpnia 2010 r.

Lp.	Przepisy urbanistyczne i ich cechy			Kategoria przeznaczenia terenu				
				Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna			Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	Zabudowa mieszkaniowo-usługowa
				wysoka	Średnia	niska		
1	Maksymalna intensywność zabudowy	Powierzchnia całkowitej zabudowy w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej	Miasta > 200 tys. mieszk.	1,6	1,2	0,8	0,5	1,2
			Miasta 50–200 tys. mieszk.	1,2	0,8	0,6	0,5	1
			Miasta < 50 tys. mieszk.	0,8	0,6	0,4	0,4	0,8

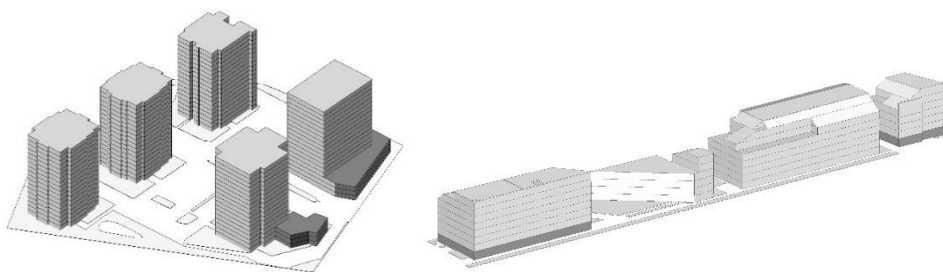
cd. tabeli 2.4

			Tereny wiejskie	–	–	0,4	0,4	0,6
--	--	--	-----------------	---	---	-----	-----	-----

Intensyfikacja zabudowy powinna być obserwowana na tle zmieniającej się sytuacji mieszkaniowej w Polsce. W niektórych przypadkach możliwe jest uzyskanie intensywności od 40 do nawet 80 mieszkań na 1 ha w zabudowie jednorodzinnej szeregowej [Bra-decki 2021], a więc zbliżonych do intensywności zabudowy wielorodzinnej. Jednak to zabudowa wielorodzinna pozwala na znacznie większą swobodę kształtowania przestrzeni mieszkaniowych. Z jednej strony można zauważyć, że wskaźnik liczby metrów kwadratowych przypadających na osobę wzrasta – w 2012 roku wynosił on 25,9 m² na mieszkańca [Paszkowski, Schneider-Skalska, Węclawowicz-Bilska 2014], a w 2018 roku 28,2 m² na mieszkańca [GUS 2019]. Z drugiej strony liczne projekty i realizacje w Polsce pokazują, że intensyfikacja zabudowy to także powstawanie dużej liczby mieszkań o małych metrażach. Przykładem mogą być mikroapartamenty, czyli mieszkania mniejsze niż 30 m², wielkości oferowanych pod tą nazwą mieszkań oscylują jednak w okolicach 18 m², a najmniejsze z nich mają tylko 11 m² [Twardoch 2017]. Takie lokale mieszkaniowe zgromadzone w jednym budynku z reguły lokalizowane są w centrach dużych miast w sąsiedztwie uczelni wyższych (z myślą o studentach) lub rzadziej w pobliżu skupisk miejsc pracy (jako mieszkania do wynajęcia dla pracowników). Ilustracją mogą być zespoły mieszkaniowe przy ul. Polaka 10 i 14 we Wrocławiu. Marcin

Michalski i Robert Masztalski, opisują realizacje wrocławskich mikro-apartamentów. Badacze stwierdzają, że dotychczasowy model rodziny (oparty na modelu tradycyjnym i znacznej dzietności) nie przystaje do aktualnej sytuacji społeczeństwa w Polsce, a co za tym idzie, zmieniają się potrzeby urbanistyczne lokatorów współczesnych zespołów mieszkaniowych [Masztalski, Michalski 2011].

Intensyfikację zabudowy wielorodzinnej można zaobserwować zwłaszcza w centrach dużych miast. W ramach badań autorskich szczególnie interesujące wydały się przypadki ekstremalne, o dużej liczbie mieszkań: Mennica Residence Warszawa, Międzyborska 11 Warszawa, Rajska 8 Gdańsk, Cztery Oceany Gdańsk (il. 2.38). Jest to uwarunkowane wysoką atrakcyjnością lokalizacji (centra dużych miast) oraz dużym popytem. Zespoły te wyróżniają się skalą, zróżnicowaniem funkcjonalnym oraz stopniem skomplikowania w zakresie przestrzennym i technicznym. Do budynków/zespołów o najwyższych intensywnościach i złożonej strukturze należą m.in. Aura Gdańsk, Cynamonowy Dom Warszawa, Atal Towers Wrocław, które przedstawiono na il. 2.39.



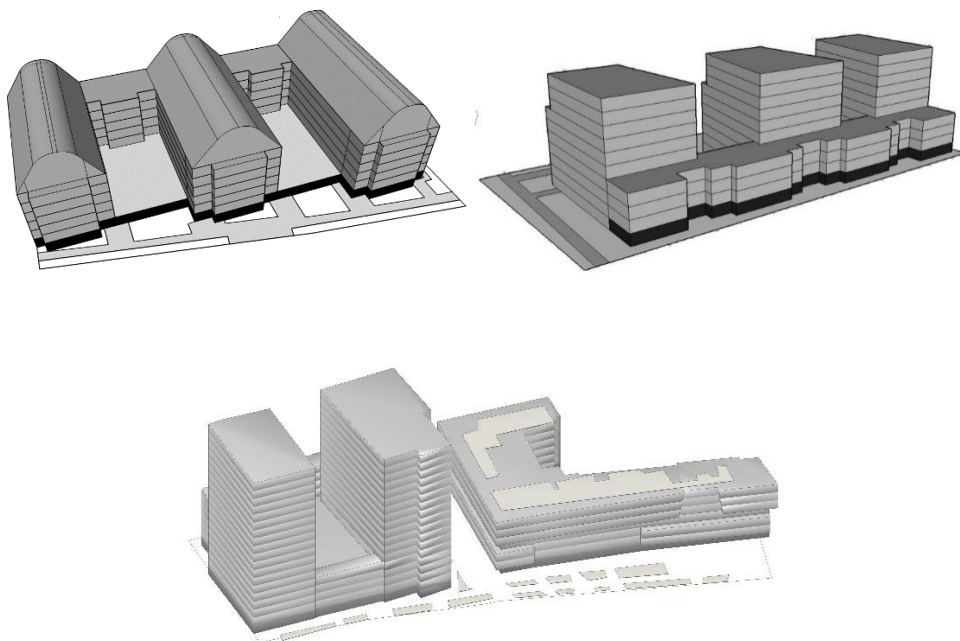
Il. 2.38. Przykłady modeli zespołów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności zabudowy: Międzyborska 11 Warszawa, Albatros Towers Gdańsk

Źródło: oprac. T. Bradecki

Zaprezentowane przykłady można określić mianem budynków hybrydowych, gdyż łączą one założenia zespołów mieszkaniowych w kubaturze jednego złożonego, rozczłonkowanego budynku¹²⁴. Na wspólnej

¹²⁴ Według Prawa budowlanego należy je nazywać budynkami.

podstawie o funkcjach parkingu podziemnego oraz usług na parterze, zlokalizowane są wieże mieszkalne lub biurowo-mieszkalne o wysokości kilkunastu kondygnacji. Ten typ budynków jest coraz częściej spotykany w centrach polskich miast¹²⁵.

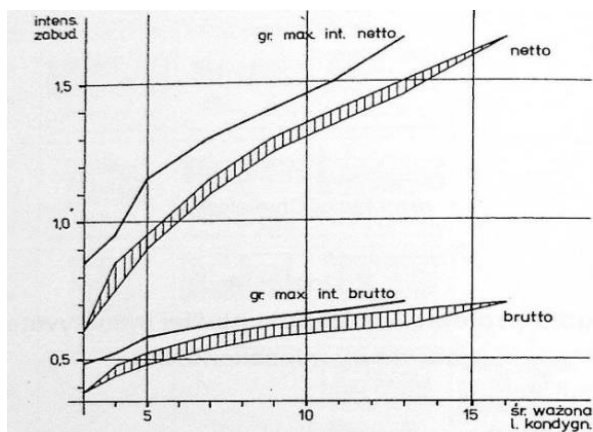


II. 2.39. Modele wybranych zespołów zabudowy wielorodzinnej o wysokiej intensywności i złożonej strukturze: Aura Gdańsk [J. Swoboda [w:] Bradecki (red.) 2019], Cynamonowy Dom Warszawa [K. Dziechciarz [w:] Bradecki (red.) 2019], Atal Towers Wrocław; T. Bradecki
Źródło: Bradecki (red.) 2019

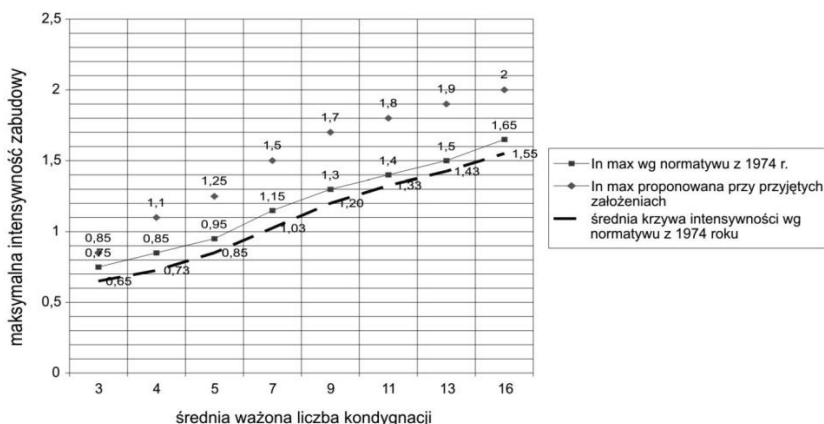
Zależność intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji jest jedną z istotnych relacji, mającą znaczący wpływ na kształtowanie wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności. Oczywiście jest, że wraz ze wzrostem liczby kondygnacji możemy uzyskać większą intensywność zabudowy. Nie można jednak realizować tego wzrostu bez odniesienia do innych

¹²⁵ Inne przykłady pozostające jeszcze na etapie budowy to osiedle Tuwima Sky w Łodzi oraz Pierwsza Dzielnica w Katowicach.

wskaźników i przepisów. Badania relacji intensywności zabudowy w zależności od średniej ważonej liczby kondygnacji przedstawili m.in. Jan Maciej Chmielewski oraz Grażyna Dąbrowska-Milewska.



Il. 2.40. Przebieg krzywej intensywności w zależności od średniej ważonej liczby kondygnacji
 Źródło: Chmielewski i in. 1996



Il. 2.41. Przebieg krzywej intensywności w zależności od średniej ważonej liczby kondygnacji adekwatny do aktualnych tendencji w projektowaniu i wykorzystaniu terenu
 Źródło: Dąbrowska-Milewska 2010c, s. 22

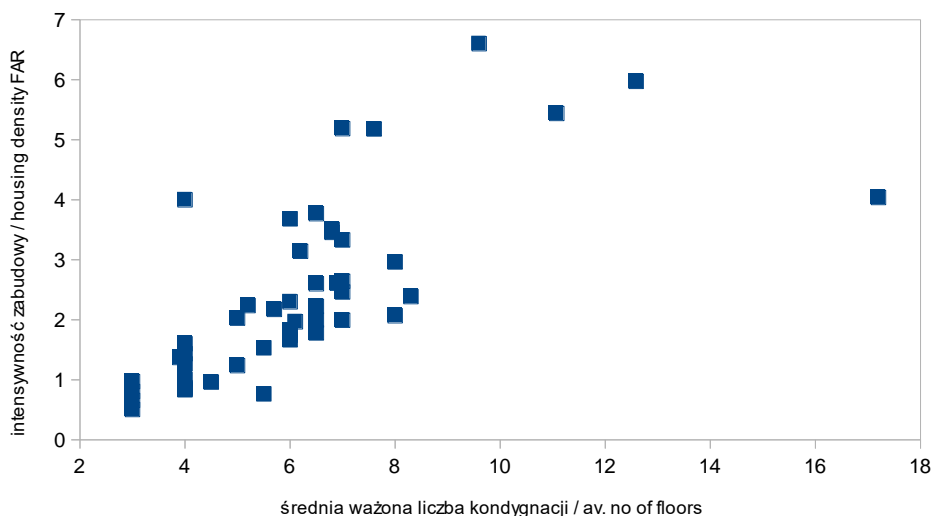
Wykres (il. 2.40) Jana Macieja Chmielewskiego przedstawia relacje wartości netto i wartości brutto. Natomiast wykres na il. 2.41 obrazuje porównanie współczesnych wartości intensywności brutto (według za-

łożeń Dąbrowskiej-Milewskiej) względem wartości wynikających z normatywu z 1974 roku. Jak widać, wartości intensywności są współcześnie wyższe.

Zaproponowana przez Dąbrowską-Milewską krzywa intensywności odnosi się do wartości brutto, co sprawdza się w planowaniu zespołów zabudowy na większych obszarach. Warto jednak zauważyć, że zdecydowana większość miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, decyzji WZiZT nakazuje wartości netto dla danego obszaru jednostki planu. Porównanie wykresów dla badanych przypadków i krzywych proponowanych przez Dąbrowską-Milewską (na il. 2.42) potwierdza, że „przy bardziej radykalnych założeniach [...] można uzyskać jeszcze wyższe wskaźniki intensywności wykorzystania terenu” [Dąbrowska-Milewska 2010c]. Wartości uzyskane podczas badań wybranych przypadków ilustrują, jak znaczna różnica może wystąpić między rzeczywistymi realizacjami a wartościami optymalnymi, proponowanymi. Propozycja *in max* Dąbrowskiej-Milewskiej dotyczy wskaźników brutto, natomiast większość¹²⁶ przebadanych przypadków należy rozpatrywać jako wartości wskaźników netto. Na wykresie (il. 2.42) przedstawiono relację intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla badanych przypadków. Porównanie wykresu z propozycjami Chmielewskiego i Dąbrowskiej-Milewskiej pozwala sformułować następujące wnioski. Zbadane wartości intensywności zabudowy są znacznie wyższe. Można stwierdzić zależność wprost proporcjonalną: im większa liczba kondygnacji, tym wyższa intensywność. Zespoły mieszkaniowe o dużej liczbie kondygnacji, takie jak: Mennica Residence (15), Atal Towers Wrocław

¹²⁶ Niektóre przypadki, np. Lawendowe Gdańsk, dotyczą obszarów, w których obrębie występują rozległe tereny komunikacji wewnętrznej i zieleni – tak więc można by analizować je niezależnie, tzn. jako kilka mniejszych obszarów zabudowy.

(19), Albatross Towers Gdańsk (18), Cztery Oceany Gdańsk (18), należy uznać za wyjątkowe, co także znajduje odzwierciedlenie w wartości intensywności zabudowy.

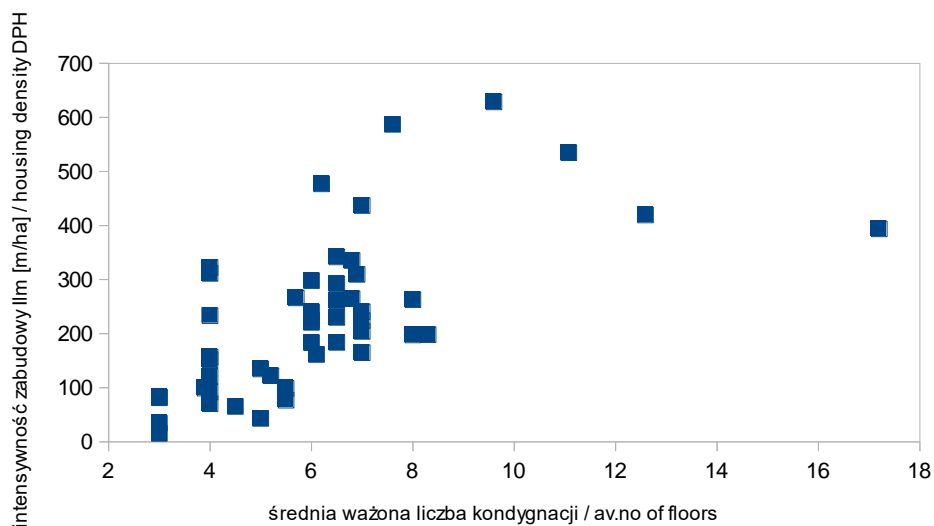


Il. 2.42. Wykres relacji intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla badanych przypadków
Źródło: oprac. T. Bradecki

Uzasadnieniem dla takiego stanu rzeczy są przede wszystkim uwarunkowania rynkowe: rosnące ceny nieruchomości, zwłaszcza tych zlokalizowanych w centrach miast, oraz duży popyt przyczyniają się do chęci realizacji zabudowy o bardzo wysokiej intensywności, co daje możliwość osiągnięcia znacznych zysków ze sprzedaży.

Wykresy zależności intensywności zabudowy (I_z – wskaźnik ogólny) i intensywności zabudowy mieszkań (I_{zm} – liczba mieszkań/ha) w stosunku do średniej ważonej liczby kondygnacji można zestawiać względem siebie. Porównanie wartości wskaźników (il. 2.43 i il. 2.42) pozwala stwierdzić, że wraz ze wzrostem liczby kondygnacji wzrasta intensywność zabudowy.

Intensywność zabudowy mieszkań na hektar stanowi szczególnie wskaźnik urbanistyczny, ponieważ najlepiej ilustruje problematykę intensywności mieszkań w lokalizacji i związanych z tym konsekwencji (np. liczby miejsc parkingowych, potencjalnej liczby mieszkań na klatce schodowej, a więc elementów istotnych w tworzeniu zrównoważonej zabudowy mieszkaniowej) [Bradecki, Twardoch 2013]. Wskaźnik I_{lm} jest jednocześnie niedokładny, ponieważ nie uwzględnia pozostałych istotnych i charakterystycznych wartości opisujących zabudowę mieszkaniową, np. takich jak wskaźnik powierzchni zabudowy lub parametr liczby kondygnacji. Odnosi się do nich wskaźnik I_z , który należy uznać za bardziej precyzyjny.



Il. 2.43. Wykres relacji intensywności zabudowy mieszkań/ha (I_{lm}) względem maksymalnej liczby kondygnacji dla przebadanych przypadków

Źródło: oprac. T. Bradecki

W niewielu polskich publikacjach opisana została zależność intensywności liczby mieszkań na hektar względem średniej ważonej liczby kondygnacji. Wartości wskaźników przebadanych przypadków zaprezentowano na il. 2.43. W normatywie z 1974 roku założono wskaźnik

20 m²/1 mieszkańca, dzisiaj na potrzeby planowania przyjmuje się 30 m²/1 mieszkańca. Z tych też powodów relacje pomiędzy wskaźnikami intensywności zabudowy a gęstością zaludnienia są dziś inne: przy tym samym wskaźniku In gęstość zaludnienia będzie mniejsza o 33%” [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 27]. Wniosek wydaje się słuszny w odniesieniu do wskaźników krajowych powierzchni mieszkania przypadającego na jedną osobę. Natomiast, jeśli odnieść to do przebadanych przypadków, wśród których dominują przykłady z centrów miast, to okazuje się, że intensywność zabudowy przekracza sugerowane wartości optymalne, na co wskazują wykresy przedstawione na il. 2.42 oraz il. 2.43.

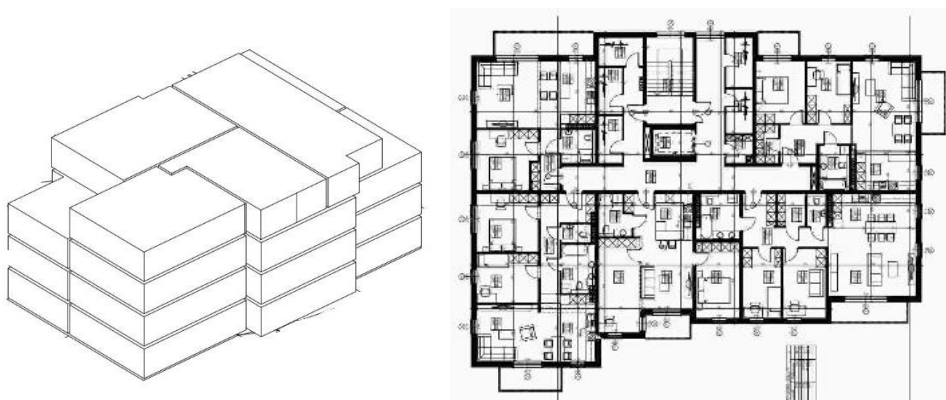
2.5.4. Typologia mieszkań

Jednym z ważniejszych elementów w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej są wielkości mieszkań i ich zróżnicowanie w obrębie budynku oraz zespołu. Zróżnicowanie to ma istotny wpływ na strukturę społeczną mieszkańców. Wyróżnić można zróżnicowanie wielkości mieszkań oraz liczby typów mieszkań (mieszkania 1-, 2-, 3-pokojowe).

Różnicowanie mieszkań z uwagi na powierzchnię użytkową oraz walory, jakie oferują (tarasy, balkony etc.), często próbuje się uzyskać w obrębie jednego budynku lub jednego zespołu ze względów przestrzennych oraz ekonomicznych. Zróżnicowanie pozwala na tworzenie oferty dla różnych odbiorców, co ułatwia później zbycie lokali w ramach tej samej inwestycji. Ponadto różnicowanie powierzchni mieszkań jest zalecane z uwagi na liczbę pokoi i możliwości nasłonecznienia w jednym mieszkaniu. Różnicowanie mieszkań w połączeniu z intensyfikowaniem zabudowy często skutkuje projektami i realizacjami o wielu różnych typach mieszkań. Przykład znacznego zróżnicowania

w jednym budynku pokazano na il. 2.44. Na jednej kondygnacji zlokalizowano tutaj 5 mieszkań o powierzchniach: 57 m², 78 m², 61 m², 75 m², 82 m². Na ostatniej kondygnacji zaproponowano tylko 3 mieszkania o powierzchniach 97 m², 86 m², 79 m² z rozległymi tarasami.

Niektóre realizacje mogą zaskakiwać dużą liczbą lokali i ich zróżnicowaniem. Wymaga to z reguły układów klatkowo-korytarzowych, których wadą jest znaczna liczba lokali z dostępem do korytarza, co z kolei może powodować niekorzystną akustykę. Jednym ze zrealizowanych przykładów, który wpisuje się w ten nurt, jest Aura Gdańsk. W budynku tym na jednej kondygnacji znajduje się 35 lokali o powierzchniach 50–150 m². Obiekt posiada dosyć długie zamknięte korytarze, wokół których rozmieszczone są wejścia do mieszkań. Inne możliwe aspekty takich rozwiązań to kwestie społeczne: według niektórych badań nadmierna liczba lokali na kondygnacji może wiązać się z przypadkami wandalizmu oraz problemami w utrzymaniu przestrzeni wspólnych.



Il. 2.44. Przykład zróżnicowania struktury mieszkań w budynku mieszkaniowym zespołu Knurów Zimowa: model bryłowy oraz plan jednej z kondygnacji

Źródło: T. Bradecki (materiały z własnej praktyki projektowej)

Proponuje się wprowadzenie **parametru liczby typów mieszkań**, który może ilustrować zróżnicowanie liczby osób zamieszkujących dany zespół mieszkaniowy. Liczba mieszkań w obrębie zespołu powinna odzwierciedlać liczbę typów mieszkań w zależności od liczby pokoi. W statystyce taki wskaźnik nazywany jest liczbą izb w mieszkaniu. Proponuje się także **wskaźnik zróżnicowania typów mieszkań**, który można opisać jako: $Z_m = L_{tm}/L_m$, gdzie Z_m to zróżnicowanie mieszkań, L_{tm} – liczba różnych typów mieszkań (typ można oceniać po liczbie pokoi), a L_m – łączna liczba mieszkań. Tak zdefiniowany wskaźnik o wartości 1 oznaczałby, że każde mieszkanie jest innego typu, natomiast wskaźnik 0,1 – że na każde 10 mieszkań tylko 1 różni się od pozostałych.

Wśród wskaźników i parametrów dotyczących mieszkań można wyróżnić także parametr zróżnicowania form własności lokali. Jest ono rekomendowane jako sposób zapewnienia różnorodności socjalnej i społecznej. Propozycje takich rekomendacji pojawiają się w wielu publikacjach i dokumentach [Rogers 1999, 2005]. Celem wynikających z nich działań jest zapewnienie mieszkań osobom o różnym poziomie dochodów. W Polsce typowe formy własności mieszkań to: własnościowe, spółdzielcze własnościowe lub spółdzielcze lokatorskie, komunalne oraz oddolnego budownictwa mieszkaniowego¹²⁷. Realizacja różnych form własności może mieć różne skutki w zakresie „przestrzennym” w układzie funkcjonalnym mieszkań lub nawet całych budynków¹²⁸. Można wskazać przypadki, dla których nie ma skutków przestrzennych: mieszkania o typowym planie i powierzchni są przekazywane mieszkańcom na zasadzie wynajmu długoterminowego¹²⁹

¹²⁷ W tym wypadku możliwe są różne formy własności lub współwłasności.

¹²⁸ W Polsce często realizuje się budynki komunalne zawierające dużą liczbę małych mieszkań jednopokojowych o minimalnych powierzchniach.

¹²⁹ Takie działania realizuje w Polsce m.in. Towarzystwo Budownictwa Społecznego.

na określonych zasadach. Niektóre budynki lub zespoły nazywane komunalnymi lub socjalnymi buduje się z myślą o zabezpieczeniu podstawowych potrzeb bytowych, wówczas często realizuje się mieszkania o bardzo małym metrażu. Natomiast w budynkach tworzonych z myślą o osobach starszych lub w budynkach typu cohousing program funkcjonalny jest nieco większy, tzn. projektuje się dodatkowe pomieszczenia lub przestrzenie wspólne.

W publikacji pt. *Osiedla Warszawy* Mateusz Gierszon wskazuje, że różnorodność form własności mieszkań oraz funkcji jest uważana za istotną i przyszłościową. Pozwala to stwierdzić, że parametr zróżnicowania form własności można określić jako parametr, który występuje lub nie występuje. W razie występowania możliwe jest także zróżnicowanie standardu mieszkań (w zakresie wyposażenia i programu użytkowego). Wszystkie powyższe są bezpośrednio powiązane z rozwiązaniami architektonicznymi, dlatego nie ma potrzeby dalszego ich definiowania, pozostają bowiem niejako poza rozważaniami niniejszego opracowania. Jest to jednocześnie przedmiot specjalizacji innych badaczy.

2.6. Wskaźniki i parametry związane z komunikacją

Założenia dotyczące komunikacji, w tym sposobu przemieszczania się ludzi, należą do fundamentalnych kwestii i wyzwań związanych z przyszłością modelu miejsca zamieszkania. Znaczna część emisji dwutlenku węgla wynika współcześnie z przemieszczania się, włącza-

jąc w to bieżącą, codzienną komunikację. Rekomendacje zmian naszych nawyków transportowych są uzasadnione¹³⁰. Przeprowadzono liczne badania, które pokazują, że mieszkańcy miast zwartych, o wyższej intensywności zabudowy, odbywają mniej podróży od tych, którzy zamieszkują poza nimi¹³¹. W rozprawie pt. *W kierunku miasta bez samochodów* problematykę wskaźników i parametrów dotyczących połączeń pieszych w dużych zespołach mieszkaniowych porusza Damian Poklewski-Kozieł [2019], a tymczasem ideę miasta dla pieszych przedstawiają Jacek Szofitysek, Halina Brdulak, Sabina Kauf [2016]. Ponadto wykorzystanie publicznych i indywidualnych niskiemisyjnych (np. rowerów) środków transportu pozwala na redukcję emisji zanieczyszczeń. Ma to bezpośrednie przełożenie na sposób myślenia o tym, jak mieszkać, a tym samym, jak kształtować zespoły mieszkaniowe wraz z infrastrukturą służącą komunikacji. Zachodzi konieczność zawężania pasów terenu przeznaczanych w mieście dla komunikacji, bo to, co narzuca normatyw urbanistyczny, dezintegruje przestrzeń miasta i hamuje różnicowanie funkcji ulic, w tym likwiduje je jako przestrzenie publiczne [Gzell 2009, s. 17].

2.6.1. Miejsca parkingowe

Ponieważ parametry związane z komunikacją z reguły są narzucone z góry, to można założyć, że liczba miejsc parkingowych może zostać zdefiniowana jako parametr. Na przykład zespół mieszkaniowy pozbawiony miejsc parkingowych to budynek o parametrze liczby

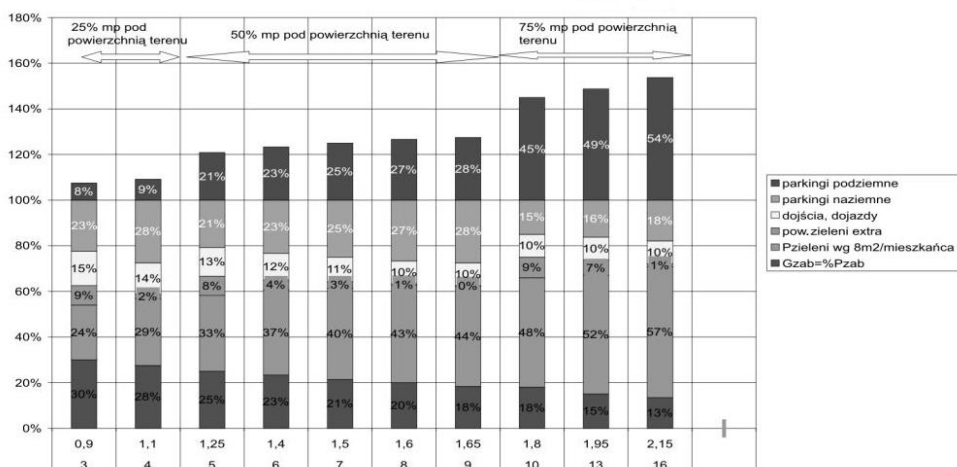
¹³⁰ Łatwo zweryfikować to indywidualnie np. przez sprawdzenie swojego „śladu węglowego” na kalkulatorze; dwa z pięciu kryteriów kalkulatora to: DOM i PODRÓŻE.

¹³¹ Wskazują na to m.in. badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii; autor także brał udział w eksperymencie pomiaru ilości podróży zrealizowanym w Gliwicach (Bradecki, Stangel, Twardoch 2015).

miejsc parkingowych o wartości 0. Jednocześnie liczba miejsc parkingowych przypadających na mieszkanie (L_{mp}/M) opisywana jest najczęściej jako wskaźnik. Zespół mieszkaniowy zapewniający 10 miejsc parkingowych na 10 mieszkań charakteryzuje więc wskaźnik liczby miejsc parkingowych $L_{mp}/M = 1$. Wartość tego wskaźnika ma obecnie bardzo duże znaczenie w kształtowaniu zespołów mieszkaniowych ze względu na terenochłonność zapewnianych miejsc postojowych.

Dla zaspokojenia zapotrzebowania na miejsca postojowe dla samochodów osobowych należy zapewnić 170–200 miejsc na 1000 mieszkańców w zależności od wielkości jednostki osadniczej [Korzeniewski 1998, s. 105]. Jeżeli przyjmie się, że współcześnie na 1000 mieszkańców przypada średnio 250 mieszkań (przyjęto 4 osoby na mieszkanie), to przy wskaźniku liczby miejsc 1 na mieszkanie zapotrzebowanie wynosi 250 miejsc parkingowych na 1000 osób. Taką wartość wskaźnika trzeba jednak uznać za zbyt małą: obecny wskaźnik motoryzacji w Polsce wynosi 617 samochodów osobowych na 1000 mieszkańców (dane za 2018 rok według Eurostat).

W rozważaniach na temat modelu komunikacji obsługującej dany zespół mieszkaniowy trzeba przede wszystkim określić rodzaj tejże komunikacji. Dla efektywnego wykorzystania terenu należy przyjąć 1 miejsce parkingowe (25 m^2) na mieszkanie, a dla zachowania właściwego standardu przestrzennego i urbanistycznego można zastosować rozwiązanie polegające na budowie części parkingu pod powierzchnią terenu [Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 29]. Na wykresie ilustrującym zapotrzebowanie poszczególnych funkcji terenu w odniesieniu do powierzchni działki wyraźnie widać wzrost ilości powierzchni przeznaczonej na parkingi podziemne i naziemne wraz ze wzrostem intensywności zabudowy przy założeniu, że w zabudowie niskiej 25%, w zabudowie średniej 50%, a wysokiej 75% miejsc parkingowych usytuowanych jest pod powierzchnią terenu.

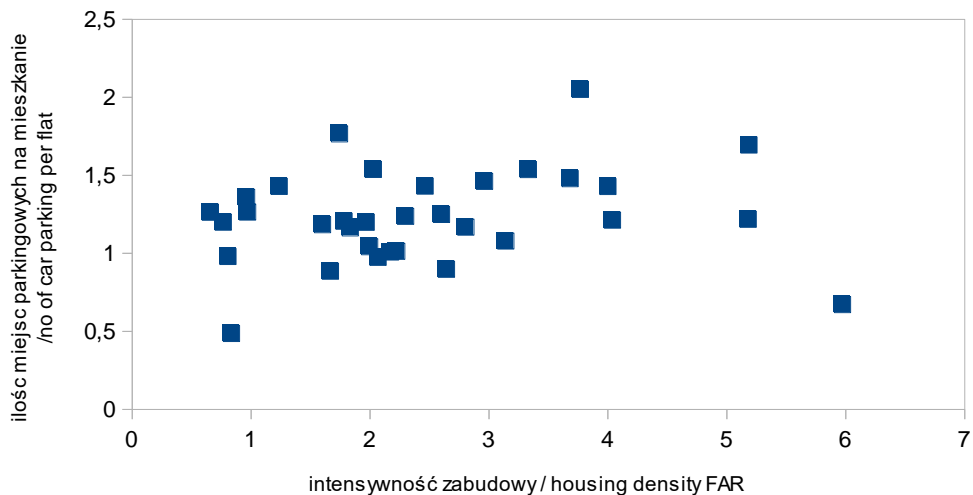


II. 2.45. Sposób wykorzystania terenu z uwzględnieniem potrzeby miejsc parkingowych

Źródło: Dąbrowska-Milewska 2010b, s. 29

Często przyjmuje się, że wraz ze wzrostem intensywności zabudowy zapotrzebowanie na liczbę miejsc postojowych będzie mniejsze ze względu na możliwość dostępu do komunikacji publicznej i indywidualnej (rowerowej, pieszej). Tymczasem, jeśli zweryfikujemy liczbę miejsc parkingowych na mieszkanie dla zespołów mieszkaniowych badanych przez autora, to okazuje się, że nie można określić zależności między liczbą miejsc parkingowych a intensywnością zabudowy (patrz il. 2.46¹³²).

¹³² Przedstawiono wyłącznie przypadki, w których liczba miejsc parkingowych była możliwa do ustalenia.



II. 2.46. Wykres relacji liczby miejsc parkingowych na mieszkanie względem intensywności zabudowy w przebadanych przypadkach
 Źródło: oprac. T. Bradecki

Niektóre budynki o intensywności zabudowy powyżej 2,0 i większej posiadają 1,5 i więcej miejsca parkingowego na mieszkanie. Można to uzasadnić następująco: kryteria wyboru przypadków nie były usystematyzowane względem podobnych lokalizacji, realizacje te powstawały na podstawie różnych wytycznych z MPZP lub WZiZT, których nie weryfikowano, i wreszcie sama specyfika lokalizacji i charakter rynku mieszkaniowego, dobrze rozumiane przez projektantów i deweloperów, mogą prowadzić do decyzji projektowej o realizacji większej niż zakładane minimum liczby miejsc parkingowych. Bardzo często wartości wskaźnika liczby miejsc parkingowych na mieszkanie w rzeczywistości nie są zbieżne z założeniami teoretycznymi (min. 1 miejsce parkingowe na mieszkanie). Pomimo to można zaobserwować brak wolnych miejsc parkingowych w trakcie użytkowania zespołów mieszkaniowych¹³³.

¹³³ W większości ofert sprzedaży współczesnych zespołów mieszkaniowych miejsca parkingowe podziemne i naziemne są sprzedawane i oznaczane jako możliwe do użytkowania wyłącznie przez właścicieli mieszkania; w takich sytuacjach liczba miejsc parkingowych, które pozostają do użytku wspólnego, np. na potrzeby

Istotne dla wartości realizowanych wskaźników, sposobu zagospodarowania terenu oraz struktury zabudowy są możliwości lokalizacji miejsc parkingowych w odległości 7 m (dla maksymalnie 10 miejsc), 10 m (dla maksymalnie 59 miejsc) i 20 m od okien pomieszczeń na stały pobyt ludzi [Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 § 19.1].

Ilość przestrzeni, jaką zajmują miejsca postojowe w zespołach mieszkaniowych, jest tak duża, że przy wartości wskaźnika jednego miejsca postojowego na mieszkanie można obliczyć, że dla zwykłego osiedla powierzchnia miejsc parkingowych wraz z dojazdami wynosi od 30% do nawet 100% powierzchni mieszkań (jeśli przyjmiemy, że mieszkanie ma powierzchnię minimum 25 m²).

Obecnie osiedla mieszkaniowe, w których przyjęto wskaźnik $Lp/M < 1$, należą do wyjątków. Takie założenie może być słuszne w dużych miastach dla obszarów o wysokiej intensywności zabudowy. W takich lokalizacjach zdecydowana większość zespołów mieszkaniowych posiada parkingi podziemne. Jednak sam fakt budowy parkingów podziemnych nie wpływa na zmianę liczby uczestników ruchu drogowego. Nadzieję można pokładać w systemach transportowych, które stanowią warunek intensyfikacji wykorzystania terenów osadniczych. Promocja zwartych form miejskich i rozwiązań wiąże się bowiem z koniecznością redukcji uzależnienia mieszkańców od samochodu osobowego [Zaniewska i in. 2008].

Realizacja podziemnych miejsc parkingowych staje się coraz popularniejsza nie tylko w centrach dużych aglomeracji miejskich w Polsce, ale również w mniejszych miastach. Podstawową barierą w ich powstawaniu są trudności techniczne oraz związany z tym stosunkowo wysoki koszt¹³⁴. Może on wynosić od kilku do nawet kilkunastu procent ceny

wizyty osoby z zewnątrz, dostawy mebli etc., jest ograniczona; istnieją przypadki zespołów mieszkaniowych, które można uznać za absurdalne, gdyż brakuje nieprzyporządkowanych miejsc parkingowych.

¹³⁴ Koszt miejsca parkingowego podziemnego może wynosić od 25 tysięcy do nawet 50 tysięcy złotych – dane na podstawie rozeznania rynku na Śląsku

mieszkania w zależności od lokalizacji, standardu oraz powierzchni. Analiza badanych przypadków pozwala stwierdzić, że zdecydowana większość miejsc postojowych jest realizowana jako parkingi podziemne. Można też spotkać przykłady tworzenia miejsc parkingowych wyłącznie w formie parkingu pod ziemią lub częściowo pod i częściowo nad ziemią oraz całkowicie nad ziemią.



II. 2.47. Bramy i wjazdy parkingów w przyziemiu budynków wielorodzinnych jako element krajobrazu ulicy; Atal Towers Wrocław; parkingi z ażurową ścianą na potrzeby wentylacji w przyziemiu budynku wielorodzinnego; Prosek Park, Praga 2019

Źródło: fot. T. Bradecki

w 2019 roku; brakuje opracowań szczegółowych na temat średnich cen miejsc parkingowych podziemnych.

Konsekwencją budowy parkingów podziemnych jest konieczność tworzenia infrastruktury wjazdów, wyjazdów (il. 2.47), elementów wentylacji (np. czerpni, wyrzutni) i dróg ewakuacji. Istnieje wiele negatywnych przykładów prób pominięcia tej problematyki: partery budynków realizowane jako w całości ażurowe, przewietrzane (il. 2.48), partery częściowo położone poniżej poziomu terenu lub też realizacja miejsc parkingowych w formie garaży zlokalizowanych na poziomie 0 z bramami wjazdowymi i murem – wszystkie wymienione są nieprzyjemne dla przechodnia, obniżają jakość przestrzeni publicznej i są potencjalnym miejscem wandalizmu etc.



Il. 2.48. Brama jako element frontu budynku, River Point Wrocław; bramy i bryły parkingów w przyziemiu budynków wielorodzinnych jako część krajobrazu ulicy; Nowe Żerniki, Wrocław
Źródło: fot. T. Bradecki

2.6.2. Miejsca parkingowe dla rowerów

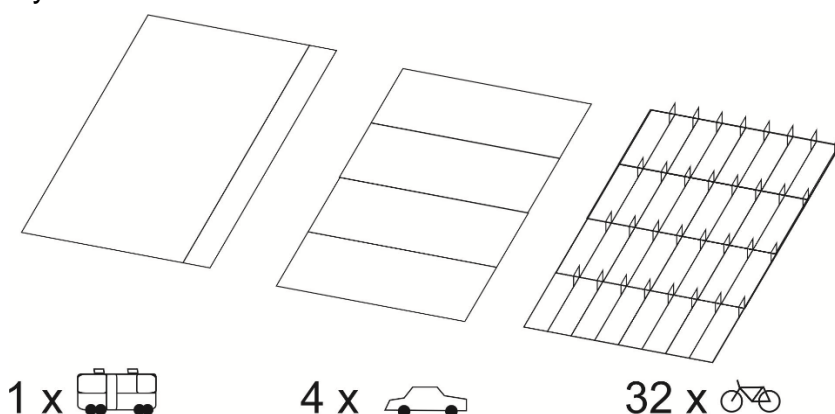
Zagadnienia komunikacji publicznej i rowerowej są często poruszane jako istotne dla funkcjonowania zespołów mieszkaniowych. Trudno jednak znaleźć zapisy regulujące wzajemną relację liczby miejsc parkingowych względem dostępności komunikacji zbiorowej. W literaturze i praktyce znane są realizacje o niskiej liczbie miejsc parkingowych, a nawet ich braku, lub zapisy nakazujące tworzenie parkingów rowerowych (np. w Holandii).

Wśród współczesnych zespołów mieszkaniowych realizowanych w Polsce tylko nieliczne uwzględniały budowę „rowerowni”, wiat lub innych form wspierających posiadanie i codzienne użytkowanie rowerów. Badania wybranych przypadków w największych polskich miastach nie przyniosły pozytywnych rezultatów. Próby wyszukiwania ofert deweloperskich (2019) pokazały, że trudno jest znaleźć reklamę lub ofertę zespołu mieszkaniowego lub osiedla, w której zapewniano by o wydzielonych parkingach dla rowerów. Brakuje danych na temat miejsc przechowywania rowerów, które nie mają statusu prawnego i które ze względu na stosunkowo niewielki rozmiar można zagospodarować w miejscach nieoczywistych.

Parametr liczby rowerowych miejsc parkingowych to parametr analogiczny do parametru liczby miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Chociaż został opisany w literaturze, pozostaje niepopularny i raczej nie jest stosowany w praktyce. Opisuje on łączną liczbę miejsc parkingowych indywidualnych dla zespołu mieszkaniowego i nie uwzględnia miejskich systemów transportu rowerowego. Komunikacja rowerowa może wspomagać komunikację indywidualną i publiczną. Można więc przyjąć wskaźnik liczby miejsc parkingowych dla rowerów na mieszkanie analogicznie do wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla samochodów. W obecnym stanie prawnym może to być trudne, ponieważ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury o warunkach

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, nie zawiera zapisów dotyczących wymiarów miejsca parkingowego dla rowerów.

Za próbę oszacowania takiego wskaźnika można uznać schemat bilansowania miejsc parkingowych dla rowerów na miejscu parkingowym dla samochodów. Na il. 2.49 przedstawiono schemat gabarytów typowego miejsca parkingowego dla autobusu miejskiego (symulacja zatoki autobusowej w mieście), odpowiadających mu miejsc parkingowych dla samochodów oraz miejsc parkingowych dla rowerów. Można przyjąć, że powierzchnia zajmowana przez jedno miejsce parkingowe dla samochodu pozwoliłaby zapewnić od 6 do 8 miejsc postojowych dla rowerów. Coraz częściej wprowadza się miejsca parkingowe dla rowerów w lokalizacji istniejących miejsc dla samochodów. Jednak ich ranga i rola są wciąż niedoceniane, a sama możliwość realizacji takich parkingów jest właściwie dowolna, skoro nie ma prawnych ograniczeń ich lokalizacji. Naturalnie sama obecność miejsc parkingowych nie oznacza, że mieszkańcy będą wykorzystywali komunikację rowerową. Poza parkingami konieczna jest również infrastruktura towarzysząca, w tym ścieżki, które najczęściej znajdują się poza granicami zespołów mieszkaniowych.



Il. 2.49. Schemat miejsca parkingowego dla autobusu i odpowiadającego mu gabarytami parkingu dla 4 samochodów oraz 32 rowerów

Źródło: oprac. T. Bradecki

Można podjąć próbę określenia wartości wskaźnika miejsc postojowych dla rowerów na 1 mieszkanie, analogicznie jak to ma miejsce w przypadku miejsc parkingowych dla samochodów. Gdyby przyjąć wskaźnik 1 miejsca parkingowego dla samochodu i 3 miejsc postojowych rowerowych na mieszkanie¹³⁵ zamiast wartości 1,5 miejsca dla samochodu, to wówczas powierzchnia parkingu przypadająca na 3 samochody mogłaby obsłużyć dwa mieszkania (zobacz il. 2.49). Na podstawie powyższych rozważań można proponować zapisy prawa miejscowego (MPZP) lub inne mówiące o tym, że realizacja potrzeb parkingowych może się odbywać w sposób różniący się od typowego i niekoniecznie tak terenochłonny.

2.7. Inne parametry i wskaźniki

W niniejszym podrozdziale omówiono wskaźniki powierzchni użytkowej mieszkań oraz chłonności terenu. Choć są to terminy dobrze znane i często wymieniane w literaturze, ich opisanie jest istotne ze względu na rolę, jaką odgrywają w rozważaniach nad kształtowaniem zespołów zabudowy.

2.7.1. Powierzchnia użytkowa mieszkań (PUM)

Powierzchnia użytkowa mieszkań (w skrócie **PUM**¹³⁶) w budynku to suma powierzchni wszystkich mieszkań, bez powierzchni loggii i tarasów [Pallado 2014, s. 63]. PUM nie jest jednoznacznym i oczywistym

¹³⁵ W przypadku rodziny 3-osobowej należałoby zapewnić 3 miejsca; jest to wskaźnik uśredniony przy założeniu, że wielkość mieszkań jest zróżnicowana i nie wszystkie mieszkania są wystarczające do zamieszkania dla 3 osób.

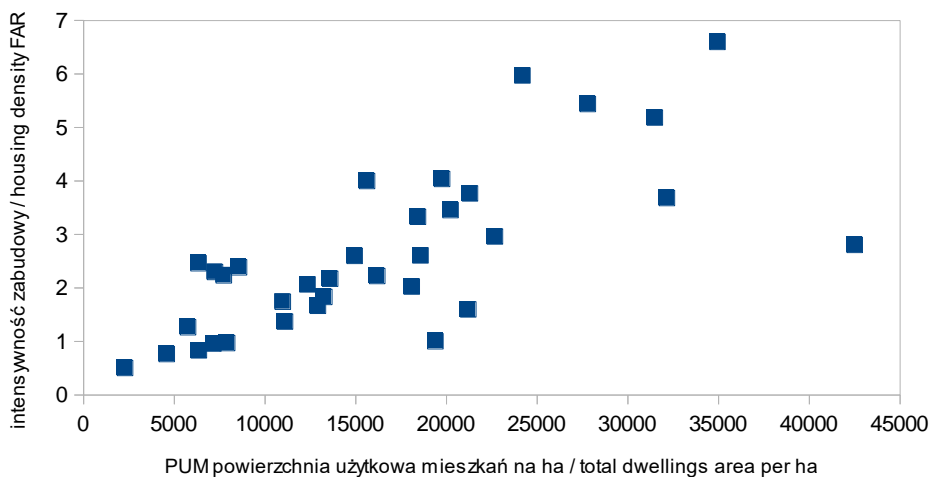
¹³⁶ Def. zob. Glosariusz.

wskaźnikiem stosowanym w urbanistyce. Jest to wskaźnik typowy dla architektonicznej charakterystyki obiektu lub zespołu, można powiedzieć, że jest pochodną wskaźników urbanistycznych i architektonicznych i wynika z samej architektury budynków. Pomimo to warto poświęcić mu nieco miejsca, ponieważ jest zależny od pozostałych wskaźników, a w praktyce jest jednym z najważniejszych wskaźników analizowanych przez deweloperów. Wskaźnik PUM jest powiązany ze wskaźnikiem średniej powierzchni lokalu mieszkalnego, w tym z rozkładem powierzchni i proporcjami liczby mieszkań różnej wielkości. Najłatwiej zbywalne są z reguły mieszkania mniejsze ze względu na większą dostępność cenową oraz przekrój demograficzny społeczeństwa¹³⁷. Mieszkania o dużych metrażach w większości realizuje się jako pojedyncze w budynku lub zespole, a często przyjmuje się, że będą to dwa mniejsze połączone lokale. Racjonalne ekonomicznie jest powiązanie PUM z liczbą mieszkań: mieszkania większe, których powierzchnia zbliża się do powierzchni domów, są rzadkością – z reguły ich powierzchnia nie przekracza 90 m² ze względu na koszt, który przy dużym metrażu zbliża się do kosztu domu jednorodzinnego, jednocześnie uznaje się, że duże mieszkania trudniej się sprzedają. Dla wielu różnych lokalizacji wskaźnik PUM mógłby być znacznie wyższy niż w wariantach projektu, które ostatecznie wybiera się do realizacji. W przypadkach tych dla tej samej liczby mieszkań w zespole wskaźnik PUM mógłby być o wiele wyższy przy założeniu, że nie ogranicza go wskaźnik powierzchni zabudowy na działce. Zwiększanie wskaźnika PUM nie wywiera wpływu na inne wskaźniki, w tym na liczbę miejsc parkingowych na mieszkanie.

Wartości rzeczywiste PUM dla przebadanych w 2019 roku przypadków w relacji do wskaźnika intensywności zabudowy przedstawiono na il. 2.50 – oznaczenie kwadratami. Wskaźnik PUM dla pojedynczej

¹³⁷ Obserwuje się wzrost liczby gospodarstw jednoosobowych.

kondygnacji łatwo można obliczyć ze wskaźnika powierzchni zabudowy. Z reguły przyjmuje się parametr od 0,6 do 0,65 jako stałą ustaloną na podstawie innych zrealizowanych już zespołów lub na podstawie projektu koncepcyjnego. Wartość parametru zależy od przyjętych rozwiązań architektonicznych.



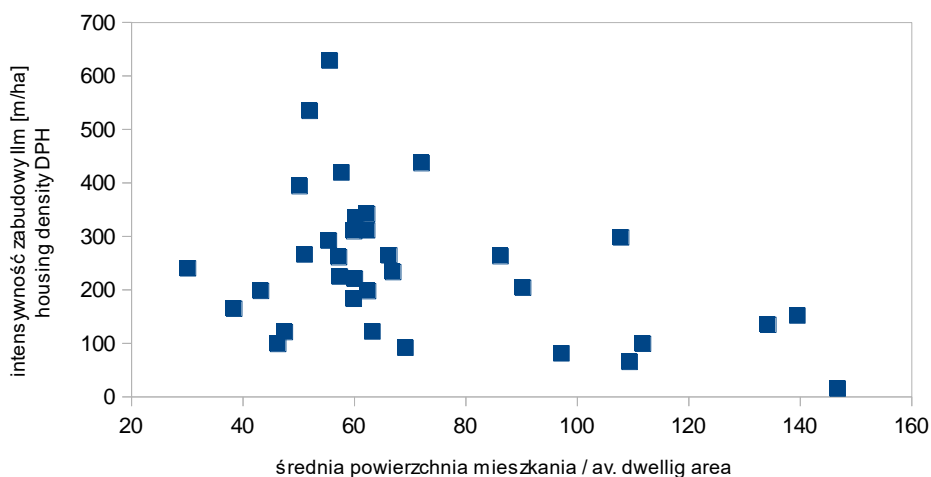
II. 2.50. Wykres relacji PUM (powierzchni użytkowej mieszkań) na hektar netto w zależności od intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków (podano wartości uzyskane)

Źródło: oprac. T. Bradecki

Porównanie wartości obliczeniowych PUM z wartościami faktycznie uzyskanymi pokazuje, że w niektórych przypadkach wartości wskaźnikowe i faktyczne są do siebie bardzo zbliżone, natomiast zdarza się, że PUM obliczony (teoretyczny) znacznie różni się od rzeczywistego. Dowodzi to pomysłowości i kreatywności projektantów oraz prawdopodobnie próby odpowiedzi na potrzeby rynkowe (dla niektórych wartości obliczeniowe PUM były znacznie wyższe od tych uzyskanych – górna część wykresu). Warto wspomnieć, że dla badanych zespołów mieszkaniowych średnie wartości powierzchni mieszkań wynosiły od 46 m² do około 100 m². Można uznać, że dla większości przebadanych

przypadków wraz ze zwiększaniem się całkowitej PUM zwiększeniu ulega średnia wartość PUM dla pojedynczego mieszkania.

Wśród przebadanych przypadków większość mieszkań miała średnią powierzchnię od 45 m² do 70 m². Nie zaobserwowano jednak jednoznacznej korelacji między wielkością mieszkań a intensywnością zabudowy. Można stwierdzić, że im większa jest powierzchnia mieszkań, tym mniejsza intensywność zabudowy (il. 2.51). Jednak niektóre obiekty o bardzo dużej średniej wartości powierzchni mieszkań mają podobne wartości intensywności zabudowy, jak te, w których lokale mieszkalne są znacznie mniejsze.



Il. 2.51. Wykres średniej powierzchni mieszkań względem intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar

Źródło: oprac. T. Bradecki

Dodatkową funkcję spełniają też wskaźniki techniczno-ekonomiczne, służące do kontroli efektywności ekonomicznej inwestycji mieszkaniowych [Pallado 2014, s. 65]. Jeszcze innym przykładem jest wskaźnik wykorzystania powierzchni – iloraz PUM i powierzchni netto budynku. Służy on do kontroli racjonalnego zagospodarowania po-

wierzchni budynku. Podobnie jest ze wskaźnikiem wykorzystania kubatury – to iloraz PUM i kubatury brutto, służący do kontroli racjonalnego wykorzystania przestrzeni w budynku.

Skrótowiec PUM i jego parafraza „PUM maks” (PUM maksymalna) mogą się źle kojarzyć niektórym uczestnikom procesu budowlanego, w szczególności architektom. Dzieje się tak, ponieważ deweloperzy, zlecając projekty, często oczekują właśnie maksymalizacji PUM przy jednoczesnym zachowaniu racjonalnych, tzn. rynkowych, gabarytów mieszkań. Efektem takiego podejścia są liczne przykłady nieudanych realizacji. W przypadku zabudowy wielorodzinnej są to zespoły mieszkaniowe o braku zróżnicowania – np. duża liczba mieszkań o tej samej wielkości, mieszkania o znacznej powierzchni doświetlone tylko z jednej strony¹³⁸, w których podział na kilka pomieszczeń z reguły odbywa się już podczas użytkowania¹³⁹, zespoły, w których powierzchnie biologicznie czynne oraz inne elementy koniecznej infrastruktury (miejsca gromadzenia odpadów, place manewrowe) zostały zredukowane w taki sposób, że sprawiają bardzo duże trudności w użytkowaniu ze względu na zbyt małe gabaryty lub nieproporcjonalność. Wszystkie wymienione powyżej złe przykłady są często efektem prób maksymalizacji powierzchni użytkowej mieszkań.

2.7.2. Chłonność terenu

Chłonność terenu to inaczej liczba mieszkańców, którzy potencjalnie mogą zamieszkać na obszarze przeznaczonym pod zabudowę

¹³⁸ Mieszkanie, z wyjątkiem jedno- i dwupokojowego, powinno być przewietrzane na przestrzał lub narożnikowo. (§ 91 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2019 poz. 1065).

¹³⁹ Ze względu na to, że podział pomieszczeń na etapie projektu byłby niezgodny z obowiązującymi przepisami, które nakazują przewietrzanie.

mieszkańczą przy założonych wskaźnikach urbanistycznych. Wyrażana jest w liczbie mieszkańców na hektar, ale nie tylko. Można ją również definiować jako maksymalną liczbę osób, które mogą osiedlić się na danej powierzchni (jednostka powierzchni wyrażona w ha lub km²), nie powodując tym samym pogorszenia warunków funkcjonowania [Warczevska, Mastalska-Cetera 2018, s. 188]. Chłonność terenu może także określać, jaka jest maksymalna możliwa do uzyskania powierzchnia użytkowa mieszkań (PUM) na danym terenie. Rozumiana jest więc jako możliwość lokalizowania nowej zabudowy, wyrażona w jej powierzchni użytkowej [Warczevska, Mastalska-Cetera 2018, s. 185]. Wskaźnik chłonności zabudowy często wyrażony jest w powierzchni użytkowej na hektar.

W praktyce architektoniczno-urbanistycznej wykonuje się analizy chłonności terenu na podstawie zdefiniowanych w MPZP wskaźników i parametrów urbanistycznych. Najczęściej sporządzają je projektanci, którzy opierając się na własnym doświadczeniu, proponują rodzaj zabudowy oraz możliwą jej lokalizację w powiązaniu z lokalnymi uwarunkowaniami. Celem analizy jest zwykle uzyskanie możliwej maksymalnej wartości PUM lub maksymalnej liczby lokali mieszkaniowych na podstawie wytycznych programu użytkowego mieszkań. Można więc stwierdzić, że wskaźnik chłonności terenu jest uzależniony od aktualnych uwarunkowań rynkowych. Daje się to uzasadnić następująco: jeśli średnia powierzchnia lokalu mieszkalnego wynosi x , to pomimo że można przyjąć mieszkania duże i obliczyć wysoką wartość PUM, sama wartość PUM i liczby mieszkań może być jednak mniejsza, bo będzie uzależniona od możliwości zapewnienia określonej liczby miejsc parkingowych. Przykłady analiz chłonności przedstawiono w trzeciej części pracy.

Zmiana ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, z 2015 roku, wprowadza konieczność wykonania bilansu terenów

przeznaczonych pod zabudowę: analiz ekonomicznych, środowiskowych, społecznych, prognoz demograficznych oraz prognoz możliwości finansowych gminy, oszacowania chłonności obszarów z ukształtowaną zwartą strukturą funkcjonalno-przestrzenną w granicach jednostki osadniczej. Szczegółowe bilanse chłonności terenów, które odnoszą się do MPZP, wykonywane są także w powiązaniu ze strukturą nieruchomości i uwzględniają: liczbę działek budowlanych zabudowanych, niezabudowanych, liczbę działek możliwych do wydzielenia, sumę rezerw działek, ogólną liczbę działek możliwych do powstania po całkowitym zagospodarowaniu terenów budowlanych. Dane te odgrywają szczególną rolę w planowaniu zabudowy jednorodzinnej, gdzie w większości przypadków liczbę działek można utożsamiać z liczbą gospodarstw przy założeniu podziałów zgodnych z założeniami MPZP. Obok wskaźnika chłonności terenu istnieje także pojęcie chłonności luk w zabudowie, która rozumiana jest jako zdolność przyjęcia nowej zabudowy na terenach już przeznaczonych pod zabudowę w obrębie obszarów o zwartej strukturze przestrzennej, a które nie zostały jeszcze zabudowane [Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa 2016].

Do szacowania wskaźnika chłonności terenu wyrażonej w liczbie ludności na hektar potrzebny jest parametr liczby osób przypadających na ilość PUM, a do szacowania chłonności terenu wyrażonej w liczbie mieszkań na hektar – średni wskaźnik liczby metrów kwadratowych przypadających na mieszkanie.

Wskaźnik chłonności terenu jest istotny w planowaniu przestrzennym w sytuacji, kiedy rozważa się zabudowę na dużych obszarach i konieczna jest analiza ekonomiczna i prognoza skutków finansowych podjętych decyzji projektowych. Przykładem mogą być dane zawarte w *Raporcie o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce*. Ocenia się, że uchwalone już MPZP

przeznaczają pod zasiedlenie grunty dla około 62 mln osób. W przypadku SliKZP chłonność demograficzna waha się od 167 do 229 mln osób, podczas gdy liczba ludności w Polsce w 2019 roku wynosiła 38 mln. Chłonność demograficzną obszarów przeznaczonych pod zabudowę w Polsce szacuje się na około 150 mln przy niskich wskaźnikach zasiedlenia – dane na podstawie analiz SUIKZP, MPZP, decyzji WZiZT [Śleszyński i in. 2018, s. 82].

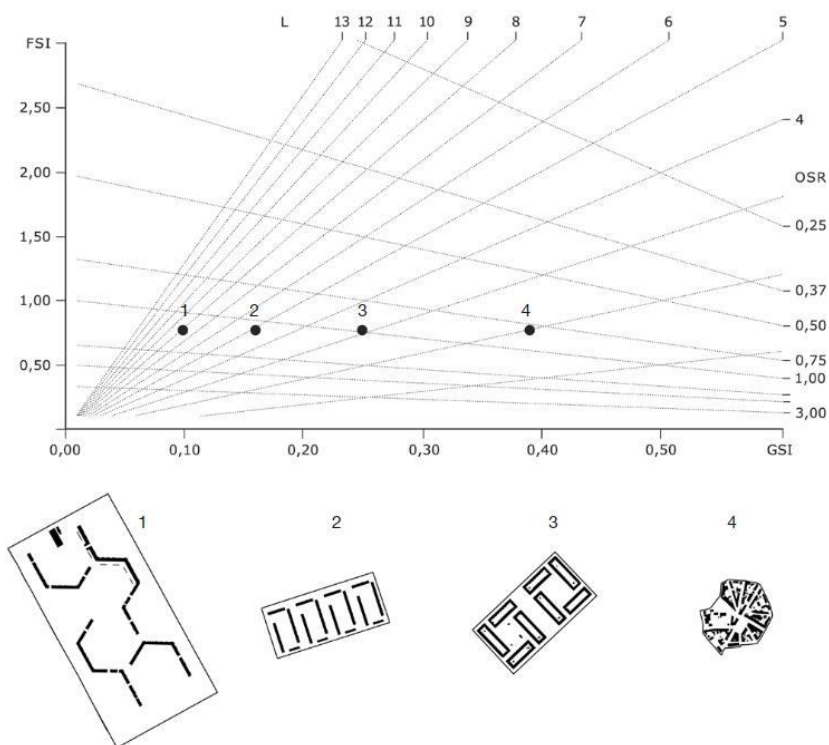
Powyższe dane obrazują, jak wskaźnik chłonności terenu można odnieść do podejmowanych decyzji planistycznych na poziomie gminy, a także na poziomie całego kraju. Wskaźnik ten wykorzystywany w planowaniu przestrzennym i urbanistyce jest bliski wskaźnikom z dziedziny geografii i ekonomii. Pomocnym narzędziem w procesie podejmowania decyzji dotyczących planowania przestrzennego w jednostkach terytorialnych jest pojemność przestrzenna, przez którą rozumie się maksymalną liczbę osób mogących jednocześnie przebywać na danym obszarze, po jego przystosowaniu do tego celu, w warunkach prawidłowego zaspokajania ich potrzeb, bez negatywnych konsekwencji [Bazan-Krzywoszańska i in. 2016, s. 404].

2.8. Wzajemne powiązanie wskaźników i parametrów

Podsumowując niniejszy rozdział, warto zwrócić uwagę na wzajemne powiązanie ze sobą różnych wskaźników i parametrów. Odniesienie do przebadanych przypadków oraz doświadczeń własnych ilustruje, jakie wartości wskaźników i parametrów stosuje się najczęściej w projektowaniu, nie może jednak dawać obrazu całości. W tym celu należałoby przebadać odpowiednio dużą liczbę przypadków, które jednocześnie byłyby próbkami różnych typów zabudowy w różnych skalach. Pomocą mogą być szczegółowe opracowania teoretyczne, które takie przykłady opisują.

Berghauser Pont i Haupt analizują m.in. różne wariacje planów zabudowy na różnych działkach o tej samej intensywności. Według nich intensywność należy łączyć nie tylko ze wskaźnikiem intensywności (FSI), lecz także ze wskaźnikiem gęstości zabudowy (GSI), wskaźnikiem powierzchni biologicznie czynnej (OSR) i parametrem wysokości (L). Diagram nazwany przez autorów *Spacemate* pozwala na jednoczesne powiązanie wszystkich wskaźników (il. 2.52). FSI na osi y pokazuje wartość intensywności zabudowy, podczas gdy GSI na osi x odzwierciedla jego zwartość (udział powierzchni zabudowy) [Berghauser Pont, Haupt 2005, s. 4]. Jednocześnie na tym samym wykresie przedstawiono wartości wskaźnika OSR (ang. *open space ratio*), a więc udziału powierzchni biologicznie czynnej.

Wykres można wykorzystać na wiele sposobów np. do odczytania relacji intensywności zabudowy względem ilości powierzchni biologicznie czynnej. Ilustracja 2.52 pokazuje, jak różne typy zabudowy o tych samych intensywnościach i o różnych działkach reprezentują różne wartości na wykresie. Wykres można też traktować uniwersalnie, choć wartości osiągnięte przez odmienne typy zabudowy będą w poszczególnych miejscach wykresu zależne od lokalizacji.



II. 2.52. Ilustracja wykresu Spacemate wraz z przykładami różnych zespołów zabudowy mieszkaniowej o takiej samej intensywności zabudowy na terenach o różnej wielkości; na wykresie zaznaczono punktami konkretne lokalizacje

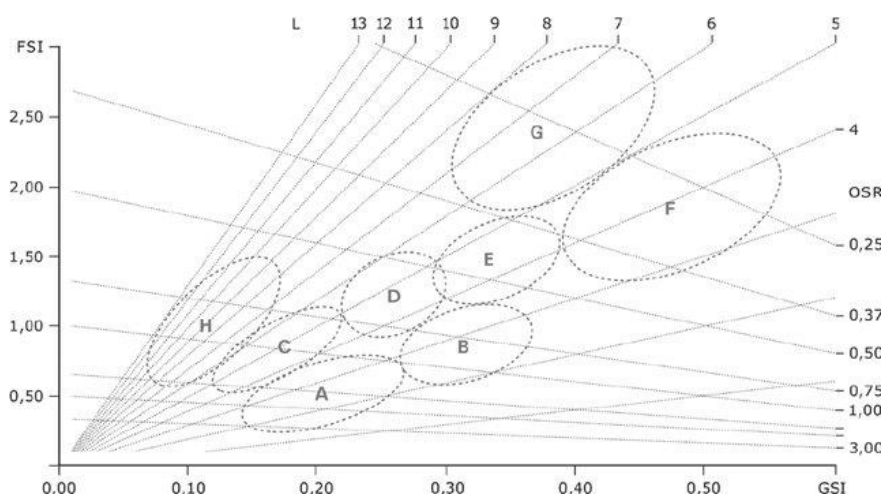
Źródło: Berghauser Pont, Haupt 2005, s. 4

Publikacje *Space, Density and Urban Form* [Berghauser Pont, Haupt 2004] oraz *SPACEMATRIX. Density and Urban form* [Berghauser Pont, Haupt 2005] systematyzują wiedzę na temat metody. Autorzy wiedzę teoretyczną odnoszą do rzeczywistych przykładów zrealizowanej zabudowy. Ich badania, podobnie jak narzędzie Spacemate calculator, można uznać za bardzo istotne, a wręcz przełomowe, w czasie gdy powstawało (2004)¹⁴⁰. Trzeba jednak zaznaczyć, że

¹⁴⁰ Narzędzie zostało udostępnione online; pozwalało na zadanie wartości wybranych wskaźników i parametrów np. intensywności zabudowy, dobierało wartość pozostałych wskaźników i pokazywało możliwy rodzaj zabudowy na podstawie bazy opracowanych już i przebadanych przypadków zrealizowanych zespołów zabudowy.

wspomniane opracowania w głównej mierze dotyczą przypadków i badań na terenie Holandii. W związku z tym należałoby przeprowadzić podobne badania i eksperymenty w warunkach polskich, z odniesieniem się do tutejszych warunków technicznych i jednocześnie poszukiwaniem wartości charakterystycznych dla typowej w Polsce zabudowy mieszkaniowej.

Przebadane przez Berghauser Pont i Haupta zespoły zostały zakwalifikowane do grup typów zabudowy, co ilustrują obszary określone elipsami na wykresie zależności FSI (ang. *floor space index* – intensywności zabudowy) w relacji do GSI (ang. *gross space index* – gęstości zabudowy). Wykres ilustruje jednocześnie liczbę kondygnacji oraz wskaźnik ilości przestrzeni otwartej lub też niezabudowanej (il. 2.53).



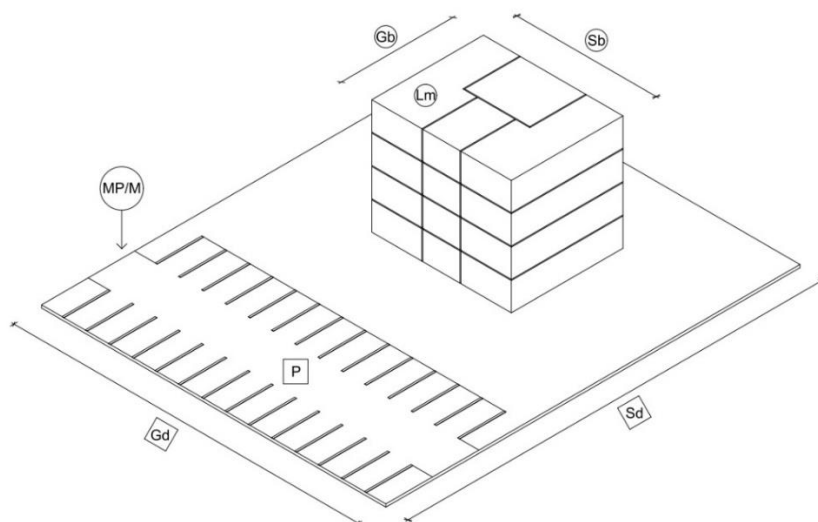
Il. 2.53. Typologia zabudowy w grupach na podstawie przebadanych przypadków na wykresie Spacemate¹⁴¹

Źródło: Berghauser Pont, Haupt 2004, s. 62

¹⁴¹ Zaproponowano następującą typologię zabudowy: A. Bloki w zabudowie niskiej, B. Bloki w zabudowie niskiej zwartej, C. Bloki w zabudowie otwartej średniowysokiej, D. Bloki w zabudowie średniowysokiej, E. Bloki w zwartej zabudowie średniowysokiej, F. Kwartale budynków średniowysokich, G. Pojedyncze budynki o nietypowych, znacznych wymiarach (superjednostki), H. Budynki wysokościowe.

Wielką zaletą narzędzia Spacemate jest odniesienie do zrealizowanych zespołów zabudowy, a więc do konkretnych budynków. Wykres oraz dane zostały więc uzasadnione i potwierdzone w rzeczywistości.

Na potrzeby zaprezentowania powiązania wskaźników przeprowadzono eksperyment teoretyczny projektu budynku niskiego 4-kondygnacyjnego, klatkowego, z trzema mieszkaniami na kondygnacji (il. 2.54).



Il. 2.54. Przykład typowej zabudowy wielorodzinnej na działce: budynek 4-kondygnacyjny, klatkowy, 3 mieszkania na kondygnacji
Źródło: oprac. T. Bradecki

Przyjęto, że zbadanych zostanie kilka parametrów (a więc charakterystycznych wartości wskaźników), a pozostałe wskaźniki będą ich konsekwencją. Analizie poddano trzy warianty wielkości mieszkań. W tabeli 2.5 przedstawiono typowe wartości parametrów, natomiast wskaźniki są automatycznie obliczane w arkuszu kalkulacyjnym. Dla uproszczenia założono, że miejsca parkingowe będą realizowane na powierzchni działki i to zdeteminuje jej wielkość.

Tabela 2.5

Wskaźniki urbanistyczne (wiersze z białym tłem) generowane w arkuszu kalkulacyjnym na podstawie zadanych parametrów teoretycznego budynku wielorodzinnego (wiersze zaznaczone na szaro)

			Typ budynku w zależności od PUM	A1
parametr	projekt	Sb	szerokość budynku	15
parametr	projekt	Gb	głębokość budynku	12
	kalkulacja	Pb	powierzchnia zabudowy budynku	180
parametr	projekt	Lk	liczba kondygnacji	4
	kalkulacja	Pc	powierzchnia całkowita	720
wskaźnik	kalkulacja	PUM	powierzchnia użytkowa mieszkań PUM	432
parametr	projekt	Lm/k	liczba mieszkań na kondygnacji	3
	kalkulacja		średnia powierzchnia mieszkania	48
	kalkulacja		liczba mieszkań łącznie	12
wskaźnik	projekt	Mp/M	liczba miejsc parkingowych na 1 mieszkanie	1
parametr	projekt		liczba dodatkowych miejsc parkingowych	1
	kalkulacja		liczba miejsc parkingowych łącznie	13
	kalkulacja		powierzchnia miejsc parkingowych wraz z komunikacją	325
	kalkulacja		łączna długość miejsc parkingowych	32,5
	kalkulacja		szerokość działki (liczona ze względu na budynek i zacienianie)	27

cd. tabeli 2.5

	kalkulacja	Sd	szerokość działki (liczona ze względu na odległość od miejsc parkingowych)	44,5
	kalkulacja	Gb	głębokość działki (liczona ze względu na głębokość budynku i odległość od komunikacji)	37
	kalkulacja		powierzchnia działki pod budynek wielorodzinny (m2)	1647
			wskaźniki wynikowe do MPZP netto dla pojedynczych działek	
wskaźnik	kalkulacja	Pz	procent zabudowy (gęstość zabudowy)	0,11
wskaźnik	kalkulacja	Iz	intensywność zabudowy	0,44
wskaźnik	kalkulacja	Puk	procent utwardzenia pod komunikację	0,20
wskaźnik	kalkulacja	Pukp	procent utwardzenia pod dojścia i dojazdy (przyjęto 15% komunikacji kołowej)	0,03
wskaźnik	kalkulacja	Pu	procent utwardzenia łącznie procentowo	0,23
wskaźnik	kalkulacja	Ppb	udział powierzchni biologicznie czynnej	0,66
wskaźnik	kalkulacja	Lm/ha	liczba jednostek na ha netto	73
			liczba działek w jednym ha po zaokrągleniu	6,07
	kalkulacja	PUM/ha	powierzchnia użytkowa mieszkań PUM/ha	2624

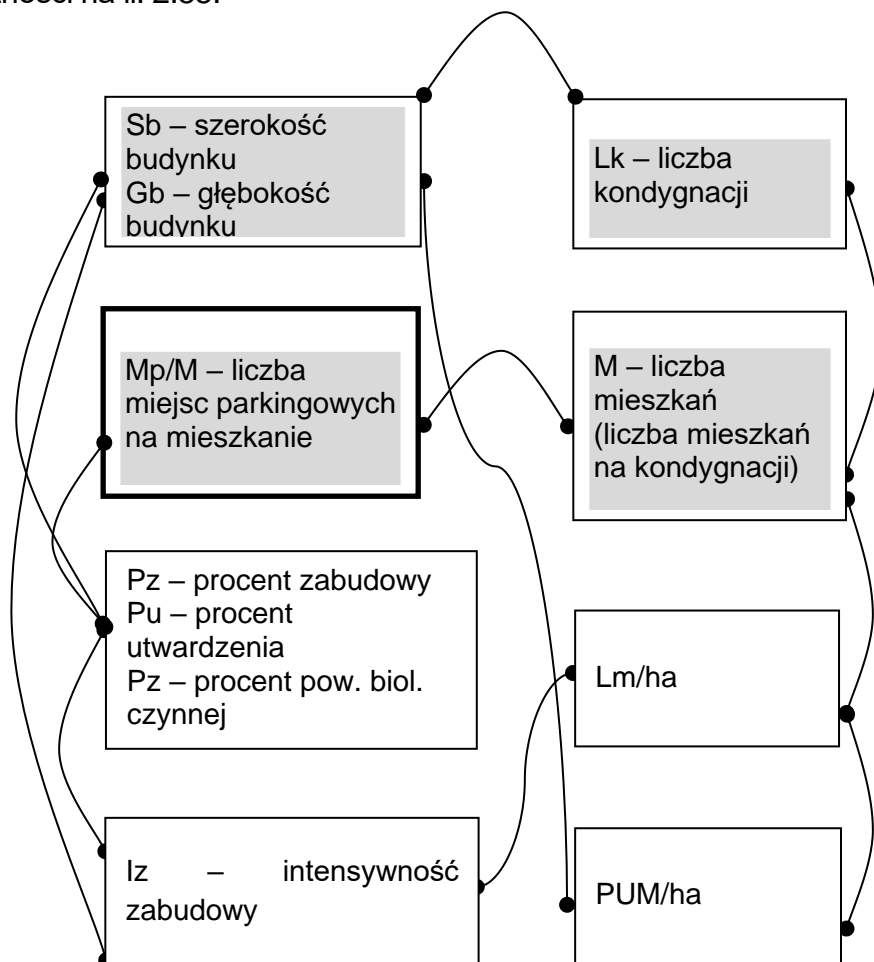
cd. tabeli 2.5

kalkulacja		powierzchnia pasa komunikacji dla obliczeń brutto	445
kalkulacja		powierzchnia działki brutto wraz z pasem dojazdowym	2091,5
kalkulacja		liczba działek w jednym ha po zaokrągleniu	4,78
kalkulacja		powierzchnia użytkowa mieszkań PUM/ha brutto	2065
kalkulacja	Pz_b	procent zabudowy brutto	0,09
kalkulacja	Iz_b	intensywność zabudowy brutto	0,34
kalkulacja	LM/k	liczba jednostek na ha brutto	57

Źródło: oprac. T. Bradecki

Szarym tłem wyróżniono parametry, które wynikają z decyzji projektanta (zaproponowano budynek mieszkaniowy 4-kondygnacyjny, 3 mieszkania na kondygnacji oraz 1 klatkę schodową, wskaźnik 1 miejsce parkingowe na mieszkanie oraz 1 miejsce parkingowe dodatkowe dla wszystkich mieszkań). Projekt budynku lokuje się na wirtualnej działce, a jej powierzchnia jest wynikowa (tzn. gabaryty działki są skalkulowane na podstawie odpowiednich odległości i warunków technicznych lub obowiązujących przepisów). Kolorem białym zaznaczono wartości wynikowe oraz wskaźniki urbanistyczne, które są konsekwencją powziętych decyzji projektowych. W tabeli przedstawiono łącznie 35 wskaźników i parametrów, z czego 6 zostało skreślonych przez projektanta, a pozostałe wynikają z obliczeń. Wszystkie wskaźniki i parametry są ze sobą wzajemnie powiązane, tzn. przyjęte założenia mające związek z proponowanym typem zabudowy mieszkaniowej wpływają na wartości wszystkich pozostałych wskaźników. Zaprezentowana powyżej tabela ma na celu

podkreślenie, jak wiele wskaźników urbanistycznych jest zależnych/wynikowych od zaledwie kilku parametrów¹⁴². Tego rodzaju zestawienie może być przydatne do wstępnych symulacji studium chłonności terenów. Wyniki symulacji z tabeli są podstawą do ukazania wzajemnych relacji i zależności na il. 2.55.



Il. 2.55. Schemat zależności najważniejszych wskaźników od zadanych parametrów (parametry oznaczono na szaro)¹⁴³

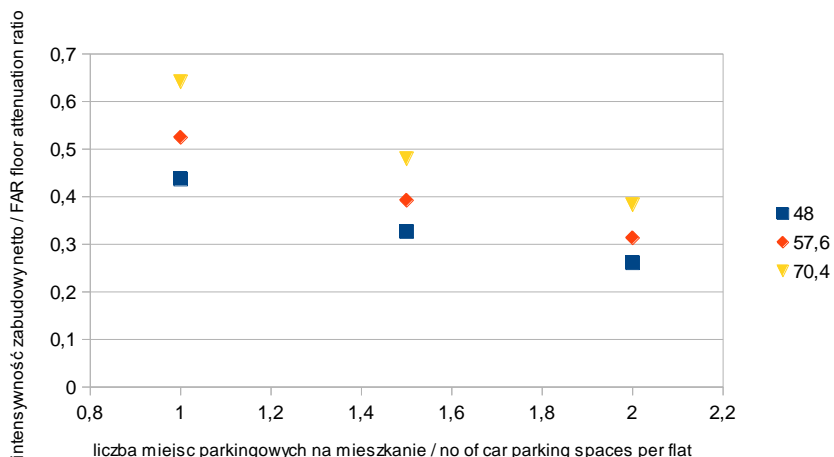
Źródło: oprac. T. Bradecki

¹⁴² Tabela powstała na potrzeby realizacji studiów chłonności terenu, które autor wykonywał i wykonuje w ramach pracy dydaktycznej i zawodowej.

¹⁴³ Wzajemne relacje między wskaźnikami i parametrami zaznaczono w formie krzywych od-do analogicznie jak w oprogramowaniu parametrycznym Grasshopper.

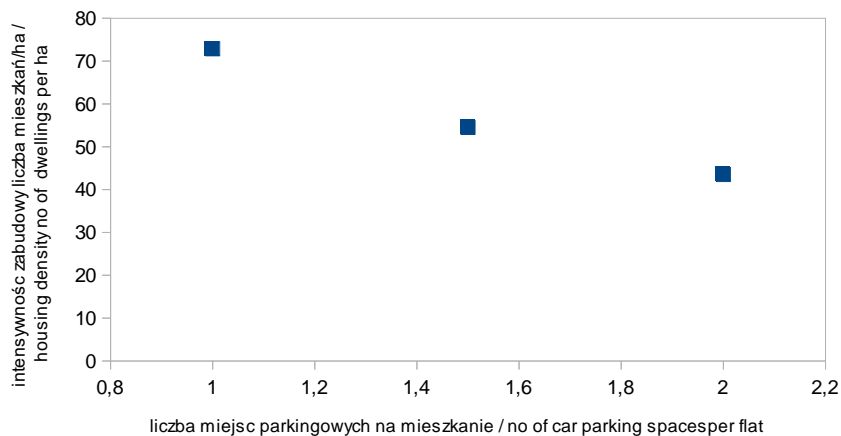
Celem przeprowadzonego eksperymentu jest zilustrowanie, jak duży wpływ na pozostałe wskaźniki wywiera m.in. wskaźnik liczby miejsc parkingowych na mieszkanie. Za ilustrację mogą posłużyć symulacje projektowe zespołów zabudowy wielorodzinnej w różnych wariantach wskaźników miejsc parkingowych na mieszkanie. Dla tego samego budynku (typowego, 3-mieszkaniowego, klatkowego) analizowano jego różne wysokości: 3, 4 i 5 kondygnacji, a także różne wartości wskaźnika liczby miejsc parkingowych na mieszkanie: 1,0, 1,5 oraz 2,0.

Na il. 2.56 przedstawiono wykres relacji intensywności zabudowy w zależności od wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla zaproponowanej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji. Wykres ilustruje, jak wraz ze wzrostem liczby miejsc parkingowych naziemnych maleje możliwa do uzyskania intensywność zabudowy. Intensywność jest tym wyższa, im wyższą przyjmuje się średnią powierzchnię mieszkania. Intensywność zabudowy liczby mieszkań na hektar także maleje w zależności od parametru, jednak nie zależy od średniej wielkości mieszkania (il. 2.57). Wykres pozwala wysunąć wniosek, że trudno jest osiągnąć intensywność zabudowy mieszkaniowej niskiej punktowej powyżej 80 mieszkań na hektar przy realizacji parkingów naziemnych. Dopiero zapewnienie miejsc postojowych podziemnych pozwala na zwiększenie intensywności.



II. 2.56. Wykres relacji intensywności zabudowy (Iz) w zależności od wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji; wykres przedstawia warianty mieszkań o różnej powierzchni: 48 m², 57,6 m², 70,4 m²

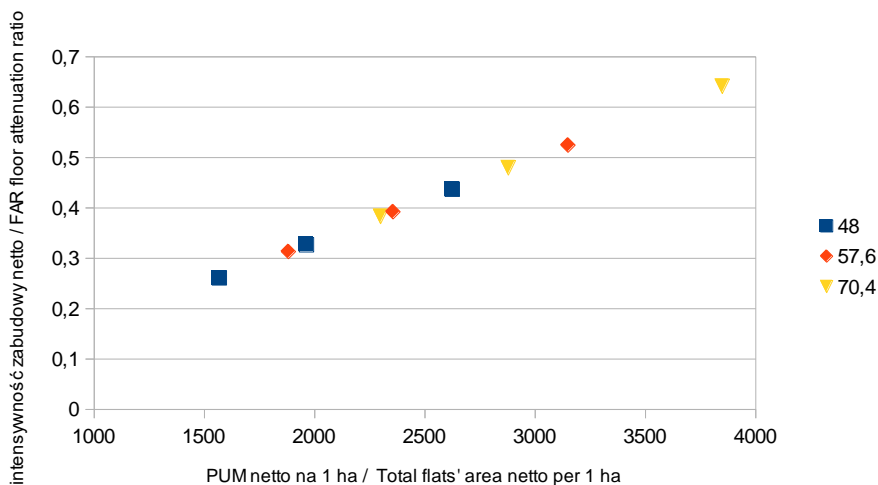
Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 2.57. Wykres relacji liczby mieszkań na hektar w zależności od wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji, typ budynku klatkowy z 1 klatką schodową i 3 mieszkaniami na kondygnacji

Źródło: oprac. T. Bradecki

Korzystając z powyższych założeń, na il. 2.58 zobrazowano możliwe do osiągnięcia w zabudowie niskiej wartości PUM/ha w zależności od wskaźnika intensywności zabudowy (zależność wprost proporcjonalna). Wykres przedstawia warianty średniej powierzchni mieszkań.



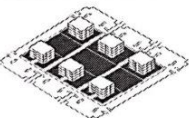
Il. 2.58. Wykres relacji powierzchni PUM/ha w zależności od wskaźnika intensywności zabudowy dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji, typ budynku klatkowy z 1 klatką schodową i 3 mieszkaniami na kondygnacji

Źródło: oprac. T. Bradecki

Jan Pallado jest autorem podobnego studium, ilustrującego różne typy zabudowy na działce o powierzchni 2 ha (przedstawione na il. 2.59). W swojej pracy przyjął wskaźnik 1,5 miejsca na mieszkanie [Pallado 2012].

Pallado założył, że ponad 50% miejsc parkingowych zostanie zlokalizowane pod ziemią. Na podstawie wartości wskaźników zespołów przedstawionych na il. 2.59 możliwa jest weryfikacja relacji wartości wskaźników, w tym także odniesienie uzyskanych wartości do wartości rekomendowanych w literaturze jako optymalne. Na wykresach przedstawionych na il. 2.60 oraz il. 2.61. pokazano relację intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji. Wyniki badań potwierdzają, że zbyt duża liczba kondygnacji nie skutkuje

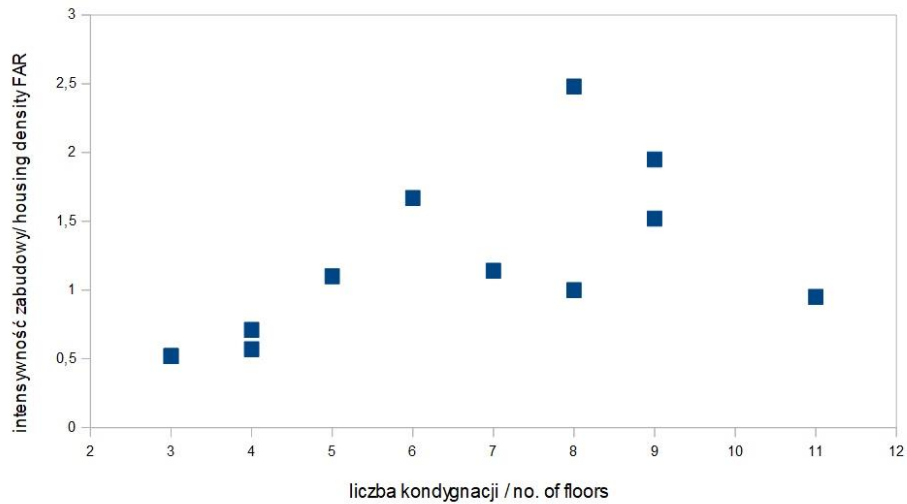
wzrostem intensywności: dla liczby kondygnacji większej niż 9 odnotowano nawet jej spadek.

		ZABUDOWA WIELORODZINNA			
		PUNKTOWA	ODCINKOWA	LINIOWA	PLASZCZYZNOWA
EFEKTYWNOŚĆ WYKORZYSTANIA TERENU	NISKA				
	ŚREDNIA				
	WYSOKA				

Il. 2.59. Przykłady kształtowania zabudowy o zróżnicowanej efektywności wykorzystania terenu

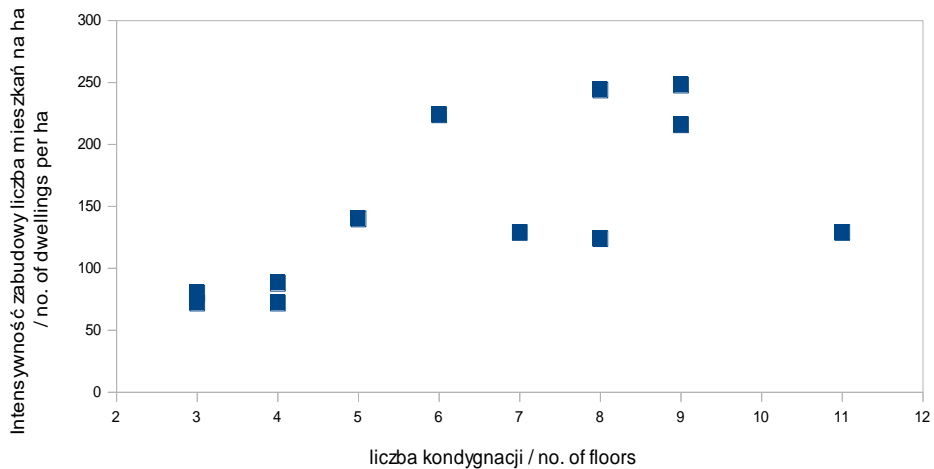
Źródło: Pallado 2016, s. 27

Racjonalna pod względem ekonomicznym i użytkowym jest intensywność zabudowy mieszkaniowej brutto około 0,5, jaką można uzyskać przy wysokości zabudowy średnio 4-kondygnacyjnej [Chmielewski i in. 1996]. Dalsze podwyższanie budynków mieszkalnych daje niewielkie zyski intensywności, a wpływa na obniżenie jakości użytkowej osiedla. Wielką zaletą badań realizowanych przez Jana Palladę jest odniesienie do poszczególnych typów zabudowy. Jednocześnie dyskusyjne pozostaje założenie realizacji na działce o powierzchni 2 ha. Taka działka jest za duża na pojedynczy blok zabudowy tworzący kwartał, ale za mała na to, aby realizować na niej 2 bloki. Ponadto skala niektórych z proponowanych typów zabudowy jest bardzo duża, np. typ „i” i typ „l” na il. 2.59 – bardzo rzadko stawia się budynki o tak dużej skali.



II. 2.60. Wykres relacji intensywności zabudowy I_z netto względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków zaproponowanych przez J. Palladę

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 2.61. Wykres relacji intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar I_{zm}/ha względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków zaproponowanych przez J. Palladę

Źródło: oprac. T. Bradecki

Badania opisanych powyżej przypadków pokazały, że tego typu zabudowa pozwala na stosunkowo niskie wskaźniki udziału powierzchni biologicznie czynnej, które wynosiły w większości od 0,25 do 0,48. Niektóre typy zabudowy mogą osiągać podobne intensywności zabudowy (wartości od 0,5 do 1,0) i jednocześnie zupełnie różne wartości ilości powierzchni biologicznie czynnej. Można więc wnioskować, że zabudowa punktowa i odcinkowa daje lepsze możliwości w zakresie zapewnienia zieleni, natomiast nie pozwala uzyskać najwyższych intensywności. Potwierdza to tezę, że to właśnie XIX-wieczny kwartał (zabudowa płaszczyznowa) stanowi wzorzec dla współczesnej intensywnej zabudowy mieszkaniowej [Krier 2001].

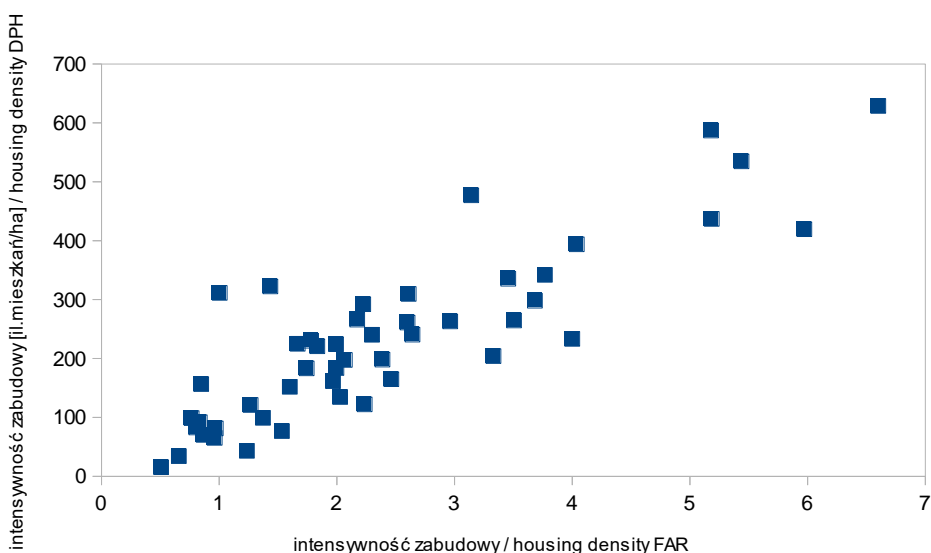
2.9. Wnioski

Na podstawie powyższych rozważań można sformułować następujące wnioski:

Zmiana definicji wskaźnika udziału powierzchni zabudowy. Rekomenduje się, aby według nowej definicji była ona ilorazem udziału powierzchni całkowitej parteru budynku i powierzchni działki. Szczegółowo możliwości takiego rozwiązania omówiono w punkcie 2.4.1. Tak przyjęty wskaźnik umożliwi realizacje, które będą mogły zapewnić strefę wejściową, fragment przestrzeni publicznej lub półpublicznej na parterze, podczas gdy obrys kondygnacji wyższych może być większy, co pozwoli na uzyskanie oczekiwanej maksymalnej intensywności.

Wskaźnik intensywności liczby mieszkań na hektar jest bardzo rzadko wykorzystywany w zapisach MPZP. Jego zastosowanie na większą skalę ma zarówno pozytywne, jak i negatywne aspekty. Celem jego użytkowania byłaby kontrola liczby, a w konsekwencji także

wielkości mieszkań. Wykorzystywanie wskaźnika (np. w zapisach MPZP) mogłoby zapobiegać realizacji dużej liczby mieszkań małych (np. „mikroapartamentów”). Inne możliwe efekty posługiwania się wskaźnikiem to przeciwdziałanie praktykom projektowania mieszkań dużych i ich podziału na małe¹⁴⁴. Na podstawie przeanalizowanych przykładów można próbować określić relację intensywności zabudowy względem liczby mieszkań na hektar (il. 2.62). Wykres ilustruje, w jakim stopniu intensyfikacja zainwestowania terenu może wpłynąć na liczebność lokali. Wykres przedstawia zależność wprost proporcjonalną: im większa intensywność zabudowy, tym wyższa intensywność mieszkań na hektar.



Il. 2.62. Wykres relacji intensywności zabudowy wskaźnikowej I_z względem wskaźnika liczby mieszkań na hektar I_{zm} dla przebadanych przypadków

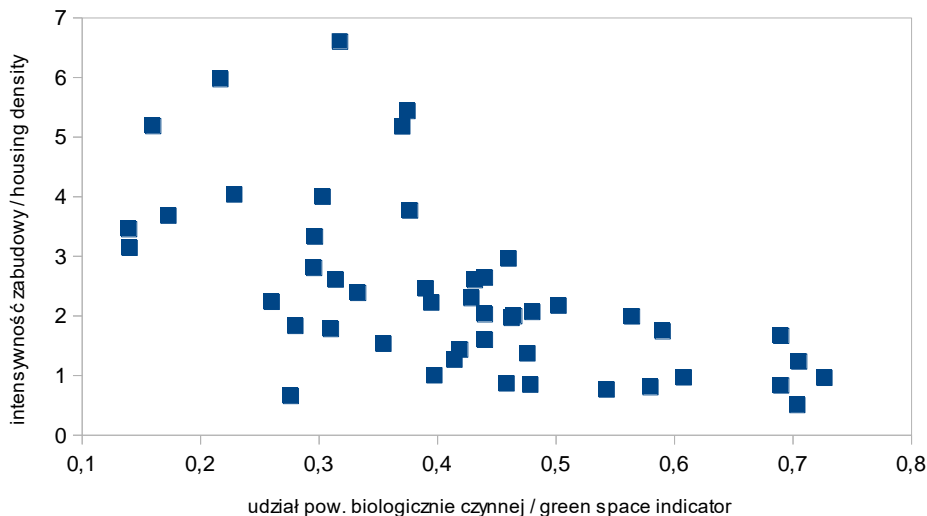
Źródło: oprac. T. Bradecki

¹⁴⁴ Praktyka stosowana po uzyskaniu pozwolenia na budowę.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań wyróżnia się następujące wskaźniki jako szczególnie istotne dla tworzenia zrównoważonych zespołów mieszkaniowych. Są to wskaźniki: udziału powierzchni biologicznie czynnej, powierzchni zieleni przypadającej na mieszkanie oraz wykorzystania wód deszczowych.

Wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej jest najczęściej odwrotnie proporcjonalny do intensywności zabudowy. Im wyższa intensywność, tym mniejsza ilość zieleni. Studium przypadków pozwala na badanie relacji intensywności zabudowy względem udziału powierzchni biologicznie czynnej. Zależność dla przebadanych obiektów przedstawiono na il. 2.63. Zdarza się, że część terenów zieleni realizuje się na dachach parkingów podziemnych. W takich sytuacjach rekomenduje się, aby wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej powiązać ze wskaźnikiem wykorzystania wód deszczowych w celu zapewnienia lepszej gospodarki wodą opadową.

Doświadczenia własne z projektów realizacyjnych i badania przypadków wskazują, że **znaczny udział w zagospodarowaniu terenu mają powierzchnie przeznaczone do komunikacji** (od 25% do nawet 40%). Dotyczy to zarówno wskaźników netto, jak i brutto, i skutkuje jednocześnie eliminacją terenów biologicznie czynnych oraz gorszym gospodarowaniem wodami opadowymi.



II. 2.63. Wykres relacji intensywności zabudowy wskaźnikowej względem wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej dla przebadanych przypadków

Źródło: oprac. T. Bradecki

Wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej powinien uwzględniać powierzchnie utwardzane płytami ażurowymi. W takim wypadku część utwardzonego terenu pozostanie powierzchnią biologicznie czynną. Sposób jej obliczania zależy od zastosowanych rozwiązań technicznych. Warto byłoby już na etapie planów zagospodarowania obszarów mieszkaniowych dopuścić lub promować wspomniane rozwiązania maksymalizacji powierzchni biologicznie czynnej. Rekomenduje się, aby zieleń na elewacjach także została ujęta jako element powierzchni biologicznie czynnej w obowiązujących aktach prawnych, analogicznie jak zielone dachy¹⁴⁵. Uwzględnienie

¹⁴⁵ Obecnie podejmuje się lokalne próby zachęcania do realizacji zielonych elewacji lub ogrodów wertykalnych. Motywacją do stosowania takich rozwiązań są zwolnienia z podatków na podstawie uchwał rad miejskich; przykładem może być Wrocław.

powyższych wytycznych oznaczałoby, że wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej byłby analogiczny do propozycji wskaźnika intensywności zieleni. Można go również nazwać „rozszerzonym wskaźnikiem udziału powierzchni biologicznie czynnej”.

Wskaźnik powierzchni zieleni przypadającej na mieszkanie można traktować jako pomocniczy w bilansowaniu całego obszaru. Jego wartość powinna być istotną informacją dla mieszkańców.

Parametr liczby rowerowych miejsc parkingowych na mieszkanie dotychczas nie stał się popularny w Polsce, w Europie i na świecie. Wskaźnik może budzić kontrowersje, ponieważ fakt posiadania miejsca parkingowego niekoniecznie oznacza, że będzie ono wykorzystywane oraz że mieszkańcy będą korzystali z roweru jako środka transportu codziennego. Wskaźnik ten powinien znaleźć zastosowanie szczególnie w lokalizacjach śródmiejskich dużych miast, tam gdzie z rowerów może korzystać wielu użytkowników.

Również wskaźnik wykorzystania wód deszczowych do tej pory nie był w Polsce powszechnie stosowany. W związku z tym, że wymaga rozwiązań typowo przestrzennych (infrastruktury, która zajmuje miejsce), mógłby zostać włączony do zapisów MPZP dla terenów o wysokiej intensywności zabudowy.

Na podstawie przeprowadzonych badań proponuje się wprowadzenie dodatkowych wskaźników do zaleceń w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu (w tabeli 2.6). Wartości ujęte w tabeli zostały dostosowane do pierwotnych wartości według zaleceń.

Tabela 2.6

Tabela zaleceń w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleńczej; projekt załącznika do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, uzupełnione wskaźniki i ich wartości zostały pogrubione

Przepisy urbanistyczne i ich cechy		Kategoria przeznaczenia terenu				
		Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna			Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	Zabudowa mieszkaniowo-usługowa
		wysoka	średnia	niska		
Maks. int.-	Miasta > 200 tys. miesz.	1,6 / 150	1,2 / 100	0,8 / 50	0,5 / 40	1,2 / 130
	Miasta 50–200 tys. miesz.	1,2 / 120	0,8 / 100	0,6 / 80	0,5 / 40	1 / 100
	Miasta < 50 tys. miesz.	0,8 / 70	0,6 / 60	0,4 / 50	0,4 / 30	0,8 / 60
	Tereny wiejskie	–	–	0,4	0,4	0,6
Maks. l. k.	Miasta > 200 tys. miesz.	9 / 10	6 / 7	4	3	6 / 8
	Miasta 50–200 tys. miesz.	7 / 9	5 / 6	4	2,5	5 / 7

cd. tabeli 2.6

	Miasta < 50 tys. miesz.	6 / 7	5 / 6	4	2,5	5 / 6
	Tereny wiejskie	–	–	2,5	2,5	2,5
Min. udział pow.	Miasta > 200 tys. miesz.	0,25 / 0,35	0,25 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3	0,2 / 0,3
	Miasta 50–200 tys. miesz.	0,25 / 0,40	0,3 / 0,35	0,4 / 0,5	0,3	0,25 / 0,35
	Miasta < 50 tys. miesz.	0,3 / 0,45	0,4 / 0,5	0,5 / 0,6	0,5	0,35 / 0,45
	Tereny wiejskie	–	–	0,5	0,7	0,45

Źródło: oprac. T. Bradecki

Tabela przedstawia zaproponowane wartości maksymalnych intensywności liczby mieszkań/ha – IIm, odpowiadające wartościom intensywności zabudowy – Iz. Wartości zarekomendowano na podstawie przebadanych przypadków i przedstawionych na wykresie danych (il. 2.62). Zaproponowano także możliwości realizacji budynków wyższych pod warunkiem uwolnienia części parteru i zmniejszenia jego powierzchni całkowitej w budynku. Przedstawiono również propozycję minimalnych wartości udziału powierzchni biologicznie czynnej przy założeniu zastosowania zieleni na dachach i elewacjach.

3. MODELE W ANALIZIE I PROJEKTOWANIU ZESPOŁÓW MIESZKANIOWYCH

W niniejszym rozdziale zaprezentowano współczesne narzędzia (oprogramowanie BIM oraz parametryczne), które wykorzystują modele cyfrowe i są przydatne w analizie i projektowaniu zespołów mieszkaniowych. Przy okazji prezentacji narzędzi scharakteryzowano autorskie przykłady projektów zespołów zabudowy mieszkaniowej. W rozdziale opisano autorską metodę badawczą, polegającą na analizie porównawczej zrealizowanych zespołów mieszkaniowych, w których wykorzystane zostały modele.

Przedstawiono też przykład opracowania projektu wykonanego z wykorzystaniem narzędzia BIM oraz parametrycznego. Porównano uzyskane rozwiązania projektowe, zestawiono i skonfrontowano wyniki badań. Na podstawie powyższych sformułowano rekomendacje optymalnych wartości wybranych wskaźników i parametrów urbanistycznych.

3.1. Modele w projektowaniu urbanistycznym

Termin „projektowanie urbanistyczne” (ang. *urban design*) został przyjęty na konferencji w Wyższej Szkole Projektowania Uniwersytetu Harvarda w 1956 roku, podczas której uczestnicy – grupa wybitnych

urbanistów i architektów – debatowali na temat przyszłości miast [Krieger 2004]. W końcu lat 50. i na początku lat 60. XX wieku ta metoda projektowania koncentrowała się głównie na fizycznej formie kształtowania osiedli i działalności sytuującej się między planowaniem miast i osiedli a projektowaniem architektonicznym [Kozłowski, Yusof 2010]. Można więc powiedzieć, że rozwój urbanistyki to ciąg następujących po sobie różnych koncepcji i modeli miast opartych nie na zasadach ciągłości i związków z poprzednim okresem, lecz na koncepcjach, które wykorzystują całkowicie nowe zasady kształtowania struktury [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 6].

Człowiek, zanim stworzy realnie istniejące dzieło, w wyobraźni buduje jego model. Na podstawie tego modelu powstaje konkretny plan celowego przekształcenia rzeczywistości [Krieger 2004]. Projekt urbanistyczny w zasadzie definiuje formę miejską, bez konieczności posługiwania się modelami cząstkowymi [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 6]. Tak więc modele w urbanistyce niekoniecznie muszą prezentować wygląd budynków, które są domeną architektury. Z reguły są to modele tworzące kompozycje urbanistyczne, a poziom szczegółowości ich pojedynczych przykładów jest uzależniony od skali koncepcji. Decyzja o zastosowaniu modeli do rozwiązywania problemu wynika albo z braku innej metody pokonywania trudności, albo z większej efektywności modelowania: ze skrócenia czasu analizowania problemu, zmniejszenia kosztów z tym związanych, możliwości uzyskania rozstrzygnięcia, otrzymania rozwiązania lepszego od dotychczasowych [Lorens, Martyniuk-Pęczek 2014, s. 145].

Modele nierzadko są kojarzone i utożsamiane z fizyczną makietą lub modelem trójwymiarowym. Skojarzenie to jest uzasadnione: w projektowaniu urbanistycznym wyrażenie pewnych idei następuje przez przedstawienie ich w formie modelu: fizycznego lub cyfrowego. Modele cyfrowe nazywane są często modelami trójwymiarowymi lub

modelami 3D¹⁴⁶. Obecnie granica między modelami cyfrowymi a fizycznymi zaciera się. Coraz popularniejsze są narzędzia pozwalające tworzyć modele rzeczywiste na podstawie modeli cyfrowych: plotery tnące, drukarki 3D. Dzięki nim możliwe jest łatwe tworzenie np. makiet architektonicznych. Makiety te – poza oczywistym walorem, jakim jest prezentacja modelu fizycznego – mogą pełnić rozmaite funkcje. Przykładem może być realizacja testów wiatrowych na modelach. Technologia druku 3D zmienia więc nie tylko budownictwo, ale także pracę samych architektów [Bradecki 2019c]. Aktualnie w urbanistyce modele fizyczne (makiety) buduje się najczęściej na podstawie wcześniej przygotowanego modelu cyfrowego.

Rolę modeli w procesie i metodologii projektowania uważa się za istotną. Dyskusję nad postaciami struktury procesu poszukiwania rozwiązań problemów projektowych przedstawił w swoim opracowaniu Krzysztof Gasidło, który m.in. odniósł się do innych podobnych koncepcji M. Asimowa [1967], A. Halla [1968], Czesława Bąbińskiego [1969], Adama Sielickiego i Tadeusza Jeleniewskiego [1980] oraz W. Tarnowskiego [1978, 1984]. Koncepcja struktury operacyjnej składa się z trzech kolejnych faz: 1. Budowa modelu sytuacji problemowej (model opisowy), 2. Poszukiwanie i budowa modeli rozwiązań (modele o różnorodnym charakterze), 3. Porównanie modelu sytuacji problemowej z modelami rozwiązań [Gasidło 2016, s. 22].

W projektowaniu urbanistycznym w fazie budowy modelu sytuacji problemowej najczęściej tworzy się analizy urbanistyczne, w tym analizy danej działki oraz jej otoczenia. Często wraz z nimi sporządza się również modele fizyczne lub cyfrowe otoczenia, które umożliwiają lepsze zrozumienie sytuacji i kontekstu miejsca. W fazie drugiej, czyli fazie poszukiwania rozwiązań, przygotowuje się modele o różnym

¹⁴⁶ Nazwa pochodzi od wyrażenia „3rd Dimension”, czyli „trzeci wymiar”, które to sformułowanie jest często stosowane w mowie potocznej oraz w literaturze anglojęzycznej i nazewnictwie oprogramowania.

charakterze, najczęściej modele graficzne (szkice, rysunki wyobrażające model) oraz modele przestrzenne fizyczne i cyfrowe prezentujące zarys różnych koncepcji: najczęściej abstrakcyjne. Zarówno modele graficzne, jak i przestrzenne często przedstawia się z wykorzystaniem modelu najbliższej okolicy. Daje to możliwość sprawdzenia, jak proponowane rozwiązania komponują się z otoczeniem. W fazie trzeciej tworzy się modele projektów: są one najczęściej bardziej zaawansowane, szczegółowe. W efekcie wybiera się model, który staje się rozwiązaniem docelowym, a następnie projektem technicznym stanowiącym podstawę do realizacji.

Czesław Bąbiński o istocie modelowania wypowiada się następująco: „Istota modelowania wyraża się w upraszczaniu modelowanego oryginału przy przyjęciu pewnych założeń i punktów widzenia. Przez model należy rozumieć abstrakcyjne odwzorowanie rzeczywistości lub jej fragmentu, czyli jakby postać zastępczą oryginału, przy której pomija się te jego własności, które nie są przedmiotem naszego zainteresowania” [Bąbiński 1969, s. 91]. Każdy proces projektowy wymaga wypracowania kompromisu w zakresie realizacji i uszczegóławiania modeli. Model jest wynikiem konsensusu między dążeniem do wiernego i dokładnego odwzorowania rzeczywistości a dążeniem do uproszczenia, i wyraża jedynie pewne zadowalające zbliżenie do rzeczywistości [Bąbiński 1969, s. 91]. Kompromisy te są konieczne w budowaniu modeli fizycznych ze względu na ich skalę. O wiele łatwiej jest tworzyć modele cyfrowe, których poziom szczegółowości może być dowolny.

W praktyce projektowej najczęściej rozróżnia się: modele graficzne (szkice, rysunki, monografie, wykresy funkcji), modele fizyczne, modele matematyczne. Biorąc za punkt wyjścia potrzeby projektowania, Bąbiński proponuje klasyfikację modeli z podziałem na modele strukturalne, funkcjonalne i strukturalno-funkcjonalne [1969, s. 91].

Gerard Zieliński uznaje trzy klasyfikacje modeli za najbardziej istotne. Według pierwszej modele dzieli się na analogowe (ciągłe) i cyfrowe (dyskretne). Druga rozróżnia modele abstrakcyjne i fizyczne, trzecia zaś rozgranicza modele deterministyczne i niedeterministyczne. Preferowanie modeli cyfrowych wynika z większej efektywności (uniwersalności, dokładności, większej pojemności informacji) sprzętu cyfrowego [Zieliński 1980, s. 143].

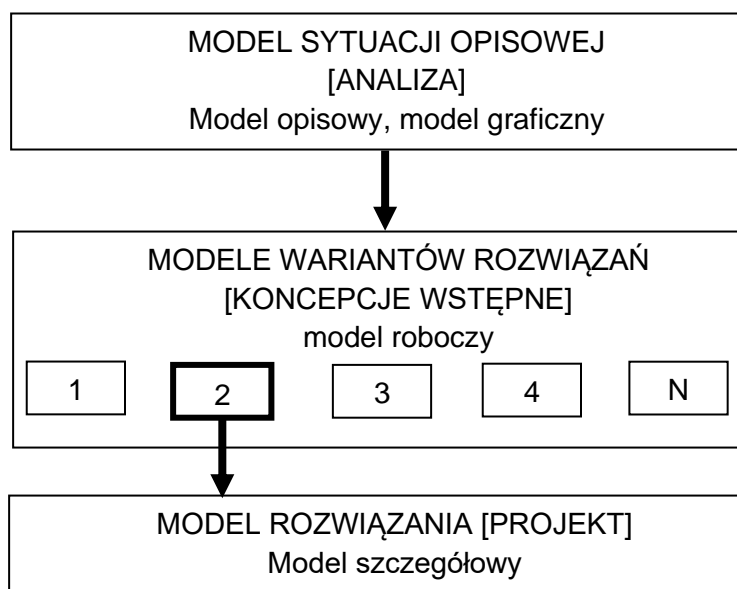
W projektowaniu architektonicznym bardzo popularne są modele fizyczne. Jan Słyk podkreśla, że architekci traktują je jako naturalne medium przekazu myśli i wykorzystują w roli narzędzi projektowych oraz do prezentacji gotowych rozwiązań [2018, s. 20]. Modele fizyczne są często potocznie nazywane makietami. Przełożenie koncepcji urbanistycznej na realny obszar projektowy z uwzględnieniem wszystkich walorów i relacji przestrzennych jest możliwe tylko z udziałem tzw. trzeciego wymiaru, a stworzenie przestrzennego obrazu wizji urbanistycznej – dzięki wykonaniu modelu przestrzennego, czyli makiety [Zwoliński 2009, s. 240].

W dyskusji nad źródłami rozwiązań i wyborem modelowania Krzysztof Gasidło stawia pytanie, czy konieczna jest wiedza o dotychczasowych rozwiązaniach, studiowanie historii architektury, przeglądanie branżowych czasopism, czy też możliwe jest „wyliczenie” rozwiązania z wykorzystaniem zaawansowanego aparatu matematycznego, kombinatoryki, diagramów, parametrów i programów komputerowych [2016, s. 27]. Pytanie to odwołuje się do metod optymalizujących proces projektowy.

Istnieją liczne przykłady prób tworzenia metod, a wraz z nimi oprogramowania, które wspomagałyby i optymalizowałyby poszukiwania rozwiązań projektowych. Aleksander Asanowicz opisuje próby wdrożeń metod systemowych w projektowaniu oraz problemy, jakie te dążenia przysparzały. Na szczególną uwagę zasługują metody wspomaganie wdrożeń systemowych, w tym program komputerowy Flatwriter autorstwa Yony Friedmana (narzędzie miało służyć do projektowania struktur mieszkalnych, lecz prawdopodobnie nigdy nie zostało użyte). Druga

atrakcyjna metoda, której autorem był J.P. Duarte, wykorzystywała zasady gramatyki deskryptywnej i gramatyki form. Przy zastosowaniu tej metody powstał interaktywny program do generowania i analizy rzutów domu na podstawie konfigurowalnych potrzeb użytkownika. Aleksander Asanowicz podsumowuje, że projektowanie współuczestniczące jest powszechnie stosowane także w praktyce projektowej, jednak żadna z metod nie została dotąd wdrożona do niej na szerszą skalę [2009, s. 11].

W procesie projektowania wyróżnia się kilka faz: analizy, koncepcji oraz właściwego projektu. Dla każdej z nich można wskazać różne typy modeli jako elementy procesu, które są charakterystyczne dla stanu zaawansowania (il. 3.1).



Il. 3.1. Schemat typowego, wynikowego procesu projektowego w projektowaniu urbanistycznym z uwzględnieniem modeli jako elementów procesu

Źródło: T. Bradecki

Na il. 3.1 przedstawiony został schemat procesu projektowego typowego, wynikowego, w którym po fazie analiz tworzy się wstępne

koncepcje. Z reguły ich liczba jest ograniczona i możliwe jest zaproponowanie kilku wyraźnie różniących się wariantów. Po wyborze jednego z nich przystępuje się do wykonania projektu szczegółowego. Modele tworzone na etapie prac koncepcyjnych odgrywają podwójną rolę. Służą dodatkowo jako szkice studialne, umożliwiając dyskusję o trafności rozwiązań oraz doskonalenie idei architektonicznych i urbanistycznych [Słyk 2018, s. 107]. W procesie projektowym kluczowa jest wynikalność, tzn. każdy etap projektu wynika z poprzednich. Próby wprowadzania zmian w projekcie docelowym (w modelu rozwiązania) powodują konieczność powrotu do poprzednich etapów i powtórzenia części procesu. Przykładem może być projekt zespołu mieszkaniowego składającego się z kilku budynków. Jeśli na etapie analiz działki i sąsiedztwa przyjmie się, że budynki te mają mieć nie więcej niż 5 kondygnacji, a na etapie koncepcji zaproponowane zostanie kilka wariantów różnej liczby budynków 4- lub 5-kondygnacyjnych, to w projekcie wynikowym trzeba będzie konsekwentnie uwzględnić wybrany wariant: liczba i wysokości budynków będzie zależała od wybranego wariantu liczby kondygnacji. Jeśli w końcowej fazie projektu pojawi się pomysł dodania jednej kondygnacji na budynku lub zmiany ich wymiaru, to zmiany te trzeba będzie wprowadzić na wcześniejszych etapach projektu i zmodyfikować po kolei każdy z dalszych etapów (modeli) z uwzględnieniem wspomnianej zmiany. Może się to okazać bardzo pracochłonne i czasochłonne.

Tworzenie modeli fizycznych lub cyfrowych może wspierać proces projektowy, jednak nie jest w tym procesie konieczne. Możliwe jest również tworzenie projektów wyłącznie z wykorzystaniem modeli graficznych, tj. rysunków płaskich przedstawiających kolejne części bryły projektowanego obiektu. W latach 70. XX wieku wraz z rozwojem oprogramowania wspierającego projektowanie podejmowano pierwsze próby tworzenia modeli cyfrowych brył budynków. Z czasem modele te były coraz częściej i chętniej wykorzystywane, głównie dzięki

łatwości ich tworzenia, stały się też coraz dostępniejszym narzędziem. Obecnie w praktyce projektowej modele cyfrowe znajdują zastosowanie częściej niż modele fizyczne.

3.2. Modele cyfrowe, narzędzia, zastosowania

W większości publikacji poświęconych problematyce kształtowania intensywnych zespołów zabudowy wykorzystuje się modele graficzne wybranych przypadków. Najczęściej są to ilustracje przedstawiające ujęcie aksonometryczne modelu. Ilustrację taką można wykonać na dwa sposoby. Może to być pojedyncze ujęcie modelu bez zastosowania technologii 3D lub ujęcie wygenerowane na podstawie przygotowanego modelu cyfrowego w oprogramowaniu umożliwiającym modelowanie trójwymiarowe. Model cyfrowy wykonany w takim programie pozwala na stworzenie dowolnego ujęcia. Model ten jednocześnie charakteryzują parametry, które można traktować jako parametry modelu cyfrowego lub także jako parametry urbanistyczne (pod warunkiem właściwego przygotowania modelu cyfrowego np. w oprogramowaniu wykorzystującym BIM lub w oprogramowaniu parametrycznym). Tak więc zastosowanie tego rodzaju modeli cyfrowych może być przydatne w badaniach zespołów mieszkaniowych.

Możliwości wykorzystywania BIM do projektowania zespołu zabudowy o wysokiej intensywności dostrzegają badacze Yan Gao, Xin Guo, Tian Lo, Qiang Chang. Wspominają, że model BIM (modelowanie informacji o budynku) to m.in. most łączący wizualizację projektu z informacją o obiekcie. „Inteligentny BIM” podkreśla możliwość parametrycznej rekonfiguracji geometrii wzorcowych, co powoduje natychmiastową aktualizację wszystkich kolejnych części i elementów w modelu BIM [Gao i in. 2015, s. 1092].

Podejście projektowe z wykorzystaniem modeli cyfrowych różni się od typowego (w którym najczęściej plan zagospodarowania tworzy się jako rysunek płaski dwuwymiarowy, a trzeci wymiar – wysokość/liczba kondygnacji – jest wyrażany cyfrą lub dodawany później). Główna różnica polega na zastosowaniu narzędzia, tj. oprogramowania, które wspiera pracę bezpośrednio w trzecim wymiarze, tzn. tak, aby od razu rysować bryły, a nie kształty (płaskie figury). Początkowo w dziedzinie architektury i urbanistyki wykorzystywano programy, które można nazwać inteligentnymi deskami kreślarskimi do tworzenia rysunków 2D¹⁴⁷. Wyspecjalizowane narzędzia służące do wizualizowania (do pracy nad formą i efektem w postaci wizualizacji¹⁴⁸) nie były intuicyjne (wymagały umiejętności i znajomości programu). Ponadto czas potrzebny na uzyskanie efektu w postaci zadowalającego modelu cyfrowego trójwymiarowego, często wielokrotnie modyfikowanego, był porównywalny z typowym podejściem (szkic, rysunek, korekta i rysunek perspektywiczny). Dopiero łatwość tworzenia modeli, zwłaszcza prostych modeli urbanistycznych, które można wykorzystać do przygotowywania wizualizacji lub wirtualnego spaceru, stanowi atut przeważający na korzyść 3D względem makiet. Z czasem – dzięki uproszczeniom w oprogramowaniu typowo architektonicznym oraz wprowadzeniu technologii BIM – tworzenie modeli nabrało innego sensu: pojawiły się możliwości automatycznego generowania zestawień ilościowych z elementów modelu, pomimo że wymagało to bardziej precyzyjnego (świadomego) modelowania.

Od typowego podejścia projektowego odbiega nieco projektowanie parametryczne. Parametryczne przedstawienie to „matematyczne przedstawienie zależności między zmiennymi x i y za pomocą dodatkowej zmiennej (np. t), zwanej parametrem” (*Encyklopedia PWN*).

¹⁴⁷ AutoCAD, później ArchiCAD, Allplan i inne pokrewne (lata 80. i 90. XX wieku).

¹⁴⁸ Np. 3Ds MAX, Maya, Rhinoceros.

Projektowanie parametryczne to „proces oparty na myśleniu algorytmicznym, umożliwiającym wyrażanie parametrów i reguł, które razem definiują, kodują i wyjaśniają zależność między ideą projektu a odpowiedzią projektową” (Wikipedia 2019). Krystyna Januszkiewicz projektowanie parametryczne definiuje następująco: „Projektowanie parametryczne jest metodą projektowania cyfrowego opartą na relacjach i zasadach. Są one zdefiniowane w oprogramowaniu parametrycznym i pozwalają na manipulowanie i szybkie generowanie wielorakich interakcji geometrycznych w projekcie 3D. Modele parametryczne to sieć powiązań geometrycznych, które mogą być przetwarzane w różnych kontekstach przestrzennych” [Januszkiewicz 2016, s. 48].

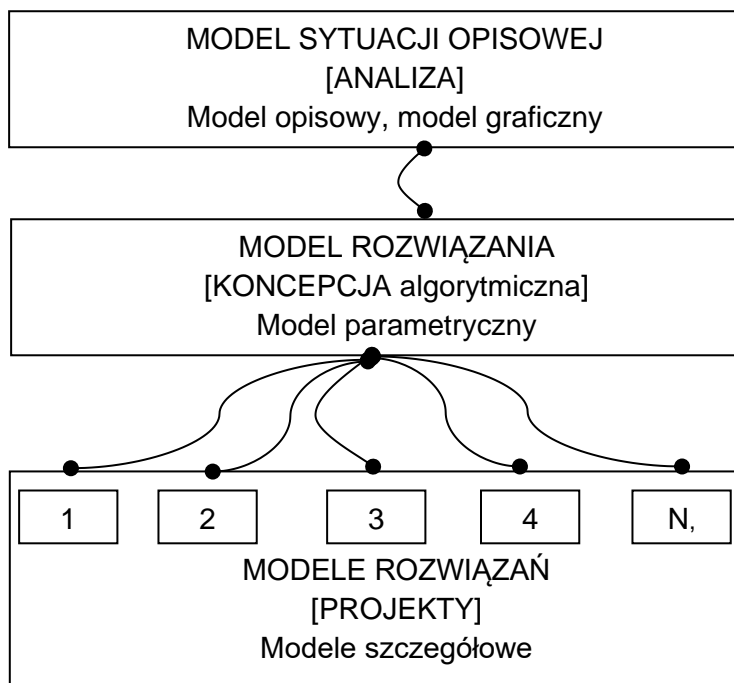
Projektowanie parametryczne jest paradygmatem w projektowaniu, w którym relacja między elementami służy do modyfikowania danych (podstawowych założeń projektu) na potrzeby projektowania złożonych geometrii i struktur. Za prekursorów tej metody mogą uchodzić Antonio Gaudí¹⁴⁹ oraz Frei Otto. Współcześnie projektowanie parametryczne i służące mu oprogramowanie wykorzystują m.in. Greg Lynn, Maksymilian Fuksas, Frank Gehry, Jacques Herzog, Pierre de Meurin, Zaha Hadid, a także wielu innych. Początkowo ten rodzaj projektowania służył tylko do realizacji nietypowych form 3D, których świadome modelowanie metodą zwykłą byłoby niemożliwe lub nieefektywne. „Parametrycyzm wyłania się z twórczego wykorzystania nowych narzędzi do przetwarzania coraz bardziej złożonych danych. Same narzędzia nie prowadzą do powstania nowego stylu, gdyż mogą być wykorzystane do tworzenia struktur przestrzennych o różnej estetyce” [Stangel 2013, s. 64]. Rozważaniom na temat przyszłości projektowania parametrycznego wiele artykułów poświęcił Patrik Schumacher¹⁵⁰. Jego fascynacja projektowaniem parametrycznym

¹⁴⁹ Formy katedry Sagrada Familia były częściowo wynikiem obliczeń i eksperymentów Gaudiego, m.in. modeli geometrii sklepień.

¹⁵⁰ Architekt prowadzący projekty przez wiele lat w Zaha Hadid Architects.

jest ściśle związana z projektami, jakie realizuje pracownia Zaha Hadid Architects: wiele spośród form budynków lub zespołów budynków, które proponują w swoich koncepcjach i realizacjach, prawdopodobnie nie mogłoby zostać zrealizowanych bez wspomaganie oprogramowaniem do projektowania parametrycznego. Wobec tego takie podejście można uważać za przyszłościowe i obiecujące.

Techniki parametryczne są utożsamiane ze zdolnością kształtowania płynnych, nieregularnych form budowli [Słyk 2018, s. 64]. Poszukiwanie form nieregularnych lub też nieliniowych jest bardzo wymagające i nie zawsze spełnia wymagania efektywnego wykorzystania terenu [Blazy 2012, s. 81]. Wraz ze wzrostem dostępności narzędzi do projektowania parametrycznego staje się ono jeszcze popularniejsze i nie służy wyłącznie do modelowania wymyślnych form. Coraz istotniejsze są same parametry oraz ich wartości, a nie tylko forma przestrzenna. Dzięki takiemu założeniu oraz rozwojowi narzędzi projektowanie parametryczne coraz częściej jest wykorzystywane do projektowania urbanistycznego.



Il. 3.2. Schemat procesu projektowego parametrycznego w projektowaniu urbanistycznym z uwzględnieniem modeli jako elementów procesu¹⁵¹
 Źródło: oprac. T. Bradecki

Na il. 3.2 przedstawiono autorski schemat parametrycznego podejścia projektowego w projektowaniu urbanistycznym z uwzględnieniem jego najważniejszych elementów i efektów procesu. Podejście parametryczne znacznie różni się od typowego, wynikowego. W fazie koncepcji realizuje się jeden model parametryczny, w którym uwzględnia się rolę parametrów i wskaźników. Zadanie oczekiwanych wartości (lub przedziału wartości) parametrów i wskaźników daje możliwość wygenerowania szczegółowego wariantu lub wariantów projektu (dla

¹⁵¹ Ilustrację można odnieść i porównać do il. 3.2, na której przedstawiono typowe podejście.

przedziałów wartości zadanych wskaźników). Każda zmiana wprowadzona w dowolnej fazie projektowej powoduje natychmiastowe zmiany w fazach pozostałych (symbolizują to linie powiązań).

Za klasyczny w parametrycznej praktyce projektowej uważa się plan Central Kartal Pendik w Stambule, zrealizowany przez zespół Zaha Hadid Architects. Projekt ten zakłada realizację charakterystycznych zaokrąglonych romboidalnych kwartałów oraz wpisujących się w ten podział krzywoliniowych budynków. Był on realizowany z wykorzystaniem oprogramowania parametrycznego, za pomocą którego obliczano wartości wskaźników, kształtowano krzywizny ulic i jednocześnie uwzględniano parametry potoków ruchu ulicznego.

Istnieje wiele narzędzi wspierających projektowanie parametryczne. Jednym z nich jest oprogramowanie Rhinoceros 3D wraz z graficznym edytorem algorytmów Grasshopper, które może być wykorzystywane do projektowania parametrycznego w prosty sposób. Grasshopper¹⁵² jest najbardziej funkcjonalnym edytorem modeli parametrycznych dla architektów [Słyk 2018, s. 66], przynajmniej z punktu widzenia łatwości użytkowania. Jednocześnie Grasshopper pozwala na działanie odwrotne, tj. na parametryczną analizę istniejących zespołów zabudowy.

Przykłady zastosowań projektowania z wykorzystaniem oprogramowania BIM oraz parametrycznego zaprezentowano w kolejnych podrozdziałach.

3.2.1. Modele w analizach zespołów mieszkaniowych

Typowe analizy urbanistyczne opisano w podrozdziale 2.2. „Nie wszystkie analizy przed przeznaczeniem terenu na określone cele i ustaleniem zasad użytkowania i zagospodarowania terenu muszą

¹⁵² Def. zob. Glosariusz.

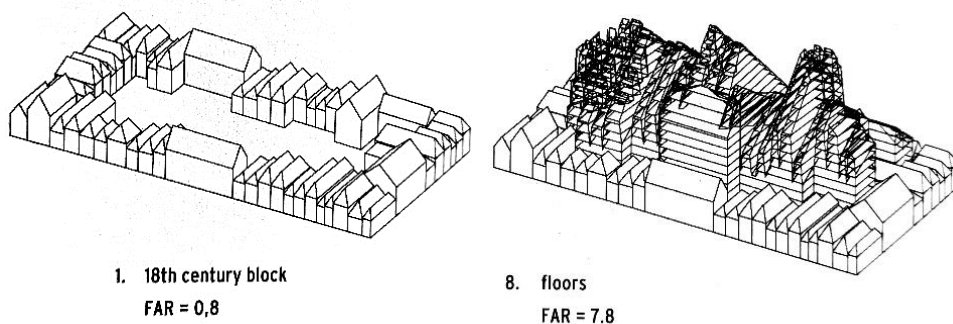
być przeprowadzane w przestrzeni trójwymiarowej. Łatwiej jest wyobrazić sobie zastosowanie technologii 3D w planowaniu urbanistycznym i projektowaniu architektonicznym” [Bieda i in. 2020, s. 28]. Jednak to właśnie wykonywanie analiz przez modele wnosi wiele do analizy urbanistycznej. Do analiz, w których tworzy się modele 3D, najczęściej wykorzystuje się mapy i dane udostępniane w systemach katastralnych¹⁵³. Dzięki oprogramowaniu GIS możliwe jest zautomatyzowane tworzenie uproszczonych modeli 3D¹⁵⁴. W przypadku zabudowy mieszkaniowej zakres analiz najczęściej musi jednak być bardziej szczegółowy, tzn. powinien uwzględniać większą ilość informacji przestrzennych, która na chwilę obecną nie jest dostępna w systemie katastralnym. Część informacji uzupełniających może być przechowywana w modelach BIM. Wojciech Sumlet proponuje tworzenie makiet BIM. „Makieta BIM to model BIM miasta, bądź też obszaru. Analogicznie jak klasyczny model BIM postulowana makieta powinna się składać z informacji geometrycznej oraz semantycznej. Źródłem informacji geometrycznej dla modelu powinny być dane GIS udostępniane przez obsługujące je instytucje oraz możliwie zautomatyzowane pomiary fizyczne zabudowy” [Sumlet 2017, s. 12]. Na podstawie powyższych widoczne jest, że informacje przestrzenne mogą być udostępniane na wiele sposobów w zależności od przeznaczenia: BIM dotyczy budynków, dane z GIS są powiązane z planowaniem przestrzennym.

Jedną z kompleksowych publikacji poświęconych możliwościom kształtowania oraz analizowania zespołów urbanistycznych jest *Far-max. Excursions on Density. MVRDV* [Maas, van Rijs, Koek 2006]. Jest to bogato ilustrowana książka, w której ukazano, w jaki sposób

¹⁵³ W Polsce krajowa baza danych to geoportal.gov.pl.

¹⁵⁴ Najczęściej są to bryły budynków, których wysokość jest generowana na podstawie liczby kondygnacji.

parametry mają wpływ na formę urbanistyczną i odwrotnie przy jednoczesnym uwzględnieniu możliwych istotnych uwarunkowań związanych z lokalizacją (np. takich jak nasłonecznienie, a więc kąt padania promieni słonecznych). Wzajemne zależności między poszczególnymi parametrami zostały opisane za pomocą wzorów, a efekty podstawiania różnych zmiennych zestawione z realizacjami w niektórych miejscach świata. Opracowanie *MVRDV* ilustruje m.in. modelowy (opierający się na modelach 3D) efekt intensyfikacji typowego kwartału urbanistycznego. Na il. 3.33 przedstawiono przykład modelu kwartału z XVIII wieku oraz wirtualnego współczesnego kwartału o podwyższonej intensywności.

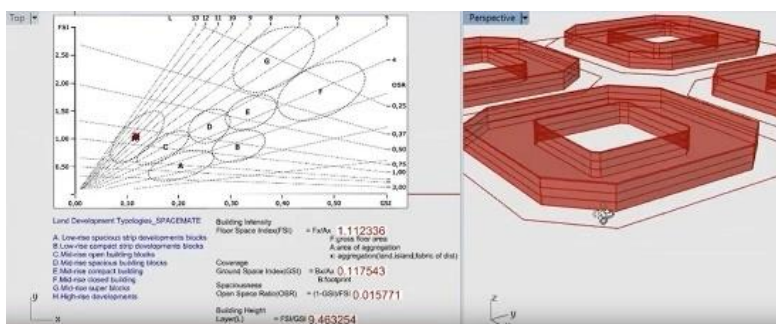


Il. 3.3. Przykład modelu ilustrującego potencjalne zintensyfikowanie zabudowy na podstawie zadanych parametrów
Źródło: Maas W., van Rijs J., Koek R. 2006

Opracowanie *MVRDV* zawiera duży zakres wskaźników i parametrów, a także odpowiadające im fragmenty wzorów matematycznych, które przypominają język programowania. Modele generowane na podstawie zadanych parametrów mogą w łatwy sposób prezentować różne warianty zabudowy. Przedstawione przykłady uwzględniają wyłącznie skalę budynku lub kwartału, są ponadto abstrakcyjnymi modelami, które niekoniecznie sprawdzą się w rzeczywistości w danej

lokalizacji. Publikację *FARMAX* należy postrzegać jako ukazanie możliwości, a nie dowód na to, że algorytmy mogą zastąpić projektanta (architekta, urbanistę lub planistę).

Za oczywistą metodę wykorzystania modeli cyfrowych w analizie zespołów mieszkaniowych można uznać tworzenie modeli graficznych ilustrujących strukturę zespołów. Wykorzystują ją Javier Mozas i Aurora Fernández Per – autorzy serii „Density” – oraz Meta Berghauser Pont i Per Haupt – autorzy cyklu i metody Spacemate. Analogiczne badania są możliwe do przeprowadzenia z wykorzystaniem narzędzi parametrycznych. Aplikacja umożliwia automatyczne generowanie modeli cyfrowych w czasie rzeczywistym przez wyznaczanie miejsc na wykresie. W prezentacji pokazano również, jak generowane są modele, których parametry spełniają reguły, jednak wykraczają poza obszary dotychczas realizowanych struktur zabudowy przedstawionych na wykresie¹⁵⁵ (il. 3.4).



II. 3.4. Metodologia algorytmiczna na potrzeby przewidywania formy zabudowy w zależności od intensywności, mechanizm odwrócony Spacemate, Shuva Chowdhury

Źródło: https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=TaIVoCeo_I8, publikacja: 28.05.2017 [dostęp: 30.06.2021]

¹⁵⁵ Generowane są formy zabudowy, które nie zostały zrealizowane w rzeczywistości.

Shuva Chowdhury w zrealizowanym przez siebie filmie pt. *Algorithmic Methodology to Predict Urban Form from Density – Reverse Mechanism of Spacemate* (Metodologia algorytmiczna na potrzeby przewidywania formy zabudowy w zależności od intensywności, mechanizm odwrócony Spacemate) (il. 3.4.) pokazuje, w jaki sposób można dobierać przyszłe formy zabudowy pod kątem ich intensywności. W tym celu odwołuje się do narzędzia Spacemate. Chowdhury ukazuje, jak wybór dowolnego punktu na wykresie może generować geometrię kwartału spełniającą wybrane parametry i wskaźniki. Korzysta więc z dorobku Berghauser Pont i Haupta, którzy sam wykres oraz różne typy zabudowy na nim określili jako realne na podstawie wybranych realizacji. Przykład projektu opartego na metodzie algorytmicznej opisany w artykule Chowdhury’ego i Schnabela [2018, s. 401–410] ilustruje, w jaki sposób można wykorzystać programowanie parametryczne. Zaproponowany program (skrypt) potrafi samodzielnie dobierać typ zabudowy, a więc podejmować decyzje projektowe w skali architektoniczno-urbanistycznej.

Analizy urbanistyczne mogą być także wykonywane za pomocą oprogramowania parametrycznego. Przykład wykorzystania parametryki w analizie urbanistycznej dzielnicy Songdo w Seulu zaprezentował Michał Jania [2017]. Po przeprowadzonym eksperymencie wczytania danych z bazy OpenStreetMap i parametrycznym modelowaniu obszaru pomimo pewnych rozbieżności w kształcie niektórych budynków model przedstawia faktyczny stan zainwestowania [Jania 2017]. Dzięki wykorzystaniu oprogramowania parametrycznego wygenerowano modele 3D oraz wartości wskaźników Songdo, Osiedla Tysiąclecia w Katowicach, Rieselfeld we Fryburgu.

Badania struktury miejskiej z wykorzystaniem danych, zasobów mapowych i jednocześnie modeli próbuje się przeprowadzać na różne sposoby. Przedstawione w niniejszym opracowaniu przykłady i odnie-

sienia do literatury nawiązują w głównej mierze do doświadczeń realizowanych z wykorzystaniem oprogramowania Grasshopper. Istnieją jednak także inne narzędzia cyfrowe, np. Spacemaker Parametric Smart Planning lub City Engine, które mogą generować modele i wykorzystywać dane gromadzone w GIS. Francisco Javier Abarca-Alvarez, Francisco Sergio Campos-Sánchez i Fernando Osuna-Pérez w 2019 roku zaproponowali, aby w analizie istniejących zespołów mieszkaniowych zastosować modele obliczeniowe opierające się na sztucznej inteligencji, odzwierciedlające sieci neuronowe. Jako studium przypadku metodę zastosowano do najnowszych zrealizowanych w Europie struktur miejskich. Podjęto próbę integracji 13 regularnych parametrów w celu kwalifikacji kształtu i gęstości miejskiej [Abarca-Alvarez i in. 2019]. We wnioskach wskazano, że proponowana metoda oferuje możliwości operacyjne w zarządzaniu miastem, pozwalając na porównanie nowych zespołów z zidentyfikowanymi profilami. Jednym z efektów jest klasyfikacja różnych typów zabudowy na podstawie analizy ich struktury. Narzędzie badawcze (oprogramowanie) rozpoznało kilkanaście różnych typów struktur zabudowy na podstawie analiz map i danych, w tym wysokości budynków. Jednocześnie umożliwia ono tworzenie map grupujących podobne układy urbanistyczne. Według autorów mapy są skalowalne i mogą przedstawiać większą ilość danych w postaci liczby zidentyfikowanych typów zabudowy. Narzędzie to ma wspomagać ocenę zrównoważenia intensywności zabudowy lub ocenę jej intensywności w odniesieniu do koncepcji zrównoważonych zespołów mieszkaniowych.

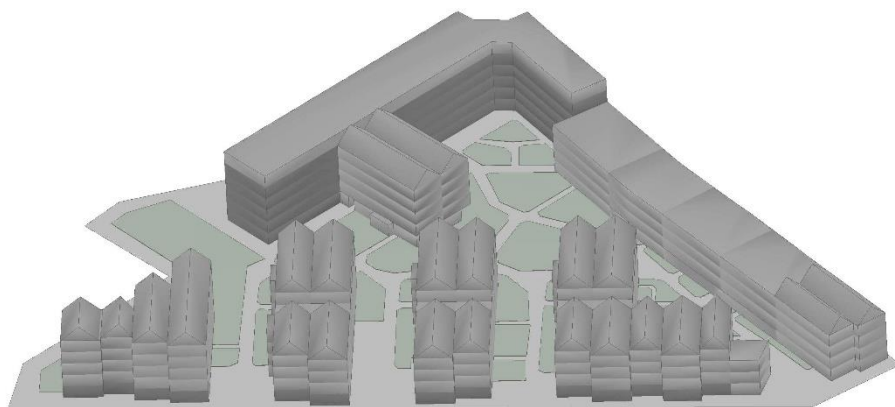
Wymienione powyżej przykłady pokazują, że oprogramowanie parametryczne lub inne, którego podstawę stanowią algorytmy i modele może być wykorzystywane także w analizie urbanistycznej, a nie tylko w projektowaniu.

W zrealizowanych na potrzeby tej pracy badaniach posłużono się metodą polegającą na analizie porównawczej zebranych danych oraz tworzeniu modeli cyfrowych badanych przypadków. W ten sposób zaprezentowano liczne zespoły mieszkaniowe w badaniach przeprowadzonych na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii wraz z Agatą Twardoch [2013] oraz zespołowych wraz z Klaudią Dziechciarz, Katarzyną Nowak i Julią Swobodą [Bradecki (red.) 2019]¹⁵⁶, a także własnych (przypadki przebadane w latach 2019–2020¹⁵⁷). Re-prezentacja zespołu mieszkaniowego w modelu służy kilku celom: wyraźnemu przekazowi graficznemu, ułatwieniu zrozumienia struktury zespołu (często złożonej). W badaniach wykorzystano modele cyfrowe do obliczenia wartości wskaźników. Okazało się to bardzo przydatne w niektórych analizach, zwłaszcza w tych, w których budynki mieszkaniowe miały różną liczbę oraz różne gabaryty kondygnacji. Metoda ta jest użyteczna do przedstawienia istotnych cech urbanistycznych w postaci modelu w oprogramowaniu wykorzystującym modele cyfrowe (daje to możliwość obejrzenia modelu z dowolnej perspektywy, a także w ujęciu aksonometrycznym w sąsiedztwie). Ponadto przedstawienie zbiorcze modeli pozwala formułować wnioski. Zestawienie zbiorcze modeli oraz wskaźników i parametrów przebadanych inwestycji zaprezentowano w aneksie. Uzasadnienie ich wyboru zostało omówione we wstępie. Dla przypadków przebadanych w latach 2017–2019 przygotowano indywidualne karty katalogowe wraz z tabelą z danymi opisującymi inwestycję. Przykład modelu zespołu zabudowy przedstawiono na il. 3.5. Modele uwzględniały wskaźniki udziału powierzchni zabudowy, powierzchni utwardzenia, powierzchni biologicznie czynnej, liczby kondygnacji. Wszystkie dane

¹⁵⁶ Wyniki badań zostały ujęte w niniejszej publikacji; wybrane wskaźniki i parametry wraz z modelami przedstawiono w aneksie.

¹⁵⁷ Badania własne uzupełniające; wybrane wskaźniki i parametry wraz z modelami przedstawiono w aneksie.

przypadków przebadanych w latach 2017–2020 zestawiono w tabeli zbiorczej. Wnioski dotyczące wartości wskaźników i parametrów zrealizowanych zespołów zabudowy opisano w rozdziale 2.



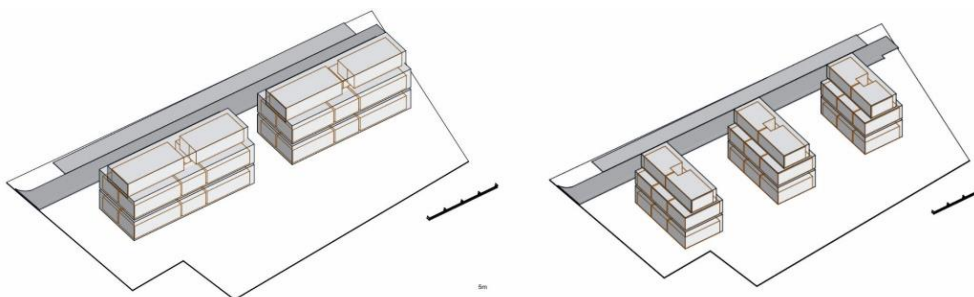
Il. 3.5. Przykład modelu sporządzonego na potrzeby analiz; model 3D zespołu River View Gdańsk
Źródło: oprac. T. Bradecki

3.2.2. Narzędzia wykorzystujące modele BIM, przykłady projektów

Modele cyfrowe są często wykorzystywane w projektowaniu urbanistycznym. Konceptyjne modele cyfrowe proponuje się nazwać modelami bryłowymi (od pojedynczych brył geometrycznych). Tworzone w oprogramowaniu BIM modele kubaturowe można zastosować do analiz chłonności terenu. Im bardziej zaawansowany będzie model cyfrowy i elementy BIM, tym bardziej precyzyjne wyniki (wartości wskaźników i parametrów) są możliwe do uzyskania. W modelu cyfrowym zdefiniować można w sposób uproszczony kubaturę kondygnacji (jako jedną bryła), kubatury mieszkań (jako osobne bryły), a także kubatury

panionów komunikacyjnych, parkingów podziemnych etc. Istotne jest, co faktycznie jest modelowane i definiowane, tak by było to policzalne w modelu BIM wraz z możliwością eksportu do arkuszy kalkulacyjnych.

Sposób wykorzystania oprogramowania BIM w analizie chłonności terenu przedstawiono na przykładzie autorskiego opracowania zespołu zabudowy wielorodzinnej Knurów Wiosenna (il. 3.6). Na potrzeby studium chłonności terenu posłużono się modelami bryłowymi i oprogramowaniem BIM do przetestowania dwóch różnych wariantów zabudowy. Modele koncepcyjne zaproponowano na podstawie analizy MPZP i ustalenia granicznych maksymalnych wartości intensywności zabudowy i jednocześnie formy architektonicznej (dach dwuspadowy przy zadanej maksymalnej wysokości).



Il. 3.6. Warianty zabudowy o takich samych wartościach wskaźnika intensywności zabudowy; modele bryłowe wykonane w oprogramowaniu BIM, koncepcja zespołu zabudowy w Knurowie przy ul. Wiosennej
Źródło: oprac. T. Bradecki

Na il. 3.6 przedstawiono dwa warianty podobnych kompozycji urbanistycznych zespołu zabudowy wielorodzinnej w ramach dopuszczalnych linii zabudowy. W pierwszym wariantcie zaproponowano 3 budynki jednoklatkowe mieszczące po 3 mieszkania na kondygnacji i 2 mieszkania na poddaszu użytkowym, w drugim przewidziano 2 bu-

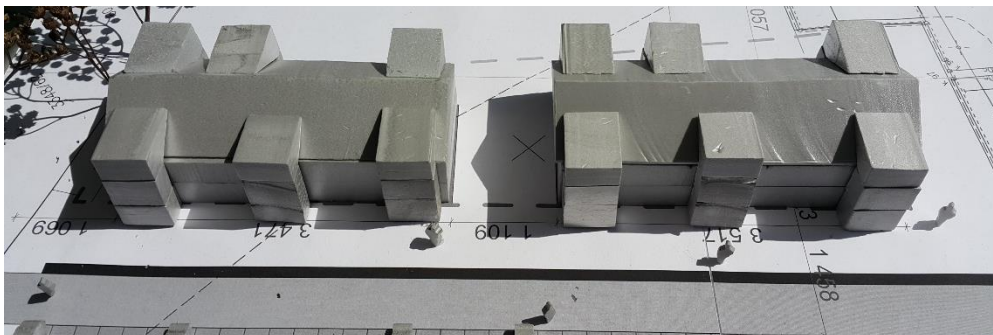
dynki klatkowo-korytarzowe – po 5 mieszkań na kondygnacji. Przygotowane studium pozwoliło uzyskać precyzyjne dane w zakresie powierzchni zabudowy, powierzchni całkowitej i powierzchni użytkowej mieszkań (PUM)¹⁵⁸. Opracowany model cyfrowy uwzględniał konieczność zastosowania dachów dwuspadowych i realizacji mieszkań na poddaszu użytkowym (widoczne w modelu pomniejszenie kubatur mieszkań na ostatniej kondygnacji). Studium chłonności zostało wykorzystane do wyboru wariantu koncepcji oraz do podjęcia decyzji o przystąpieniu do inwestycji. W procesie inwestycyjnym wybrano wariant z dwoma budynkami, który był nieznacznie korzystniejszy w zakresie uzyskanego PUM¹⁵⁹. Ponadto uzyskana kompozycja przestrzenna wydawała się bardziej funkcjonalna w wariantcie dwubudynkowym (większa ilość przestrzeni wspólnej dla mieszkańców za budynkami) w stosunku do nieco ciasnych przestrzeni między budynkami w wariantcie układu poprzecznego 3 budynków. Modele bryłowe pozwalały uwzględnić ogólny zarys architektoniczno-urbanistyczny, w tym strukturę i wielkość mieszkań bez konieczności opracowania rozwiązań architektonicznych (rozkładu mieszkań).

W przypadku zespołu zabudowy Knurów Wiosenna modele cyfrowe w oprogramowaniu BIM były przydatne w wyborze koncepcji zagospodarowania działki. Korekty i drobne zmiany realizowano później w projekcie w skali architektonicznej w tym samym oprogramowaniu. Pierwsze szkice wykonywane były na podstawie modelu bryłowego,

¹⁵⁸ W tym przypadku zastosowano program do wspomagania projektowania architektonicznego ArchiCAD, zróżnicowano w nim numery ID dla poszczególnych budynków i wirtualne kondygnacje, a automatyczny generator (moduł zestawień ilościowych) sumował wszystkie dane automatycznie w czasie rzeczywistym w trakcie wprowadzania zmian. W praktyce oznaczało to możliwość symulacji i wariantowania w czasie procesu projektowego: każda zmiana generowała od razu wyniki obliczeniowe.

¹⁵⁹ PUM był wyliczany automatycznie dzięki modelom kubatur mieszkań.

natomiast modele fizyczne bryłowe i architektoniczne oraz realizację można uznać za ich konsekwencję (il. 3.7).



Il. 3.7. Knurów Wiosenna: roboczy bryłowy model fizyczny koncepcji urbanistycznej oraz zdjęcie z realizacji

Źródło: fot. makiet – T. Bradecki, zdjęcie z realizacji – materiały prasowe Arcus&Solida (materiały z praktyki projektowej autora)

Zastosowanie metody BIM dla inwestycji przy ul. Wiosennej można uznać za zbyt zaawansowane w stosunku do problematyki. Tak prosty

przykład przedstawiono w celu czytelnego zaprezentowania możliwości oraz uzyskanych wyników i wdrożenia¹⁶⁰.

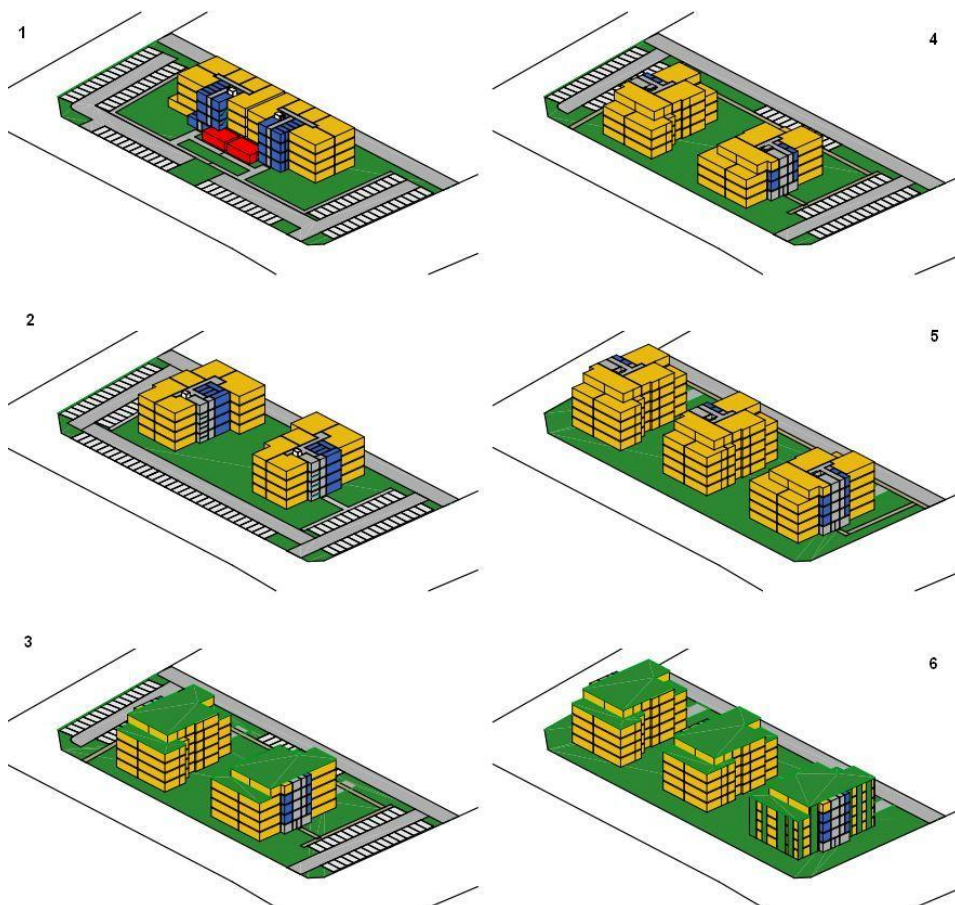
Metodę z powodzeniem wykorzystuje się także do analizy przypadków bardziej złożonych i o różnych wielkościach. Przypadek zabudowy wielorodzinnej przy ul. Zimowej w Knurowie przedstawiony został jako doświadczenie własne¹⁶¹ projektu budynków wielorodzinnych na działce o powierzchni 0,6 ha. Działka zlokalizowana jest na granicy intensywnej zabudowy jednorodzinnej oraz usługowej sąsiadującej z zabudową wielorodzinną. Wielkość działki pozwala na różne warianty zagospodarowania terenu. Pierwotne zapisy MPZP dopuszczały realizację zabudowy usługowej i z tego powodu złożono wniosek o zmianę MPZP. Na potrzeby wniosku przeprowadzono studium różnych możliwości zabudowy, testując wartości wskaźników. Do realizacji studium chłonności terenu wykorzystano modele bryłowe i oprogramowanie BIM. Na il. 3.8 przedstawiono 6 wariantów zagospodarowania działki. Trzy z nich (1., 2., 4.) spełniają warunki nowego, a pozostałe (3., 5., 6.) wcześniej obowiązującego MPZP w zakresie wysokości budynków do 15 metrów (5 kondygnacji), intensywności zabudowy nie większej niż 1,3, wskaźnika udziału powierzchni biologicznie czynnej min. 0,4 oraz wskaźnika liczby miejsc parkingowych na mieszkanie o wartości 1,7. Miejsca parkingowe planowano zlokalizować na powierzchni terenu. Kolejne trzy warianty (3., 5., 6.) miały charakter eksperymentalny: przewidziano w nich podziemne miejsca parkingowe¹⁶² oraz „zielone” dachy i elewacje (0,5 powierzchni biologicznie czynnej). Warianty takie jak 5. i 6. najczęściej nie występują w powszechnym mieszkalnictwie lub występują bardzo rzadko. Celem eksperymentu było ukazanie, w jaki sposób miejsca parkingowe na-

¹⁶⁰ Projekt 2017/2018, realizacja 2018/2019.

¹⁶¹ Projekt: Tomasz Bradecki, Paweł Gembalczyk 2019, realizacja 2020/2021.

¹⁶² Niewidoczne w ujęciu aksonometrycznym z góry.

ziemne oraz powierzchnia biologicznie czynna realizowana na elewacjach i dachu może wpłynąć na uzyskiwane wskaźniki. Schematy brytowe wariantów przedstawiono na il. 3.8.



Il. 3.8. Modele wariantów zespołu zabudowy na działce o powierzchni 0,6 ha, studium chłonności terenu – przypadek Knurów, ul. Zimowa
Źródło: T. Bradecki (materiały z praktyki projektowej autora)

Na podstawie przeprowadzonego studium chłonności terenu wybrano do realizacji wariant 4. (4 kondygnacje, 18 mieszkań w pojedynczym budynku, mieszkania na ostatniej kondygnacji cofnięte – il. 3.9).

Podobnie jak we wszystkich pozostałych wersjach projektu zaproponowano 5 różnych typów mieszkań na kondygnacji, a na ostatniej z nich 3 mieszkania z dostępem do tarasów na dachu. W projekcie realizacyjnym nie wzięto pod uwagę tworzenia parkingów podziemnych, zielonych tarasów ani zielonych balkonów, gdyż uznano je za nieopłacalne lub bardzo trudne w sprzedaży w danej lokalizacji. Natomiast jeśli przyjmując postulat Betzlera związany z zielenią na elewacjach, o którym mowa w punkcie 2.4.2, i uwzględnić powierzchnię tarasów, balkonów i elewacji jako biologicznie czynną, to wówczas daje to realną możliwość zrealizowania zabudowy o znacznie wyższej ilości powierzchni biologicznie czynnej, a co za tym idzie – o wyższej intensywności (warianty 5., 6.).

Tabela 3.1

Wskaźniki urbanistyczne 6 wariantów zabudowy wielorodzinnej przy ul. Zimowej w Knurowie

Lp.	Wariant/ wskaźnik	1	2	3	4	5	6
1	Liczba kondygnacji	4	4	5	4	5	5
2	Liczba mieszkań	34	40	46	36	69	69
3	Liczba usług	2	0	0	0	0	0
4	PUM	3246	3681	4418	3488	6627	6627
5	Średnia pow. mieszkania	95	92	96	96	96	96
6	Intensywność zabudowy	0,70	0,70	0,88	0,70	1,22	1,22
7	Intensywność zabudowy lm/ha	56	66	76	60	109	109

cd. tabeli 3.1

8	Udział pow. zabudowy	18%	18%	18%	18%	24%	24%
9	Udział pow. utwardzenia	32%	41%	30%	34%	3%	3%
10	Udział pow. biologicznie czynnej	50%	41%	52%+9%	49%	72%	72%+12%
11	Liczba miejsc parkingowych naziemnych	58	68	68	61	-	-
12	Liczba miejsc parkingowych podziemnych	-	-	-	-	112	112

Źródło: T. Bradecki

Zaprezentowane modele wariantów zaprojektowano cyfrowo, a wartości wskaźników wygenerowano w oprogramowaniu ArchiCAD, wykorzystując do tego zestawienia ilościowe używane w BIM. Wartości dla wszystkich przypadków przedstawiono w tabeli 3.. Modele należy traktować poglądowo. Niektóre warianty (w tym 5. i 6., czyli te, w których zaproponowano 3 budynki) są przykładami bardzo dużej intensywności i niekoniecznej poprawnej kompozycji (minimalne odległości między budynkami, brak możliwości zapewnienia przestrzeni półpublicznej dla mieszkańców, np. placu zabaw). Wizualizację wariantu 4. przeznaczonego do realizacji zaprezentowano na il. 3.9. Ostateczny projekt mógłby zostać zrealizowany tylko wtedy, gdyby udało się dokonać zmiany w MPZP¹⁶³. Podczas publicznego przedstawienia projektu zmiany MPZP przedmiotem dyskusji¹⁶⁴ była intensywność zabudowy, w tym liczba kondygnacji. Ostatecznie uzyskano

¹⁶³ Czas zmiany MPZP to około 6 miesięcy.

¹⁶⁴ W dyskusji wzięli udział mieszkańcy.

zgodę na realizację 4 kondygnacji, pod warunkiem że ostatnia, 4 kondygnacja będzie nieco cofnięta względem pozostałych. Jednym z argumentów była wizualizacja 3D oraz makieta¹⁶⁵ z otaczającą zabudową (pokazano na il. 3.9.).



Il. 3.9. Model bryłowy fizyczny i wizualizacja zespołu zabudowy w Knurowie przy ul. Zimowej

Źródło: T. Bradecki (materiały z praktyki projektowej autora)

Doświadczenia projektowe autora pozwalają wnioskować, że wykorzystana metoda pracy z oprogramowaniem BIM w modelu bryłowym została opisana na przykładach małych założeń w celu zaprezentowania możliwości metody. Metodę należy oceniać jako efektywną i rozwojową, szczególnie w przypadkach większych i bardziej złożonych

¹⁶⁵ Makieta była wykorzystywana podczas prezentacji władzom miasta Knurowa propozycji zmian w MPZP, w tym wartości wskaźników.

zespołów o wyższej intensywności (np. uwzględniających wiele budynków średniowysokich z parkingami podziemnymi). Warto przy tym dodać, że charakter procesu projektowego zarówno w tym, jak i też w innych podobnych przypadkach wiąże się z koniecznością wprowadzania nieustannych zmian w ramach powstawania koncepcji. Ważnym aspektem tej metody jest konieczność pracy z wykorzystaniem modeli i ich stałe modyfikowanie. Z jednej strony jest to utrudnienie (skomplikowanie warsztatu pracy), a z drugiej ułatwienie ze względu na stały podgląd osiągniętych wyników (podgląd modelu oraz wartości wskaźników i parametrów).

3.2.3. Narzędzia wykorzystujące modele parametryczne, przykłady projektów

Projektowanie urbanistyczne na podstawie technologii parametrycznych pozwala uzyskać wiele wariantów wraz z docelowym bilansem terenu i wartościami wskaźników urbanistycznych. Dzięki zastosowaniu metod generatywnych możemy zwielokrotnić rozwiązania, dokonywać wyboru i przetwarzać początkowo wybrane prototypy [Słyk 2018, s. 221].

Projektowanie parametryczne jest wyzwaniem wynikającym z dużej liczby elementów, które tworzą miasto. Zarówno ich forma, jak i relacja między nimi wpływają na wydajność miasta pod względem kryteriów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych (takich jak koszty lub zużycie energii) [Dennemark 2017, s. 486]. Przykłady zastosowania projektowania parametrycznego w projektowaniu urbanistycznym są obecnie stosunkowo nowe [2021]¹⁶⁶. Należy postrzegać je raczej

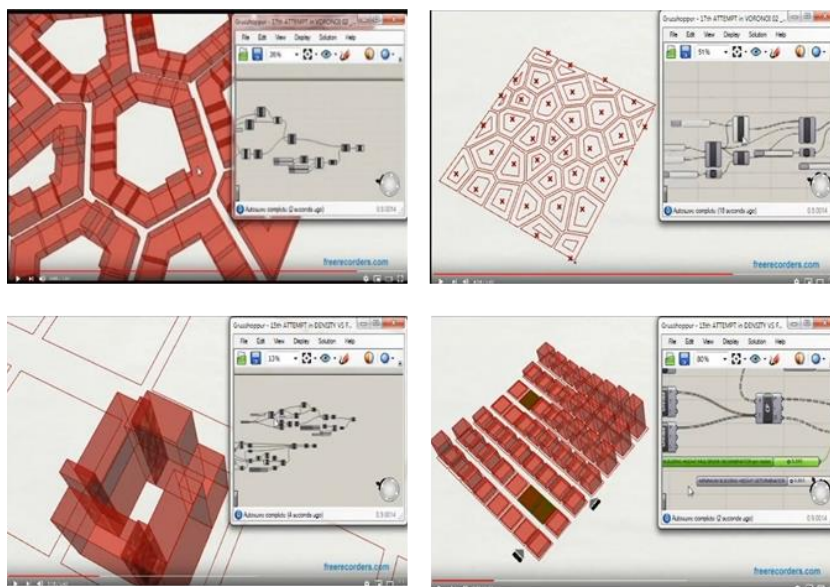
¹⁶⁶ Badania oraz publikacje, które ten temat poruszają w sposób zaawansowany, pochodzą z lat 2010–2018, co nie oznacza, że problem nie był analizowany już wcześniej.

w kategoriach eksperymentu, choć znane są też przypadki wykorzystania narzędzi do projektowania rzeczywistych obszarów miejskich z realnymi uwarunkowaniami.

Bardzo często możliwości projektowania parametrycznego pokazuje się w formie filmów, a nie tylko opisuje artykułach naukowych. Film jest doskonałą formą, która umożliwia pokazanie jednocześnie zmian w założeniach projektu, tzn. dotyczących wartości parametrów oraz zmian w geometrii projektu. Przykładem może być m.in. film autorstwa Shuvy Chowdhury'ego pt. *Parametric Urban Form Generation*¹⁶⁷, w którym pokazano, w jaki sposób można w czasie rzeczywistym definiować strukturę zabudowy w skali większej niż kwartał, tzn. w skali kilkunastu lub kilkudziesięciu kwartałów (il. 3.0). Ukazane zostały również możliwości skryptu¹⁶⁸ i samego programu Grasshopper. Znaczną jego część należy uznać za abstrakcyjną (np. generowanie form kwartałów na podstawie diagramu Woronoja), pozbawioną kontekstu i modelową (bez głębszej refleksji na temat niektórych wariantów, jakie ilustruje). Prezentacja jest bardzo efektowna i inspirująca, skłania też do refleksji, że podobne rzeczywiste i w pełni profesjonalne wykorzystanie narzędzia jest tylko kwestią czasu.

¹⁶⁷ Film ten został udostępniony w internecie: <https://www.youtube.com/watch?v=W9Lfds0n7L4&t=263s> [dostęp: 20.01.2020].

¹⁶⁸ Def. zob. Glosariusz.



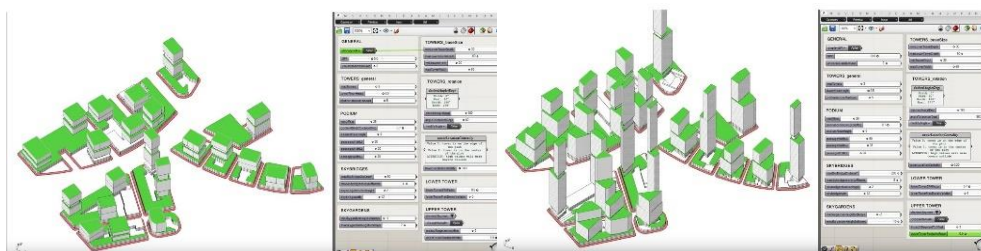
II. 3.10. Kadry z filmu ukazującego możliwości kształtowania zabudowy na większym obszarze przy wykorzystaniu skryptu zaproponowanego przez Shuvę Chowdhury'ego

Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=W9Lfds0n7L4&t=263s> [dostęp: 30.06.2021]

Shuva Chowdhury wraz z Markiem Schnablem zalecają obliczeniowe podejście do projektowania, które może pomóc w tworzeniu różnych projektów zagospodarowania. Zaproponowali narzędzie do opracowywania projektów, uwzględniające wskaźniki i parametry urbanistyczne. Ich wartości definiują lokalne dane regulacyjne, w których zmiana jednego wskaźnika lub parametru wpływa na cały plan zagospodarowania. Wygenerowany wynik można przedstawić na trójwymiarowym modelu, aby pomóc interesariuszom w podjęciu decyzji o pożądanej formie zabudowy [Chowdhury, Schnabel 2018, s. 401–410].

Jednym z zaawansowanych przykładów wykorzystania środowiska parametrycznego jest praca badawcza Pola Foremana pt. *Parametric Generation and Optimization of High-Density Mixed-Use City Block Typologies*. Jej autor zastosował metodę na potrzeby generowania wariantów pojedynczych złożonych budynków o skali kwartału w pro-

jękcie nabrzeża Tanjong Pagar w Singapurze¹⁶⁹ (il. 3.11). Zaproponowany skrypt daje nieograniczone możliwości wariantowania: wielkości zabudowy podstawy kwartału, liczby wyodrębnionych kubatur ponad podstawą (wież biurowych lub mieszkalnych), kąta nachylenia, liczby kondygnacji i wysokości, zróżnicowania ich formy oraz wielu innych. Dzięki temu w skali kilku kwartałów łatwiejsza jest kompleksowa ocena możliwego nasłonecznienia i zacieniania, przewietrzania oraz innych wskaźników istotnych dla całości zespołu zabudowy.



Il. 3.11. Warianty zagospodarowania kwartału wygenerowane parametrycznie – Tanjong Pagar, Singapur Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=JwxSWJZSpu4> [dostęp: 19.01.2020]

W swojej pracy badawczej Pol Foreman zaprezentował nie tylko możliwości generowania różnych typów zabudowy, ale również wydruku 3D wybranych modeli oraz ich prezentację wirtualną w modelu przestrzennym Singapuru wyświetlanym przez okulary 3D. Wygenerowane parametrycznie rozwiązania projektowe wydają się dyskusyjne ze względu na ich estetykę i kompozycję. Pomimo to ukazanie możliwości wykorzystania towarzyszących im modeli 3D do analiz w istniejącej bardzo złożonej tkance miejskiej jest imponujące.

Richard Koenig wraz z zespołem zaprezentował przykład wykorzystania oprogramowania parametrycznego w projektowaniu tej samej lokalizacji co Foreman. Dane środowiska, w tym informacje 3D o budynkach, zostały pobrane z map dostępnych w serwisie OpenStreet-Maps [Koenig i in. 2017].

¹⁶⁹ Projekt był realizowany w ramach Future Cities Laboratory na Uniwersytecie ETH w Zurychu, <https://otp.uni-weimar.de/thesis-pol-foreman/> [dostęp: 19.01.2020].

Zaproponowaną metodę parametryczną generującą zagospodarowanie terenu można modyfikować w sposób autorski, tzn. nieparametrycznie wskazać lokalizację budynku wyższego lub wyróżniającego się (a więc tak, że jego parametry nie zostaną uzyskane jako wynik obliczeń algorytmu). Wadą tej metody jest konieczność uwzględnienia wszystkich możliwych parametrów i właściwego opisanie ich zależności. Większość przypadków wymagała wielu ręcznych dostosowań, tak by uzyskać skończony projekt, np. generowanie siatki ulic. Było to konieczne ze względu na różnice w topografii terenu i typologiach bloków ulicznych [Konieva i in. 2018].

Efekt projektu został zaprezentowany w wersji interaktywnej na stronie internetowej, gdzie można wybrać jeden z trzech wariantów projektu: miasto ogród (garden city), zieloną pętlę (green loop city) lub front nad oceanem (ocean front). Dwa pierwsze z nich przedstawiono na il. 3.12.



Il. 3.12. Kadry z prezentacji online dwóch różnych wariantów projektu terenu terminalu kontenerowego Tanjong Panar wygenerowanych parametrycznie¹⁷⁰

Źródło: <https://toolbox.decodingspaces.net/parametric-assistance/> [dostęp: 10.01.2020].

¹⁷⁰ Po wybraniu kadru perspektywicznego w modelu 3D można obejrzeć inny wariant projektu w tym samym kadrze. Następnie, po wyborze obszaru, można wyświetlić warstwy z podziałem na budynki, liczbą kondygnacji, prognozą analizy *space syntax*, studium zacieniania, a także komentarze w postaci odnośników do danego miejsca.

Jako przykład rozważań na temat poszukiwania optymalnego modelu zespołu zabudowy mieszkaniowej z wykorzystaniem narzędzi projektowania parametrycznego przywołano założenia i efekty pracy dyplomowej zrealizowanej przez Dawida Kątnego (2019) pod opieką autora. Założenia pracy i metoda są zbliżone do eksperymentów zrealizowanych przez Pola Foremana oraz Richarda Koeniga z zespołem.

Dawid Kątny założył, że projekt urbanistyczny dla obszaru o powierzchni około 100–120 ha zostanie wygenerowany przez narzędzie parametryczne. Przyjęto, że projektowany obszar będzie się składał z zabudowy jednorodzinnej oraz wielorodzinnej. W tym celu w oprogramowaniu parametrycznym Grashooper przygotowano dwa niezależne od siebie moduły, które interpretowały założenia teoretyczne i warunki techniczne dla każdego typu zabudowy. Na potrzeby zabudowy jednorodzinnej zaproponowano dowolność wyboru typów zabudowy: wolno stojącej, bliźniaczej lub szeregowej. Natomiast w przypadku zabudowy wielorodzinnej uwzględniono zabudowę w układzie klatkowym, jako najbardziej uniwersalną, pozwalającą na projekt zagospodarowania pojedynczymi budynkami wielorodzinnymi (z jedną klatką schodową) oraz wieloma zbliżonymi do siebie budynkami (z licznymi klatkami schodowymi) tworzącymi dłuższe pierzeje lub kwartały. Efektem pracy dyplomowej jest narzędzie, które pozwala na generowanie projektu urbanistycznego zagospodarowania dowolnego terenu, o dowolnym kształcie i dowolnej powierzchni z możliwością definiowania proporcji udziału poszczególnych typów zabudowy na obszarze opracowania¹⁷¹. Narzędzie to korzysta z kolejnych fragmentów skryptu analogicznych do podejmowanych decyzji projektowych.

¹⁷¹ Pomimo eksperymentalnego charakteru pracy pierwsze próby dawały wrażenie generowania podziału mechanicznego lub geodezyjnego, pozbawionego

Pojedyncze części skryptu Dawida Kątnego (np. generujące zabudowę jednorodzinną, wielorodzinną) należy uznać za zbliżone do opisanych wcześniej propozycji Pola Foremana.



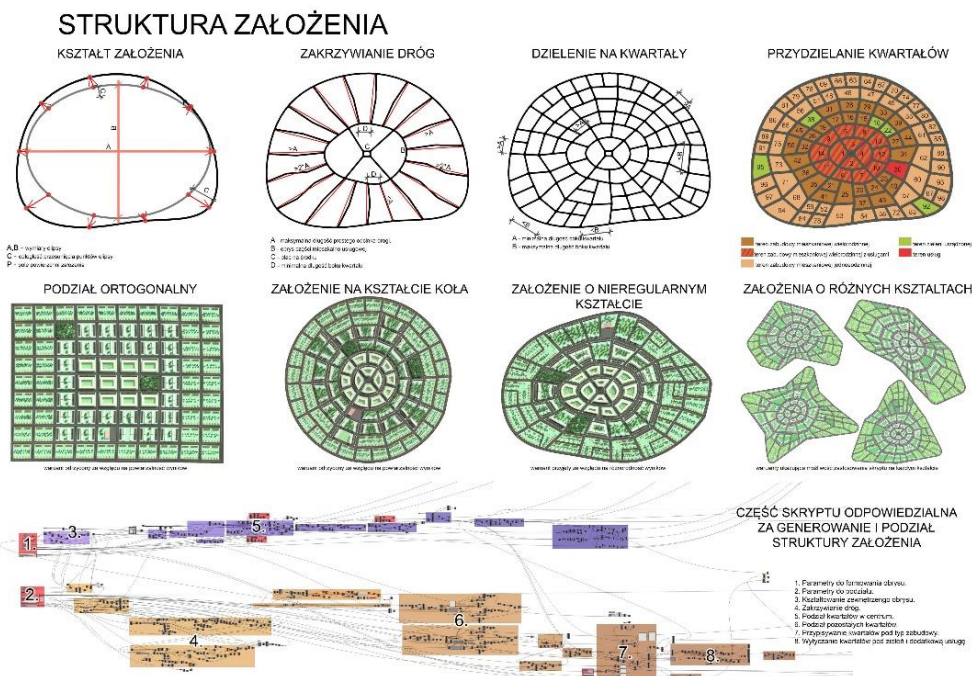
II. 3.13. Schemat parametrycznego generowania zabudowy wielorodzinnej w projekcie dyplomowym Dawida Kątnego
Źródło: oprac. D. Kątny

Na il. 3.13 przedstawiono schemat skryptu odpowiadającego za kształtowanie kwartałów zabudowy wielorodzinnej. Przyjęto, że możliwe będzie generowanie zabudowy liniowej, kwartałowej, punktowej oraz kwartałowej z usługami na parterach. W pracy odwołano się do typologii zabudowy wielorodzinnej zaproponowanej przez Jana Palladę. W algorytmie ujęto problematykę terenochłonności parkingów naziemnych oraz podziemnych. Skrypt generował zabudowę w danym kwartale na podstawie jego wymiarów oraz zadanej oczekiwanej in-

elementów kompozycji urbanistycznej, dopiero różnicowanie typów zabudowy przyniosło efekty na dużych obszarach.

tensywności. W sposób uproszczony uwzględniono w nim wybór i lokalizację budynków względem stron świata, wzajemne zacienianie, lokalizację zieleńców wewnątrz kwartałów, a także minimalne odległości między budynkami. Analogiczny skrypt przygotowano na potrzeby generowania zabudowy jednorodzinnej: szeregowej, bliźniaczej i wolno stojącej. Wyniki utworzonych projektów kwartałów uznano za zadowalające i wystarczające do prób projektowych na większych obszarach.

Część skryptu tworzącego całe założenie odpowiada za podział terenu opracowania na obszary i kwartały. Skrypt przygotowano w taki sposób, aby był w stanie dostosować rozwiązania do każdego kształtu działki. Próby dokonywania podziałów na obszarach prostokątnych dawały jednak mało efektywny podział ortogonalny, dlatego Dawid Kątny zdecydował się na kompozycję monocentryczną (il. 3.4). Na ilustracji przedstawiono część skryptu odpowiadającego za tworzenie struktury założenia.



Il. 3.14. Schemat parametrycznego generowania podziału na kwartały i działki
Źródło: oprac. D. Kątny

W efekcie powstała kompilacja skryptów, która pozwala na generowanie zespołu zabudowy na podstawie zadanych wskaźników urbanistycznych oraz parametrów na dowolnym terenie.

Opierając się na założeniach Richarda MacCormaca [2007], Dawid Kątny zaproponował kilkanaście wariantów zagospodarowania terenu przy różnych założeniach struktury zabudowy wielorodzinnej i jednorodzinnej, wykorzystując do tego skrypt w programie Grasshopper oraz program Rhino 3D do przedstawienia geometrii. Za obszar eksperymentu przyjęto dowolny obły kształt zbliżony do koła o powierzchni około 110 ha. Na potrzeby realizacji określonej hierarchii zabudowy założono, że będzie ona kształtowana w trzech strefach pierścieniowo: zewnętrznej o niskiej intensywności (jednorodzinna), środkowej o wyższej intensywności (wielorodzinna) i centralnej o wysokiej intensywności (wielorodzinna z lokalami usługowymi na partech). Pierścieniowe założenie oraz dośrodkowy układ dróg głównych były pomysłem projektanta i miały na celu stworzenie autorskiej centralnej kompozycji urbanistycznej¹⁷². Za podstawową jednostkę do zagospodarowania przyjęto kwartał.

Zaletą przygotowanego przez Dawida Kątnego skryptu tworzącego projekty jest przede wszystkim łatwość generowania wariantów zagospodarowania: po wybraniu kilku wartości parametrów możliwe jest stworzenie koncepcji urbanistycznej w czasie kilku minut. Kolejne zmiany wartości parametrów, np. liczby kondygnacji dla jednego z obszarów lub zdefiniowanie granicznych gabarytów kwartałów, mogą być wprowadzane dynamicznie, tzn. efekty są widoczne na całym modelu natychmiast po wprowadzeniu zmiany.

¹⁷² Kompozycja ta wydaje się atrakcyjniejsza od klasycznego układu ortogonalnego. W pracy podjęty został temat zagospodarowania działki pozbawionej uwarunkowań (np. zabudowy istniejącej lub topografii terenu), tak więc próby kompozycji w układzie prostokąta o pow. 110 ha wypadły zbyt prosto.

Celem eksperymentu zrealizowanego w ramach pracy dyplomowej było sprawdzenie tez Richarda MacCormaca¹⁷³ z zastosowaniem narzędzia parametrycznego w świetle polskich warunków technicznych. Wykorzystanie narzędzia parametrycznego ukazuje jego możliwości: dostosowanie do kształtu obszaru oraz łatwość tworzenia wielowariantowych koncepcji dla różnych wartości parametrów i wskaźników.

Dawid Kątny w swojej pracy dyplomowej przetestował kolejno kilkanaście wariantów różnych proporcji zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej (30%, 50% i 70%) wraz z parkingami podziemnymi o różnym udziale (50% i 80%). Przeanalizował warianty zabudowy o intensywności od 40 do 100 mieszkań/ha. Jak wynika z przeprowadzonych badań, najwyższe zainwestowanie terenu (106 mieszkań/ha) można było osiągnąć przy większym udziale zabudowy wielorodzinnej (70%) i zwiększonej liczbie parkingów podziemnych (50%).

Przeprowadzając doświadczenie, eksperymentowano z oprogramowaniem Galapagos¹⁷⁴, które było przydatne do optymalizacji kierunków przebiegu dróg. We wszystkich przypadkach optymalizacja geometrii podziałów na drogi, kwartały i działki pozwalała osiągnąć lepsze wyniki wykorzystania terenu: otrzymywane intensywności były od 1 do 5 mieszkań na hektar wyższe. Choć, jak już wcześniej zauważono, projektowanie parametryczne wciąż uznawane jest za eksperymentalne, to liczne publikacje wskazują na przydatność i możliwości różnych zastosowań narzędzi parametrycznych w wariantowaniu zabudowy. Wnioski z przeprowadzonych badań z wykorzystaniem narzędzi parametrycznych potwierdzają tezę o obiecującym rozwoju projektowania parametrycznego w przyszłości. Argumentem, który za tym przemawia, jest możliwość sprawdzania wszystkich rozwiązań,

¹⁷³ Opisano je w punkcie 4.2.

¹⁷⁴ Dodatek optymalizujący, który zadaje różne wartości parametrów do narzędzi Grasshoppera (np. suwaków) po to, aby znaleźć samodzielnie optymalne rozwiązanie – w praktyce skrypt ten testuje wielokrotnie, jak wartość jednego parametru wpłynie na inne, <https://www.grasshopper3d.com/group/galapagos> [dostęp: 10.01.2020].

w tym skrajnych, a nie tylko tych, które zaproponował projektant na podstawie swojego doświadczenia. Ponadto wszystkie potencjalne rozwiązania projektowe mogą być weryfikowane w modelu 3D z jednoczesnym raportem wszystkich wskaźników urbanistycznych. Narzędzia parametryczne mogą więc okazać się bardzo przydatne do realizacji studium chłonności terenu w celu opracowania zarysu MPZP lub też SUIKZP.

Na podstawie powyższych eksperymentów można więc postawić tezę, że zaawansowane narzędzia parametryczne okażą się przydatne w projektowaniu zrównoważonych zespołów mieszkaniowych.

3.2.4. Porównanie wykorzystania narzędzi, przykład projektu

Kreowanie modelu cyfrowego oparte na technologii BIM można uznać za udoskonaloną metodę typową, właściwą najbardziej popularnym narzędziom wykorzystującym modele oraz generowane na ich podstawie dane liczbowe. W tym wypadku rola projektanta jest tradycyjna – to on nadaje formę i kształt projektowanemu zespołowi, natomiast samo narzędzie ułatwia wykonywanie obliczeń. Modyfikacje modelu cyfrowego pokazują uzyskane wskaźniki w czasie rzeczywistym, co sprawdza się w razie potrzeby osiągnięcia parametrów brzegowych przy zadanej formie.

Powyższa metoda została wykorzystana w projekcie zagospodarowania terenu w gminie Lesznówola. To gmina położona w atrakcyjnej lokalizacji, w bezpośrednim sąsiedztwie Warszawy¹⁷⁵. W 2001 roku projekt zagospodarowania terenu przygotowali utytułowani projektanci

¹⁷⁵ Lesznówola została wymieniona w raporcie o ekonomicznych skutkach suburbanizacji jako negatywny przykład gminy w zasięgu oddziaływania Warszawy. W gminie tej przewidziano nadmierną ilość terenów pod zabudowę mieszkaniową – 41% powierzchni gminy (chłonność demograficzna 57,9 tys. mieszkańców przy 16,1 tys. mieszkańców) oraz usługi i tereny produkcyjne – 41% powierzchni gminy.

Krystyna i Jerzy Solarkowie. Zakładał on stopniowe zmniejszanie intensywności zabudowy od centrum 240-hektarowego obszaru po obrzeża graniczące z otaczającymi okolicę lasami. W projekcie tym oraz innych Krystyna Solarek dostrzega niewykorzystaną szansę zagospodarowania dużych areałów po byłych PGR-ach [2011, s. 55]. Tymczasem powstawały inne koncepcje, które zakładały całkowitą zmianę obowiązującego MPZP, w tym zmianę propozycji intensywności zabudowy.

Autor w latach 2013–2014 był członkiem zespołu projektowego¹⁷⁶, który opracowywał wielowariantową koncepcję zagospodarowania terenu o powierzchni 78 ha dla indywidualnego inwestora w gminie Lesznowola. W trakcie procesu projektowego wykorzystano na potrzeby opracowania metodę projektową wspomaganą technologią BIM.

Poniżej przedstawiony został jeden z autorskich wariantów projektu (il. 3.5) wraz z uzyskanymi danymi liczbowymi (tabela 3.2). Jednym z jego założeń była maksymalizacja powierzchni PUM przy zabudowie maksymalnie do 7 kondygnacji.

Projekt zakładał zróżnicowanie wysokościowe budynków tworzących kwartały, tak by w każdym z nich jak najlepiej wykorzystać możliwe nasłonecznienie oraz by zróżnicować kompozycyjnie całe założenie. W części parterów budynków o najwyższej intensywności zaplanowano funkcje usługowe, a w większości kwartałów oprócz naziemnych również podziemne miejsca parkingowe. Ponieważ bilansowanie miejsc parkingowych przy skali takiego założenia było istotnym parametrem wartości łącznej liczby miejsc parkingowych, musiały być one obliczone. Ze względu na liczbę kwartałów zdecydowano, że model cyfrowy będzie uwzględniał każdą z kondygnacji osobno wraz z możliwością różnicowania funkcji (parking/usługa, mieszkanie).

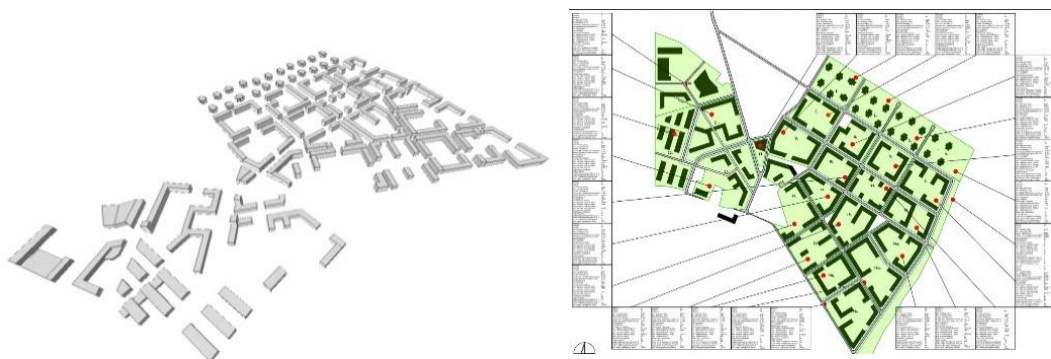
¹⁷⁶ W zespole projektowym wraz z Pawłem Gembalczykiem dla biura projektów An Archi Group.

Dzięki temu obliczenia bilansu terenu i inwestycji mogły być realizowane jednocześnie wraz z każdorazowymi zmianami modelu.



Il. 3.15. Projekt zagospodarowania terenu w gminie Lesznowola, zabudowa wielorodzinna o średniej intensywności; wizualizacja na zdjęciu lotniczym

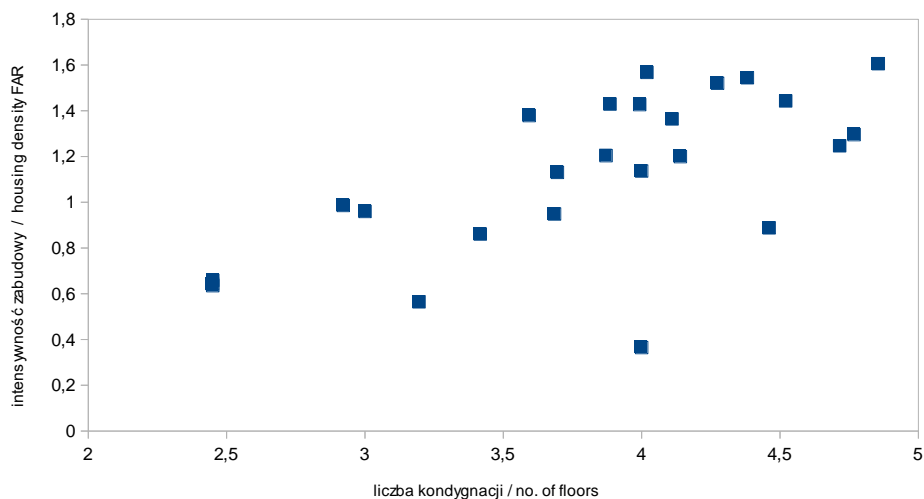
Źródło: oprac. T. Bradecki, P. Gembalczyk w zespole An Archi Group



Il. 3.16. Model bryłowy oraz plan zagospodarowania terenu wraz z tabelami bilansu pojedynczych kwartałów w gminie Lesznowola

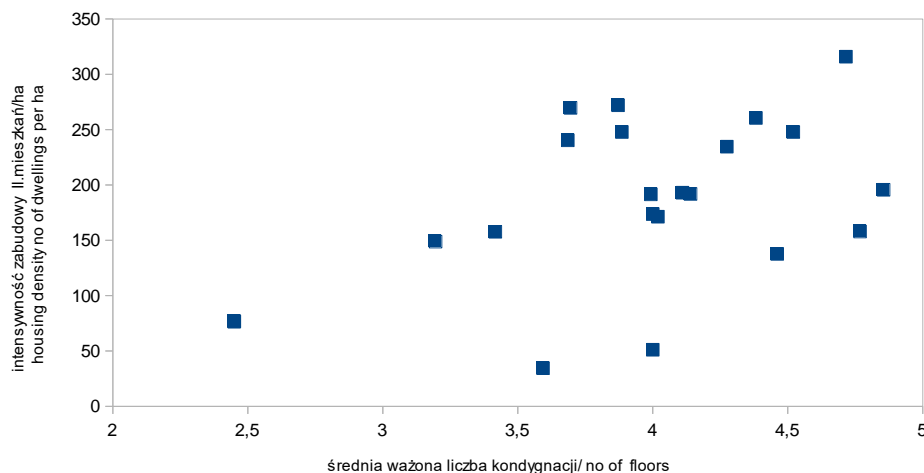
Źródło: oprac. T. Bradecki, P. Gembalczyk w zespole An Archi Group

Relację wartości wskaźników dla poszczególnych przypadków przedstawiono na il. 3.17 oraz il. 3.18. Zestawienie danych zaprezentowano w tabeli 3.2.



II. 3.17. Wykres relacji intensywności zabudowy netto (dla poszczególnych kwartałów) względem średniej ważonej liczby kondygnacji w koncepcji zespołu zabudowy w Lesznowoli

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 3.18. Wykres relacji intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar netto (dla poszczególnych kwartałów) względem średniej ważonej liczby kondygnacji w koncepcji zespołu zabudowy w Lesznowoli

Źródło: oprac. T. Bradecki

W części projektu przewidziano zabudowę z małymi mieszkaniami oraz z większością parkingów podziemnych. W projekcie nie przewidziano jednocześnie ogólnodostępnych terenów zieleni – wszystkie

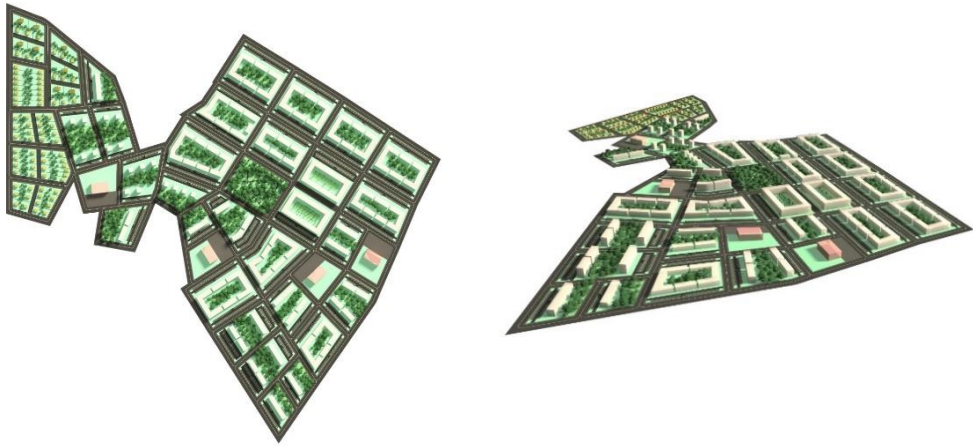
kwartały wykorzystano pod zabudowę. Dzięki temu możliwe było uzyskanie kwartałów o wysokich wskaźnikach intensywności zabudowy (powyżej 200 mieszkań na ha) przy niskiej wartości ilości kondygnacji (od 4 do 5) (prawe górne części wykresów il. 3.17 oraz il. 3.18). Wykorzystanie BIM uważa się za bardzo efektywne ze względu na czas¹⁷⁷ uzyskiwania kolejnych wariantów¹⁷⁸. Zmiany w modelu cyfrowym skutkowały automatycznymi zmianami w zestawieniach ilościowych. Przypadek ten ilustruje, jak można opracować wytyczne do nowego MPZP, niekoniecznie wyznaczając obszary i linie regulacyjne oraz wskaźniki na podstawie doświadczenia i gotowych tabel, ale przez symulację rezultatów (rzeczywiste sprawdzenie modelowe i testy), jakie można osiągnąć.

Na potrzeby wspomnianego wcześniej projektu zagospodarowania terenu w Lesznowoli w 2019 roku zastosowano także skrypt parametryczny opracowany w programie Grasshoper przez Dawida Kątnego¹⁷⁹. Zaproponowano, aby skrypt wykorzystać do uzyskania podobnego rezultatu intensywności zabudowy około 4000 mieszkań na obszarze 78 ha. Wykonane zostały dwa warianty kompozycyjne: ortogonalny oraz centryczny dośrodkowy (il. 3.19 i il. 3.20). Celem eksperymentu było porównanie efektów pracy metodą z wykorzystaniem technologii BIM oraz projektowania parametrycznego.

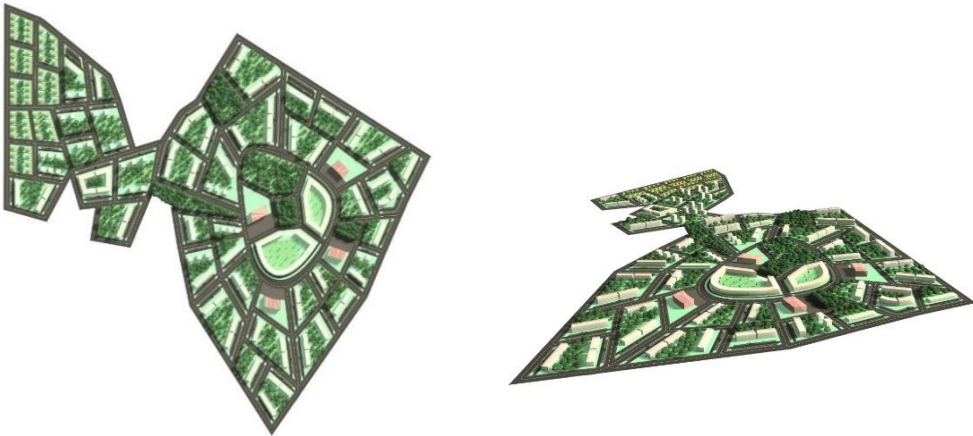
¹⁷⁷ Przygotowanie każdego kolejnego wariantu wraz z modelem, wizualizacjami oraz obliczeniami wskaźników trwało około 2 dni.

¹⁷⁸ Autor miał już podobne doświadczenia podczas pracy nad masterplanem Icknield Port Loop w Wielkiej Brytanii w 2007 roku w zespole Glenn Howells Architects – wówczas wielowariantową koncepcję zagospodarowania terenu około 14 ha autor opracowywał w zespole kilkuosobowym przez kilka miesięcy bez możliwości zautomatyzowanego śledzenia danych ilościowych.

¹⁷⁹ Raz przygotowany skrypt, zawierający określone założenia może być wykorzystany do tworzenia innych projektów na innych terenach opracowania.



II. 3.19. Wariant pierwszy projektu zagospodarowania i modelu 3D terenu
w gminie Lesznów wygenerowanego parametrycznie
Źródło: oprac. D. Kątny pod kierunkiem T. Bradeckiego, 2019



II. 3.20. Wariant drugi modelu 3D zagospodarowania i modelu 3D terenu
w gminie Lesznów wygenerowanego parametrycznie
Źródło: oprac. D. Kątny pod kierunkiem T. Bradeckiego, 2019

Tabela 3.2

Dane liczbowe na podstawie wygenerowanej geometrii
dla zagospodarowania terenu w gminie Lesznowola

Wskaźnik/dane	Metoda BIM	Metody parametryczne	
	obliczenia z modelu BIM	Wariant 1. ortogonalny	Wariant 2. monocentryczny
liczba kwartałów	23	39	55
kwartały z zabudową jednorodziną	4	6	7
kwartały z zabudową wielorodzinną	20	28	37
kwartały z intensywną zabudową wielorodzinną-usługową	4	2	2
inne kwartały przeznaczone na usługi, przestrzenie publiczne, parki	3	3	9
udział powierzchni zabudowy	28%	14%	10%
udział powierzchni przeznaczonych na komunikację	36%	29%	30%
udział powierzchni przeznaczonych na utwardzenie inne	18%	10%	10%
udział powierzchni przeznaczonych na parkingi naziemne	10%	12%	9%
udział powierzchni biologicznie czynnej	8%	35%	41%
intensywność zabudowy średnia	od 0,6 do 1,6; średnia 1,0	0,54	0,34
średnia ważona liczba kondygnacji		3,82	3,34
intensywność zabudowy liczba mieszkań/ha	52,9	63	40,2

cd. tabeli 3.2

liczba budynków w zabudowie jednorodzinnej		93	65
liczba budynków w zabudowie wielorodzinnej		133	107
liczba mieszkań łącznie	4124	4581	4027

Źródło: oprac. T. Bradecki na podstawie danych wygenerowanych przez Dawida Kątnego, 2019

Eksperyment porównania dwóch zastosowanych koncepcji metodą parametryczną można podsumować następująco: uzyskano dwie różne geometrie i kompozycje przestrzenne. Pierwsza wersja jest ortogonalna, typowa, monotonna w skali ze względu na powtarzalność kwartałów. Druga to projekt o kompozycji centralnej, analogicznej do projektu dyplomowego Dawida Kątnego. W tym wypadku kompozycja przestrzenna jest z góry określona¹⁸⁰ przez projektanta. Wszystkie wspomniane wady są efektem uproszczeń przyjętych na potrzeby eksperymentu: obydwa warianty należałoby rozwinąć na poziomie skryptu, tak by uzyskać zadowalający efekt. W obydwu można również zaobserwować, że zabudowa kwartałów mogłaby być lepiej zaprojektowana w celu uzyskania wyższej intensywności. Wartości wskaźników urbanistycznych zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku są zbliżone do tych, które osiągnięto dzięki wykorzystaniu narzędzia BIM (tabela 3.2). Średnie wartości intensywności zabudowy są znacznie niższe w projektach opracowanych metodą parametryczną niż metodą z zastosowaniem oprogramowania BIM ze względu to, że w założeniach metody parametrycznej uwzględniono mniejszą liczbę usług.

Celem przeprowadzonego eksperymentu było sprawdzenie metody, a także przeprowadzenie prób, które pozwolą odpowiedzieć na

¹⁸⁰ Wykorzystano schemat ze skryptu dyplomowego bez modyfikacji.

pytanie: czy można parametrycznie generować projekty zespołów zabudowy mieszkaniowej? Próba wypadła pozytywnie, jednak trzeba zaznaczyć, że następnym krokiem powinno być ulepszenie skryptu. Obydwa przypadki opisane powyżej należy traktować jako **eksperymenty przeprowadzone z myślą o rozwijaniu metody w przyszłości. Eksperyment potwierdza, że rozwinięta udoskonalona metoda mogłaby być przydatna w tworzeniu koncepcji zagospodarowania dużych terenów i jednoczesnym generowaniu studium chłonności terenu.**

3.3. Wnioski

Projektowanie urbanistyczne z wykorzystaniem wskaźników i parametrów jest stosowane w teorii i praktyce. Wspomaganie ich modelami jest już zbadane i stosowane, ale nie jest jeszcze standardem. Zaprezentowane metody pracy z modelami wyrażającymi wskaźniki i parametry oraz twórcze ich zastosowanie można uznać za nowatorskie i przyszłościowe.

Zalety i wady posługiwania się różnymi metodami w projektowaniu urbanistycznym – klasyczną (w której model przestrzenny nie jest obligatoryjny), wspomaganą modelem (np. z wykorzystaniem oprogramowania GIS lub BIM) oraz wspomaganą modelem parametrycznym – przedstawiono w tabeli 3.3. Metoda klasyczna, opierająca się na typowym warsztacie projektowym, pozwala na niejednoczesne wsparcie modelem przestrzennym. Model przestrzenny danego rozwiązania projektowego można stworzyć na podstawie modeli graficznych (szkiców, opisu, rysunków koncepcyjnych). Modele fizyczne lub modele cyfrowe tworzone przy okazji wykorzystania

metody klasycznej można uznać za wynikowe, a przez to jednorazowe. Każdorazowa zmiana modelu graficznego rozwiązania powoduje zmianę modelu przestrzennego. Ponadto zastosowanie klasycznej metody projektowej nie jest równoważne z koniecznością tworzenia modeli przestrzennych (cyfrowych lub fizycznych). Uzyskanie wyników liczbowych, w tym wartości wskaźników, nie jest natychmiastowe, a tym samym przy bardziej zróżnicowanych projektach jest uciążliwe i długotrwałe. Za największy atut metody klasycznej można uznać swobodę, łatwość i intuicyjność kształtowania kompozycji urbanistycznej. Metodę wykorzystującą oprogramowanie BIM należy uznać za mniej intuicyjną, bardziej skomplikowaną technicznie. Trudnością jest stała praca w modelu i konsekwencja w przypisywaniu poszczególnym elementom informacji przestrzennych. Ogranicza to swobodę w kształtowaniu założeń kompozycyjnych. W projektowaniu parametrycznym jest to jeszcze bardziej utrudnione, ponieważ zdefiniowanie niektórych, nawet podstawowych¹⁸¹ funkcji i relacji nie jest jednoznaczne¹⁸². Natomiast możliwość wykonywania analiz stanu istniejącego w sposób parametryczny oraz możliwość łatwego szybkiego tworzenia wielu wariantów projektu wraz z wartościami wskaźników odpowiadającymi każdemu z przypadków jest nie do przecenienia.

¹⁸¹ Np. definiowanie przebiegów głównych dróg lub zautomatyzowany podział na kwartały.

¹⁸² W skrypcie konieczne jest uwzględnienie wielu możliwości i powiązanie ich z innymi uwarunkowaniami (wskaźnikami); w przeciwnym wypadku rozwiązania mogą okazać się zbyt banalne (np. drogi i działki regularne tylko w układzie ortogonalnym bez innych wariantów) lub zbyt niestandardowe i nieprzystające do rzeczywistości (np. sposób wydzielenia i zagospodarowania działek narożnych w kompozycji).

Tabela 3.3

Porównanie walorów różnych metod wykorzystywanych w projektowaniu (modelowaniu) urbanistycznym zespołów mieszkaniowych

	Metoda klasyczna	Metoda wspomagana modelem 3D (np. BIM)	Metoda parametryczna
Jednoczesne wsparcie modelem przestrzennym	-/+ (tworzenie modelu nie jest konieczne)	+	+
Swoboda i intuicyjność w kształtowaniu kompozycji	+	+/-	-
Jednoczesne wsparcie wartościami obliczeniowymi	-	+ (pod warunkiem zdefiniowania informacji w modelu)	+
Możliwość kształtowania formy architektoniczno-urbanistycznej	+	+	-/+ (możliwe przy wysokim stopniu zaawansowania skryptu)
Możliwość łatwego tworzenia wielu wariantów	-	+/-	+

Źródło: oprac. T. Bradecki

Metody BIM i parametryczne mają ponadto jeszcze jedną zaletę: łatwość porównywania wyników badań dzięki ujednoliconym danym wejściowym, a co za tym idzie – danym wyjściowym. Należy się spo-

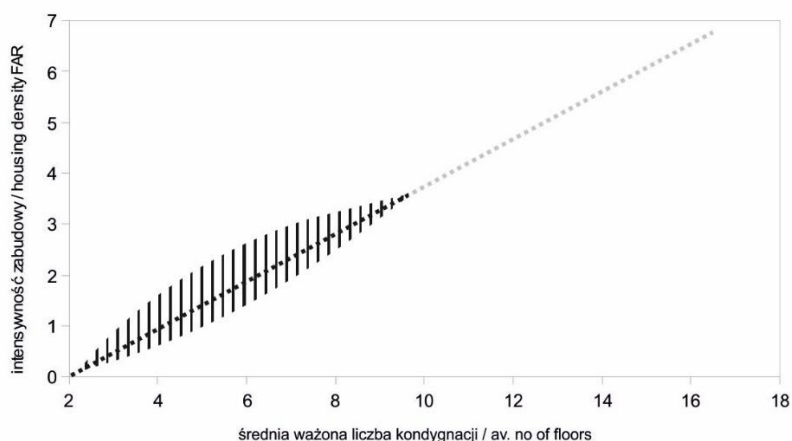
dziewać, że wykorzystywanie tego typu technologii w przyszłości stanie się coraz popularniejsze w różnych obszarach, które będą miały wpływ na efekt analizy i projektowania urbanistycznego.

Wykresy relacji między wskaźnikami mogą być przydatne do lepszego formułowania zaleceń w planach zabudowy. Wykres relacji wskaźnika liczby mieszkań/ha względem średniej ważonej liczby kondygnacji może być ważny jako uzupełniający w stosunku do wykresu relacji intensywności zabudowy w relacji do średniej ważonej liczby kondygnacji (krzywej intensywności). Szczególnie istotne jest to w obliczu zachodzących zmian, np. zwiększenia liczby jednoosobowych gospodarstw domowych. Na il. 3.1 oraz il. 3.22 zaproponowano przedziały wartości wskaźników netto, które wydają się optymalne do kształtowania zespołów mieszkaniowych zrównoważonych pod względem przestrzennym. Rozumie się przez to zespoły mieszkaniowe, które mogą zaoferować co najmniej 40% powierzchni biologicznie czynnej. Wysoka intensywność zabudowy (od 50 do 150 mieszkań na hektar) pozwala na intensywne zainwestowanie terenu i jednoczesną możliwość realizacji różnych form zabudowy.

Zaproponowane krzywe intensywności na wykresach pokazanych na il. 3.1 oraz il. 3.22 odnoszą się do zabudowy o wysokości maksymalnie 9 kondygnacji naziemnych w przeciwieństwie do krzywej intensywności rekomendowanej przez Dąbrowską-Milewską¹⁸³. Jest to uzasadnione wnioskami z badań: większość budynków mieszkaniowych powstających w Polsce to budynki niskie lub średniowysokie. Badania wykazały, że intensywność zabudowy wzrasta najbardziej efektywnie dla średniej ważonej liczby kondygnacji w przedziale 5–8.

¹⁸³ Krzywa intensywności zaproponowana przez Dąbrowską-Milewską (2010b) obejmuje wykres aż do kilkunastu kondygnacji.

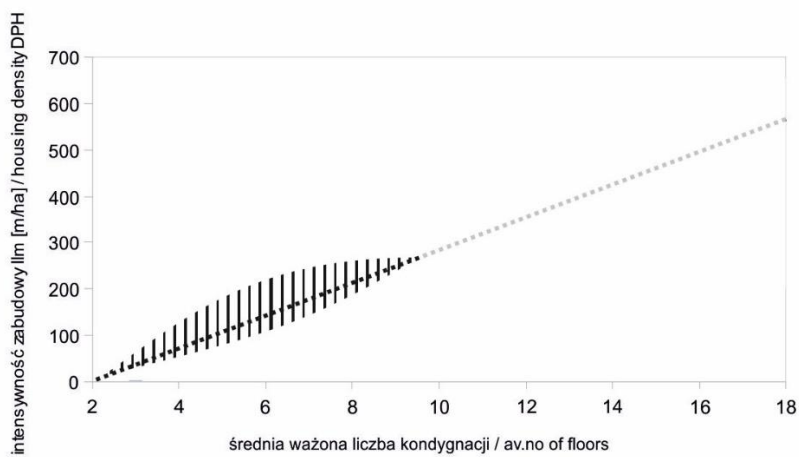
Ponadto zabudowa wysoka i wysokościowa raczej nigdy nie jest postrzegana jako dobre środowisko mieszkaniowe¹⁸⁴. Na wykresach (il. 3.1 oraz il. 3.22, oraz il. 3.23) przedstawiono krzywe intensywności netto na podstawie danych zebranych ze studiów przypadków oraz doświadczeń projektów z wykorzystaniem modeli BIM oraz modeli parametrycznych. Kreskowaniem zaznaczono obszary wartości wskaźników rekomendowane jako optymalne, czyli takie, które mogłyby odpowiadać osiedlom zrównoważonym przestrzennie. Spełniają je zespoły mieszkaniowe zbliżone do typowych, niereprezentujące rozwiązań nietypowych, które charakteryzuje ekstremalność niektórych wskaźników.



Il. 3.21. Krzywa relacji intensywności zabudowy netto względem średniej ważonej liczby kondygnacji; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe

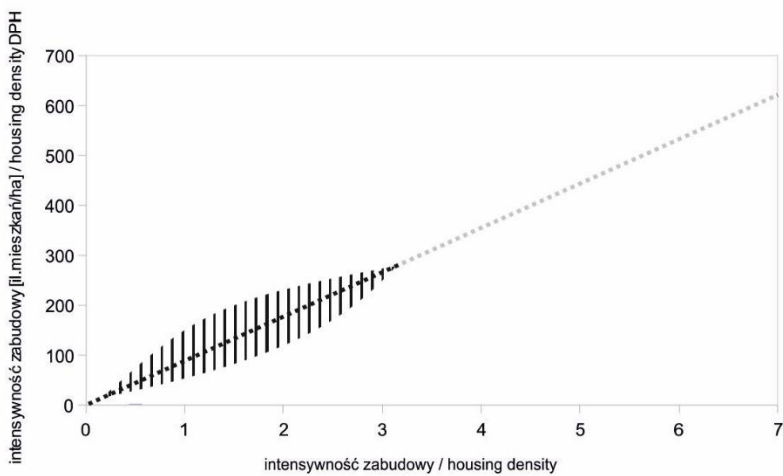
Źródło: oprac. T. Bradecki

¹⁸⁴ Według niektórych badaczy za najbardziej oczekiwane przez użytkowników można uznać budynki mieszkaniowe niskie i średniowysokie.



II. 3.22. Krzywa relacji intensywności zabudowy (liczby mieszkań na ha) względem średniej ważonej liczby kondygnacji; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 3.23. Krzywa relacji wartości wskaźnika intensywności zabudowy względem wskaźnika liczby mieszkań na ha; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe

Źródło: oprac. T. Bradecki

4. WSKAŹNIKI I PARAMETRY W OCENIE MODELOWYCH ZESPOŁÓW MIESZKANIOWYCH

W niniejszym rozdziale przedstawiono rolę wskaźników i parametrów w ocenie zespołów mieszkaniowych. Zaprezentowano autorskie narzędzie oceny zespołów mieszkaniowych, które dotyczy ich walorów przestrzennych. Opiera się ono na analizie urbanistycznej i wykorzystuje modele cyfrowe. Zastosowano je do oceny przeanalizowanych przypadków. Zestawiono i porównano dane, omówiono wyniki oceny zrealizowanej autorską metodą badawczą, podsumowano wnioski.

Przeanalizowano również kwestię tego, jakie wartości wskaźników i parametrów są uważane za optymalne w teorii urbanistyki. Przedstawiono także propozycję oceny paradygmatu jednostki sąsiedzkiej w odniesieniu do intensywnej zabudowy wielorodzinnej. Na podstawie powyższych sformułowano wnioski oraz zaproponowano wprowadzenie warunkowego zapisu MPZP, który wykorzystywałby modele oraz system oceny.

4.1. Ocena zespołów mieszkaniowych

Sektor budownictwa został zdefiniowany przez Unię Europejską jako posiadający największe możliwości zmniejszenia zużycia energii,

ale także jako odpowiedzialny za zużycie 40% energii w Unii [Mokrzejcka 2015, s. 320]. Wskaźniki i parametry często znajdują zastosowanie w ocenie zespołów mieszkaniowych. Ocenę można rozumieć jako wartościowanie rozwiązań, które zostały użyte w ocenianych przypadkach. Za częściej stosowane wielokryterialne systemy oceny zrównoważenia budynków można uznać systemy certyfikacji np. BREEAM, LEED, DGNB. Systemy te wykorzystywane są do oceny budynków, ale również zespołów zabudowy, w tym inwestycji mieszkaniowych. Kraje europejskie w związku z dyrektywami unijnymi dostosowują przepisy budowlane, tak by uwzględniały one standardy efektywności energetycznej. Istotna w tym procesie jest dyrektywa EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*) wprowadzona w 2002 roku, która nakłada obowiązek przygotowywania świadectwa charakterystyki energetycznej. Dyrektywy te są jednak narzędziem niedoskonałym i odnoszą się wyłącznie do efektywności energetycznej [Fidor 2017, s. 40]. Głównym celem wielokryterialnych systemów certyfikacji budynków ma być pomoc planistom, inwestorom w zrozumieniu, co oznacza „zielone” lub „zrównoważone” budownictwo oraz weryfikacja oświadczeń dewelopera lub właściciela przez niezależną organizację [Twardoch 2019b, s. 95]. Jednocześnie wskazuje się liczne wątpliwości związane z certyfikacją. Przykładem mogą być budynki, w których innowacyjne rozwiązania niekoniecznie wpisują się w zakładane przez certyfikację kryteria. Druga wątpliwość jest związana ze skalą i punktacją oraz określeniem minimalnej liczby punktów. Zwraca się także uwagę na popularność certyfikacji, która może się przyczynić do wzrostu cen nieruchomości, a więc do zwiększenia nierówności w dostępności mieszkań dla społeczeństwa [Twardoch 2019b].

Na potrzeby oceny większych (obszarowo) oraz zróżnicowanych funkcjonalnie zespołów wielokryterialne metody oceny zostały rozbudowane i dostosowane do skali sąsiedztwa i funkcjonują jako:

BREEAM Communities (wspólnoty BREEAM), LEED-ND (*Leed for Neighbourhood development*, czyli LEED dla rozwoju sąsiedztwa/ jednostek sąsiedzkich), DGNB – *urban districts* (DGBNB – dzielnice miejskie). Analogiczny do nich jest system oceny HQE (*housing quality environmental standard*, czyli standard jakości środowiskowej w mieszkalnictwie) – obejmujący obiekty mieszkaniowe – oraz HQI (*housing quality indicators* – wskaźniki jakości zabudowy mieszkaniowej¹⁸⁵) służący do oceny zespołów zabudowy mieszkaniowej. W każdym przypadku wielokryterialna ocena ma na celu odpowiedzieć na pytanie: w jakim stopniu dany zespół mieszkaniowy lub mieszkaniowo-usługowy jest zrównoważony lub ekologiczny?

Porównanie różnych systemów oceny zespołów urbanistycznych (Tabela 4.1) pokazuje, że brane pod uwagę parametry są do siebie zbliżone, natomiast w różnych systemach wybranym aspektom poświęcono więcej uwagi [Stangel 2001, s. 143]. Większość systemów ocen opiera się na wielokryterialnych ocenach poszczególnych parametrów i wskaźników, którym przypisuje się określone wagi. Suma punktów z każdego kryterium daje wynik, który jest odnoszony do maksymalnej możliwej liczby uzyskanych punktów. Na tej podstawie przyznaje się ocenę lub certyfikat w danym systemie. Każde z kryteriów zawiera kilka lub kilkanaście różnych wskaźników i parametrów. Niektóre z nich są bardzo szczegółowe, wymagają badań i weryfikacji, czy dane rozwiązanie spełnia określony parametr, warunek lub wskaźnik (np. aby sprostać wymogom bioróżnorodności, rozpatruje się zastosowane gatunki roślin w odniesieniu do lokalnej fauny i flory; aby spełnić warunek zrównoważenia wykorzystanych do budowy materiałów, analizuje się, gdzie powstały, czy ich transport na miejsce inwestycji był racjonalny oraz czy będą się nadawały do częściowego odzysku i czy nie są szkodliwe dla środowiska etc.). Niektóre systemy zwracają uwagę na rozwiązania

¹⁸⁵ Tłumaczenie własne.

i aspekty społeczne. Nie polegają one wyłącznie na rozwiązaniach przestrzennych, np. weryfikacji podlegają konsultacje społeczne planu inwestycji, uwzględnienie lokalnych potrzeb społecznych oraz innych. Wykonanie oceny jest czasochłonne, nie jest zadaniem łatwym, wymaga znajomości standardów, a często odwołuje się do certyfikatów zastosowanych elementów (np. materiałów budowlanych), opinii specjalistów. W systemach ocen zespołów mieszkaniowych bierze się pod uwagę liczbę mieszkań, ich układy funkcjonalne, wyposażenie oraz ilość i jakość ułatwień związanych z funkcją mieszkaniową, np. sposobem zagospodarowania terenu, udogodnieniami w najbliższym sąsiedztwie, w tym także funkcji towarzyszących.

Tabela 4.1

Porównanie różnych systemów ocen i systemów certyfikacji, które można zastosować do ceny istniejących lub projektowanych zespołów zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej

Nazwa systemu oceny	Główne kryteria oceny	Ocena/punktacja
BREEAM Communities	<ul style="list-style-type: none"> – klimat i energia – kształtowanie miejsca – komunikacja i poruszanie się – społeczność – ekologia i bioróżnorodność – usługi i ekonomia w budynkach 	wyróżniający się ≥ 85 świetny ≥ 70 bardzo dobry ≥ 55 dobry ≥ 45 zaliczający ≥ 30 nieklasyfikowany < 30
LEED-ND	<ul style="list-style-type: none"> – lokalizacja i powiązania – struktura sąsiedztwa – zielona infrastruktura i budynki – innowacje w procesie projektowym – priorytety i korzyści dla regionu 	certyfikowany – 40–49 srebrny – 50–59 złoty – 60–79 platynowy – 80–106

cd. tabeli 4.1

DGNB – urban districts	<ul style="list-style-type: none"> – jakość ekologiczna – jakość ekonomiczna – jakość socjokulturowa i funkcjonalna – jakość techniczna – jakość procesu powstawania 	Każde z kryteriów ma wagę 20% możliwe jest uzyskanie kategorii Silver, gold lub platinum.
HQI	<ul style="list-style-type: none"> Lokalizacja działka – oddziaływanie wizualne, układ i zagospodarowanie terenu działka – otwarta przestrzeń teren – trasy i ruch rozmiar – jednostki jednostka – układ jednostka – hałas, światło, usługi i zdolności adaptacyjne jednostka – dostępność w obrębie jednostki jednostka – trwałość otoczenie zewnętrzne 	Każde z kryteriów ma równą wagę 10% w całości. Sumaryczna ocena może mieć maksymalnie 100%.

Źródło: oprac. T. Bradecki

Funkcjonujące systemy oceniania są skomplikowane i nie są stosowane powszechnie. Certyfikaty wynikające z ocen posiadają nieliczne budynki (w większości o funkcjach biurowych). Najprostszym systemem oceny zespołów mieszkaniowych wydaje się system HQI, który nie wymaga specjalistycznej wiedzy z dziedziny i jest udostępniany w formie arkusza kalkulacyjnego. Niektórzy badacze proponują własne metody oceniania, które miałyby być mniej skomplikowane niż wymienione powyżej. Job Momoh i Benachir Medjdoub [2018] przyjęli 4 kryteria oceny oraz występowanie danego wskaźnika/parametru (bez szczegółowej weryfikacji wartości, jakie reprezentują). Z kolei Elia Canosa Zamora i Ángela García Carballo [2018] zarekomendowały 6 kryteriów tworzących ekosąsiedztwa. Podstawą zaproponowanych

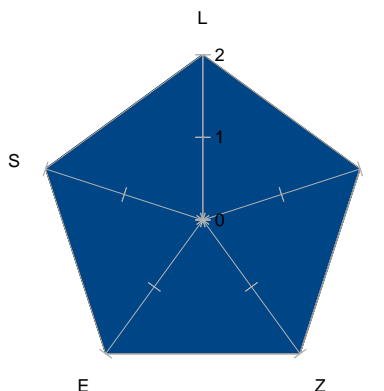
metod jest weryfikacja, czy poszczególne wskaźniki lub cechy są spełnione. Wśród kryteriów są m.in. społeczne i ekonomiczne oraz przestrzenne, jednak brakuje w nich odniesienia do wartości wskaźników i parametrów.

W zakresie zorganizowanego budownictwa mieszkaniowego w Polsce – jedno lub wielorodzinne – brakuje widocznego zainteresowania deweloperów i spółdzielni mieszkaniowych osiąganiem zrównoważonych standardów lub certyfikacją [Bać A. 2016, s. 142]¹⁸⁶. Wobec powyższego zaproponowana została własna metoda oceny walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych. W metodzie celowo pominięto walory ekonomiczne i społeczne, ponieważ te najczęściej są specjalizacją odrębnych dziedzin, a dane na ich temat często są niepełne, niespójne lub niemożliwe do oceny przed wdrożeniem. W ocenie pominięto również aspekty techniczne, które nie mają wpływu na rozwiązania przestrzenne (zagospodarowanie terenu) w skali urbanistycznej. Celem oceniania ma być odpowiedź na pytanie: w jakim stopniu rozwiązania przestrzenne danego zespołu mieszkaniowego wpisują się w idee zrównoważonego rozwoju, które powiązane są z mieszkalnictwem? Przyjęto, że ocena nie może być zbyt skomplikowana i musi odnosić się do aspektów przestrzennych. Tak zdefiniowana może okazać się przydatna w planowaniu nowych inwestycji, a także służyć do oceny już istniejących zespołów zabudowy. Jej wynik może być użyteczny przy wskazaniu obszarów wymagających zmian, możliwe jest też wskazanie elementów, które mogą mieć na te zmiany wpływ.

W metodzie zaproponowano oceny cząstkowe wybranych parametrów i wskaźników urbanistycznych. Przyjęto też uproszczoną skalę

¹⁸⁶ W Polsce w latach 2019–2020 certyfikowano 845 budynków, z czego 43 to budynki mieszkaniowe źródło: <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2020.pdf> [dostęp: 15.12.2020].

punktową. Wyróżniane są w niej rozwiązania urbanistyczne i architektoniczno-urbanistyczne, które można uznać za bardziej efektywne w kształtowaniu zespołów zrównoważonych. W ocenie można wykorzystywać modele cyfrowe, które są przydatne do analizy danych. Podobnie jak w przedstawionych systemach ocen, definiuje się kryteria oceny i odpowiadające im wskaźniki i parametry.



Il. 4.1. Wykres siatkowy opisujący idealny model zespołu mieszkaniowego, w którym wszystkie kryteria oceny przestrzennych walorów zespołu mieszkaniowego L – lokalizacja, S – struktura, E – ekologia, Z – zagospodarowanie terenu, I – infrastruktura otrzymały maksymalne oceny

Źródło: oprac. T. Bradecki

Zarekomendowane kryteria przestrzenne można powiązać z kryteriami zrównoważonych zespołów mieszkaniowych zaproponowanych przez Hankę Zaniewską wraz z zespołem¹⁸⁷. Przyjęto następujące kryteria oceny: lokalizacji, struktury, ekologii, sposobu zagospodarowania i rozwiązań komunikacji (il. 4.1). Zestawienie kryteriów oraz wskaźników i parametrów, a także możliwe wartości i przykłady punktów przedstawiono w tabeli 4.2. Przyjęto, że waga każdego z kryteriów jest taka sama. Łącznie badany zespół może uzyskać 52 punkty. Założono, że model idealny, który zdobędzie maksimum punktów, zostanie uznany za zrównoważony przestrzennie zespół mieszkaniowy,

¹⁸⁷ Opisano w podrozdziale 2.2.

w którym rozwiązania w zakresie zagospodarowania terenu będą racjonalne i jednocześnie ekologiczne, dostosowane do lokalizacji, pozwolą na dobry dostęp do infrastruktury komunikacji i usług, a sama struktura zespołu będzie atrakcyjna i zróżnicowana. Model idealny może zilustrować wykres siatkowy o najwyższych wartościach na każdej osi (il. 4.1)¹⁸⁸.

Tabela 4.2

Kryteria oraz odpowiadające im wskaźniki i parametry w ocenie przestrzennych walorów zespołów zabudowy mieszkaniowej wraz z przykładowymi wartościami i ocenami

	<i>Liczba punktów</i>	2	1	0
Lokalizacja	przystanek komunikacji publicznej <500 m	<250	<500	>500
	usługa podstawowa w odległości <500 m/	<250	<500	>500
	odległość od najbliższego terenu zieleni	<400	<800	>800
	odległość od przedszkola/szkoły	<400	<800	>800
	SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM	8	4	0
Struktura	wskaźnik dostępności	>150	300>_>150	>300
	<i>przestrzeń publiczna</i>	2	1	0
	<i>przestrzeń półpubliczna</i>	2	1	0
	<i>przestrzeń prywatna/mieszkania z przydomowym ogródkiem</i>	2	1	0
	<i>dostępność parteru budynku</i>	2	1	0
	liczba usług w obrębie założenia	>3	>2	>0
	<i>zróżnicowanie wielkości mieszkań</i>	2	1	0
	liczba typów mieszkań	>3	>2	>0
	<i>dostępność (udogodnienia) dla osób niepełnosprawnych</i>	2	1	0
	SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM	18	9	0

¹⁸⁸ Autor przedstawił już podobną propozycję oceny struktur miejskich (por. Bradecki 2014).

cd. tabeli 4.2

Ekologia	powierzchnia zieleni przypadająca na mieszkanie	>10	10>.. <u>>5</u>	<5
	<i>zielony dach lub elewacje</i>	2	1	0
	<i>nawierzchnie ażurowe</i>	2	1	0
	<i>nasadzenia/zieleni/</i>	2	1	0
	<i>retencjonowanie wód opadowych</i>	2	1	0
	SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM	10	5	0
	pow. biologicznie czynna (TBC)	>0,4	0,4>>0,2	0,2>
	<i>kompozycja urbanistyczna</i>	2	1	0
	intensywność zabudowy	1,6;1,2;0,8	1,2;0,8;0,6	0,8;0,6;0,4
	liczba mieszkań na ha	150;120;90	120;100;80	80;50;30
	SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM	8	4	0
Infrastruktura	procent miejsc parkingowych podziemnych	>50%	50–25%	25%–0
	liczba miejsc parkingowych na mieszkanie	1	1-2	2-
	liczba miejsc parkingowych dla rowerów na mieszkanie	3	2	1
	<i>Infrastruktura dla komunikacji indywidualnej (rower/ hulajnoga)</i>	2	1	0
	SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM	8	4	0
SUMA PUNKTÓW ŁĄCZNIE		<u>52</u>	<u>26</u>	<u>0</u>

Źródło: oprac. T. Bradecki

Zaznaczone w tabeli 4.2 kursywą wskaźniki i parametry wraz z ocenami 2, 1, 0 są ocenami ilościowo-jakościowymi i odnoszą się do występowania danych elementów oraz częstotliwości ich występowania. W tym wypadku oceny są subiektywne, poparte wiedzą ekspercką oraz występowaniem elementów, które są widoczne w przestrzeni. Np. parametr dostępności parteru budynku można ocenić na 2 punkty, wówczas gdy cały parter będzie dostępny dla użytkowników, a rozwiązania przestrzenne zagospodarowania terenu okażą się bardzo dobre: zapewniony

zostanie dostęp bezpośredni bez konieczności pokonywania ramp i licznych stopni. W razie gdy dostęp będzie znacznie utrudniony, a część parteru wyniesiona ponad teren lub pozbawiona wejść albo okien, ocena wyniesie 0.

Ocenie poddano także intensywność zabudowy. W tym wypadku podano 3 różne wartości dla różnych lokalizacji: centrum miasta, śródmieścia i pozostałych bardziej peryferyjnych obszarów.

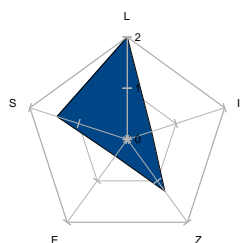
Charakterystyczne wartości intensywności, które podlegają ocenie, mogą ulec zmianie w zależności od lokalizacji. W tabeli zaproponowano wartości uniwersalne, które są odpowiednie w zabudowie miejskiej, podobnie jak to miało miejsce w tabeli rekomendacji (pkt 2.9). Nie można jednak tych wartości stosować w każdej lokalizacji, a w szczególności w ścisłych centrach największych miast, gdzie wartości intensywności zabudowy mogą być wyższe od rekomendowanych ze względu na lokalne, wybrane uwarunkowania. Wartości intensywności optymalnych są właściwe wyłącznie w relacji do najbliższego otoczenia.

Na potrzeby zaprezentowania systemu oceny walorów przestrzennych zastosowano go dla wariantów propozycji zespołu zabudowy mieszkaniowej Knurów ul. Zimowa¹⁸⁹. Uzyskane wartości wraz z wykresami przedstawiono w tabeli 4.3.

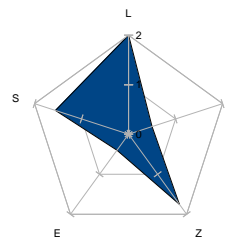
¹⁸⁹ Opisano w podpunkcie 3.2.2.

Tabela 4.3

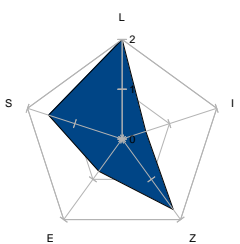
Wykresy siatkowe oceny walorów przestrzennych wariantów zespołu zabudowy mieszkaniowej w Knurowie ul. Zimowa wraz z sumą punktów



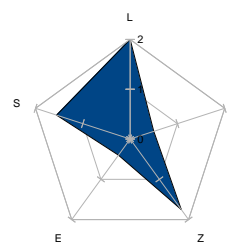
wariant 1 – 32/52



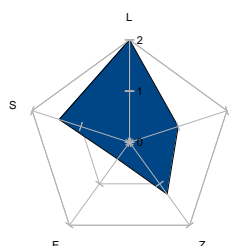
wariant 2 – 33/52



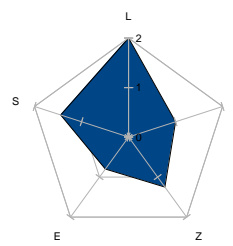
wariant 3 – 35/52



wariant 4 – 33/52



wariant 5 – 32/52



wariant 6 – 34/52

Źródło: oprac. T. Bradecki

We wszystkich analizowanych przypadkach wykresy są podobne ze względu na podobieństwo zastosowanych rozwiązań (typ, wysokość zabudowy¹⁹⁰). Wynika to z faktu, że osiągnięte wartości są porównywalne i zbliżone do intensywności uznanych za optymalne. Wartości

¹⁹⁰ Próby ocen różnych typów zabudowy pokazały, że wykresy mogą być bardziej zróżnicowane.

ocen za lokalizację są identyczne w każdym przypadku ze względu na dobrą infrastrukturę społeczną w sąsiedztwie. Warianty 5. oraz 1. uzyskały najniższe oceny z uwagi na zagospodarowanie terenu (w tym kompozycję przestrzenną). Wariant 1. to propozycja pojedynczego budynku, podczas gdy warianty 2., 3., 4. przedstawiają koncepcje dwóch budynków, co umożliwia stworzenie przestrzeni półpublicznej między nimi. Wariant 6. uzyskał najwyższą ocenę pomimo kompozycji przestrzennej analogicznej do wariantu 5. (3 budynki) – w tym wypadku o wyższej punktacji zdecydowały zielony dach i elewacje. W wariantach 5. i 6. wszystkie miejsca parkingowe zostały zaprojektowane jako podziemne w odróżnieniu od pozostałych (widoczne powiększenie wykresu na osi i – infrastruktura). Warianty 2. i 4. (propozycje 2 budynków) otrzymały takie same punktacje, ponieważ różnią się od siebie jedynie liczbą mieszkań przy takiej samej strukturze. Najwyżej oceniony został wariant 3., w którym przy identycznej kompozycji i strukturze jak w wariantcie 4. zaproponowano zielone tarasy i elewacje. Można przyjąć, że w wypadku realizacji parkingów podziemnych dla wariantu 4. uzyskano by jeszcze wyższą ocenę.

Narzędzie oceny można opiniować jako skuteczne, ponieważ możliwe jest uzyskanie różnych wykresów siatkowych przy takiej samej sumarycznej punktacji. Oznacza to, że na podstawie oceny będzie można wskazywać wartości kryteriów, które pozostają słabiej ocenione, a tym samym łatwiej będzie identyfikować elementy, które mogą zostać lepiej zaprojektowane lub dostosowane w przyszłości. Sumaryczną ocenę punktową można przyporządkować ocenom słownym, analogicznie jak w systemach certyfikacji. Przyjęto następującą skalę ocen: 0–26 – dostateczna, 26–36 – dobra, 37–47 – bardzo dobra, 48–52 – celująca lub wyjątkowa¹⁹¹. Ocenę dostateczną może uzyskać zespół mieszkaniowy, który zawiera istotne elementy każdego

¹⁹¹ Można przyjąć, że skala ocen zostanie zmodyfikowana po przebadaniu wielu przypadków różnych typów zabudowy i weryfikacji niektórych tez. Ocena celująca

z kryteriów w stopniu częściowym lub zadowalającym (uśrednione wartości kryteriów 1). Jeśli dowolne z kryteriów zostanie spełnione w stopniu całkowitym, wówczas zespół otrzyma notę dobrą, jeśli kilka kryteriów, to wówczas bardzo dobrą. Ocenę wybitną może dostać tylko zespół, który będzie dokładnie spełniał warunki każdego z kryteriów.

Zaproponowaną metodę wykorzystano do oceny przebadanych przypadków. Poszczególne zespoły uzyskały różne oceny w przedziale od 23 do 43 punktów na 52 punkty. Wykresy siatkowe odpowiadające modelom przedstawiono w aneksie. Najniżej ocenione zespoły to: Nadmorski Dwór, Gdańsk (23), Aura Gdańsk (27), Mennica Residence (25), Nordic Warszawa (28). Taki wynik jest przede wszystkim efektem niskich wartości udziału powierzchni biologicznie czynnych, a także centralnych lokalizacji i znacznego oddalenia od usług podstawowych, w tym szkół. Bardzo wysokie intensywności zabudowy odbiegają od typowo przyjętych. Należy jednak stwierdzić, że wymienione zespoły mieszkaniowe stanowią wyjątkowe przykłady apartamentowców w ścisłych centrach dużych miast i należy się spodziewać, że część mieszkań nie jest wykorzystywana jako stałe miejsce zamieszkania rodzin, ale jako inwestycja, na potrzeby czasowego pobytu lub najmu¹⁹². Na tej podstawie można sądzić, że ich mieszkańcy niekoniecznie będą oczekiwali wszystkich udogodnień, które przyporządkowujemy funkcjom mieszkaniowym. Niską ocenę otrzymało także osiedle Nadmorski Dwór Gdańsk (23), pomimo umiarkowanej intensywności zabudowy i wysokiej wartości udziału powierzchni biologicznie czynnej. Wpłynęły na to: wydzielenie ogrodzeniem, pojedynczy wjazd i wejście na teren osiedla, kompozycja

miałaby przypaść dla zespołu idealnego o możliwie maksymalnych wartościach ocen częściowych. Można założyć, że takich zespołów mieszkaniowych jest bardzo niewiele, jeszcze nie powstały lub niemożliwe jest zapewnienie wszystkich wartości maksymalnych jednocześnie.

¹⁹² Np. Mennica Residence Warszawa.

urbanistyczna pozbawiona przestrzeni publicznych, brak usług. Niską ocenę uzyskał zespół Fort Cze Warszawa (30). W tym przypadku wynika to jednak z lokalizacji wytycznych konserwatorskich¹⁹³, które warunkowały jeden wjazd na teren zespołu oraz niską intensywność zabudowy w stosunku do najbliższego sąsiedztwa o wysokiej intensywności.

Przebadane przypadki i sumy otrzymanych ocen pozwalają wnioskować, że najwyższe oceny uzyskały Nowe Żerniki Wrocław (43), Apartamenty Impresja Warszawa (40), apartamenty Novum Warszawa (40), Bulwary Książęce Wrocław (39), Wolne miasto Gdańsk (37). Oceny zespołów, które uzyskały certyfikaty BREEAM – Jaśminowy Mokotów (41) oraz LEED – River View w Gdańsku (43), wyróżniają się nieco ilością terenów zieleni lub lokalizacją miejsc parkingowych na kondygnacji podziemnej. Potwierdza to tezę, że przyznając oceny w trakcie certyfikacji, w sposób szczegółowy uwzględnia się liczne rozwiązania techniczne o charakterze architektoniczno-technologicznym, których nie sposób ująć na etapie planowania zagospodarowania terenu np. w skali MPZP. Tak więc wysoka ocena metodą autorską, a więc oznaczająca wysoki poziom rozwiązań w zakresie przestrzennym, powinna być jednoznaczna z dobrą oceną w systemach certyfikacji. Wykresy siatkowe, które ilustrują oceny składowe poszczególnych kryteriów, są pomocne przy analizie przypadków, ponieważ wskazują na ich słabe i mocne strony. Pomimo że część ocen składowych wynika z autorskiej oceny eksperckiej, system oceny można uznać za przydatny, szczególnie przy ocenie koncepcji projektowych, czyli gdy jest jeszcze możliwość wprowadzania zmian. Próby ocen powinny posłużyć do rozwinięcia metody i doprecyzowania niektórych jej elementów.

¹⁹³ Fort Cze, zwany także fortem Piłsudskiego, stanowił element umocnień wchodzących w skład tzw. Pierścienia Twierdzy Warszawa; Fort ma charakter wyspy.

4.2. Koncepcje modelowe – paradygmat jednostki sąsiedzkiej

Dla zespołów zabudowy mieszkaniowej istotna jest skala sąsiedztwa. Za wzór idealnego zespołu mieszkaniowego można przyjąć jednostkę sąsiedzką, którą zaproponował Clarence Perry w 1929 roku (il. 4.2). Model Perry'ego w dużym uproszczeniu zakładał przeznaczenie terenu o planie zbliżonym do trójkąta o ściętych wierzchołkach o powierzchni około 66 ha¹⁹⁴, mieszczącego się w obszarze dojścia pieszego w czasie około 5 minut dla dorosłego i 10 minut dla ucznia (promień okręgu 0,25 mili, równy 402 m)¹⁹⁵. W centralnej części jednostki miało mieścić się centrum społeczne z usługami, w tym szkoła, co można uznać za rozwiązanie niepraktyczne: zwłaszcza dla rodziców przybywających z zewnątrz, którzy w drodze po odbiór dziecka ze szkoły mijaliby własny dom, a następnie do niego wracali. Według założeń Perry'ego jednostkę sąsiedzką miało zasiedlić od 5000 do 6000 mieszkańców, przy czym badacz szacował, że szkoła obsługująca mieszkańców jednostki mogła zapewnić edukację dla od 1000 do 1200 uczniów. Obszar przeznaczony pod inwestycje mieszkaniowe miał wynosić około 40 ha¹⁹⁶. Koncepcja dotyczyła przede wszystkim zabudowy jednorodzinnej. Można więc przypuszczać, że jednostka sąsiedzka mogła liczyć około 1500 do 2000 mieszkań (zakładając, że rodzinę tworzyło wówczas średnio od 3 do 4 osób). Daje to intensywność zabudowy 30 mieszkań na hektar brutto. Przy założeniach programu usług społecznych, komunikacji i 10% opracowania na

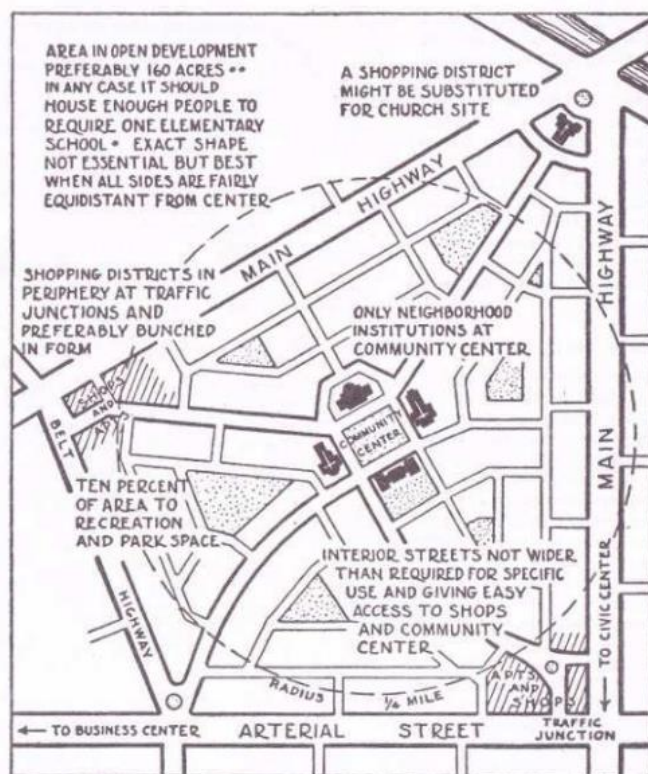
¹⁹⁴ Model Peerye'go został przedstawiony jako schemat. Obszar opracowania został opisany okręgiem o promieniu 0,25 mili, jednak schemat zagospodarowania terenu obejmował nieco większy obszar – 72 ha; wniosek autora po wyskalowaniu rysunku Perry'ego i pomiarze granicy opracowania.

¹⁹⁵ Jeśli przyjmie się, że średnia prędkość człowieka idącego wynosi 5 km/h, to w ciągu 5 minut odległość pokonana pieszo wynosi 420 metrów.

¹⁹⁶ 160 akrów.

potrzeby przestrzeni zieleni można szacować, że pojedyncze kwartały musiałyby osiągać intensywności około 50 mieszkań na hektar netto.

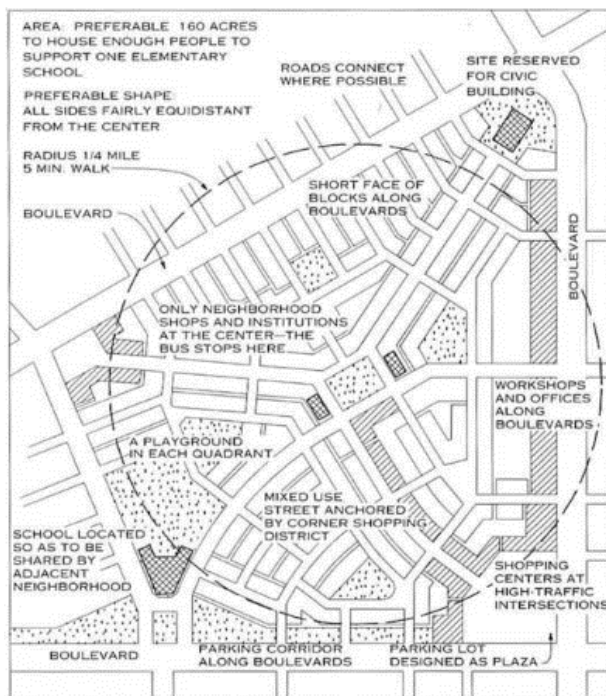
W książce pt. *The urban pattern city planning and design* Arthur B. Gallion odniósł się do propozycji Perry'ego i stwierdził, że idea jednostki sąsiedzkiej staje się standardem [Gallion 1950]. Przeanalizował propozycje planów uwzględniających jednostki sąsiedzkie i podsumował, że „pojemność jednostek jest różna w zależności od lokalizacji”. Plany jednostek dla Chicago z 1942 roku zakładały od 4000 do 12000 mieszkańców, podczas gdy plany dla Londynu z 1944 roku od 6000 do 10000 [Gallion 1950, s. 280].



II. 4.2. Schemat jednostki sąsiedzkiej staje się standardem [Gallion 1950].

Źródło: Perry C.A. (1926) w *New York Regional Survey*, Volume 7, 1929

Aktualizację modelu Perry'ego (1926) opublikowali m.in. Andrés Duany wraz z Elizabeth Plater-Zyberk (1994), a także Douglas Farr w 2008 roku, nazywając ją zrównoważoną jednostką sąsiedzką. Model Farra geometrycznie przypomina model Perry'ego, jednak można wskazać kilka różnic: Perry proponował układ ulic, który nie pozwala na ruch przejazdowy, w kompozycji Farra taki ruch jest możliwy. Zarówno Farr, jak i Perry postulowali większą intensywność na obrzeżach w sąsiedztwie ważniejszych korytarzy transportowych, a tym samym z dostępem do komunikacji publicznej. W koncepcji Farra szczególną uwagę poświęcono aspektom proekologicznym, tj. niebiesko-zielonej infrastrukturze lub zagadnieniom związanym z lokalizowaniem miejsc parkingowych i ich liczbą. Model Andrésa Duany'ego wraz z Elizabeth Plater-Zyberk (il. 4.3) jest podobny, choć słabszy akcent położono tutaj na aspekty proekologiczne.



Il. 4.3. Schemat jednostki sąsiedzkiej, A. Duany, E. Plater-Zyberk
 Źródło: <http://www.placemakers.com/2012/08/30/the-five-cs-of-neighborhood-planning/> [dostęp: 22.02.2021].

Większość z proponowanych modeli założeń teoretycznych jednostki sąsiedzkiej jest ogólna i podaje szczegółowo wartości wskaźników i parametrów urbanistycznych. Inne są bardzo precyzyjne i rozwiązują określony problem w danej skali. Yunmi Park wraz z George'em Rogersem opublikowali w 2015 roku zestawienie porównawcze kilkudziesięciu koncepcji sąsiedztwa. Według autorów delimitacja sąsiedztwa może być różna: „Jednostki sąsiedztwa są często definiowane poprzez badania empiryczne. Żadne z nich nie przedstawiają dokładnie rzeczywistych dzielnic, ale każda z nich ma za i przeciw »plusy i minusy«” [Park, Rogers 2015]. Zestawione przez nich sąsiedztwa mieszczą się na obszarach o średnicy od 201 m ($\frac{1}{8}$ mili) do 1609 m (1 mila), a populacja żyjąca w sąsiedztwie miałaby liczyć od 1000 do 10 000 mieszkańców¹⁹⁷ w zależności od skali. Dla koncepcji tych można znaleźć typowe zagadnienia, względem których opisuje się i delimituje sąsiedztwo, a są to: dostępność piesza i komunikacyjna, sposób zagospodarowania terenu, intensywność zabudowy, ceny nieruchomości, poziom jakości życia, dostępność usług, poziom przestępczości. Wszystkie wymienione zagadnienia powtarzają się w koncepcjach w różnych zestawieniach. O obszarach mieszkaniowych Park i Rogers piszą: „Dzielnice mieszkaniowe są najmniejszymi jednostkami, których tożsamość jest często wyrażana w nazwach. Sąsiedztwa są zwykle homogeniczne pod względem estetyki, demografii i statusu społeczno-ekonomicznego” [Park, Rogers 2015]. Niektóre koncepcje uwzględniają podsąsiedztwa lub też podobszary wchodzące w skład jednostek sąsiedzkich i tworzące je mikrosąsiedztwa. Za mikrosąsiedztwa można uznać małe zespoły mieszkaniowe. Przykłady zrealizowanych zespołów przedstawili Paulhans Peters i Rolf Rosner w książce *Małe zespoły mieszkaniowe* wydanej w 1983 roku,

¹⁹⁷ W niektórych przypadkach nawet 30 000 mieszkańców na podstawie delimitacji jednostki względem obszaru pokrytego kodem pocztowym.

która wykorzystuje modele graficzne i pokazuje wartości niektórych wskaźników.

Model jednostki sąsiedzkiej zaproponował także Richard MacCormac. W 2007 roku opublikował on artykuł pt. *Sustainable Suburbia*, w którym określił obszar minimalny dla 5000 mieszkańców, gdzie rentowność komunikacji publicznej pozwala na jego obsługę. MacCormac zaproponował, żeby tak kształtować zrównoważoną dzielnicę podmiejską (ang. *sustainable suburbia*), aby przy zapewnieniu wspomnianej liczby mieszkańców na obszarze około 113 ha na planie koła wraz z lokalnym centrum w środku rozmieścić zabudowę mieszkaniową jedno- i wielorodzinną. Takie założenie jest zbliżone do idei jednostki sąsiedzkiej, w której piesze dojście do centrum miałyby zająć nie więcej niż 10 minut (w przypadku MacCormaca promień koła to 600 m). Teza Richarda MacCormaca służyła ukazaniu tego, że najczęściej spotykana w Wielkiej Brytanii zabudowa jednorodzinna przy takich założeniach wypełni w całości obszar i nie pozwoli na realizację nawet częściowego fragmentu ogólnodostępnych terenów zieleni. W swoim wywodzie MacCormac proponuje kilka wariantów zróżnicowania zabudowy wielo- i jednorodzinnej, która dzięki zwiększeniu intensywności zapewnia ogólnodostępne parki i zieleńce dla wszystkich mieszkańców, co nie byłoby możliwe przy wariacie zabudowy wyłącznie jednorodzinnej. Zgodnie z tymi założeniami główne osie komunikacji miały przebiegać przez środek, a sposób kształtowania zabudowy był przedstawiany jako warianty różnych typów zabudowy, które w zależności od intensywności zapewniają różne ilości przestrzeni publicznej ogólnodostępnej oznaczonej na modelu kolorem zielonym. W modelu MacCormaca zaprezentowano kilka wariantów zabudowy, która miała zapewnić minimalną intensywność brutto 50 mieszkań na hektar. W wariantach dopuszczano różne proporcje zabudowy jedno- i wielorodzinnnej o różnych intensywnościach reprezentowanych przez różne typy zabudowy (il. 4.4).



II. 4.4. Różne typy zabudowy i fragment planu jednostki sąsiedzkiej według MacCormaca

Źródło: MacCormac 2005

Innym przykładem analogicznym do założeń jednostki sąsiedzkiej może być model przedstawiony przez Jana Macieja Chmielewskiego wraz z zespołem w koncepcji zespołu niskiego i intensywnego terenu mieszkaniowego [1996]. Zaproponowano w niej usługi publiczne: szkołę, przedszkole, ośrodek pomocy społecznej, a także usługi komercyjne: sklepy, aptekę oraz inne. Zaletą modelu Chmielewskiego jest szczegółowość, troska o wskaźniki, realne podejście do niektórych elementów zabudowy: zróżnicowanie jej charakteru (zabudowa jedno- i wielorodzinna, zróżnicowanie wysokości oraz typów zabudowy). Liczne szkice i rysunki, które wspomagają opis zespołu, sprawiają, że model ten przedstawia atrakcyjne miejsce do mieszkania. Wadą tego modelu jest jego nieaktualność. Współcześnie bardzo rzadko realizuje się w Polsce zabudowę atrialną oraz galeriową, ponadto do projektowania przyjmuje się wyższe wskaźniki zapewnienia miejsc parkingowych¹⁹⁸, które muszą być bilansowane na działkach w sąsiedztwie bądź w obrębie zabudowy¹⁹⁹.

¹⁹⁸ Obecnie w planach miejscowych obowiązuje wskaźnik 1,0 lub 1,4 lub nawet 2 miejsca na mieszkanie; autor szacuje, że model Chmielewskiego zawierał propozycje o znacznie niższym wskaźniku niż 1,0.

¹⁹⁹ Z reguły działki jako własność są małe i przynależą do jednego lub dwóch budynków; w modelu Chmielewskiego miejsca parkingowe często lokalizowane są dalej na parkingach zbiorczych, brakuje natomiast parkingów podziemnych.

W modelu Chmielewskiego przedstawiono rozwiązania o intensywności zabudowy 0,42 brutto i 0,66 netto. Projektanci przyjęli, że średnia ważona liczba kondygnacji na osiedlu wynosi 2,0 (założono, że zmniejszenie wysokości budynków nie spowoduje obniżenia wskaźników wykorzystania terenów zabudowy mieszkaniowej) [Chmielewski i in. 1996].

W polskiej literaturze funkcjonuje pojęcie „strukturalna jednostka mieszkaniowa”, czyli przestrzennie i funkcjonalnie wydzielony układ zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej wraz z odpowiadającym jej programem podstawowych urządzeń usług, wypoczynku i komunikacji [...] rozmieszczonych w zasięgu dojścia do 500 m [Dz. Bud. Nr 2 z dnia 2 lutego 1974 r. poz. 2]. Kilka jednostek strukturalnych miało tworzyć osiedle. Strukturalna jednostka mieszkaniowa powinna mieścić od kilku do kilkunastu tysięcy mieszkańców. Liczba mieszkańców jednostki była w głównej mierze zależna od lokalizacji, ale także od intensywności zabudowy. Poszczególni autorzy określali jej wielkość na rozmaite sposoby, np. Hanna Adamczewska-Wejchert wspominała o wielkości jednostki mieszkaniowej na 12–20 tysięcy mieszkańców [Adamczewska-Wejchert 1985]. W teoretycznym układzie dwóch sąsiadujących osiedli (po 10 tysięcy mieszkańców każde) Helena i Szymon Syrkusowie przyjęli przenikanie się terenów mieszkaniowych z terenami wspólnymi usług i rekreacji [Syrkus 1976]. Wspomnianą tematykę w ujęciu współczesnym i historycznym omówili m.in. Krzysztof Tauszyński [2013] oraz Grzegorz Wojtkun [2009].

Władysław Czarnecki [1965] opisał pojęcie jednostki szkolnej, które powstało w latach 50. i 60. XX wieku. Podobnie jak w innych koncepcjach, ważnym elementem było zapewnienie usług edukacji (szkoły, przedszkola) oraz pieszego dojścia do nich.

Wszystkie powyższe przykłady wykorzystują schematy i rozwiązania, których nie można dziś kompleksowo zastosować ze względu na nieaktualność niektórych założeń wobec współczesnych wyzwań. Brak również szczegółowych wartości wskaźników i parametrów zabudowy, które by te założenia opisywały. Schematy różnych koncepcji jednostek sąsiedzkich: Richarda MacCormaca, Douglasa Farra, Jana Macieja Chmielewskiego przedstawiono na il. 4.5. Zaprezentowano je w tej samej skali w celu ułatwienia porównania, zaznaczono też promień 450 m, czyli umownego dostępu pieszego do centrum w 5 minut.



Il. 4.5. Porównanie różnych koncepcji jednostek sąsiedzkich: Richarda MacCormaca (2007), Douglasa Farra (2011) oraz koncepcji osiedla niskiej intensywnej zabudowy Jana Macieja Chmielewskiego wraz z zespołem (1996)

Źródło: R. MacCormac 2007, D. Farr 2011, J.M. Chmielewski i in. 1996

Zaktualizowaną koncepcję jednostki strukturalnej zaprezentował także Grzegorz Wojtkun [2009]. Według jego koncepcji wzorcowa jednostka mieszkaniowa miała zapewniać około 1250–1500 mieszkań dla od 5100 do 5300 mieszkańców na obszarze 26 hektarów. Zaproponowana intensywność zabudowy brutto miała wynosić 0,38. Badacz rekomenduje, aby wzorcowa jednostka była zaprojektowana na obszarze zbliżonym do wycinka koła o promieniu od 450 m do 550 m i 120-stopniowym rozwarcie ramion. Tak zaplanowana jednostka wraz z ośrodkiem społecznym składającym się ze szkoły, przedszkola i żłobka oraz ośrodka usługowego charakteryzowałaby się intensywno-

nością od 48 do 57 mieszkań na hektar brutto. W programie funkcjonalnym planowano 10% zieleni wysokiej. Koncepcja Grzegorza Wojtkuna zakłada łącznie intensywność dwukrotnie większą niż koncepcje Perry'ego i Farra. Jednocześnie jest to intensywność, którą można uznać za racjonalną, tj. ani nie za wysoką, ani za niską.

Niektóre założenia modeli teoretycznych, które obejmują duże obszary opracowania, współcześnie próbuje się wdrażać na mniejszych powierzchniach. Najczęściej jako zrównoważone wymieniane są następujące zrealizowane zespoły mieszkaniowe: BedZED, Wallington, Wielka Brytania (proj. BedZed Bill Dunster); Upton, Northampton, Wielka Brytania; Poundbury, Dorchester, Wielka Brytania; Vauban, Frygurg, Niemcy; Seestadt Aspern, Wiedeń, Austria; osiedle Bo01 Vastrha Hammen, Malmö, Szwecja; Hammarby Sjöstad, Sztokholm, Szwecja; Eko Viikki, Helsinki, Finlandia; Loreto Bay, Kalifornia, USA; Newington Sydney, Australia; Masdar Abu Zabi, Zjednoczone Emiraty Arabskie. W Polsce podobne przypadki to ekoPARK Warszawa (proj. APA Kuryłowicz Associates), Ekomiasto Siewierz (proj. Mycielski Architecture group); Nowe Żerniki, Wrocław (wielu projektantów) oraz miasteczko Wilanów (proj. Guy Perry). Pomimo licznych publikacji poświęconych wspomnianym zespołom mieszkaniowym brakuje kompleksowej, rzetelnej, ilościowej ich analizy i oceny. Paweł Horn [2020] szczegółowo opisał zespół Nowe Żerniki we Wrocławiu w zakresie procesu projektowania, powstawania i uzyskanego efektu. Agata Twardoch [2018] przedstawiła, oceniła i porównała Nowe Żerniki we Wrocławiu (około 60 ha) z Seestadt Aspern w Wiedniu (około 240 ha). Także w tym porównaniu oraz w innych publikacjach poświęconych tym zespołom brak szczegółowych danych ilościowych, np. na temat intensywności zabudowy lub wskaźników netto dla poszczególnych rozwiązań kubaturowych w obrębie kwartałów.

Przywołane przykłady modeli zespołów mieszkaniowych są trudne do porównania ze względu na różne skale i założenia. Niełatwo wskazać, które ich walory można uznać za najbardziej perspektywiczne w dobie równoważenia rozwoju. Próby realizacji nawiązujących do modelowych koncepcji na dużych obszarach wydają się obiecujące²⁰⁰. Przyjmuje się, że zabudowa powinna być intensywna adekwatnie do lokalizacji, wraz z usługami, które mogą zapewnić podstawowe funkcje w strefie zasięgu pieszego. Promuje się transport publiczny, dostępność pieszą, stawia się na rozwiązania proekologiczne. Współczesne zespoły mieszkaniowe powinny zawierać budynki mieszkalne i mieszkalno-usługowe oraz przestrzenie publiczne, półpubliczne, półprywatne i prywatne przynależne do danego zespołu, a także przestrzenie dedykowane komunikacji – w tym ulice, ścieżki, dojścia piesze i rowerowe oraz infrastrukturę towarzyszącą (włączając w to infrastrukturę techniczną, a także infrastrukturę społeczną). **Całość powinna zapewniać spójną i czytelną kompozycję urbanistyczną. Efekty wdrożenia całościowej wizji zależą od formy i struktury elementarnych jej części w skali urbanistyczno-architektonicznej (budynków, kwartałów).**

Powyższe ustala się w planowaniu przestrzennym i projektowaniu urbanistycznym. Wymienione koncepcje modelowe posiadają szeroko określone plany regulacyjne w skali zespołu – opisane przez wartości wskaźników i parametrów brutto, a także jedynie bardzo ogólne rozwiązania w skali kilku kwartałów (wartości netto). Zaproponowane we wcześniejszych rozdziałach narzędzia BIM oraz parametryczne, jak również narzędzia oceny mogą być przydatne w tworzeniu kompleksowych modeli w każdej skali.

²⁰⁰ Nowe Żerniki we Wrocławiu to obecnie prawdopodobnie największy w Polsce pod względem powierzchni opracowania przypadek planowania i realizacji całej dzielnicy mieszkaniowej od podstaw.

4.3. Autorska koncepcja modelowa jednostki sąsiedzkiej oparta na zwartej zabudowie wielorodzinnej

Zaproponowano model jednostki sąsiedzkiej, który będzie aktualny i zarazem dość szczegółowy, aby mógł prezentować możliwe wartości wskaźników i parametrów w skali zespołu oraz w skali kwartału. Autorska propozycja jednostki sąsiedzkiej opiera się na podobnych założeniach wspomnianych wcześniej urbanistów (D. Farr, J.M. Chmielewski, A. Duany, E. Plater-Zyberk). Obszar o zasięgu pieszego dojścia powinien się mieścić w granicach okręgu o promieniu od 450 do 500 metrów. Przyjęto okrąg o średnicy 460 metrów, natomiast w obliczeniach przyjęto obszar opracowania wewnątrz zbliżonego do trójkąta kształtu o powierzchni 70 hektarów²⁰¹. Ustalono, że kształt terenu opracowania oraz plan zagospodarowania założenia pozostaną podobne do pierwowzoru. Szkoła została zlokalizowana na obrzeżu obszaru opracowania, w sąsiedztwie przystanku komunikacji publicznej, oraz tak by dojeżdżający z zewnątrz mogli, nie wjeżdżając do środka zespołu, podwieźć dzieci komunikacją indywidualną. Taka lokalizacja ma swoje wady: część mieszkańców będzie w znacznym oddaleniu od szkoły, dalszym niż zasięg 10 minut pieszego dojścia dzieci. Jednocześnie zaproponowano zielony ciąg pieszy od centrum zespołu do szkoły, który miałby uatrakcyjnić wydłużony czas dojścia. Schemat założenia zostanie uzupełniony o model bryłowy poszczególnych zespołów zabudowy, pozwalający na obliczenia wskaźników netto i brutto. Umożliwi on zweryfikowanie, jakimi wartościami netto muszą charakteryzować się poszczególne zespoły, aby uzyskać wynik brutto

²⁰¹ Na schematach jednostki sąsiedzkiej przedstawiono okrąg wpisany w obszar opracowania; powierzchnia okręgu o promieniu 460 m wynosi około 66 ha, podczas gdy obszar opracowania po pomiarze wzdłuż obrysu krawędzi zewnętrznych zajmuje 70 ha.

dla całej jednostki. Założono, że do realizowania badań zastosowane zostanie narzędzie wykorzystujące BIM.

Zgodnie z założeniami autorów proponujących i omawiających koncepcję jednostki sąsiedzkiej docelowa intensywność zabudowy i liczba mieszkańców powinna być zależna od lokalizacji. W przedstawionym modelu przyjęto, że jednostka sąsiedzka w zależności od lokalizacji będzie liczyła minimum 5000, ale nie więcej niż 10000 mieszkańców. Oznacza to około 2300 mieszkań na każde 5000 mieszkańców, a więc intensywności brutto w przybliżeniu od 27 do 55 mieszkań na hektar. Ustalono też, że co najmniej 10% terenów brutto zostanie przeznaczonych na zieleni ogólnodostępną. Zakłada się, że prototyp zrównoważonej jednostki sąsiedzkiej będzie charakteryzować możliwie najwyższa ocena walorów przestrzennych netto pojedynczych zespołów. W związku z powyższym założono możliwie jak najlepsze pod względem ekologicznym rozwiązania przestrzenne zespołów zabudowy (zielone dachy, parkingi podziemne kryte zielenią, retencjonowanie wód opadowych i inne)²⁰². Zaplanowano łącznie 53 jednostki, z czego 8 o przeznaczeniu na zieleni ogólnodostępną (parki, zieleńce). W 19 jednostkach planu zaproponowano zieleni, jako obowiązkowy sposób zagospodarowania (zielony ciąg wzdłuż terenów komunikacji lub fragment terenu).

Tabela 4.4

Tabela zbiorcza z danymi brutto koncepcji zagospodarowania
jednostki sąsiedzkiej

<i>Wskaźnik/dane</i>	<i>Wartości brutto (dla obszaru 70 ha)</i>	<i>Wartości netto min/max (dla kwartałów MW i MWU)</i>
udział powierzchni zabudowy	23,30%	20–38%

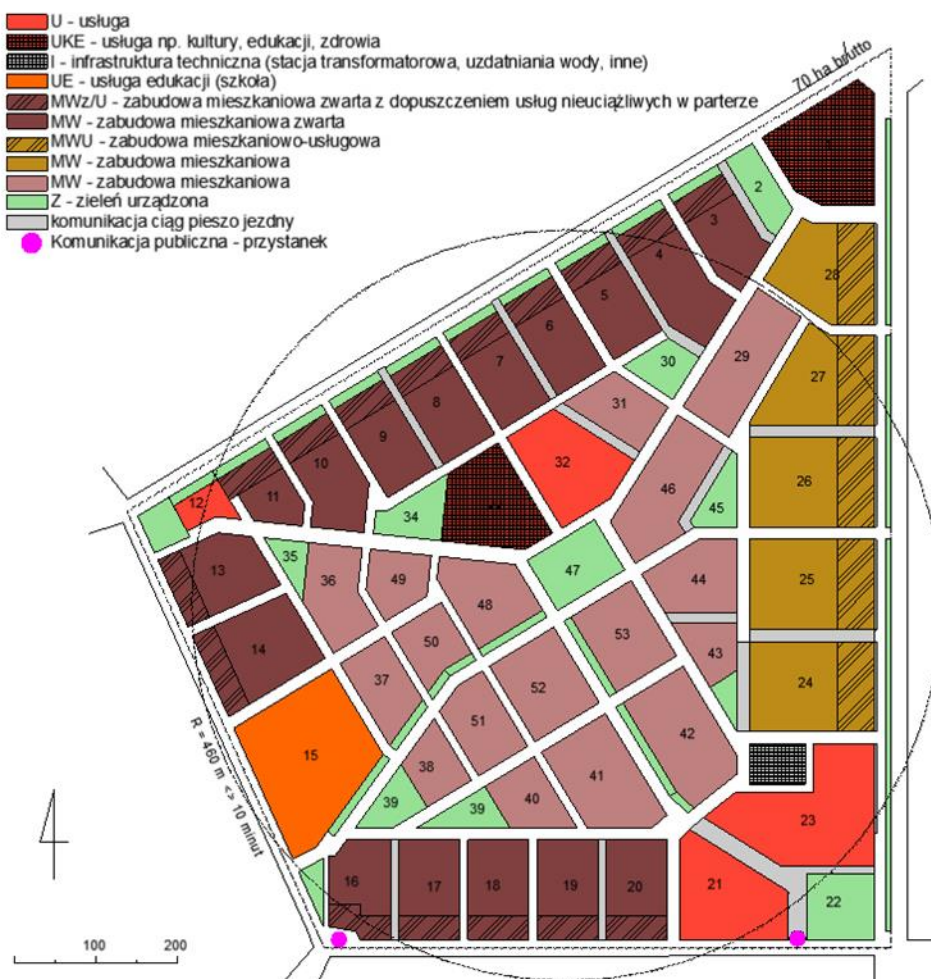
²⁰² Nie brano pod uwagę statusu materialnego mieszkańców.

cd. tabeli 4.4

udział powierzchni przeznaczonych na komunikację	25,57%	20–40%
dział powierzchni utwardzonych w obrębie kwartałów	23,75%	10–20%
udział powierzchni biologicznie czynnej (kwartały o funkcji z – zieleń parkowa)	8,78%	20–38%
udział powierzchni biologicznie czynnej (zieleń w granicach kwartałów)	18,60%	20–40%
suma udziałów powierzchni	100%/ 70 ha	
udział powierzchni biologicznie czynnej na dachach budynków (wartość policzono jako 100%)	8,35%	10–18%
udział powierzchni parkingów podziemnych w całkowitej powierzchni parkingów	75%	60–100%
udział powierzchni parkingów naziemnych w całkowitej powierzchni parkingów (w pasach drogowych i w obrębie kwartałów)	25%	10–40%
wskaźnik liczby miejsc parkingowych na mieszkanie	1,2	1,2 / 2,0
intensywność zabudowy	1,4	0,5–1,7
średnia ważona liczba kondygnacji	4,0	3,6 / 4,5
średnia powierzchnia mieszkania	60 mkw	-
intensywność zabudowy – liczba mieszkań/ha	66	60–180
liczba mieszkań łącznie	4860	70–200
liczba mieszkańców (przyjęto 2,5 mieszkańca na mieszkanie)	12150	175–500

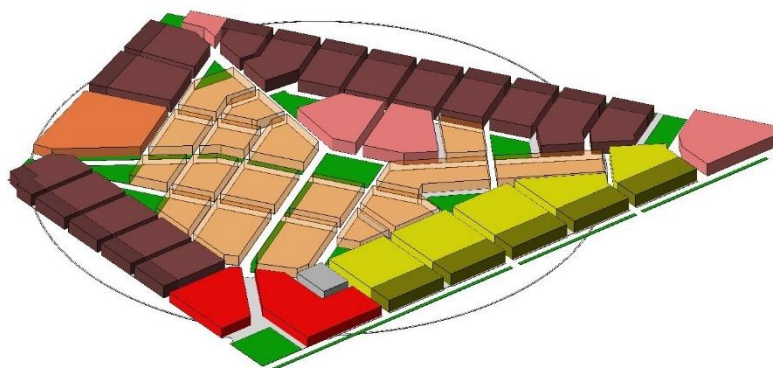
Źródło: oprac. T. Bradecki

Przyjęto dwa poziomy zaawansowania modeli rozwiązań. Pierwszy, ogólny, prezentujący strukturę założenia oraz drugi, szczegółowy, przedstawiający sposób zagospodarowania poszczególnych kwartałów. Propozycję schematu koncepcji jednostki sąsiedzkiej zaprezentowano na il. 4.6. Rysunek przygotowano analogicznie do typowych rysunków MPZP: uwzględniono szerokości dróg w liniach rozgraniczających.



Il. 4.6. Schemat planu zagospodarowania koncepcji jednostki sąsiedzkiej o powierzchni 70 ha wraz z podziałem na funkcje
 Źródło: oprac. T. Bradecki

Model bryłowy koncepcji jednostki sąsiedzkiej został ukazany na il. 4.7. Przedstawia on wytyczne do koncepcji w zakresie linii zabudowy i wysokości. Przyjęto, że zabudowa mieszkaniowa będzie liczyła maksymalnie 5 kondygnacji naziemnych. W eksperymencie wykorzystano oprogramowanie ArchiCAD posługujące się modelami BIM. Modele uwzględniały liczbę kondygnacji, podział na funkcje, podziemne i naziemne części parkingów, a także zielone dachy i zielone balkony.



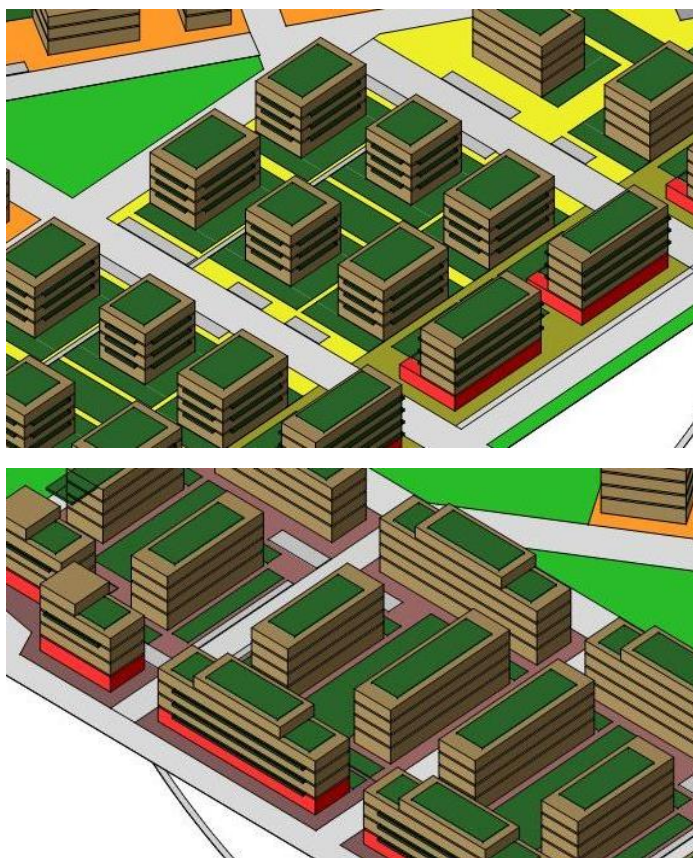
Il. 4.7. Model 3D koncepcji jednostki sąsiedzkiej; podział na funkcje zaprezentowano w formie brył, których wysokość oznacza możliwą maksymalną wysokość zabudowy

Źródło: oprac. T. Bradecki



Il. 4.8. Model 3D koncepcji jednostki sąsiedzkiej; propozycje brył budynków wraz z ilością kondygnacji

Źródło: oprac. T. Bradecki

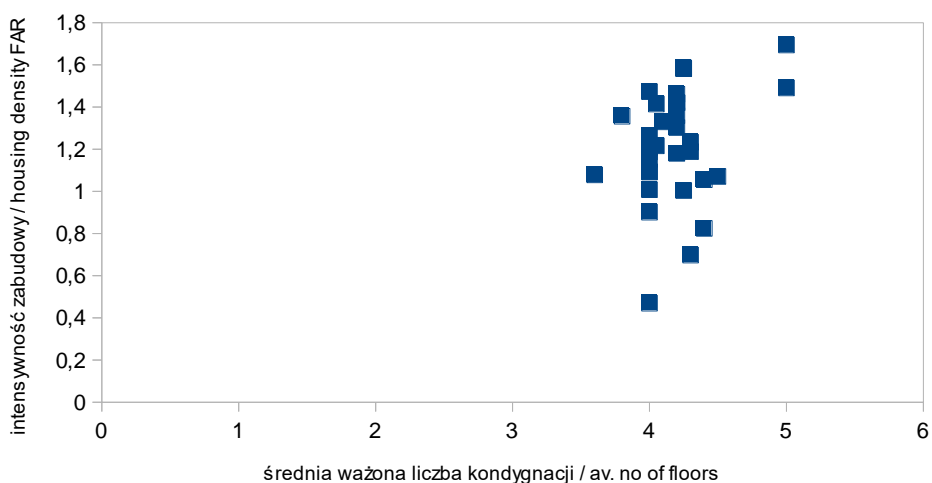


Il. 4.9. Model 3D wybranych kwartałów zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej (MW i MWU) oraz mieszkaniowo-usługowej zwartej (MWz i MWUz)

Źródło: oprac. T. Bradecki

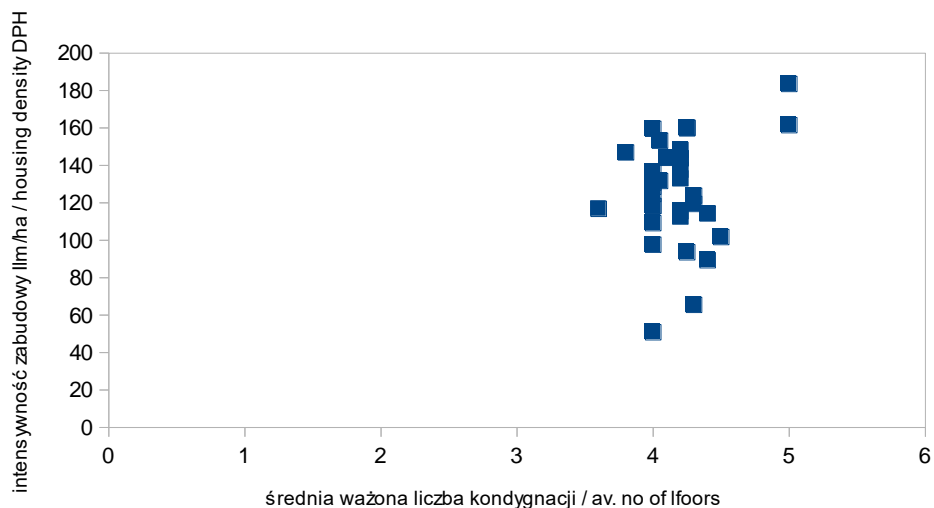
Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu uzyskano wyniki dla poszczególnych zespołów mieszkaniowych netto. Efekty badań zestawiono w tabelach. Przykłady modeli pojedynczych kwartałów powtarzalnych przedstawiono na il. 4.9. Założono zabudowę maksymalnie 5-kondygnacyjną, z czego ostatnia kondygnacja z reguły była mniejsza w obrysie w stosunku do pozostałych. W pierzejach ulic zewnętrznych przewidziano przestrzeń na usługi na parterze. Relację średniej ważonej liczby kondygnacji względem intensywności zabu-

dowy zilustrowano na wykresach il. 4.10. Analogiczną krzywą intensywności liczby mieszkań na hektar ukazano na il. 4.11. Wzajemną relację intensywności zabudowy zaprezentowano na il. 4.12. Strukturę użytkowania terenu z podziałem na wskaźniki udziału powierzchni zabudowy, powierzchni utwardzenia oraz powierzchni biologicznie czynnej zwizualizowano na il. 4.13. W zestawieniu osobno przedstawiono powierzchnie biologicznie czynne na powierzchni terenu, a osobno na dachach budynków.



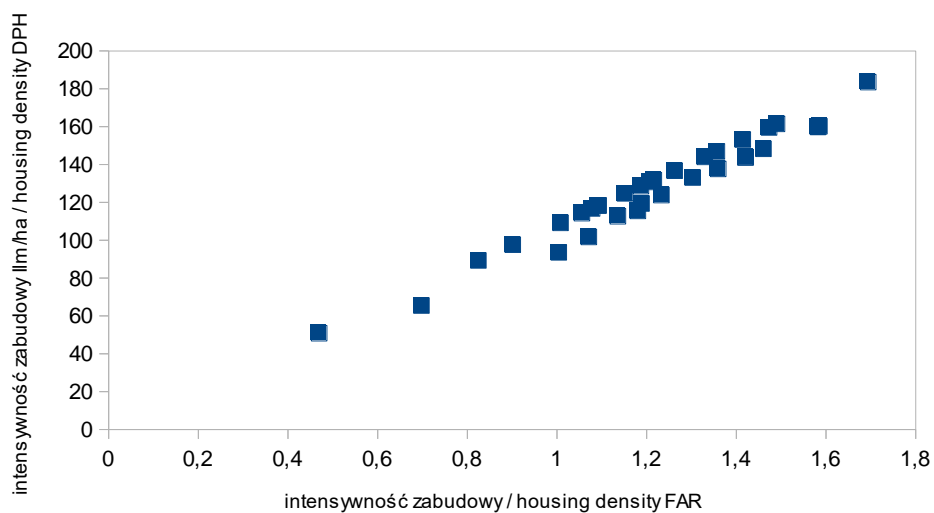
Il. 4.10. Wykres relacji intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej

Źródło: oprac. T. Bradecki



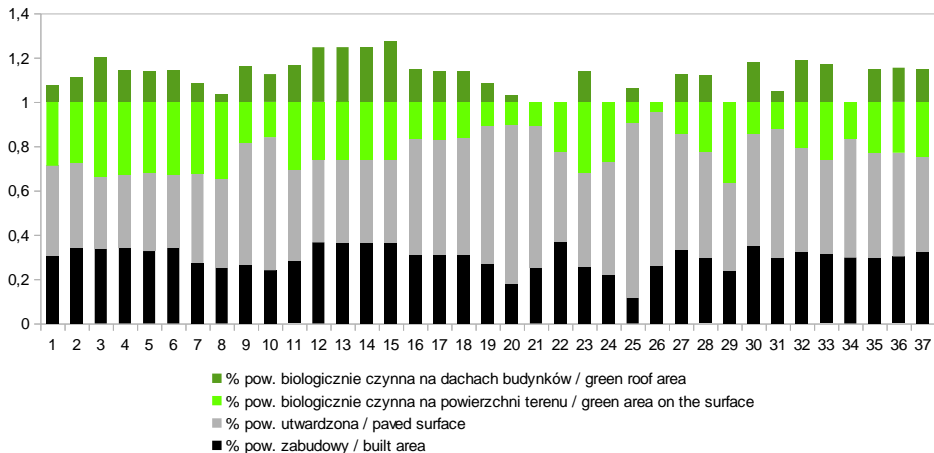
II. 4.11. Wykres relacji intensywności liczby mieszkań na hektar względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 4.12. Wykres relacji intensywności liczby mieszkań na hektar względem intensywności zabudowy dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 4.13. Wykres struktury użytkowania terenu dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej

Źródło: oprac. T. Bradecki

Wnioski brzmią jak poniżej. Jeżeli porówna się aktualnie powstające zespoły zabudowy mieszkaniowej z modelem teoretycznym, to można stwierdzić, że zaproponowano rozwiązania architektoniczno-urbanistyczne, które cechują się zwartością, średniowysoką intensywnością, jednak nie reprezentują wartości ekstremalnych.

Na podstawie zrealizowanego doświadczenia można wnioskować, że stworzenie modelu jednocześnie intensywnej i zrównoważonej w zakresie przestrzennym jednostki sąsiedzkiej jest sprzeczne i trudne. Głównym wyzwaniem jest zapewnienie dostępu komunikacyjnego (ponad 20% bilansu terenu) oraz terenów utwardzonych (dojść, dojazdów), a także części miejsc parkingowych naziemnych (ponad 20% bilansu terenu). Jest to sprzeczne z ideą maksymalizacji ilości terenów zieleni (zaproponowano ok. 10% terenów zieleni ogólnodostępnej, z czego 8,75% to tereny o funkcji zieleni parkowej, urządzonej, a pozostałe to tereny zieleni w ramach terenów mieszkaniowych²⁰³ oraz ciągi zieleni

²⁰³ Przewidziano je jako tereny uzupełniające funkcję mieszkaniową; mogłyby stanowić przestrzeń rekreacyjną lub tereny przeznaczone pod lokalne ekologiczne uprawy warzyw i owoców.

wzdłuż wyznaczonych dróg²⁰⁴), 20–40% terenów zieleni w obrębie kwartałów, łącznie udział powierzchni biologicznie czynnej w całym obszarze opracowania wynosi 27,38%. W autorskiej koncepcji przewidziano około 4860 mieszkań, co może zapewnić miejsce zamieszkania dla około 12 150 mieszkańców. Warunki spełniono na obszarze 70 ha przy średniej intensywności dla zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej 1,4 brutto oraz ok. 66 mieszkań na ha. Aby taki warunek spełnić, konieczne jest zintensyfikowanie zabudowy netto o wartościach od 1,2 do 1,6 i odpowiednio od 80 do 180 mieszkań na ha w zabudowie mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej o wysokości od 3 do 5 kondygnacji. W koncepcji przyjęto aktualny wysoki wskaźnik liczby miejsc parkingowych przypadających na mieszkanie: średnio 1,2 miejsca/mieszkanie, w przypadku niektórych kwartałów 1,5, a nawet 1,9 miejsca na mieszkanie. Aby taka zabudowa była atrakcyjna pod względem przestrzennym i pozbawiona rozległych terenów parkingowych, przyjęto, że ok. 75% parkingów zostanie zlokalizowanych pod ziemią. Ponadto, żeby uzyskać wysokie wartości oceny udziału powierzchni biologicznie czynnej w poszczególnych kwartałach (ok. 40%), konieczne jest uwzględnienie nawierzchni ażurowych, zielonych dachów nad garażami podziemnymi oraz zielonych dachów i częściowo elewacji. Taki wniosek można sformułować na podstawie analizy struktury użytkowania terenów poszczególnych kwartałów. Wykres na il. 4.13 pokazuje, jak dużą część zagospodarowania terenu przewidziano w obszarach poza powierzchnią terenu: parkingi podziemne są niewidoczne – znajdują się na poziomie -1, i stanowią od 60% do 90% powierzchni kwartału²⁰⁵, zielone dachy i balkony są elementami dodanymi, które istotnie zwiększają bilans terenów biologicznie czynnych: od 40% do 80% powierzchni

²⁰⁴ W bilansie nie zestawiono szczegółowo powierzchni biologicznie czynnych wzdłuż ciągów komunikacji.

²⁰⁵ W wyjątkowych przypadkach może to być nawet 100%.

zabudowy. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych jest możliwe tylko pod kilkoma warunkami. Pierwszy to realizacja zabudowy wyższej np. o średniej ważonej liczbie kondygnacji 5,5 lub 6,0 i takiej samej intensywności zabudowy²⁰⁶. Drugi to wykorzystanie zieleni na wszystkich dachach i tarasach, a także na elewacjach, a trzeci – zastosowanie nawierzchni biologicznie czynnych na potrzeby części terenów utwardzonych (miejsca parkingowe, niektóre dojścia i dojazdy).

Przeprowadzony eksperyment pokazuje, że wdrożenie idei jednostki sąsiedzkiej z uwzględnieniem współczesnych uwarunkowań i standardów jest możliwe z wykorzystaniem zabudowy niskiej oraz średniowysokiej do 5 kondygnacji²⁰⁷, wymaga jednak konsekwentnego realizowania kwartałów o wysokiej intensywności zabudowy z rozległą infrastrukturą podziemną. Rezygnacja z parkingów podziemnych i częściowe podwyższenie intensywności lub przyjęcie niższych wskaźników liczby miejsc parkingowych pozwoliłoby uniknąć realizacji infrastruktury podziemnej. Każda próba stworzenia jednostki sąsiedzkiej o analogicznych założeniach dla większej liczby mieszkańców skutkowałaby koniecznością realizacji zabudowy o wyższej intensywności. Wyniki uzyskane na podstawie autorskiego modelu jednostki sąsiedzkiej można uznać za porównywalne z wynikami eksperymentów wykonanych oprogramowaniem BIM i parametrycznym dla terenu Lesznówoli.

W ramach zaproponowanego modelu należałoby uwzględnić aspekty społeczne i ekonomiczne, tak by można było taki projekt uznać za w pełni zrównoważony model zespołów mieszkaniowych. Możliwym rozwiązaniem jest realizacja części obszarów zabudowy na

²⁰⁶ Będzie to skutkowało zmniejszeniem udziału powierzchni zabudowy.

²⁰⁷ Zaproponowana zabudowa w większości ma 4 kondygnacje nadziemne, a 5. kondygnacja jest cofnięta i mniejsza w obrysie, tak by nie była dominująca i postrzegana jako w całości zabudowa pięciokondygnacyjna.

potrzeby różnych form własności mieszkań (nie tylko własnościowe, ale również TBS, spółdzielcze, gminne²⁰⁸). Szacuje się, że musiałyby to skutkować ograniczaniem kosztów, a tym samym realizacją pozbawioną parkingów podziemnych, zielonych dachów oraz innych elementów infrastruktury, którą można uznać za bardziej kosztowną od rozwiązań typowych. Powyższe zagadnienia powinny stać się w przyszłości przedmiotem odrębnego opracowania, w którym w wyczerpujący sposób opisane zostałyby wszystkie możliwości z odniesieniem do szczegółowych rozwiązań i z uwzględnieniem zagadnień ekonomicznych i społecznych.

Wnioski z eksperymentu pozwalają na wskazanie obszaru wartości wskaźników i parametrów, które można uznać za właściwe zrównoważonym przestrzennie zespołom mieszkaniowym.

4.4. Wnioski

Obecnie (2021) ocena budynków mieszkaniowych w uznanych systemach certyfikacji jest w Polsce mało popularna. Zaproponowane narzędzie oceny walorów przestrzennych należy uznać za przydatne w opiniowaniu planów zagospodarowania terenu. Można je wykorzystać do analizy istniejących zespołów mieszkaniowych i wskazania obszarów działań naprawczych. W wypadku projektowanych zespołów narzędzie oceny mogłoby posłużyć do negocjacyjnego zatwierdzania

²⁰⁸ W takich przypadkach często etapuje się realizacje ze względu na koszty, czas trwania inwestycji oraz sposób zarządzania budynkami; z tego powodu rozróżniono zabudowę mieszkaniową (MW), która daje takie możliwości, ponieważ dopuszcza realizację wolno stojących budynków, i zabudowę mieszkaniową zwartą (MWz) – rozumianą jako tworzoną przez budynki zamykające kwartał, a przez to ich realizacja może nie pozwalać na etapowanie z uwagi na konieczność tworzenia infrastruktury podziemnej dla całego kwartału; schemat przedstawiono na il. 4.9.

wskaźników i parametrów. Można przez to rozumieć dopuszczanie innych np. wyższych wartości niż maksymalne pod warunkiem spełnienia innych wymogów i uzyskania wyższej oceny.

W związku z czasochłonnością²⁰⁹ i nieprzewidywalnością planowania zespołów mieszkaniowych rekomenduje się wprowadzenie zapisów warunkowych²¹⁰. Dlatego rekomenduje się wprowadzenie zapisów warunkowych, **które pozwalałyby na rozważenie rozwiązań alternatywnych**. Dopuszczanie innych wartości dla niektórych wskaźników (które miałyby negatywny wpływ na poziom zrównowazenia np. intensywności zabudowy) mogłoby być uwarunkowane przyjęciem innych wartości dla pozostałych (które miałyby pozytywny wpływ na poziom zrównowazenia np. ilość powierzchni biologicznie czynnej). Wydaje się to logiczne z punktu widzenia projektowania i planowania, natomiast jest nieoczywiste, jeżeli weźmie się pod uwagę czytelność zapisów planów zabudowy dla lokalnej społeczności w najbliższym sąsiedztwie²¹¹. Warunkowe zapisy MPZP musiałyby więc być bardzo czytelne i zrozumiałe, aby nie wzbudzały wątpliwości. Ich zrozumienie mogłyby ułatwić modele opierające się na wskaźnikach, które można przedstawić w formie widoków aksonometrycznych wraz z zarysem kubatur brył planowanych budynków. Analogicznie ułatwieniem byłyby interaktywne modele 3D do obejrzenia i doświadczenia indywidualnego np. w formie modelu, który jesteśmy w stanie eksplorować w przeglądarce internetowej. Możliwość zwizualizowania potencjalnych kubatur, powstałych na podstawie proponowanych zapisów planów w relacji do istniejących budynków, pozwala na łatwy i czytelny

²⁰⁹ Minimalny czas zmiany zapisów MPZP to w przybliżeniu 4 miesiące, jeśli nie ma do niego uwag, a uchwalenie nowego MPZP trwa w praktyce od 9 do 13 miesięcy.

²¹⁰ Podczas wyłożenia projektu MPZP uwagi może zgłosić każdy obywatel.

²¹¹ Na podstawie Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późn. zm. konieczne jest wyłożenie MPZP do wglądu i składania uwag przez społeczeństwo.

przekaz. Można już spotkać próby prezentacji online z wykorzystaniem modeli przy okazji konsultacji społecznych planów²¹². Przykład modelu bryłowego ilustrującego zapis MPZP przedstawiono na il. 4.14. Modele wizualizują kubatury przestrzeni, w których może powstać zabudowa. W modelu zastosowano oznaczenia używane powszechnie w MPZP²¹³. W opracowywaniu zaprezentowanego modelu wykorzystane zostały doświadczenia zdobyte przy okazji eksperymentów z modelami BIM, a także możliwość posiłkowania się elementami, które są dostępne w MSIP oraz GIS²¹⁴. Taka rozszerzona forma prezentacji MPZP odpowiednio rozwinięta mogłaby zawierać wytyczne planistyczne w sposób bardziej czytelny i oczywisty. Dodatkowym atutem pracy w modelu jest możliwość tworzenia widoków razem z otoczeniem istniejącym lub planowanym, co ułatwia zrozumienie relacji planowanych inwestycji z najbliższą okolicą. Zastosowanie takiej metody pozwala także na łatwe przedstawienie koncepcji konkretnego rozwiązania, które nie byłoby zobowiązujące²¹⁵. Może to być szczególnie przydatne w przypadkach dostosowania projektowanych terenów do sąsiedztwa, np. w strefach konserwatorskich lub w zakresie poszanowania ład przestrzennego, chociażby usystematyzowania kształtowania dachów w zespole zabudowy. Na il. 4.14. przedstawiono przykład zabudowy wielorodzinnej niskiej 4-kondygnacyjnej z dachami płaskimi i koniecznością cofnięcia najwyższej kondygnacji (widoczne w widoku 3D linie zabudowy). Na il. 4.15 ukazano widoki perspektywiczne z punktu widzenia przechodnia. Na etapie koncepcji

²¹² Takie próby przeprowadza się m.in. w Niemczech; wizualizację kubaturą budynków istniejących wraz z modelem 3D planowanych budynków realizuje m.in. Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi.

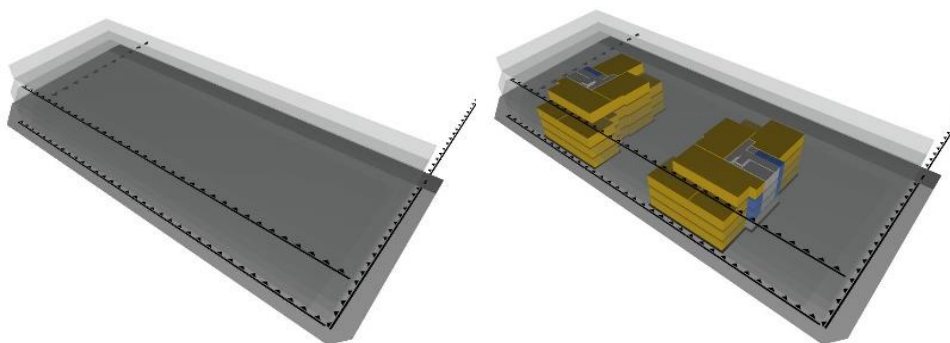
²¹³ Wykorzystano zapisy MPZP oraz modele ul. Zimowej w Knurowie.

²¹⁴ Możliwe jest wygenerowanie takiego modelu w sposób automatyzowany w systemach GIS pod warunkiem usystematyzowania standardów zapisu MPZP.

²¹⁵ Takie standardy stosuje się np. w Wielkiej Brytanii; autor zetknął się z nimi w trakcie praktyki projektowej w 2007. Urząd miasta Birmingham dysponował koncepcją zagospodarowania terenów przemysłowych Icknield Port Loop, która mogła, ale nie musiała być i nie była wykorzystana przez dewelopera.

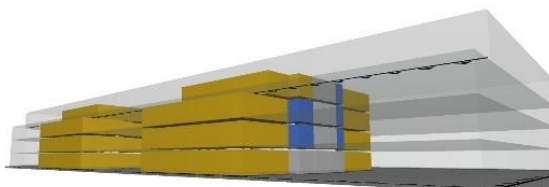
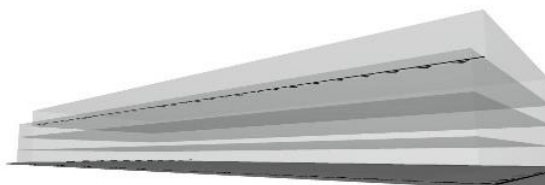
planu zaproponowane rozwiązania projektowe w formie modeli bryłowych mogą być oglądane w miejscu z wykorzystaniem rozszerzonej rzeczywistości. Próbę własną doświadczenia modelu 3D ilustrującego zapis MPZP na wydruku MPZP przedstawiono na il. 4.16. Tego rodzaju technologie mogą być wykorzystywane podczas konsultacji społecznych *in situ* lub podczas publicznego wyłożenia MPZP. Modele w rzeczywistości rozszerzonej mają przewagę nad modelami fizycznymi: umożliwiają zapoznanie się z modelem z różnych punktów widzenia, tj. widok z góry lub z perspektywy człowieka (przechodnia)²¹⁶, a także ułatwiają zmianę wariantów: możliwe jest zaprezentowanie kilku lub kilkunastu wariantów rozwiązań kubaturowych, podczas gdy wykonanie takiej samej ilości makiet jest zadaniem nieco bardziej czasochłonnym, kosztownym i problematycznym ze względu na konieczność zaprezentowania makiety konkretnego rozwiązania na tle otoczenia. Modele 3D pozwalają również na eksplorację prezentowanego rozwiązania także z wykorzystaniem technologii rzeczywistości wirtualnej. Daje to możliwość intuicyjnego rozglądania się w przestrzeni modelu, analogicznie jak miałyby to miejsce w rzeczywistości po zrealizowaniu inwestycji. To rozwiązanie jest jednak stosowane rzadko ze względu na konieczność wykorzystania gogli VR lub specjalistycznego hełmu, podczas gdy do wykorzystania rzeczywistości rozszerzonej wystarczy własny smartfon i aplikacja.

²¹⁶ Modele fizyczne nie zawsze na to pozwalają, w zależności od skali, w jakiej zostały wykonane, oraz modelu fizycznego otoczenia; nie w każdej sytuacji można model podnieść lub schylić się, tak by uzyskać taką perspektywę, jak w przypadku punktu widzenia przechodnia.



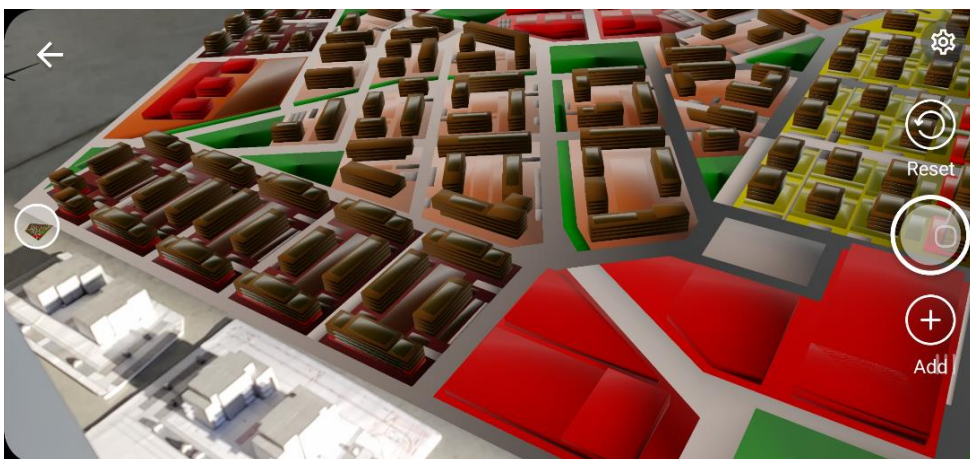
Il. 4.14. Przykład modelu 3D ilustrującego zapis MPZP, widoki aksonometryczne; po lewej model bryły przestrzeni, która może być przeznaczona pod zabudowę, po prawej przykładowy model bryłowy projektowanych budynków

Źródło: oprac. T. Bradecki



Il. 4.15. Przykład modelu 3D ilustrującego zapis MPZP, widoki perspektywiczne z punktu widzenia przechodnia; model bryłowy przestrzeni, która może być przeznaczona pod zabudowę, przykładowy model bryłowy projektowanych budynków

Źródło: oprac. T. Bradecki



Il. 4.16. Przykład modelu 3D ilustrującego projekt zagospodarowania terenu autorskiej jednostki sąsiedzkiej ustawiony obok makiet przedstawiających możliwe rozwiązania, widok z wykorzystaniem rzeczywistości rozszerzonej²¹⁷

Źródło: oprac. T. Bradecki

Możliwe powiązania niektórych parametrów i wskaźników można przedstawić w formie graficznej. W tabeli 4.5 zaprezentowano wariantowe wartości niektórych z nich, które można by dopuścić po spełnieniu niektórych warunków. Tabela może być prototypem zapisu MPZP wraz z alternatywami. Taki zapis mógłby wspomagać typowe²¹⁸ zapisy MPZP i uwzględniać możliwość dopuszczenia alternatywnych wariantów bez konieczności realizacji procedury zmiany MPZP. Warianty różnych rozwiązań projektowych można traktować jako warunkowe,

²¹⁷ Model 3D kubatur wyświetlany na smartfonie z aplikacją do rzeczywistości wirtualnej pozwala na ustawienie wirtualnych kubatur na dowolnej powierzchni płaskiej. Próbę wykonano z wykorzystaniem aplikacji Augment na przykładzie projektu autorskiej jednostki sąsiedzkiej. Wykorzystano także makiety zespołu przy ul. Zimowej w Knurowie. Ustawienie modelu 3D obok makiet daje możliwość doświadczania modeli fizycznych i wirtualnych jednocześnie. Aplikacja Augment w czasie testów nie pozwalała na zapewnienie pełnej ostrości. Obiecujące wydają się być bardziej zaawansowane urządzenia np. gogle lub okulary holograficzne.

²¹⁸ Obecnie najczęstszą praktyką jest przedstawianie warunków MPZP w postaci przedziałów: intensywność nie mniejsza i nie większa niż pozostałe parametry analogicznie, ale bez powiązania z innymi wskaźnikami.

alternatywne. Jednocześnie warunkowanie zapisów, tzn. jeśli dopuszcza się zwiększenie A, to konieczne jest zwiększenie B, dawałoby gwarancję kontroli i racjonalności rozwiązań. Propozycja rozwiązań warunkowych ma też swoje wady. Zmiany wartości dopuszczalnych jednego lub dwóch parametrów, wskaźników najczęściej powodują konieczność zmian także innych. Dopuszczenie wyższych intensywności mieszkaniowych może doprowadzić do większego stłoczenia mieszkańców, a to z kolei powinno znaleźć odzwierciedlenie w ilości ogólnodostępnych terenów zieleni i rekreacji. Idealem byłoby stworzenie modelu wirtualno-obliczeniowego, który uwzględniałby wszystkie zmiany jednocześnie w zapisach tekstu i w modelu przedstawiającym rozwiązania architektoniczno-urbanistyczne. Taki model mógłby korzystać z ogólnodostępnych danych oraz obowiązujących już zapisów planistycznych²¹⁹.

²¹⁹ Usystematyzowane dane na temat obowiązujących i uchwalanych MPSP i SUIKZP mają być udostępniane w ujednoliconym formacie przystosowanym do systemów GIS; okres przejściowy na wprowadzenie tych danych ma zakończyć się w czasie dwóch lat od uchwalenia rozporządzenia w Dzienniku Ustaw. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 26 października 2020 r. w sprawie zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego; publikowanie wspomnianych danych nie jest jednoznaczne z możliwością jednoczesnego wykorzystywania modeli w planowaniu.

Tabela 4.5

Powiązania warunkowe między różnymi kryteriami oraz odpowiadającymi im wskaźnikami i parametrami w ocenie przestrzennych walorów zespołów zabudowy mieszkaniowej wraz z przykładowymi wartościami i ocenami

Lokalizacja	przystanek komunikacji publicznej <500 m	<250	<500	>500
	usługa podstawowa w odległości <500 m/	<250	<500	● >500
	odległość od najbliższego terenu zieleni	<400	<800	>800
	odległość od przedszkola/szkoły	<400	<800	>800
<i>SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM</i>		8	4	0
Struktura	wskaźnik dostępności	>150	300>_>150	>300
	<i>przestrzeń publiczna</i>	● 2	1	0
	<i>przestrzeń półpubliczna</i>	2	1	0
	<i>przestrzeń prywatna/mieszkania z przydomowym ogródkiem</i>	2	1	0
	<i>dostępność parteru budynku</i>	2	1	0
	liczba usług w obrębie założenia	>3●	>2	>0
	zróżnicowanie wielkości mieszkań	2	1	0
	liczba typów mieszkań	>3	>2	>0
	dostępność (udogodnienia) dla osób niepełnosprawnych	2	1	0
<i>SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM</i>		18	9	0
Ekologia	powierzchnia zieleni przypadająca na mieszkanie	● >10	10>..>5	<5
	<i>zielony dach lub elewacje</i>	2	1	0
	<i>nawierzchnie ażurowe</i>	2	1	0
	<i>nasadzenia/zieleni/</i>	2	1	0
	<i>retencjonowanie wód opadowych</i>	● 2	1	0
<i>SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM</i>		10	5	0
Zagospodarowanie	<i>pow. zabudowy</i>	x	x	X
	<i>pow. utwardzenia</i>	x	x	X
	pow. biologicznie czynna (TBC)	● >0,4	0,4>>0,2	0,2>
	<i>kompozycja urbanistyczna</i>	2	1	0
	liczba kondygnacji	x	x	X
	intensywność zabudowy	● 1,6;1,2;0,8	1,2;0,8;0,6	0,8;0,6;0,4

cd. tabeli 4.5

<i>liczba mieszkań</i>		x	x	X
liczba mieszkań na ha		50;120;90	120;100;80	80;50;30
<i>SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM</i>		8	4	0
Infrastruktura	procent miejsc parkingowych podziemnych	>50%	50-25%	25%-0
	liczba miejsc parkingowych na mieszkanie	1	1-2	2-
	liczba miejsc parkingowych dla rowerów na mieszkanie	3	2	1
	<i>Infrastruktura dla komunikacji indywidualnej (rower/hulajnoga)</i>	2	1	0
<i>SUMA PUNKTÓW KRYTERIUM</i>		8	4	0
<i>SUMA PUNKTÓW ŁĄCZNIE</i>		<u>52</u>	<u>26</u>	<u>0</u>

Źródło: oprac. T. Bradecki

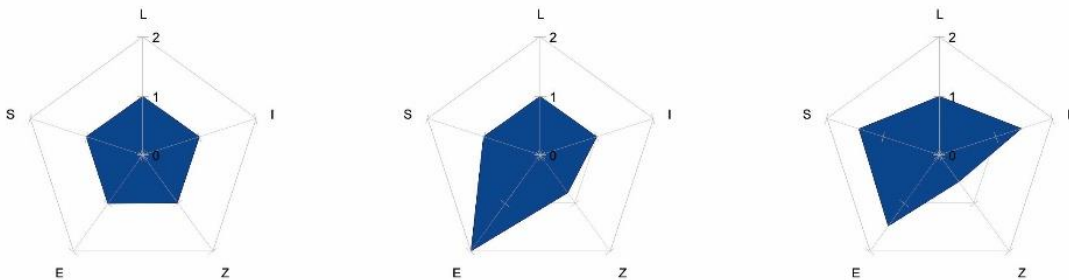
Przykładem może być dopuszczenie wyższej intensywności zabudowy pod warunkiem zapewnienia rozwiązań proekologicznych, czyli np. zezwolenie na realizację zabudowy podwyższonej o jedną kondygnację pod rygorem udostępnienia części przestrzeni na parterze na przestrzeń publiczną, w tym w częściowo przestrzeń zieloną. Aby taki efekt osiągnąć, można m.in. rozważyć nadwieszenie części wyższych kondygnacji budynku, co pozwoli zwiększyć intensywność zabudowy, zakładając, że będzie to uwzględnione w zapisach MPZP lub zmieniła zostanie definicja powierzchni zabudowy. **W takiej sytuacji można by dopuścić zaproponowany przez autora wskaźnik udziału powierzchni zabudowy według obrysu kondygnacji przyziemia**²²⁰. Dopuszczenie wyższej intensywności zabudowy może nastąpić również wtedy, gdy najwyższa kondygnacja nie znajdzie się w pełnym obrysie kondygnacji niższych lub zostaną zrealizowane zielone dachy, elewacje lub balkony.

²²⁰ Zamiast rzutowania obrysu najbardziej wysuniętej kondygnacji; zagadnienie zostało omówione w punkcie 2.5.3.

W tabeli 4.5 wskazano szeroko rozumiane rozwiązania proekologiczne, np. dopuszczenie realizacji powierzchni biologicznie czynnej, także wertykalnej, nagradzanie małej retencji, gospodarki wodą opadową. Przykłady zapisów MPZP, które należy uznać za proekologiczne, związane z infrastrukturą komunikacji to np. dopuszczenie realizacji mniejszej liczby miejsc parkingowych pod warunkiem utworzenia zadaszonych lub zabudowanych parkingów rowerowych, w tym części miejsc ogólnodostępnych. Wartości wskaźników liczby miejsc parkingowych mogą być dyskusyjne, zależne od lokalnej infrastruktury (np. 4 miejsca parkingowe dla małego mieszkania użytkowanego przez 2 osoby).

Inne przykłady zapisów MPZP, które należy uznać za proekologiczne i prospołeczne, to np. zapewnienie ogólnodostępnych przestrzeni publicznych w ramach terenów inwestycji, takich jak parki kieszonkowe lub miniplace. Przyjmuje się, że przy założeniu zwartej zabudowy kwartałowej tego rodzaju przestrzenie powinny być umiejscawiane przed wejściem do zespołu mieszkaniowego, co uczyniłoby je dostępnymi dla większej grupy ludzi niż tylko dla mieszkańców kwartału.

Do analiz rozwiązań alternatywnych, poza ilustrującą je tabelą, przydatny może być zaproponowany system oceny. Na ilustracjach il. 4.17) przedstawiono w postaci diagramów trzy oceny wariantów różnych koncepcji zespołu zabudowy. Dla takiej samej oceny łącznej o wartości 26 (dobrej) pokazano możliwe warunkowe zatwierdzenie podwyższonej intensywności (obniżona ocena zagospodarowania), jeżeli zapewnione zostaną lepsze rozwiązania w zakresie ekologii oraz infrastruktury.



II. 4.17. Diagramy oceny walorów przestrzennych zespołu mieszkaniowego o takiej samej wartości oceny sumarycznej walorów przestrzennych, ale o różnym zagospodarowaniu terenu, zróżnicowanych rozwiązaniach ekologicznych i infrastrukturalnych

Źródło: oprac. T. Bradecki

Zaproponowane rozwiązania opierają się na kryteriach uwzględnionych w systemie oceny, są powiązane ze sposobem zagospodarowania terenu i przestrzeni i nie mają istotnego wpływu na charakterystykę energetyczną budynku²²¹ i jego całkowite roczne zapotrzebowanie na energię²²². Zgodnie z obowiązującymi przepisami konieczne jest spełnienie określonego maksimum, jednak obecnie (2021) nie premiuje się spełnienia mniejszego niż maksymalne dopuszczalne zapotrzebowanie na energię²²³. Obniżenie zapotrzebowania na energię jest głównie domeną dziedziny architektury oraz inżynierii w zakresie instalacji sanitarnych i elektrycznych²²⁴. W związku z tym nie wszystkie warunki

²²¹ Zieleń na dachach oraz zielen wertykalna ma wpływ pośredni na schłodzenie budynków latem.

²²² W przeciwieństwie do obowiązujących systemów certyfikacji, które uwzględniają wszystkie wskaźniki i parametry, w tym te związane i mające wpływ na zapotrzebowanie na energię.

²²³ Od 2021 roku wskaźnik energii pierwotnej nieodnawialnej (EP) dla budynków jednorodzinnych nowych i modernizowanych nie powinien przekraczać 70 kWh/m²a, a dla budynków wielorodzinnych 65 kWh/m²a; istnieją nieliczne przypadki realizacji budynków wielorodzinnych o niższym zapotrzebowaniu na energię (energooszczędnych lub niskoenergetycznych); tylko nieliczne przypadki są ujęte w programach dopłat rządowych pod warunkiem spełnienia właściwych warunków i odpowiedniego zapotrzebowania na EP.

²²⁴ Zależy od wybranych rozwiązań technologicznych i instalacyjnych.

dla alternatywnych rozwiązań można z góry określić w zapisach MPZP. Niektóre zapisy mogą zostać zaproponowane w innych etapach planowania zespołów mieszkaniowych, np. na etapie uzyskiwania pozwolenia na budowę lub na użytkowanie²²⁵.

²²⁵ Zapisy te można uchwalić po uchwaleniu MPZP bez konieczności jego zmian; np. mogą to być premie zdefiniowane poprzez niższe opodatkowanie.

5. PODSUMOWANIE

Modele cyfrowe są i będą przydatne w analizie i projektowaniu urbanistycznym, zwłaszcza w projektowaniu obszarów zabudowy mieszkaniowej. Tworzenie modeli można uznać za jeden z elementów analizy urbanistycznej istniejących zespołów zabudowy. Modele cyfrowych nie należy utożsamiać jedynie z ich przestrzenną formą, ale również z wartościami, które je opisują. Te mogą być gromadzone w tabelach, bazach danych oraz przetwarzane i wykorzystywane na wiele sposobów. Tak pozyskiwane dane, zestawiane z innymi danymi, mogą okazać się przydatne we wnioskach w innych lub pokrewnych dziedzinach.

Tworzenie modeli urbanistycznych powiązanych ze wskaźnikami i parametrami umożliwia lepszą kontrolę nad planowaniem zabudowy mieszkaniowej. Projektowanie z wykorzystaniem modeli cyfrowych w powiązaniu ze wskaźnikami pozwala uzyskać lepsze efekty projektowe przede wszystkim przez testowanie wielu rozwiązań projektowych i ich analizę oraz ocenę na podstawie modelu cyfrowego.

We wstępie do dysertacji przyjęto, że **projektowanie urbanistyczne z wykorzystaniem modeli, wskaźników i parametrów może mieć wpływ na podniesienie jakości środowiska zamieszkania w przyszłości**. Wykorzystanie nowych technologii cyfrowych może być przydatne w ocenie skutków podejmowanych decyzji projektowych. Tworzenie modeli wariantów opisanych przez wskaźniki i parametry umożliwia ich analizę w zastanym kontekście. Dotyczy to w szczególności badań przy studiach chłonności terenu i wartości wskaźników urbanistycznych brutto. Nowe technologie parametryczne (opierające się na relacji wskaźników i parametrów) mogą być wykorzystywane w planowaniu przestrzennym, pozwalają też na optymalizowanie wyników.

Rozwój technologii cyfrowych, w tym gromadzenia i przetwarzania danych w powiązaniu z modelami cyfrowymi, z pewnością sprawi, że będą one coraz bardziej dostępne i bardziej rozbudowane, co wpłynie na możliwości ich wykorzystywania. Opisane w niniejszej pracy metody i narzędzia należy uznać za obiecujące i przydatne w projektowaniu i analizie urbanistycznej.

Zaprezentowane metody wykorzystania modeli cyfrowych są pomocne w projektowaniu urbanistycznym. Zastosowanie oprogramowania BIM ułatwia tworzenie projektów wielu wariantów przyszłej zabudowy w prostszy i bardziej efektywny sposób niż metodą tradycyjną. Z tego względu metodę należy uznać za rozwojową, pomimo że wydaje się bardziej oczywista w projektowaniu architektury niż urbanistyki.

Narzędzia parametryczne są bardzo perspektywiczne w analizie i projektowaniu zespołów mieszkaniowych, choć wciąż pozostają w fazie eksperymentów. Ich zaletą jest dowolność ustalania zależności między parametrami i wskaźnikami, zgodna z założeniami procesu projektowania urbanistycznego i planowania miejskiego. Wizja parametrycznej przyszłości oznacza, że parametrykę oraz modelowanie należy uznać za narzędzia wspierające projektowanie, jednak nie można na nich całkowicie polegać.

Pomimo zaawansowania technologicznego w dziedzinie projektowania nie można pominąć myślenia jakościowego: potrzebny jest kompromis między podejściem ilościowym a jakościowym. Parametry nie są w stanie oddać charakteru ani walorów wielu miejsc. Ilościowy i wskaźnikowy walor miejsca zamieszkania nie odzwierciedla jakości przestrzeni, nawet jeśli tego typu przestrzeń charakteryzują poprawne wartości wskaźników. Zespoły mieszkaniowe, które są dobrze oceniane przez mieszkańców i specjalistów, to przede wszystkim miejsca stanowiące przestrzeń przyjazną do mieszkania, które zapewniają środowisko mieszkaniowe dla różnych grup społecznych. Wszelkie

próby eksperymentów, w tym próby intensyfikowania zabudowy, powinny uwzględniać **troskę o jakość przestrzeni**. Kształtowanie w pełni zrównoważonych zespołów zabudowy mieszkaniowej musi uwzględniać aspekty: przestrzenne, społeczne i ekonomiczne. Najprostszym do zaplanowania jest aspekt przestrzenny (określony jest przez wartości wskaźników), który pozwala na kształtowanie modelu przestrzennego miejsca zamieszkania.

Zaproponowane „**negocjacyjne**” **zapisy warunków zabudowy**, które dopuszczają rozwiązania zamienne dla niektórych wskaźników, mogą okazać się istotnym elementem wykorzystywanym w planowaniu przestrzennym i projektowaniu urbanistycznym. Nowe wskaźniki mogłyby natomiast wspomóc warunkowe zapisy zabudowy. Rekomendowana **metoda oceny walorów przestrzennych** może być przydatna w ocenie zapisów planistycznych przyszłych inwestycji, a w przyszłości zostać rozbudowana o inne wskaźniki i parametry. Plan miejscowy opisany przy zastosowaniu oprogramowania parametrycznego, wykorzystującego dane z GIS, wydaje się wykonalny²²⁶. Decyzja WZiZT także mogłaby w przyszłości być przygotowana za pomocą oprogramowania parametrycznego. Tam, gdzie elementy planowanej i istniejącej zabudowy można opisać parametrami i wskaźnikami, **parametryka wydaje się oczywista i przyszłościowa**. Nie należy jednak przeceniać narzędzi cyfrowych, ponieważ te ze względu na swój zautomatyzowany rodowód mogą pomijać niektóre istotne charakterystyczne dla danej lokalizacji detale (detale architektoniczne, lokalne uwarunkowania historyczne, kulturowe lub inne tworzące *genius locci* danego miejsca). Tu istotną rolę odgrywają wykształcenie, umiejętności i doświadczenie zawodowe planistów, urbanistów i architektów.

²²⁶ Autor nie znalazł informacji o próbach wdrożenia tego rodzaju rozwiązania w Polsce.

Wspomaganie procesu planowania (wydawanie decyzji WZiZT lub wyłożenie MPZP) modelem cyfrowym lub rzeczywistym może być użyteczne dla lepszego przekazu i dialogu z lokalną społecznością. Zapisy czysto wskaźnikowe oraz sposób zapisu obowiązujący obecnie w polskim systemie planowania („płaski”, dwuwymiarowy rysunek planu oraz wskaźniki) często są niewystarczające do tego, aby każdy zainteresowany projektem był w stanie odtworzyć go w swojej wyobraźni. **Rekomenduje się więc, aby podczas konsultacji społecznych wszelkie nowe propozycje były prezentowane w formie modelu przestrzennego, fizycznego lub cyfrowego**²²⁷. Wykorzystanie nowych technologii np. aplikacji umożliwiających doświadczanie przestrzeni przez spacer 3D za pośrednictwem przeglądarki internetowej lub w goglach 3D wykorzystujących rzeczywistość wirtualną, a także zastosowanie rzeczywistości rozszerzonej wydają się obiecujące.

Kolejnym kluczowym zagadnieniem w przyszłości będą wszelkie działania rozumiane szeroko jako proekologiczne. Oczywistym działaniem będzie więc **racjonalna gospodarka terenami otwartymi** i praca nad osiągnięciem lepszej efektywności w tym zakresie. Jest to szczególnie istotne wobec masowego przeznaczania terenów otwartych pod zabudowę, co sprzyja suburbanizacji. Proces ten powinien zostać racjonalnie ograniczony. Być może będzie to oznaczać realizację przyszłych inwestycji wyłącznie na terenach już zurbanizowanych i częściową lub całkowitą wymianę substancji zabudowy na nową, bardziej efektywną (pod względem przestrzennym, a także ekonomicznym i społecznym).

²²⁷ Potwierdzają to m.in. doświadczenia autora zdobyte przy okazji pracy nad projektem osiedla w Knurowie przy ul. Zimowej, gdzie przed publicznym wyłożeniem planu zrealizowano model fizyczny i cyfrowy wraz z otoczeniem sąsiadującej zabudowy, jak również liczne przykłady, np. makiety ilustrujące uchwalane MPZP realizowane przez Biuro Planowania miasta Łodzi, a także obserwacje autora poczynione podczas pracy za granicą.

Wynika z tego, że wszystkie działania proekologiczne w zakresie przestrzennym są słuszne, i rekomenduje się, aby warunkowe zapisy planistyczne zachęcały do realizacji bardziej zielonych, przyjaznych środowisku. Zaproponowane przez autora zmiany definicji wybranych wskaźników oraz wykorzystanie w planowaniu także nowych wskaźników i parametrów mogą okazać się przydatne. Wszelkie działania, dzięki którym uzyskuje się większą ilość powierzchni biologicznie czynnej oraz możliwy jest większy udział retencjonowania wód deszczowych, należy uznać za słuszne.

Za istotne uważa się współczesne rozwiązania technologiczne, które mogą mieć wpływ na formę nowo tworzonej zabudowy, zwłaszcza na możliwości realizacji powierzchni biologicznie czynnych na budynkach. Istnieje potrzeba społecznej akceptacji dla dróg i parkingów budowanych z nawierzchni ażurowych, mineralnych lub innych, tak by zminimalizować skalę uszczelnienia terenów.

W obszarze rozważań mogą znaleźć się rekomendacje dla kształtowania zrównoważonych zespołów zabudowy mieszkaniowej. Przedstawiono je poniżej:

1. Stosowanie zapisów, które przyczynią się do stosowania bardziej proekologicznych rozwiązań: w zakresie zachowania i utrzymania większej ilości powierzchni biologicznie czynnych (zielone dachy, zielone tarasy, lokalna retencja, nawierzchnie ażurowe).
2. Stosowanie precyzyjnych wytycznych dla intensywności projektowanej zabudowy z uwzględnieniem rozwiązań w zakresie komunikacji indywidualnej (rowery, hulajnogi) i ogólnodostępnej (systemy: np. rower miejski) oraz komunikacji publicznej. Powiązanie wytycznych z zapewnieniem przestrzeni i infrastruktury dedykowanej dla poruszających się rowerami, hulajnogami (miejsca parkowania, stacje ładowania, wydzielone pasy ruchu etc.).

3. Planowanie układu komunikacji kołowej, wydzielonej rowerowej i pieszej w MPZP na podstawie ujednoczonych standardów przyjętych w SUIKZP wraz z zapisami dotyczącymi gospodarki nieruchomościami (scalaniem, podziałem). Precyzję wytycznych można wspomagać wskaźnikami intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar oraz pośrednio innymi powiązanymi.
 4. Warunkowe zapisy planów nowej zabudowy: możliwość stosowania alternatywnych rozwiązań w ramach parametrów brzegowych pod warunkiem udostępniania i realizacji rozwiązań korzystnych dla środowiska i lokalnych społeczności.
 5. Wykorzystanie modeli (cyfrowych i/lub fizycznych) do przedstawiania koncepcji projektowych. Tworzenie modeli projektów wielowariantowych ilustrujących możliwe negocjacyjne ich zatwierdzenia.
 6. Stosowanie systemów ocen w zakresie poziomu zrównoważenia planowanych rozwiązań co najmniej w zakresie przestrzennym, a jeśli to możliwe, to także w zakresie społecznym i ekonomicznym.
- Wszystkie wymienione powyżej rekomendacje mogą być aplikowane w ramach wprowadzanych zmian w prawodawstwie związanym z planowaniem przestrzennym, projektowaniem urbanistycznym i architektonicznym, w tym szczególnie dotyczącym inwestycji mieszkaniowych. Wnioski wynikające z tworzenia przestrzennych modeli zespołów zabudowy i ich oceny mogą być przydatne w realizacji lepszego, bardziej zrównoważonego środowiska zamieszkania

BIBLIOGRAFIA

1. 50 Urban Blocks, 2017, Density Series, a+t, <https://aplust.net/tienda/otros/Serie%20Densidad/50%20Urban%20Blocks/> [dostęp: 10.01.2020].
2. Abarca-Alvarez F., Campos-Sánchez S., Osuna-Pérez F., 2019, *Urban Shape and Built Density Metrics through the Analysis of European Urban Fabrics Using Artificial Intelligence*, „Sustainability”, 11(23), 6622.
3. Adamczewska-Wejchert H., 1985, *Kształtowanie zespołów mieszkaniowych. Wybrane współczesne tendencje europejskie*, Arkady, Warszawa.
4. Ahrentzen S., 1991, *Hybrid Housing: A Contemporary Building Type for Multiple Residential & Business Use*, Center for Architecture and Urban Planning Research, University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee.
5. Asanowicz A., 2009, *Metody wspomaganie projektowania architektury mieszkaniowej – od metod systemowych do gramatyki form*, „Architecturae et Artibus”, 1(1), s. 5–12.
6. Asanowicz A., 2010, *Geneza metodologii projektowania*, „Architecturae et Artibus”, 2(4), s. 11–18.
7. Audycka B., Ruszkowska-Cieślak M. (red.), 2017, *Mieszkalnictwo w Polsce. Dobre praktyki*, Habitat for Humanity Poland, Warszawa.
8. Bąbiński Cz., 1969, *Elementy nauki o projektowaniu*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.

9. Bać A., 2014, *Idea zrównowżenia i jej wybrane przejawy*, „Architectus”, 2(38), s. 3–13.
10. Bać A., 2016, *Zrównowżenie w architekturze. Od idei do realizacji na tle doświadczeń kanadyjskich*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
11. Bać Z. (red.), 2007, *Habitaty bezpieczne. Habitaty 2006*, vol. 7, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
12. Bać Z. (red.), 2009, *Habitaty pro-eko-logiczne: Habitaty 2009*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
13. Bać Z. (red.), 2011, *Habitaty – zrównowżony rozwój środowiska mieszkaniowego: Habitaty 2010*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
14. Bać Z. (red.), 2014, *Habitaty – architektura socjalna = Habitats – social architecture*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
15. Bać Z. (red.), 2016, *Habitaty – mój piękny habitat = Habitats: my beautiful habitats*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
16. Bać Z. (red.), 2016a, *Habitaty: reaktywacja małych społeczności lokalnych = Habitats: reactivation of small local societies*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
17. Bać Z. (red.), 2018, *Theory of habitat: the selected statements of scientific school of habitat 1988-2018*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
18. Baranowski A., 1998, *Projektowanie zrównowżone w architekturze*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
19. Baranowski A., 2004, *Cykl życiowy zespołu mieszkaniowego*, „Środowisko mieszkaniowe”, nr 2, s. 60–61.
20. Barełkowski R., 2009, *Zapiski o procesie projektowym*, „Przestrzeń i Forma”, nr 12, s. 85–102.

21. Bartoszczuk W., 2006, *Charakterystyka wybranych zagadnień i analiza planów miejscowych – Strefa podmiejska*, [w:] Nowakowski M. (red.), *Intensyfikacja zagospodarowania Metropolii Warszawskiej*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa, s. 79–89.
22. Bartoszczuk W., 2014, *Analiza zmian w zagospodarowaniu przestrzennym zespołów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej na przykładzie osiedla Boernerowo w Warszawie*, [w:] Maciejewska A. (red.), *Współczesne uwarunkowania gospodarowania przestrzenią – szanse i zagrożenia dla zrównoważonego rozwoju. Planowanie przestrzenne*, vol. III, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
23. Bartuś K., Głuszak M., Krochmal P., 2008, *Potrzeby i preferencje nabywców mieszkań w Krakowie*, „Świat Nieruchomości”, nr 66, s. 69–86.
24. Bazan-Krzywoszańska A., Mrówczyńska M., Skiba M., 2016, *Chłonność terenów zieleni w mieście – studium przypadku miasta Zielona Góra*, „Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury”, t. XXXIII, z. 63 (2/1/16), s. 401–412.
25. Beirão J.N., 2012, *CltyMaker. Designing Grammars for Urban Design*, „Architecture and the Built Environment”, #5, Delft University of Technology, Faculty of Architecture, https://www.academia.edu/2069591/CltyMaker_Designing_Grammars_for_Urban_Design [dostęp: 11.01.2020].
26. Berghauer Pont M., Haupt P., 2004, *Spacemate: The Spatial Logic of Urban Density*, IOS Press, Delft University Press.
27. Berghauer Pont M., Haupt P., 2005, *The Spacemate. Density and the typomorphology of the urban fabric. Urbanism laboratory for cities and regions: progress of research issues in urbanism*, „Nordisk Arkitekturforskning”, vol. 4, p. 55–68.
28. Berghauer Pont M., Haupt P., 2007, *The relation between urban form and density*, „Urban Morphology”, 11(1), s. 142–145,

- https://www.researchgate.net/publication/289714646_The_relation_between_urban_form_and_density [dostęp: 11.05.2020].
29. Berghauser Pont M., Haupt P., 2009, *Space, Density and Urban Form*, TU Delft, <http://resolver.tudelft.nl/uuid:0e8cdd4d-80d0-4c4c-97dc-dbb9e5eee7c2> [dostęp: 11.01.2020].
 30. Berghauser Pont M., Haupt P., 2010, *SPACEMATRIX, Density and Urban Form*, NAI Uitgevers, Rotterdam.
 31. Betzler F., 2016, *GDF – Green Density Factor and GCF – Green Cooling Factor. A specific calculation method to integrate green roofs, green facades and their evapotranspiration cooling rate into the general planning procedure of architects and planners*, vol. 3, Tectum Wissenschaftsverlag, Baden-Baden.
 32. Beunderman J., Hall C., Vrolijk L., 2009, *Housing intensification in seven south London town centres*, Urban Design in association with Urban Progress Studio and GVA Grimley.
 33. Bieda A. i in., 2020, *3D Technologies as the Future of Spatial Planning: the Example of Krakow*, „Geomatics and Environmental Engineering”, vol. 14, no. 1, s. 15–33.
 34. Bieda K., 2013, *Dostępność jako czynnik jakości środowiska mieszkaniowego*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 11, s. 17–23.
 35. Bielecki Cz., 1996, *Gra w miasto*, Fundacja Dom Dostępny, Warszawa.
 36. Bierwiazzonek K., Dymnicka M., Kajdanek K., Nawrocki T., 2017, *Miasto Przestrzeń Tożsamość. Studium trzech miast: Gdańsk, Gliwice, Wrocław*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
 37. Bies D., 2019, *Zabudowa mieszkaniowa w dwie minuty*, Architektura & Biznes, <https://www.architekturaibiznes.pl/zabudowa-mieszkaniowa-w-dwie-minuty,2776.html> [dostęp: 30.01.2020].
 38. Blazy R., 2012, *Współczesne tendencje w przekształcaniu formy miasta – przyczyny „nowej prostoty”*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 109(1-A/1), s. 81–89.

39. Bojanowski K. i in., 1998, *Elementy analizy urbanistycznej*, Politechnika Krakowska, Kraków.
40. Bradecki T. (red.), 2019, *Studium współczesnych zespołów mieszkaniowych. Wybrane realizacje w Polsce w latach 2003-2016*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
41. Bradecki T., 2013, *Kształtowanie intensywnej zabudowy mieszkaniowej. Studium przypadku projektu w Gliwicach „Dom i osiedle jutra”*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 11, s. 55–59.
42. Bradecki T., 2018, *Contemporary housing density and urban form in a medium-sized city. Case study of the Karpackie housing estate in Bielsko-Biała*, [in:] Perinkova M. i in. (eds.), *Architecture in Perspective 10. Sbornik prispěvků z mezinárodní konference*, VSB – Technická Univerzita Ostrava, Ostrava, p. 70–74.
43. Bradecki T., 2019a, *Models for Architecture of Contemporary Medium-Density Mixed-Use Buildings – Case Studies from Gliwice, Poland*, [in:] „IOP Conference Series: Materials Science and Engineering”, vol. 471, 092068, IOP Publishing.
44. Bradecki T., 2019b, *Przestrzenne modele optymalnego miejsca zamieszkania*, [w:] Gasidło K., Klasik A., Muster R. (red.), *Nowa urbanizacja na starym podłożu*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice, s. 54–65.
45. Bradecki T., 2021, *Wyzwania i zagrożenia w kształtowaniu intensywnej zabudowy jednorodzinnej. Studium przypadków zabudowy szeregowej oraz czworaczej*, „Builder”, nr 6 (287), s. 56–60.
46. Bradecki T., Kątny D., 2020, *Compact single-family housing generated by parametric design – search for optimal, sustainable or smart densities*, „Architecture Civil Engineering Environment”, vol. 13, no. 1, p. 19–27.
47. Bradecki T., Stangel M., Twardoch A., 2015, *Mieszkać w mieście – problematyka lokalizacji miejsca zamieszkania na przykładzie Gliwic*, [w:] Twardoch A., *Mieszkać w mieście. Region – miasto –*

- wieś, praca zbiorowa. t. 1, *Sprawy mieszkaniowe*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, s. 163–181.
48. Bradecki T., Twardoch A., 2013, *Współczesne kierunki kształtowania zabudowy mieszkaniowej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
Bradecki T., Twardoch A., 2017, *Living in a Compact City*, „Studia Regionalia”, vol. 51, s. 17–31, <http://www.ersa.org.pl/wp-content/uploads/2016/09/studreg-51-02.pdf> [dostęp: 30.01.2020].
49. Bradecki T., Uherek-Bradecka B., 2018, *Models for architecture of contemporary low density mixed-use buildings*, SGEM2018 Vienna ART, Conference Proceedings 19-21 March 2018, vol. 5, issue 5.1, p. 187–194.
50. Bramley G., Power S., 2009, *Urban form and social sustainability. The role of density and housing type*, „Environment and Planning B Planning and Design”, 36(1), p. 30–48.
51. Broschart D., Zeile P., 2015, *Architecture: augmented reality in architecture and urban planning*, [in:] *Proceedings of Digital Landscape Architecture*, Herbert Wichmann, Berlin.
52. Burton E., Jenks M., Williams K. (eds.), 2003, *The Compact City. A Sustainable Urban Form?*, Routledge, Abingdon-on-Thames.
53. Canosa Zamora E., García Carballo Á., 2018, *The Failure of Eco-Neighborhood Projects in the City of Madrid (Spain)*, „Urban Science”, 2(4), 111.
54. Carmona M., Heath T., Oc T., Tiesdell S., 2012, *Public places. Urban spaces*, Routledge, Abingdon-on-Thames.
55. Celiński A., 2019, *7 życzeń – czego chcemy od nowych osiedli*, Muratorplus.pl, https://architektura.muratorplus.pl/wydarzenia/7-zyczen-czego-chcemy-od-nowych-osiedli_9984.html [dostęp: 24.11.2019].

56. Chiang Y.C., Sullivan W., Larsen L., 2017, *Measuring Neighborhood Walkable Environments: A Comparison of Three Approaches*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 14(6), 593.
57. Chmielewski J.M. i in., 1996, *Niska intensywna zabudowa mieszkaniowa*, Katedra Urbanistyki i Gospodarki Przestrzennej Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
58. Chmielewski J.M., 2001, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
59. Chmielewski T. i in., 2018, *Ekologiczne i fizjonomiczne koszty bezładu przestrzennego*, IGiPZ PAN, Warszawa.
60. Chowdhury S., Schnabel, M.A., 2018, *An Algorithmic Methodology to Predict Urban Form*, [in:] Fukuda T. i in. (eds.), *Learning, Adapting and Prototyping, 23rd International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) 2018*, Tsinghua University, Beijing, China, vol. 2, s. 401–410, http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/caadria2018_245 [dostęp: 10.01.2020].
61. Clark G., Moi E., 2015, *Intensyfikacja zabudowy: przyczyny, korzyści i problemy*, Urban Land Institute, Londyn, https://europe.uli.org/wp-content/uploads/sites/127/ULIDocuments/Density-Report_PL_LR-6July2016.pdf [dostęp: 05.05.2020].
62. Czajka R., Sobolewski A., 2010, *Atrakcyjność środowiska zamieszkania w aspekcie dostępności przestrzeni publicznej*, „Czasopismo Techniczne Architektura”, z. 2-A, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
63. Czarnecki B., Siemiński W., 2004, *Kształtowanie bezpiecznej przestrzeni publicznej*, Difin, Warszawa.
64. Czarnecki W., 1960 (t. I), 1965 (t. II), 1970 (t. IV-VI), *Planowanie miast i osiedli*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

65. Czyński M., 2006, *Architektura w przestrzeni ludzkich zachowań. Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa w środowisku zbudowanym*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
66. Dąbrowska-Milewska G., 2010a, *Czy w Polsce potrzebne są krajowe standardy urbanistyczne dla terenów mieszkaniowych?*, „Architecturae et Artibus”, 2(1), s. 12–16.
67. Dąbrowska-Milewska G., 2010b, *Standardy urbanistyczne dla terenów mieszkaniowych – wybrane zagadnienia*, „Architecturae et Artibus” 2(1), s. 17–31.
68. Dąbrowska-Milewska G., 2010c, *Standardy urbanistyczne jako narzędzie racjonalnej gospodarki terenami w mieście*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 107(6-A/1), s. 17–24.
69. Dantzig G.B., Saaty T.L., 1973, *Compact City. A Plan for a Liveable Urban Environment*, W.H. Freeman, San Francisco.
70. Dennemark M. i in., 2017, *Towards a modular design strategy for urban masterplanning. Experiences from a parametric urban design studio on emerging cities in Ethiopia*, eCAADe, vol. 1, p. 485–494.
71. Duany A., Plater-Zyberk E. (1994), *The Neighborhood, the District and the Corridor*, [w:] R. Katz (eds.), *The New Urbanism: Toward an Architecture of Community*, McGraw Hill, New York.
72. Duany A., Plater-Zyberk E., Alminana R., 2003, *The New Civic Art: Elements of Town Planning*, Rizzoli Publications, New York.
73. Duany A., Plater-Zyberk E., Speck J., 2000, *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*, North Point Press, New York.
74. Dylla A., 2014, *Model jako element procesu projektowego*, [w:] Barekowski R. (red.), *The space of vision and matter*, Exemplum, Poznań.
75. Dymnicka M., 2013, *Przestrzeń publiczna a przemiany miasta*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
76. Farr D., 2011, *Sustainable urbanism. Urban Design with Nature*, John Wiley & Sons.

77. Fernández Per A., Arpa J., 2007, *Density Projects. 36 new concepts on collective housing*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz.
78. Fernández Per A., Mozas J., Arpa J., 2007, *Dbook: Density, Data, Diagrams, Dwellings*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz.
79. Fernández Per A., Mozas J., Arpa J., 2011, *Density is Home*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz.
80. Ferré A., Salij T.H. (eds.), 2010, *Total housing: Alternatives to urban sprawl*, ACTAR Publishers, Barcelona, New York.
81. Fidor J., 2017, *Ekologiczne osiedla w Polsce: tendencje i perspektywy*, „Architecturae et Artibus”, nr 3, s. 39–47.
82. Fink T., Koenig R., 2019, *Integrated Parametric Urban Design in Grasshopper/Rhinoceros 3D-Demonstrated on a Master Plan in Vienna*, eCAADe, vol. 3, p. 313–322.
83. Fogel P., 2015, *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju przestrzennego miasta*, [w:] Kalinowska A., 2015, *Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, s. 219–225.
84. Gao Y. i in., 2015, *Integrated Open Source Design for Architecture in High-Density Housing Practice*, „Journal of Civil Engineering and Architecture”, no. 9, s. 1085–1098.
85. Gasidło K., 2016, *Metody poszukiwania rozwiązań w projektowaniu architektonicznym*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
86. Gehl J., 2009, *Życie między budynkami – użytkowanie przestrzeni publicznych*, Wydawnictwo RAM, Kraków.
87. Gliwiński M., 2018, *Czy specustawa mieszkaniowa pozwoli na budowanie domów w parkach i na terenach rekreacyjnych?*, alebank.pl, <https://alebank.pl/czy-specustawa-mieszkaniowa-pozwoli-na-budowanie-domow-w-parkach-i-na-terenach-rekreacyjnych/> [dostęp: 10.10.2019].

88. Groeger L., 2013, *Zróżnicowanie i wartościowanie przestrzeni mieszkaniowej na przykładzie miast województwa łódzkiego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
89. Gronostajska B., 2010, *Aspekt bezpieczeństwa we współczesnych osiedlach mieszkaniowych*, Raporty Inst. Archit. PWroc. 2010, Ser. SPR nr 16, 15.
90. Gronostajska B., 2010, *The architecture of contemporary housing estates – globalization or regionalization?*, „Czasopismo Techniczne. A, Architektura = Technical Transactions. A, Architecture”, r. 107, z. 7-A/1, p. 98–109.
91. Gronostajska B., 2011, *Dolnośląskie zespoły mieszkaniowe z wielkiej płyty w XXI wieku: problemy i perspektywy*, „Raporty Inst. Archit. PWroc.”, Ser. SPR, nr 19.
92. Gronostajska B., 2012, *Przestrzeń publiczna wrocławskich osiedli mieszkaniowych: forma i funkcja*, „Raporty Inst. Archit. PWroc.”, ser. SPR, nr 15.
93. Gronostajska B., 2013, *Creating public space in Wroclaws urban housing environment*, [w:] *Universal access in human-computer interaction: design methods, tools, and interaction techniques for eInclusion: 7th International Conference, UAHCI 2013, held as part of HCI International 2013, Las Vegas, NV, USA, July 21-26, 2013: proceedings*. Pt. 1 / Constantine Stephanidis, Margherita Antona (eds.), Springer, p. 273–280.
94. Gronostajska B., 2016, *Przewodnik po wrocławskich osiedlach z wielkiej płyty*, „Raporty Katedry Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz, Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych Politechniki Wrocławskiej”, Ser. SPR, nr 57.
95. Gronostajska B., Orłowski A., 2011, *Rewitalizacja przestrzeni mieszkaniowej w zabudowie z wielkiej płyty*, „Przegląd Budowlany”, nr 4, s. 83–87.

96. Gronostajska B., Berbesz A., 2013, *Innowacyjne rozwiązania środowiska mieszkaniowego seniorów*, [w:] *Znane i nieznanne oblicza starości jako obszar wyzwań dla społeczeństw XXI wieku (II edycja) = Known and unknown faces of old age as an area of challenges for twenty-first century societies (2nd edition)*, red. nauk. Małgorzata H. Herudzińska. Szczecin: Wydawnictwo SGGW, s. 157–170.
97. Gronostajska B., Czajka R., 2012, *Krajobraz miasta a współczesne zamknięte osiedla mieszkaniowe*, [w:] *Tożsamość krajobrazu miasta*, pod red. Halyny Petryshyn, Elizy Sochackiej-Sutkowskiej, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Szczecin, s. 113–118.
98. Guranowska-Gruszecka K., Gzell S., Rembarz G., 2009, *Osiedle: reurbanizacja*, Wydawnictwo Urbanista, Gdańsk.
99. GUS, 2019, *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2019 r. Stan w dniu 30 czerwca*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
100. Gyurkovich Mateusz (red.), 2012, *Future of the city: mass housing estates or multifamily housing complexes?*, Eco Rehab 3, Kraków.
101. Gzell S., 2009, *Ulica w mieście jako przestrzeń publiczna – teoria i praktyka*, [w:] Guranowska-Gruszecka K., Gzell S., Rembarz G., *Osiedle: reurbanizacja*, Wydawnictwo Urbanista, Gdańsk, s. 16–31.
102. Gzell S., 2013, *Praktyka urbanistyczna a naukowe metody badania miasta*, [w:] Lorens P., Mironowicz I. (red.), *Wybrane teorie współczesnej urbanistyki*, Wydawnictwo Akapit-DTP, Gdańsk, s. 224–245.
103. Gzell S., 2015, *Wykłady o współczesnej urbanistyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
104. Hamers D., Evers D., Nabielek K., 2016, *Cities in Europe – Facts and figures on cities and urban areas*, https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/pbl_2016_cities_in_europe_23231.pdf [dostęp: 10.10.2019].

105. Haupt P., 2012, *Hammarby Sjöstad – przestrzeń odzyskana, zrównowazona, społeczna*, „Środowisko mieszkaniowe”, nr 10, s. 54–59.
106. Helenowska-Peschke M., 2010, *Wykorzystanie algorytmicznych i parametrycznych metod projektowania cyfrowego w urbanistyce*, [w:] Lorens P., Martyniuk-Pęczek J. (red.), *Zarządzanie rozwojem przestrzennym miast*, Gdańsk, s. 239–250.
107. Helenowska-Peschke, M., 2013, *Parametryczny model jako zapis przestrzeni architektonicznej*, *Czasopismo Techniczne*, tom 2(441), 164-169.
108. Helenowska-Peschke M., 2014, *Parametryczno-algorytmiczne projektowanie architektury*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
109. Helenowska-Peschke, M., 2016, *Properties of parametric algorithmic design of residential houses in urban context. House in a city. Properties of an architectural thing = dom w mieście właściwości Rzeczy Architektonicznej*, Vol. 4, 87-97.
110. Hillier B., 1999, *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Cambridge University Press, Cambridge.
111. Horn P., 2019, *Zrównowagony rozwój w procesie kształtowania współczesnego osiedla. Idee, przykłady*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Wrocław.
112. Hua H. i in., 2019, *Integer programming for urban design*, „European Journal of Operational Research”, 274(3), s. 1125–1137.
113. Ilmurzyńska K., 2018, *Ewolucja przestrzenna Ursynowa Północnego*, „Przestrzeń-Urbanistyka-Architektura”, vol. 1, s. 203–218.
114. Jacobs J., 1961, *The Death and Life of Great American Cities*, Random House, New York.
115. Jagiełło-Kowalczyk M., 1998, *Kształtowanie osiedli mieszkaniowych o charakterze ekologicznym*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.

116. Jagiełło-Kowalczyk M., 2013, *Koordinacja środowiskowa w kształtowaniu zrównoważonych inwestycji mieszkaniowych*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
117. Jagiełło-Kowalczyk M., 2017, *Zintegrowane projektowanie zrównoważone*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 19, s. 180–191.
118. Jania M., 2017, *Struktura urbanistyczna Smart City*, „PUA Przestrzeń Urbanistyka Architektura”, vol. 2, s. 57–83.
119. Januchta-Szostak A., 2020, *Błękitno-zielona infrastruktura jako narzędzie adaptacji miast do zmian klimatu i zagospodarowania wód opadowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej”, nr 3, s. 37–74.
120. Januchta-Szostak A., Kundzewicz Z., Zaleski J., Nachlik E., 2021, *Gospodarowanie wodą – wyzwania dla Polski*, „Nauka”, nr 1, s. 79–102.
121. Janusz J., 2016, *Komunikowanie projektu architektonicznego poprzez makietę w rozszerzonej rzeczywistości*, „Architecturae et Artibus”, nr 3, s. 33–42.
122. Januszkiewicz K., 2016, *Projektowanie parametryczne oraz parametryczne narzędzia cyfrowe w projektowaniu architektonicznym*, „Architecturae et Artibus”, nr 3, s. 43–60.
123. Kajdanek K., 2011, *Pomiędzy miastem a wsią. Suburbanizacja na przykładzie osiedli podmiejskich Wrocławia*, NOMOS, Kraków.
124. Kelly G., McCabe H., 2008, *Citygen: An interactive system for procedural city generation*, Institute of Technology, Blanchardstown.
125. Kępiński K., Leśniak-Rychlak D., 2016, *Atlas powszechnych patologii*, Fundacja Instytutu Architektury, https://issuu.com/instytutarchitektury/docs/atlas_powszechnych_patologii [dostęp: 10.10.2019].
126. Knecht K., Koenig R., 2011, *Augmented Urban Model: Bridging the Gap between Virtual and Physical Models to Support Urban Design*, [in:] *Proceedings of the 11th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality*, p. 142–152.

127. Kochanowski M. (red), 2002, *Przestrzeń publiczna miasta postindustrialnego*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002.
128. Koenig R. i in., 2017, *Interactive Urban Synthesis Computational: Computational Methods for Fast Prototyping of Urban Design Proposals*, [in:] Çağdaş G., Özkar M., Gül L.F., Güreer E. (eds.), *Computer-Aided Architectural Design. Future Trajectories* (CCIS 724, vol. 724), Springer, Singapore, s. 23–41.
129. Kolipiński B., *Kultura planowania przestrzennego* (artykuł powstał na podstawie referatu wygłoszonego podczas konferencji MIASTO IDEALNE – MIASTO ZRÓWNOWAŻONE 24 października 2014 r.), http://ucbs.uw.edu.pl/wp-content/uploads/Kolipins.KulturaAutor.POPR_..pdf [dostęp: 18.04.2019].
130. Komar B., 2014, *Współczesna jakość spółdzielczej przestrzeni osiedlowej w świetle zasad rozwoju zrównoważonego na wybranych przykładach*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
131. Komar B., 2015, *Wybrane osiedla Katowic w perspektywie efektu depopulacji*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, 223, s. 140–151.
132. Komar B., Niezabitowska E., 2014, *Spółdzielcze osiedla mieszkaniowe w świetle wyników polsko-niemieckiego projektu badawczego pt. Wczoraj, dziś i jutro polskich i niemieckich wielkich osiedli mieszkaniowych. Studium porównawcze modeli rozwoju urbanistycznego i ich akceptacji na przykładzie Katowic i Lipska. Założenia, metodologia, wyniki badań urbanistycznych*, Wyższa Szkoła Administracji, Bielsko-Biała.
133. Komisja Europejska, 2013, *Nawierzchnie utwardzone – ukryte koszty. Szukanie alternatyw dla zajmowania terenów i uszczelniania gleb*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg.
134. Komossa S., 2010, *The dutch urban block and the public realm models rules ideals*, Vantilt, Nijmegen.
135. Komossa S., Meyer H., 2005, *Atlas of the Dutch urban block*, Thoth, Bussum

136. Konieva K. i in., 2018, *Parametric assistance for complex urban planning processes*, [in:] „Proceedings 3rd Achieving Clinical Excellence Conference (ACE 2018)”, ETH Zurich.
137. Koolhaas R. i in., 2000, *Mutations*, ACTAR.
138. Korbel W., 2019, *Kształtowanie przestrzeni gmin w Polsce: regulacje systemowe w ocenie gminnych władz samorządowych*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
139. Kornilowicz J., 2009, *Stan mieszkalnictwa w Polsce*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 3, s. 86–101.
140. Korzeniewski W., 1998, *Nowe warunki techniczno-budowlane*, PUWHIP POLCEN, Warszawa.
141. Korzeniewski W., 2008, *Zasady obmiaru i obliczania powierzchni i kubatury budynków. Stosowanie przepisów prawnych i norm*, Oficyna Wydawnicza POLCEN, Warszawa.
142. Kosiński W., 2015, *Creating architecture – a game first and foremost*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 14(8-A), s. 89–96.
143. Kosiński W., 2016, *Paradygmat miasta 21 wieku*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
144. Kostrzewska M., 2013, *Miasto Europejskie na przestrzeni dziejów*, Akapit-DTP, Gdańsk.
145. Kowalczyk A., 2011, *Zielone dachy szansą na zrównoważony rozwój terenów zurbanizowanych*, [w:] Bergier T., Kronenberg J. (red.), *Przyroda w mieście*, „Zrównoważony Rozwój – Zastosowania”, nr 2, Fundacja Sendzimira, Kraków, s. 66–81.
146. Kowalewski A. i in., 2014, *Ekonomiczne straty i społeczne koszty niekontrolowanej urbanizacji w Polsce – wybrane fragmenty raportu*, „Samorząd Terytorialny”, 25, 4(280), s. 5–21, [http://www.frdl.org.pl/pliki/frdl/document/zalaczniki_artykuly/Raport%20Ekonomiczny 2029.10.2013%20calosc.pdf](http://www.frdl.org.pl/pliki/frdl/document/zalaczniki_artykuly/Raport%20Ekonomiczny%202029.10.2013%20calosc.pdf) [dostęp: 10.01.2014].

147. Kowalewski A., Markowski T., Śleszyński P., 2018, „Studia KPZK”, t. 182, *Studia nad chaosem przestrzennym*, cz. 3. *Synteza. Uwarunkowania, skutki i propozycje naprawy chaosu przestrzennego*, Polska Akademia Nauk, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Warszawa, <http://www.czasopisma.pan.pl/skpzk/125268> [dostęp: 22.02.2020].
148. Kozłowski M., Mohd Y., 2010, *Współczesne projektowanie urbanistyczne – potencjalne narzędzie rewitalizacji stref społecznie wykluczonych*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 3, s. 149–162.
149. Krieger A., 2004, *Territories of Urban Design*, Harvard Design School.
150. Krier L., 2001, *Architektura. Wybór czy przeznaczenie*, Arkady, Warszawa.
151. Krier L., 2011, *Architektura Wspólnoty*, Słowo/Obraz Terytoria, Gdańsk.
152. Krystek-Kucewicz B., Kaszuba K., 2017, *Polityka mieszkaniowa jako narzędzie ograniczania depopulacji. Wybrane instrumenty stosowane w polskich miastach*, „Konserwatorium Wiedzy o Mieście”, 2(30), s. 43–57.
153. Labus A., 2011, *Starzejące się społeczeństwa XXI wieku w zrównoważonym rozwoju miast*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 3–4, s. 75–84.
154. Lee Y., 2015, *The Parametric Design Genealogy of Zaha Hadid*, „Journal of Asian Architecture and Building Engineering”, 14(2), s. 403–410.
155. Leśniak-Rychlak D., 2019, *Jesteśmy Wreszcie We Własnym Domu*; Instytut Architektury, Kraków.
156. Lorens P., Martyniuk-Pęczek J. (red.), 2014, *Wprowadzenie do projektowania urbanistycznego*, Wydawnictwo Akapit-DTP, Gdańsk.
157. Lorens P., Mironowicz I. (red.), 2013, *Wybrane teorie współczesnej urbanistyki*, Wydawnictwo Akapit-DTP, Gdańsk.

158. Lynch K., 2011, *Obraz miasta*, Archivolta, Kraków.
159. Lysgaard Jespersen M., Skov R., *Hybrid Housing. Housing in an Urban Context*, https://projekter.aau.dk/projekter/files/239501719/Hybrid_Housing___group27.pdf [dostęp: 11.07.2019].
160. Maas W., van Rijs J., Koek R. (eds.), 2006, *Farmax. Excursions on Density*, Nai Uitgevers Publishers, Rotterdam.
161. MacCormac R., 2007, *Sustainable Suburbia*, „Planning in London”, April-June, issue 61, s. 32–36, <http://www.mjparhitects.co.uk/wp-content/uploads/2013/05/SustainableSuburbia-PlanningInLondon2007.pdf> [dostęp: 10.01.2020].
162. Markusiewicz J., 2020, *Narzędziowe rewolucje*, „Zawód: Architekt”, styczeń–luty, nr 71, s. 32–36.
163. Mażewska, A., Taraszkiewicz, A., 2010, *Czynniki kształtujące architekturę mieszkaniową w XXI wieku*. Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej Nr 8, Architektura Mieszkaniowa Nr 6 : Habitaty Proekologiczne / Proecological Habitats, Habitaty 2009 18-21 Listopada, Wrocław, 133-139.
164. Masztalski R., Michalski M., 2011, *Contemporary Housing Indicators in Poland on the Wroclaw Study Case*, „International Journal of Civil, Environmental, Structural, Construction and Architectural Engineering”, 5(5), s. 247–254.
165. Masztalski R., Michalski M., 2015, *Zmiany w urbanistyce wobec zmiany modelu funkcjonowania społeczeństwa*, [w:] Bradecki T. (red.), *Mieszkać w mieście*, t. 2, *Wyzwania współczesności*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
166. McBride S., *The Biggest Housing Boom In History Has Just Begun*, Forbes.com, 2019, <https://www.forbes.com/sites/stephenmcbride1/2019/10/14/the-biggest-housing-boom-in-history-has-just-begun/#438eedda25b0> [dostęp: 15.10.2019].
167. Mehaffy M.W., 2013, *Prospects for scenario-modelling urban design methodologies to achieve significant greenhouse gas emissions reductions*, „Urban Design International”, 18(4), s. 313–324.

168. Mierzejewska L., 2006, *Osiedla zamknięte jako nowe przestrzenie miast polskich*, [w]: *Nowe przestrzenie w mieście ich organizacja i funkcje*, WUŁ.
169. Mierzejewska L., 2015, *Zrównoważony rozwój miasta – wybrane sposoby pojmowania, koncepcje i modele*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 3, s. 5–11.
170. Mieszkowski Z., 1981, *Mieszkanie: elementy i zespoły*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
171. Milert M., 2020, *Miejska wyspa ciepła. Co zrobić, żeby miasta nas nie ugotowały?*, Klub Jagielloński, <https://klubjagiellonski.pl/2020/07/02/miejska-wyspa-ciepła-co-zrobic-zeby-miasta-nas-nie-ugotowaly/> [dostęp: 05.08.2021]
172. Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2016, *Bilansowanie terenów przeznaczonych pod zabudowę według obowiązujących przepisów; przedstawienie wybranych przykładów*, <https://www.gov.pl/attachment/74c1d9ca-d8da-4251-8a1c-ec5b19b3d47a> [dostęp: 14.03.2021].
173. Ministerstwo Rozwoju, 2020, *Raport o stanie mieszkalnictwa*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj/raport-o-stanie-mieszkalnictwa> [dostęp: 15.03.2021].
174. Misiągiewicz M., 2010, *O roli przestrzeni publicznych w miejscach zamieszkania*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, r. 107, z3-A, s. 61–64.
175. Mokrzecka M., 2015, *Międzynarodowe systemy certyfikacji LEED, BREEAM I DGNB. Wstępna analiza porównawcza poparta studium przypadku*, „Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury”, JCEEA, t. XXXII, z. 62 (2/15), s. 311–322.
176. Momoh J., Medjdoub B., 2018, *A Global Review of the Emerging concepts of Sustainability Assessment and Sustainability Indicators in Urban Neighbourhood*, [in:] Adedayo O. (ed.), *Inclusive City Growth and the Poor: Policies, Challenges and Prospects Nigeria*

Community Participation Research Group, Community Participation Research Group, Nigeria.

177. Morello E., Ratti C., 2009, *A digital image of the city: 3D isovists in Lynch's urban analysis*, „Environment and Planning B: Planning and Design”, 36(5), s. 837–853.
178. Mozas J., Fernández Per A., 2004, *Density: new collective housing*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz.
179. Nawratek K., 2012, *Przestrzeń publiczna nie istnieje (prywatna również nie)*, Fundacja Bęc Zmiana, Warszawa, <http://www.old.beczmania.pl/teksty.php?id=243> [dostęp: 20.03.2020].
180. Nawrocka A., 2013, *Projektowanie parametryczne jako innowacyjna metoda w urbanistyce*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 12, s. 15–17.
181. Nederveen van G.A., Tolman F.P., 1992, *Modelling multiple views on buildings*, „Automation in Construction”, 1(3), s. 215–224.
182. Newman O., 1996, *Creating Defensible Space*, Diane Publishing, <https://www.huduser.gov/portal/publicationfs/def.pdf> [dostęp: 10.06.2019].
183. Niezabitowska E., Bartoszek A., Komar B., Kucharczyk-Brus B., Niezabitowski M., 2014, *The condition and future of big slab housing estates from socialist times in view of comparative data derived from the Polish-German research project conducted in Leipzig and Katowice*. Pt. 1, ACEE Archit. Civ. Eng. Environ., vol. 7 no. 2, s. 15–22.
184. Niezabitowska E., Bartoszek A., Komar B., Kucharczyk-Brus B., Niezabitowski M., 2014, *The condition and future of big slab housing estates from socialist times in view of comparative data derived from the Polish-German research project conducted in Leipzig and Katowice*. Pt. 2, ACEE Archit. Civ. Eng. Environ. vol. 7, no. 3, s. 13–18.

185. Nowicki R. i in., 2014, *Opinie i ekspertyzy na konferencję o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce*, Warszawa.
186. Palej A., Franta A., 1997, *Badania nad programowaniem i realizacją powojennych osiedli mieszkaniowych*, [w:] Cichy-Pazder E. (red.), *Naukowe podstawy rewaloryzacji budynków i zespołów zabytkowych na tle rozwoju miast: raport z badań prowadzonych w latach 1988–1991 w ramach problemu resortowego RPBP I.11.C pod kier. profesora Stanisława Juchnowicza*, Wydawnictwo Miniatura, Kraków.
187. Pallado J. (red.), 2012, *Optymalizacja wykorzystania terenu pod nową zabudowę mieszkaniową na przykładzie miasta Ruda Śląska*, Politechnika Śląska – Wydział Architektury, Gliwice.
188. Pallado J., 2007, *Architektura wielorodzinnych domów dostępnych*, Wydawnictwo Naukowe Śląsk, Katowice.
189. Pallado J., 2011, *Habitaty punktowo-powierzchniowe*, „Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej. Architektura Mieszkaniowa”, 9(7), s. 35–44.
190. Pallado J., 2014, *Zabudowa wielorodzinna. Podstawy projektowania*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
191. Pallado J., 2016, *Typologia zabudowy wielorodzinnej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
192. Panerai P. i in., 2004, *Urban Forms: Death and Life of the Urban Block*, Architectural Press, New York.
193. Park Y., Rogers G.O., 2015, *Neighborhood planning theory, guidelines, and research: Can area, population, and boundary guide conceptual framing?*, „Journal of Planning Literature”, 30(1), s. 18–36.
194. Paszkowski Z., 2011, *Miasto idealne w perspektywie europejskiej i jego związki z urbanistyką współczesną*, Universitas, Kraków.

195. Paszkowski Z., Schneider-Skalska G., Węclawowicz-Bilska E., 2014, *Tendencje w rozwoju polskiej urbanizacji*, [w:] *Przestrzeń życia Polaków*, Warszawa.
196. Perry C.A. i in., 1929, *Neighborhood and Community Planning: Regional Survey*, vol. VII, *The Neighborhood Unit*, Regional Plan of New York and Its Environs, New York.
197. Peters P., Rosner R., 1983, *Małe zespoły mieszkaniowe*, Arkady, Warszawa.
198. Płaszczak P., 2013, *Co to jest Big Data?* (wystąpienie na konferencji Big Data & Business Intelligence), Warszawa.
199. Pluta K., 2009, *Przestrzenie publiczne w nowych projektach zespołów mieszkaniowych*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 7, s.144–146.
200. Pluta K., 2013, *Elementy kompozycji urbanistycznej: szkoła umiejętności kreacji w przestrzeni*, [w:] Gzell Sławomir (red.), *Kompozycja wielkoprzestrzenna w projektach zespołów mieszkaniowych i śródmiejskich*, „Urbanistyka. Międzyuczelniane Zeszyty Naukowe”, nr 18, AKAPIT-DTP, Warszawa, s.16–32.
201. Pluta K., 2020, *Współczesne środowisko mieszkaniowe – w ideach, realizacjach i edukacji*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 32, s. 81–98.
202. Rembarz G., 2018, *Piękno i energia – odnalezione wartości w budowaniu współczesnego miejskiego środowiska zamieszkania*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
203. Rembarz, G. M., 2017, *Tworzenie miejskości po 1990 r., Geneza niemieckiej urbanistyki współczesnych założeń mieszkaniowych*, „Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN”.
204. Rembarz, G. M., 2018, *Innowacja urbanistyczna w kontekście kształtowania środowiska mieszkaniowego*, „Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN”, nr 187, s. 96–128.
205. Roca Cladera J.; Biere Arenas R.; Gyurkovich M. (eds.), 2016, *Back to the Sense of the City: 11th VCT International Monograph*

- Book; UPC CPSV, Barcelona, Spain, www.upcommons.upc.edu/handle/2117/90350 [dostęp 2021.08.02].
206. Rostański K.M., 2012, *Natura modelowana: elementy naturalistyczne w kompozycji urbanistycznej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
207. Salamon M., Muzioł-Węclawowicz A. (red.), 2015, *Mieszkalnictwo w Polsce. Analiza wybranych obszarów polityki mieszkaniowej*, Habitat for Humanity Poland, Warszawa.
208. Saleh M., 2012, *Using the Tools of Parametric Urbanism: Toward a More Responsive Environmental Urban Morphology* (Doctoral dissertation, University of Alexandria), Alexandria, https://www.academia.edu/3241467/Using_the_Tools_of_Parametric_Urbanism_Toward_a_more_Responsive_Environmental_Urban_Morphology [dostęp: 10.01.2020].
209. Saloni-Sadowska M., 2007, *Zespół zabudowy mieszkaniowej Marina Mokotów. Pomiędzy miastem a osiedlem – w poszukiwaniu tożsamości*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 104(2-A), s. 45–50.
210. Schnabel M.A., Karakiewicz J., 2007, *Rethinking parameters in urban design*, „International Journal of Architectural Computing”, 5(1), s. 84–98.
211. Schneider-Skalska G., 2004, *Kształtowanie zdrowego środowiska mieszkaniowego: wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
212. Schneider-Skalska G., 2012, *Zrównoważone środowisko mieszkaniowe: społeczne-oszczędne-piękne*, Politechnika Krakowska, Kraków.
213. Schneider-Skalska G., 2019, *Healthy housing environment in sustainable design*, IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., 471, 1–10, doi:10.1088/1757-899X/471/9/092083.
214. Schneider-Skalska G.; Kusińska E. (eds.), 2017, *Urban Housing Environment*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.

215. Schumacher P., 2009, *Parametricism, New Global Style for Architecture and Urban Design*, „AD Architectural Design”, 79(4), p. 14–23.
216. Schumacher P., 2016, *High Intensity*, [in:] *Cities to Megacities – Shaping Dense Vertical Urbanism, Urban Order Proceedings of the CTBUH 2016 International Conference, Council on Tall Buildings and Urban Habitat*, eds. A. Wood, D. Malcott, J. He, London, p. 123–131.
217. Segal R., Verbakel E. (eds.), 2008, *Cities of Dispersal*, vol. 78, no. 1, Academy Press, Washington.
218. Seichter H., Schnabel M.A., 2005, *Digital and Tangible Sensation: An Augmented Reality Urban Design Studio*, Conference: 10th International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRRIA), New Delhi (India), vol. 2, s. 193–202.
219. Senetra A., 2010, *Infrastruktura rowerowa w strukturach zurbanizowanych w świetle badań sondażowych i przepisów prawa*, „Problemy Rozwoju Miast”, 24(4), s. 66–72.
220. Sepioł J. (red.), 2015, *Przestrzeń życia Polaków*, Raport Stowarzyszenia Architektów RP, Warszawa.
221. Seruga W., 2014, *Twenty-first century housing architecture. Development*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, z. 1 A (1) 2014, s. 209–239.
222. Seruga W., 2014a, *Architektura mieszkaniowa XXI wieku. Prognozy rozwoju*, „Czasopismo Techniczne Architektura”, (1-A), s. 209–239.
223. Seruga W., 2014b, *Przestrzenie piesze w małych zespołach mieszkaniowych*, [w:] *Pieszcy w przestrzeni miasta*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 13, s. 231–272.
224. Seruga W., 2015, *Kompozycja w małych zespołach mieszkaniowych*, [w:] *Kompozycja w urbanistyce*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 14, s. 196–240.

225. Siemiński W., 2011, *Osiedle mieszkaniowe jako fenomen urbanistyczno-społeczny*, „Człowiek i Środowisko”, 35(1–2), s. 107–124.
226. Siemiński W., 2014, *Cele społeczne w koncepcjach osiedla mieszkaniowego. Ideologia i Praktyka*, IGPiM, Warszawa.
227. Sikora-Fernandez D., 2013, *Private Cities. Spatial and Economic Consequences of Gated Communities in Poland*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 282: *Local Economy in Theory and Practice: Planning and Evaluation Aspects*, s. 122–129.
228. Sikora-Fernandez D., 2018, *Rola zasobów mieszkaniowych w kształtowaniu kapitału terytorialnego*, „Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN”, nr 184, s. 265–274, <http://journals.pan.pl/Content/109727/PDF/22+Sikora-Fernandez.pdf?handler=pdf> [dostęp: 20.01.2020].
229. Skibniewska H., Goryński A., Bożekowska D., 1979, *Tereny otwarte w miejskim środowisku mieszkalnym*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
230. Śleszyński P. i in., 2018, *Analiza stanu i uwarunkowań prac planistycznych w gminach w 2017 roku*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN na zlecenie Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju, Warszawa, s. 82, http://eregion.wzp.pl/sites/default/files/prace_planistyczne_w_gminach.pdf [dostęp: 30.06.2021].
231. Śliwińska-Ładzińska W., 2003, *Kryteria oceny jakościowej środowiska zamieszkiwania w aglomeracjach miejskich*, [w:] „Prace Naukowe”, t. III, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
232. Słyk J., 2015, *Gamers, pool and strategies of information architecture*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 112(8-A), s. 217–222.
233. Słyk J., 2018, *Modele architektoniczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

234. Soczewski P., 2018, *Otwarte dane – wyzwanie dla jednostek publicznych?*, [w:] *Geoinformacja zmienia nasz świat*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, s. 49–60, <https://www.gridw.pl/images/documents/1748/GeoInformacjaONLINE.pdf> [dostęp: 22.01.2020].
235. Solarek K., 2011, *Współczesne koncepcje rozwoju miasta*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, nr 56, s. 51–71.
236. Sowa D., Tomczak A., 2012, *Praktyka kształtowania zabudowy mieszkaniowej na poziomie planowania miejscowego*, [w:] Dzieciuchowicz J., Groeger L. (red.), *Kształtowanie przestrzeni mieszkaniowej miast*, Uniwersytet Łódzki, Łódź, s. 71–88, <http://www.sse.geo.uni.lodz.pl/uploads/space11/sowa.pdf> [dostęp: 22.01.2020].
237. Springer F., 2011, *Źle urodzone. Reportaże o architekturze PRL-u*, Karakter, Kraków.
238. Stachura E., 2013, *Studies on current housing conditions in Poland: urban scale and commonly used areas attributes in housing estates*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, z. 2-A (7) 2013, s. 125–135.
239. Stachura E., 2013a, *Oczekiwania Polaków wobec przyszłego domu i mieszkania w kontekście wymogów projektowania zrównoważonego (w świetle badań)*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 12, s. 142–148.
240. Stachura E., 2013b, *Środowisko mieszkaniowe w Polsce: ocena, oczekiwania, aspiracje*, Politechnika Krakowska, Kraków.
241. Stangel M., 2013, *Kształtowanie współczesnych obszarów miejskich w kontekście zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
242. Steyn A.S., Geyer H.S., 2011, *Urban form revisited: an account of views on the issues*, [in:] Geyer H.S. (ed.), *International Handbook of Urban Policy: Issues in the Developing World*, Edward Elgar Publishing.

243. Strzeszyński J., 2009, *Porównawcza analiza wskaźnikowa krajowego rynku mieszkaniowego*, Instytut Analiz Monitor Rynku Nieruchomości, Kraków.
244. Sumlet W., 2017, *BIM w planowaniu przestrzennym – omówienie możliwości wykorzystania makiet BIM w procesie optymalizacji zarządzania przestrzenią w skali urbanistycznej*, „Środowisko Mieszkaniowe”, nr 21.
245. Świt-Jankowska B., 2010, *Współczesne narzędzia pracy architekta a jakość nowo projektowanej przestrzeni mieszkalnej*, „Architecturae et Artibus”, 2(2), s. 79–85.
246. Syrkus H., 1976, *Ku idei osiedla społecznego 1925-1975*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
247. Szczech-Pietkiewicz E., 2015, *Smart city – próba definicji i pomiaru*, [w:] Bról R., Raszkowski A., Sztando A. (red.), „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 391, *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, s. 71–82.
248. Szczerek E., 2018, *Rewitalizacja osiedli wielkopłytowych a ciągłość i komplementarność przestrzeni publicznej miasta*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
249. Szczerek E., 2019, *Loss of potential: large-panel housing estates – Czyżyny case*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 471, 092034, p. 1–10.
250. Szeszuła W., 2010, *Kryteria oceny rozwiązań przestrzennych zespołów zabudowy jednorodzinnej*, „Architecturae et Artibus”, 1/2010, s. 76–84.
251. Szoltysek J., Brdulak H., Kauf S., 2016, *Miasta dla pieszych. Idea czy rzeczywistość*, TEXTER Wydawnictwo Naukowe.
252. Szulczewska B. (red.), 2015, *Osiedle mieszkaniowe w strukturze przyrodniczej miasta*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
253. Szulczewska B., Giedych R., Borowski J., Kuchcik M., Sikorski P., Mazurkiewicz A., Stańczyk T., 2014, *How much green is needed*

- for a vital neighbourhood? In search for empirical evidence*, „Land Use Policy”, 38, s. 330–345.
254. Szymski A., 2008, *Genius Loci – czyli o odkrywaniu i na nowo definiowaniu znaczeń w istniejącej przestrzeni miejskiej (trzy przykłady)*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, r. 105, z. 6-A, s. 162–166.
255. Taraszkievicz, A., 2004, *Wielorodzinna architektura mieszkaniowa w Polsce okresu transformacji na przykładzie Trójmiasta*, Wydawn. Uniwersytetu Politechniki Gdańskiej
256. Tarczewski R., 2019, *Konstruowanie architektury. Uwagi o materializacji formy architektonicznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
257. Tauszyński K., 2013, *Wstęp do projektowania architektonicznego. Podręcznik*, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
258. Tokajuk A., Zaniewska H. (red.), 2006, *Tendencje w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej współczesnych miast*, Wydawnictwo Wydziału Architektury Politechniki Białostockiej, Białystok.
259. Twardoch A., 2017, *Mniej znaczy więcej, czy mniej za więcej. Przestrzenne, społeczne i psychologiczne ujęcie kwestii mikroapartamentów*, „Teki Komisji Urbanistyki i Architektury, Oddział PAN w Krakowie”, t. 45, s. 107–122.
260. Twardoch A., 2018, *Nowe Żerniki we Wrocławiu a Aspern Seestadt w Wiedniu. Czy wrocławska realizacja nadąża za europejskimi trendami urbanistycznymi?*, [w:] Rembarz G. (red.), *Piękno i energia: współczesny model budowania dzielnic mieszkaniowych w Europie*, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa, s. 174–192.
261. Twardoch A., 2019a, *System do mieszkania. Perspektywy rozwoju dostępnego budownictwa mieszkaniowego*, Fundacja Nowej Kultury Bęc Zmiana, Warszawa.
262. Twardoch A., 2019b, *Zielona certyfikacja. Krok w stronę jakości budownictwa i zrównoważonego rozwoju czy kolejny etap procesu*

- komodyfikacji nieruchomości?*, [w:] Klasik A. Gasidło K. (red.), *Budowanie atrakcyjności przestrzeni miejskich*, Polska Akademia Nauk, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Warszawa, s. 94–105.
263. Twardoch A., Bradecki T., 2017, *Living in a compact city*, „Studia Regionalia”, s. 17–31.
264. UNFPA, 2007, *Sytuacja ludności świata 2007. Uwolnienie potencjału, płynącego z rozwoju obszarów miejskich*, <http://unic.un.org.pl/swp/2007/> [dostęp: 10.01.2020].
265. United Nations Organisation, 2018, *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf> [dostęp: 12.07.2021]
266. Unwin R., 1909, *Town Planning in Practice: An Introduction to the Art of Designing Cities and Suburbs*, London.
267. Veselý O., 2018, *Parametric assistance for complex urban planning processes*, DeCodingSpaces Toolbox for Grasshopper, <https://toolbox.decodingspaces.net/parametric-assistance> [dostęp: 10.01.2020].
268. Vogler P., Kühn E., 1957, *Medizin und Städtebau. Ein Handbuch für Gesundheitlichen Städtebau*, Verlag von Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien.
269. Votsis A., Haavisto R., 2019, *Urban DNA and sustainable cities: A multi-city comparison*, „Frontiers in Environmental Science”, 7(4).
270. Warczewska B., Mastalska-Cetera B., 2018, *Chłonność terenów wiejskich w obszarach funkcjonalnych ośrodków wojewódzkich – ujęcie metodyczne*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 1, s. 183–195.
271. Wehle-Strzelecka S., 2004, *Ekologiczny model kształtowania przestrzeni miejskiej*, „Zeszyty Naukowe IPU, WA”, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
272. Wehle-Strzelecka S., 2012, *Współczesne formy mieszkania – w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań. Przegląd działań na*

- przykładzie wybranych miast europejskich*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, 109(1-A/2), s. 315–321.
273. Witakowski W., 2018, *Optymalizacja warszawska. Planowanie przestrzenne sprzed półwiecza*, naszczasopismo.com.pl, <http://naszczasopismo.com.pl/?p=1508> [dostęp: 18.04.2019].
274. Wojtkun G., 2008, *Wielorodzinne budownictwo mieszkaniowe w Polsce – w cieniu wielkiej płyty*, „Przestrzeń i Forma”, t. 10, s. 175–194, http://www.pif.zut.edu.pl/pif-10_pdf/016%20WOJTKUN%20Grzegorz%20XX.pdf [dostęp: 10.01.2020].
275. Wolf M., 2009, *Architecture of Density*, Peperoni Books, Asia One Books.
276. Woodbury R., 2010, *Elements of Parametric Design*, Routledge, London.
277. Wyżykowski A. (red.), 2004, *Przestrzeń bezpieczna*, t. I i II, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
278. Wyżykowski A., Kwiatkowski K., Racoń-Leja K. (eds.), 2002, *The transformation of the city space on the Background of political-economic changes*, Institute of Urban Design, Cracow University of Technology, Cracow.
279. Zaniewska H. i in., 2008, *Zrównoważony rozwój osiedli i zespołów mieszkaniowych w strukturze miasta. Kryteria i poziomy odpowiedzialności*, Instytut Rozwoju Miast, Kraków.
280. Zaniewska H., 2007, *Ewolucja tendencji urbanistyczno-architektonicznych budowy osiedli mieszkaniowych*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 3, s. 49–55.
281. Zaniewska H., Tokajuk A. (red.), 2006, *Tendencje w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej współczesnych miast (Trends of shaping housing settlements in modern cities)*, Faculty of Architecture, Białystok.
282. Zieliński G., 1980, *Metodyka modelowania i symulacji*, [w:] Góralski A. (red.), *Zadanie metoda rozwiązanie*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.

283. Zipser T., 1983, *Zasady planowania przestrzennego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
284. Zuziak Z., 2007, *Ekologiczne definiowanie urbanistyki*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, r. 104, z.7-A, s. 9–20.
285. Zwoliński A., 2009, *Świadomość „trzeciego wymiaru” podstawą kształtowania założeń urbanistycznych. Rola makiety i modelowania przestrzennego w nauczaniu projektowania urbanistycznego*, „Przestrzeń i Forma”, nr 11, s. 233–240.
286. Żylski T. (red.), 2019, *Osiedla Warszawy*, Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego m.st. Warszawy, Warszawa, <https://architektura.um.warszawa.pl/publikacja-osiedla-warszawy> [dostęp: 9.08.2020].

Spis aktów prawnych oraz dokumentów

287. Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich, Lipsk, 24–25 maja 2007 r.
288. Kodeks urbanistyczno-budowlany – projekt przyjęty na posiedzeniu Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego w dniu 18 września 2013 roku, http://www.izbaarchitektow.pl/pliki/kodeks_urbanistyczno-budowlany.pdf [dostęp: 18.04.2018].
289. Norma PN-ISO 9836:2015-12 – Tytuł: Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych Grupa ICS: 91.010.01.
290. Norma PS ISO 37120:2015-03 zrównoważony rozwój społeczny - wskaźniki usług miejskich i jakości życia.
291. Nowa Karta Ateńska 2003. Wizja miast XXI wieku, Europejska Rada Urbanistów, Lizbona 2003.
292. Projekt uchwały Rady Ministrów z dnia 6 czerwca 2019 r. – Założenia do programu rozwoju retencji na lata 2021–2027 z perspektywą

do roku 2030 <https://gospodarkamorska.bip.gov.pl/fobjects/download/576082/zalozenia-2019-06-06-pdf.html> [dostęp: 10.01.2020].

293. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 1995 Nr 10 poz. 46.
294. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2019 poz. 1065.
295. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Dz. U. 2003 Nr 164 poz. 1588.
296. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa stosowanych w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz w decyzji o warunkach zabudowy. Dz. U. Nr 164 poz. 1589.
297. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. 2012 poz. 462.
298. Uchwała nr 115/2016 Rady Ministrów z dnia 27 września 2016 r. w sprawie przyjęcia Narodowego Programu Mieszkaniowego.
299. Uchwała nr 115/2016 Rady Ministrów z dnia 27 września 2016 r. w sprawie przyjęcia Narodowego Programu Mieszkaniowego.
300. Uchwała nr 92 Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przyjęcia „Założeń do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021–2027 z perspektywą do roku 2030”. M.P. 2019 poz. 941.
301. Ustawa z dnia 16 września 2011 r. o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego. Dz. U. 2011 Nr 232 poz. 1377.

302. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627.
303. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późn. zm.
304. Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących. Dz. U. 2018 poz. 1496.
305. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 415.
306. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.
307. Załącznik do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – Krajowe przepisy urbanistyczne w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniające przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleń – projekt załącznika pochodzi z maja 2008 roku.
308. Zarządzenie nr 9 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 29 stycznia 1974 r. w sprawie wskaźników i wytycznych dla terenów mieszkaniowych w miastach. Dz. Bud. Nr 2 z dnia 2 lutego 1974 r. poz. 2.

Inne źródła

308. Błażyca P., 2019, *Metody generowania modelu miasta*, praca dyplomowa magisterska, kierujący pracą: dr hab. inż. Agnieszka Szczęsna, konsultant: dr inż. arch. Tomasz Bradecki.
309. Ilmurzyńska K., 2019, *Ewolucja przestrzenna Ursynowa Północnego w Warszawie w latach 1971–2018*, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej.

310. Kątny D., 2019, *Próba opracowania metody parametrycznego projektowania zabudowy mieszkaniowej z wykorzystaniem programu Grasshopper. Przykład wielowariantowego projektu zespołu zabudowy na działce x*, praca dyplomowa magisterska, promotor: Tomasz Bradecki.
311. Miśniakiewicz A., 2018, *Rola przestrzeni miejskiej w społecznej aktywizacji środowiska senioralnego*, Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej.
312. Poklewski-Kozieł D., 2019, *W kierunku miasta bez samochodów. Przestrzenie dla pieszych w wybranych zespołach urbanistycznych w Europie*, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej.
313. Sokół N., 2019, *Daylight evaluation for multi-family Housing in Poland*, Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej.
314. Strzelecka-Seredyńska M., 2019, *Kształtowanie środowiska życia osób starszych we współczesnym mieście: wybrane zagadnienia*, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej.
315. Swoboda J., 2019, *Współczesna jednostka sąsiedzka. Poszukiwania nowego modelu jednostki sąsiedzkiej w oparciu o ideę Clarence'a Perry'ego*, praca dyplomowa magisterska, promotor: dr hab. inż. arch. Krzysztof Kafka.

Spis źródeł internetowych

316. 4 Design Days, <http://www.4dd.pl/> [dostęp: 20.02.2020].
317. 7 Życzeń, czyli czego oczekujemy od przestrzeni na nowych osiedlach mieszkaniowych, <http://dnamiasta.com/7zyczen/> [dostęp: 24.11.2019].

318. Aegis Media, *Gdzie chcą mieszkać Polacy?* Raport na zlecenie Banku Millennium, https://www.bankmillennium.pl/staticcontent/PL/23_04_12_Dom_z_dala_od_miejskiego_zgielku_Marzenia_a_rzeczywistosc_1207741.pdf [dostęp: 22.04.2018].
319. Atlas of Urban Expansion, <http://www.atlasofurbanexpansion.org/> [dostęp: 2020.01.04]
320. *Atal Towers – wieżowce nad rzeką, architektura mieszkaniowa*, Sztuka Architektury, 20.05.2019, <http://sztuka-architektury.pl/article/12465/wiezowce-nad-rzeka> [dostęp: 21.11.2019].
321. *Atlas of ReUrbanism*, Preservation Leadership Forum, <https://forum.savingplaces.org/act/research-policy-lab/atlas> [dostęp: 24.09.2019]
322. Bianchini R., *The Vertical Forest towers in Milan by Boeri Studio. From Phenomenon to an archetype?*, Inexhibit, 31.10.2019, <https://www.inexhibit.com/case-studies/the-vertical-forest-towers-in-milan-by-boeri-phenomenon-or-archetype/> [dostęp: 20.01.2020].
323. Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego m.st. Warszawa, <https://architektura.um.warszawa.pl/> [dostęp: 20.01.2020].
324. Bradecki T., 2019c, *Czy druk 3D jest przeceniony?*, rozm. przepr. AL., PropertyDesign.pl, 7 czerwca 2019, http://www.propertydesign.pl/wywiady/109/czy_druk_3d_jest_przeceniony,24105_1.html [dostęp: 20.03.2020].
325. Bradecki Tomasz, *Gra w osiedle* – film z warsztatów, YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=796meKTCOgs&vl=pl> [dostęp: 20.02.2019].
326. *Cambridge Dictionary*, <https://dictionary.cambridge.org/> [dostęp: 5.05.2020].
327. CBOS, *Jak Polacy mieszkają, a jak chcieliby mieszkać*, Komunikat z badań, wrzesień 2010, Warszawa, https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2010/K_120_10.PDF [dostęp: 10.01.2010].

328. *Chiny: Ekologiczne osiedle straszy pustkami. Winne komary*, 2020, <https://wydarzenia.interia.pl/galerie/swiat/zdjecie,ild,2948262,iAld,381837> [dostęp: 30.06.2021].
329. *Co to jest GIS?*, GIS Support, <https://gis-support.pl/co-to-jest-gis/> [dostęp: 20.02.2019].
330. *Cyfrowa Łódź 3D*, <https://sztuka-architektury.pl/article/7666/cyfrowa-lodz-3d> [dostęp: 30.01.2021]
331. *Density Architecture*, <https://densityarchitecture.wordpress.com/> [dostęp: 10.01.2020].
332. *Density Atlas*, <http://densityatlas.org> [dostęp: 10.01.2020].
333. Dobkowska A., (2021), *Ile kondygnacji mają budynki mieszkalne budowane w Polsce?*, <https://www.locja.pl/raport-rynkowy/ile-kondygnacji-maja-budynki-mieszkalne-budowane-w-polsce,192> [dostęp: 05.08.2021].
334. *Encyklopedia PWN*, <https://encyklopedia.pwn.pl/> [dostęp: 10.07.2021].
335. *Esri CityEngine*, <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/esri-cityengine/overview> [dostęp: 10.01.2020].
336. *European Commission, Cities of tomorrow. Challenges, visions, ways forward*, october 2011, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final.pdf [dostęp: 20.01.2020].
337. *European Commission, Eurostat, Rodzaj lokalu mieszkalnego*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_statistics/pl#Rodzaj_lokalu_mieszkalnego [dostęp: 22.10.2019].
338. *European Environment Agency*, <https://www.eea.europa.eu/> [dostęp: 21.11.2019].
339. *Foreman P., Parametric Generation of City Block Typologies. Waterfront Tanjong Pagar*, <https://www.youtube.com/watch?v=JwxSWJZSpu4> [dostęp: 19.01.2020].

340. Frey D., *Crowded House*, The New York Times Magazine, 8 June 2006, <http://www.nytimes.com/2008/06/08/magazine/08mvrdrv-t.html?pagewanted=all> [dostęp: 10.01.2020].
341. Google Maps, <http://maps.google.com> [dostęp: 20.01.2020].
342. GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/> [dostęp: 21.11.2019].
343. GUS, 2019, *Gospodarka mieszkaniowa w 2018 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/infrastruktura-komunalna-nieruchomosci/nieruchomosci-budynki-infrastruktura-komunalna/gospodarka-mieszkaniowa-w-2018-roku,14,2.html> [dostęp: 05.05.2020].
344. Gus Lubin, *Nowe zdjęcia satelitarne pokazują ogrom wymartych chińskich miast*, BusinessInsider.com, <https://businessinsider.com.pl/lifestyle/podroze/puste-miasta-w-chinach/ejd2h2b> [dostęp: 20.01.2020].
345. Habitat for Humanity, <https://www.habitat.org> [dostęp: 20.01.2020].
346. Habitat for Humanity Poland, <http://habitat.pl/> [dostęp: 20.01.2020].
347. Happach M., *Lokalne standardy urbanistyczne na terenie m.st. Warszawy w kontekście Ustawy o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących*, Urząd m.st. Warszawa, Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego, <http://www.architektura.um.warszawa.pl/sites/default/files/files/Lokalne%20Standardy%20Urbanistyczne%20-%20prezentacja.pdf> [dostęp: 20.01.2020].
348. Housing prototypes, <http://housingprototypes.org> [dostęp: 20.01.2020].
349. Housing prototypes, Urbanitarian, <http://urbanitarian.com/portfolio/housing-prototypes/> [dostęp: 20.01.2020].
350. *Inwestor w prawie budowlanym*, Dziennik Warto Wiedzieć, 8 września 2017, <http://wartowiedziec.pl/architektura-i-budownictwo/43386-inwestor-w-prawie-budowlanym> [dostęp: 20.01.2020].

351. Jaworski P., *Generative cities – processing in urban planning*, Projektowanie Parametryczne, 28 april 2012, <http://www.projektowanieparametryczne.pl/?tag=algorytmiczne-miasto> [dostęp: 20.01.2020].
352. *Jean Nouvel's 'White Walls' is a vertical landscape tower dominated by pixelated facade in Cyprus*, World Architecture, 10 march 2016, <https://worldarchitecture.org/architecture-news/ceegh/jean-nouvells-tower-25-is-a-vertical-landscape-housing-integrated-with-pixelated-facade-in-cyprus.html> [dostęp: 10.01.2020].
353. Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich (hasło), Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Karta_Lipska_na_rzecz_zr%C3%B3wnowa%C5%BConego_rozwoju_miast_europejskich [dostęp: 20.02.2019].
354. Koenig R., *Synthesizing Urban Fabric*, Vimeo, <https://vimeo.com/191807352> [dostęp: 20.02.2019].
355. *Konkurs PUM: Przestrzeń Użytkowników i Mieszkańców*, PFR Nieruchomości, <https://nieruchomosci.pfr.pl/konkurspum/> [dostęp: 29.06.2019].
356. Madarati A., *Syn City – Parametric urban design – Bauhaus Uni.*, YouTube, <https://youtu.be/AbeRWBkqZW8> [dostęp: 20.02.2019].
357. *Mieszkanie Plus (konkurs)*, <https://bgkn.pl/konkurs-mnsw/> [dostęp: 10.01.2020].
358. *Miejska Pracownia urbanistyczna*, <https://mpu.lodz.pl/> [dostęp: 30.01.2021]
359. *OpenStreetMap*, <https://www.openstreetmap.org> [dostęp: 20.01.2020].
360. *Osiedle Central Park Ursynów*, zasciana.pl/central-park-ursynow/warszawa [dostęp: 15.07.2019].
361. *Osiedle przy Parku Śląskim. Green park Silesia chce wybudować bloki przy Targowej. Obok działki ma Atal. To teren po MTK*,

- Dziennik Zachodni, 18 listopada 2018, <https://dziennikzachodni.pl/osiedle-przy-parku-slaskim-green-park-silesia-chce-wybudowac-bloki-przy-targowej-obok-dzialki-ma-atal-to-teren-pomtk/ar/c3-13670560> [dostęp: 24.11.2019].
362. *Osiedle Pyskowice, ul. Poziomkowa*, DOM100EU, <https://dom100.eu/inwestycje/osiedle-pyskowice/> [dostęp: 21.11.2019].
363. *Parkingi dla rowerów zajęły miejsca parkingowe dla samochodów*, Wyborcza.pl, 20 listopada 2014, http://szczecin.wyborcza.pl/szczecin/1,34939,17004635,Parkingi_dla_rowerow_zajely_miejsca_parkingowe_dla.html?disableRedirects=true [dostęp: 11.07.2019].
364. PFR Nieruchomości, <https://nieruchomosci.pfr.pl/konkurspum/> [dostęp: 29.06.2019].
365. Platforma Mieszkaniowa, www.platformamieszkaniowa.pl [dostęp: 22.10.2019].
366. PLGBC CERTYFIKACJA ZIELONYCH BUDYNKÓW W LICZBACH RAPORT 2020 źródło: <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2020.pdf> [dostęp: 15.12.2020].
367. *Polacy wolą mieszkać w domu pod miastem niż w mieszkaniu w centrum*, Bankier.pl, 22.06.2007, <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Polacy-wola-mieszkac-w-domu-pod-miastem-niz-w-mieszkaniu-w-centrum-1601833.html> [dostęp: 22.10.2019].
368. *Polak marzy o domu lub mieszkaniu. I na marzeniach najczęściej się kończy*, badania grupy Aegis Media przy współpracy z SMG/KRC na reprezentatywnej grupie 1127 osób w wieku 18–55 lat, polskatimes.pl, <https://polskatimes.pl/polak-marzy-o-domu-lub-mieszkaniu-i-na-marzeniach-najczesciej-sie-konczy/ar/c3-563229> [dostęp: 10.01.2020].

369. Rao S., *Mumbai's staggering inequality comes into clear focus in an American photographer's drone images*, Scroll.in, 19 september 2018, <https://scroll.in/magazine/893888/mumbais-staggering-inequality-comes-into-clear-focus-in-an-american-photographers-drone-images> [dostęp: 10.01.2020].
370. Segal R., *New Housing Prototypes*, <http://rafisegal.com/new-housing-prototypes/> [dostęp: 10.01.2020].
371. *Słownik języka polskiego PWN*, <https://sjp.pwn.pl/> [dostęp: 10.02.2020].
372. *SPACEMATE, SPACEMATRIX*, Urban Knowledge, <http://urban-knowledge.nl/3/spacemate-spacematrix> [dostęp: 10.01.2020].
373. Środowisko Mieszkaniowe Housing Environment, <http://kksm.arch.pk.edu.pl/housingenvironment/> [dostęp: 10.01.2020].
374. The Climate Reality Project, www.climaterealityproject.org [dostęp: 22.10.2019].
375. Tomlinson S., *Welcome to your new home, workers: Chinese villagers moved into prison-like new town*, Mail Online, <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2266377/Would-want-live-housing-estate-like-New-Chinese-villas-look-like-concrete-slums.html?fbclid=IwAR1S6HzWr9-bst0DtcecFVwZEDL5u--1Ltagel8B1Gn8hpGwOWTmqP6itKI> [dostęp: 21.11.2019].
376. UNIC Warsaw – Ośrodek Informacji ONZ w Warszawie, <http://unic.un.org.pl> [dostęp: 22.10.2019].
377. URBANmodel.org, <http://urbanmodel.org> [dostęp: 10.01.2020].
378. Urban Vision & Masterplan, Zaha Hadid Architects Kartal-Pendik – Istanbul, http://www.kartalkentder.org/upload/Node/38715/files/Urban-Vision-Masterplan_.pdf [dostęp: 10.01.2020].
379. View of the World, website of Benjamin Hennig, <http://www.view-softheworld.net> [dostęp: 22.10.2019].
380. Walk Score, www.walkscore.com [dostęp: 22.10.2019].

381. Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Strona_g%C5%82%C3%B3wna [dostęp: 05.05.2020].
382. *W bloku czy w domu jednorodzinnym – gdzie mieszka więcej Polaków?*, Instal Reporter, 05/2016, <http://instalreporter.pl/ogolna/w-bloku-czy-domy-jednorodzinnym-gdzie-mieszka-wiecej-polakow/> [dostęp: 22.10.2019].
383. Wodecka D., *Dom polski XXI wieku*, Wyborcza.pl, http://wyborcza.pl/1,75410,5549924,Dom_opolski_XXI_wieku.html [dostęp: 20.01.2020].
384. Wojtczuk M., *Zbudują warszawski Central Park: jeziora, ścieżki, boisko*, Wyborcza.pl, 19 sierpnia 2013, http://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/1,34862,14456953,Zbuduja_warszawski_Central_Park__jeziora__sciezki_.html [dostęp: 15.07.2019].
385. Wojtowicz W., *Iran: jeden z największych projektów budownictwa społecznego*, Urbnews.pl, 20 maja 2018, https://urbnews.pl/iran-najwiekszy-projekt-budownictwa-spoecznego/?fbclid=IwAR11A21LQ99WcWJpEErAG_AGgfznZYN3b5Ov0P2QpRpkTObpP98WIUGcfQ8 [dostęp: 21.11.2019].
386. Wolf Michael Photography, <http://photomichaelwolf.com/> [dostęp: 22.10.2019].
387. *Zabudowa w klinach nawietrzających Warszawę*, Urząd Miasta st. Warszawy, <https://bi.im-g.pl/im/ed/64/14/z21383661Q,Kliny-napowietrzajace-w-Warszawie.jpg> [dostęp: 24.11.2019].
388. *Ziemia na Rozdrożu, Kalkulator emisji CO₂*, <https://ziemianarozdrozu.pl/kalkulator> [dostęp: 20.02.2019].
389. *Z mixed use jak z gotowaniem. Aby uzyskać efekt, trzeba znać proporcje*, PropertyDesign.pl, 2020, www.propertydesign.pl/architektura/104/z_mixed_use_jak_z_gotowaniem_aby_uzyskac_efekt_trzeba_znac_proporcje,27661_1-102939.html [dostęp: 20.03.2020].

390. *Zurbanizowany świat*, Europejska Agencja Środowiska,
<https://www.eea.europa.eu/pl/sygna142y/sygnaly-2011/artykuly/zurbanizowany-swiat> [dostęp: 22.10.2019].

SPIS ILUSTRACJI

II. 1.1. Zabudowa mieszkaniowa o bardzo dużej intensywności zabudowy, Hongkong	11
II. 1.2. Wybrane tendencje w realizacjach mieszkaniowych w Polsce: budynki o bardzo dużej intensywności (Atal Towers, Wrocław).....	13
II. 1.3. Schemat powiązań różnych interesariuszy procesu inwestycyjnego mających wpływ na model zabudowy mieszkaniowej	24
II. 2.1. Schemat problematyki poruszanej w pracy	50
II. 2.2. Schemat ideowy przedstawiający lokalizację i relację zespołu mieszkaniowego z otoczeniem, sposób zagospodarowania terenu, rozwiązania komunikacji oraz strukturę zespołów mieszkaniowych	75
II. 2.3. Ogólnodostępne tereny zieleni na osiedlu Nowe Żerniki, Wrocław; zieleniec w sąsiedztwie zespołu Bulwary Książęce, Wrocław.....	75
II. 2.4. Budynek wielorodzinny mieszkaniowo-usługowy z funkcją przedszkola na parterze; Wrocław, Nowe Żerniki (model bryłowy i realizacja).....	78
II. 2.5. Budynek jednorodzinny mieszkaniowo-usługowy z funkcją przedszkola w parterze; Gliwice, Żerniki (realizacja i model bryłowy z podziałem na funkcje)	78
II. 2.6. Zespół zabudowy mieszkaniowej Hubertus, Warszawa: stacja dokowania rowerów miejskich oraz przystanek autobusowy w sąsiedztwie usług na parterze.....	81
II. 2.7. Zadaszenia dla rowerów w zabudowie mieszkaniowej w formie wejścia, zespół zabudowy Bo01, Malmö; miejsce wyznaczone dla rowerów wewnątrz kwartału Augustenborg, Malmö	83
II. 2.8. Ogólnodostępne stojaki na rowery w sąsiedztwie każdego budynku (niektóre zadaszone) w zespole Nowe Żerniki, Wrocław	85
II. 2.9. Przykłady modeli zespołów zabudowy mieszkaniowej o dużym udziale powierzchni zabudowy: Kwartał Kamienic – Gdańsk, J. Swoboda [Bradecki (red.) 2019], Rajska 8 – Gdańsk, Mennica Residence – Warszawa, T. Bradecki.....	88
II. 2.10. Wykres relacji udziału powierzchni zabudowy i intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków	88

II. 2.11.	Modele budynków o takiej samej powierzchni zabudowy i takiej samej kubaturze oraz takim samym wskaźniku intensywności zabudowy	90
II. 2.12.	Usługi na parterach cofnięte względem kondygnacji wyższych; osiedle Nowe Żerniki, Wrocław oraz Atal Towers, Wrocław	91
II. 2.13.	Modele wariantów zabudowy budynków o takiej samej powierzchni zabudowy i różnej kubaturze; koncepcje dla przypadku Kozielska, Gliwice.....	92
II. 2.14.	Geokrata zamiast typowej nawierzchni utwardzonej we wnętrzu kwartału zabudowy TBS Dom wielopokoleniowy; wzniesienie pokryte zielenią przykrywające parking podziemny na osiedlu Nowe Żerniki (2020).....	96
II. 2.15.	Przepuszczalna nawierzchnia żwirowa na jezdnej z ulic w zespole Siewierz Jeziorna (2016); tereny zieleni nad parkingiem podziemnym oraz nawierzchnie mineralne na ścieżkach wzdłuż zespołu River Point, Wrocław (2020).....	97
II. 2.16.	Schemat zasady dodawania powierzchni biologicznie czynnych w budynku wykorzystującym zielone elewacje, tarasy i dachy	99
II. 2.17.	Przykłady realizacji powierzchni biologicznie czynnych na tarasach i elewacjach budynków mieszkaniowych: Bosco Verticale, Mediolan.....	101
II. 2.18.	Wykres relacji udziału powierzchni biologicznie czynnej względem intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków	102
II. 2.19.	Wykres relacji udziału powierzchni biologicznie czynnej przypadającej na mieszkanie względem intensywności zabudowy liczby mieszkań na ha dla przebadanych przypadków	103
II. 2.20.	Tereny zieleni ogólnodostępnej (fronty budynków) oraz z wydzielonymi ogródkami przydomowymi na parterach (z tyłu budynków) – osiedle Nowe Żerniki, Wrocław	104
II. 2.21.	Przykłady zabudowy wielorodzinnej wraz z terenami zieleni i obszarami małej retencji; zbiornik wodny w zespole Nowe Żerniki, Wrocław oraz dół chłonny (na pierwszym planie); Prosek Park, Praga	106
II. 2.22.	Wykres przedstawiający procentowy udział sposobu zagospodarowania działki w relacji do intensywności zabudowy i średniej ważonej liczby kondygnacji.....	109
II. 2.23.	Wykorzystanie powierzchni działki przez poszczególne funkcje dla przebadanych przypadków, powierzchnia dachów zielonych została przedstawiona jako powyżej 100%.....	110
II. 2.24.	Modele wybranych zespołów mieszkaniowych o wyraźnej hierarchii przestrzeni: (powyżej od lewej strony) 19. Dzielnica w Warszawie, Lokum da Vinci we Wrocławiu, Apartamenty Impresja w Warszawie [Bradecki (red.) 2019], Nowe Żerniki we Wrocławiu.....	113
II. 2.25.	Zespół zabudowy Knurów Wiosenna oraz Knurów Zimowa – widoczne wydzielone ogródki przydomowe o znacznej skali, schemat ilustrujący hierarchię przestrzeni w zespole	114

II. 2.26.	Schemat graficzny dla obliczenia wskaźnika intensywności połączeń N – <i>networking density</i>	116
II. 2.27.	Przykład zespołu mieszkaniowego z pojedynczym wjazdem i wejściem: Nadmorski Dwór, Gdańsk	118
II. 2.28.	Ilustracja zespołu mieszkaniowego Marina Mokotów z zaznaczeniem obszaru grodzonego i wjazdów	119
II. 2.29.	Przykład zespołu mieszkaniowego o wskaźniku dostępności przekraczającym 300 m; zdjęcie przedstawia wjazd z bramą	121
II. 2.30.	Przykład zróżnicowania funkcji w jednym zespole budynków: Mennica Residence Warszawa, Grzybowska 43, pełni funkcje parkingu podziemnego, mieszkaniowe, mieszkaniowo-hotelowe, usługowe; fotografia i model bryłowy	124
II. 2.31.	Usługi w zespołach zabudowy wielorodzinnej o dużej intensywności, River Point, Wrocław; fotografia i model bryłowy	125
II. 2.32.	Wykres relacji intensywności zabudowy w stosunku do liczby usług w obrębie zespołu dla przebadanych przypadków	127
II. 2.33.	Dwa warianty projektu budynku usługowo-mieszkaniowego Kozielska 6 w Gliwicach; modele architektury oraz bryłowe	128
II. 2.34.	Budynek Kozielska 6	130
II. 2.35.	Przykłady zespołów zabudowy mieszkaniowej o zróżnicowanej liczbie kondygnacji i wysokiej intensywności: Qubik, Woronicza, Warszawa, Bulwary Książęce Wrocław, T. Bradecki	134
II. 2.36.	Schemat różnych wariantów zabudowy o wskaźniku intensywności = 1 ...	135
II. 2.37.	Różne formy zabudowy o takiej samej intensywności: 80 mieszkań na hektar	136
II. 2.38.	Przykłady modeli zespołów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności zabudowy: Międzyborska 11 Warszawa, Albatros Towers Gdańsk	141
II. 2.39.	Modele wybranych zespołów zabudowy wielorodzinnej o wysokiej intensywności i złożonej strukturze: Aura Gdańsk [J. Swoboda [w:] Bradecki (red.) 2019], Cynamonowy Dom Warszawa [K. Dziechciarz [w:] Bradecki (red.) 2019], Atal Towers Wrocław; T. Bradecki	142
II. 2.40.	Przebieg krzywej intensywności w zależności od średniej ważonej liczby kondygnacji	143
II. 2.41.	Przebieg krzywej intensywności w zależności od średniej ważonej liczby kondygnacji adekwatny do aktualnych tendencji w projektowaniu i wykorzystaniu terenu	143
II. 2.42.	Wykres relacji intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla badanych przypadków	145
II. 2.43.	Wykres relacji intensywności zabudowy mieszkań/ha (I _{lm}) względem maksymalnej liczby kondygnacji dla przebadanych przypadków	146
II. 2.44.	Przykład zróżnicowania struktury mieszkań w budynku mieszkaniowym zespołu Knurów Zimowa: model bryłowy oraz plan jednej z kondygnacji ..	148

II. 2.45. Sposób wykorzystania terenu z uwzględnieniem potrzeb miejsc parkingowych	153
II. 2.46. Wykres relacji liczby miejsc parkingowych na mieszkanie względem intensywności zabudowy w przebadanych przypadkach	154
II. 2.47. Bramy i wjazdy parkingów w przyziemiu budynków wielorodzinnych jako element krajobrazu ulicy; Atal Towers Wrocław; parkingi z ażurową ścianą na potrzeby wentylacji w przyziemiu budynku wielorodzinnego; Prosek Park, Praga 2019.....	156
II. 2.48. Brama jako element frontu budynku, River Point Wrocław; bramy i bryły parkingów w przyziemiu budynków wielorodzinnych jako część krajobrazu ulicy; Nowe Żerniki, Wrocław	157
II. 2.49. Schemat miejsca parkingowego dla autobusu i odpowiadającego mu gabarytami parkingu dla 4 samochodów oraz 32 rowerów	159
II. 2.50. Wykres relacji PUM (powierzchni użytkowej mieszkań) na hektar netto w zależności od intensywności zabudowy dla przebadanych przypadków (podano wartości uzyskane)	162
II. 2.51. Wykres średniej powierzchni mieszkań względem intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar	163
II. 2.52. Ilustracja wykresu Spacemate wraz z przykładami różnych zespołów zabudowy mieszkaniowej o takiej samej intensywności zabudowy na terenach o różnej wielkości; na wykresie zaznaczono punktami konkretne lokalizacje	168
II. 2.53. Typologia zabudowy w grupach na podstawie przebadanych przypadków na wykresie Spacemate	170
II. 2.54. Przykład typowej zabudowy wielorodzinnej na działce: budynek 4-kondygnacyjny, klatkowy, 3 mieszkania na kondygnacji	171
II. 2.55. Schemat zależności najważniejszych wskaźników od zadanych parametrów (parametry oznaczono na szaro.....	175
II. 2.56. Wykres relacji intensywności zabudowy (Iz) w zależności od wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji; wykres przedstawia warianty mieszkań o różnej powierzchni: 48 m ² , 57,6 m ² , 70,4 m ²	177
II. 2.57. Wykres relacji liczby mieszkań na hektar w zależności od wskaźnika liczby miejsc parkingowych dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej o wysokości 4 kondygnacji, typ budynku klatkowy z 1 klatką schodową i 3 mieszkaniami na kondygnacji	177
II. 2.58. Wykres relacji powierzchni PUM/ha w zależności od wskaźnika intensywności zabudowy dla typowej zabudowy wielorodzinnej niskiej wysokości 4 kondygnacji, typ budynku klatkowy z 1 klatką schodową i 3 mieszkaniami na kondygnacji	178
II. 2.59. Przykłady kształtowania zabudowy o zróżnicowanej efektywności wykorzystania terenu	179
II. 2.60. Wykres relacji intensywności zabudowy Iz netto względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków zaproponowanych przez J. Palladę ...	180

II. 2.61.	Wykres relacji intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar Izm/ha względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków zaproponowanych przez J. Palladę	180
II. 2.62.	Wykres relacji intensywności zabudowy wskaźnikowej I _z względem wskaźnika liczby mieszkań na hektar Izm dla przebadanych przypadków	182
II. 2.63.	Wykres relacji intensywności zabudowy wskaźnikowej względem wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej dla przebadanych przypadków.....	184
II. 3.1.	Schemat typowego, wynikowego procesu projektowego w projektowaniu urbanistycznym z uwzględnieniem modeli jako elementów procesu	193
II. 3.2.	Schemat procesu projektowego parametrycznego w projektowaniu urbanistycznym z uwzględnieniem modeli jako elementów procesu	199
II. 3.3.	Przykład modelu ilustrującego potencjalne zintensyfikowanie zabudowy na podstawie zadanych parametrów.....	202
II. 3.4.	Metodologia algorytmiczna na potrzeby przewidywania formy zabudowy w zależności od intensywności, mechanizm odwrócony Spacemate, Shuva Chowdhury	203
II. 3.5.	Przykład modelu sporządzonego na potrzeby analiz; model 3D zespołu River View Gdańsk.....	207
II. 3.6.	Warianty zabudowy o takich samych wartościach wskaźnika intensywności zabudowy; modele bryłowe wykonane w oprogramowaniu BIM, koncepcja zespołu zabudowy w Knurowie przy ul. Wiosennej	208
II. 3.7.	Knurów Wiosenna: roboczy bryłowy model fizyczny koncepcji urbanistycznej oraz zdjęcie z realizacji	210
II. 3.8.	Modele wariantów zespołu zabudowy na działce 0,6 ha, studium chłonności terenu – przypadek Knurów, ul. Zimowa.....	212
II. 3.9.	Model bryłowy fizyczny i wizualizacja zespołu zabudowy w Knurowie przy ul. Zimowej.....	215
II. 3.10.	Kadry z filmu ukazującego możliwości kształtowania zabudowy na większym obszarze przy wykorzystaniu skryptu zaproponowanego przez Shuvę Chowdhury'ego.....	218
II. 3.11.	Warianty zagospodarowania kwartału wygenerowane parametrycznie – Tanjong Pagar, Singapur	219
II. 3.12.	Kadry z prezentacji online dwóch różnych wariantów projektu terenu terminalu kontenerowego Tanjong Panar wygenerowanych parametrycznie	220
II. 3.13.	Schemat parametrycznego generowania zabudowy wielorodzinnej w projekcie dyplomowym Dawida Kątnego.....	222
II. 3.14.	Schemat parametrycznego generowania podziału na kwartały i działki	223
II. 3.15.	Projekt zagospodarowania terenu w gminie Lesznowola, zabudowa wielorodzinna o średniej intensywności; wizualizacja na zdjęciu lotniczym	228
II. 3.16.	Model bryłowy oraz plan zagospodarowania terenu wraz z tabelami bilansu pojedynczych kwartałów w gminie Lesznowola.....	228

II. 3.17. Wykres relacji intensywności zabudowy netto (dla poszczególnych kwartałów) względem średniej ważonej liczby kondygnacji w koncepcji zespołu zabudowy w Lesznowoli	229
II. 3.18. Wykres relacji intensywności zabudowy liczby mieszkań na hektar netto (dla poszczególnych kwartałów) względem średniej ważonej liczby kondygnacji w koncepcji zespołu zabudowy w Lesznowoli	229
II. 3.19. Wariant pierwszy projektu zagospodarowania i modelu 3D terenu w gminie Lesznowola wygenerowanego parametrycznie	231
II. 3.20. Wariant drugi modelu 3D zagospodarowania i modelu 3D terenu w gminie Lesznowola wygenerowanego parametrycznie	231
II. 3.21. Krzywa relacji intensywności zabudowy netto względem średniej ważonej liczby kondygnacji; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe	238
II. 3.22. Krzywa relacji intensywności zabudowy (liczby mieszkań na ha) względem średniej ważonej liczby kondygnacji; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe	241
II. 3.23. Krzywa relacji wartości wskaźnika intensywności zabudowy względem wskaźnika liczby mieszkań na ha; zaznaczono obszar wartości wskaźników, które charakteryzują zrównoważone zespoły mieszkaniowe	241
II. 4.1. Wykres siatkowy opisujący idealny model zespołu mieszkaniowego, w którym wszystkie kryteria oceny przestrzennych walorów zespołu mieszkaniowego L – lokalizacja, S – struktura, E – ekologia, Z – zagospodarowanie terenu, I – infrastruktura otrzymały maksymalne oceny	246
II. 4.2. Schemat jednostki sąsiedzkiej	255
II. 4.3. Schemat jednostki sąsiedzkiej, A. Duany, E. Plater-Zyberk	256
II. 4.4. Różne typy zabudowy i fragment planu jednostki sąsiedzkiej według MacCormaca	259
II. 4.5. Porównanie różnych koncepcji jednostek sąsiedzkich: Richarda MacCormaca (2007), Douglasa Farra (2011) oraz koncepcji osiedla niskiej intensywności zabudowy Jana Macieja Chmielewskiego wraz z zespołem (1996)	261
II. 4.6. Schemat planu zagospodarowania koncepcji jednostki sąsiedzkiej o powierzchni 70 ha wraz z podziałem na funkcje	267
II. 4.7. Model 3D koncepcji jednostki sąsiedzkiej; podział na funkcje zaprezentowano w formie brył, których wysokość oznacza możliwą maksymalną wysokość zabudowy	268
II. 4.8. Model 3D koncepcji jednostki sąsiedzkiej; propozycje brył budynków wraz z ilością kondygnacji	268
II. 4.9. Model 3D wybranych kwartałów zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej (MW i MWU) oraz mieszkaniowo-usługowej zwartej (MWz i MWUz)	269
II. 4.10. Wykres relacji intensywności zabudowy względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej ...	270

II. 4.11.	Wykres relacji intensywności liczby mieszkań na hektar względem średniej ważonej liczby kondygnacji dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej.....	271
II. 4.12.	Wykres relacji intensywności liczby mieszkań na hektar względem intensywności zabudowy dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej.....	271
II. 4.13.	Wykres struktury użytkowania terenu dla przypadków w autorskim modelu jednostki sąsiedzkiej.....	272
II. 4.14.	Przykład modelu 3D ilustrującego zapis MPZP, widoki aksonometryczne; po lewej model bryły przestrzeni, która może być przeznaczona pod zabudowę, po prawej przykładowy model bryłowy projektowanych budynków	279
II. 4.15.	Przykład modelu 3D ilustrującego zapis MPZP, widoki perspektywiczne z punktu widzenia przechodnia; model bryłowy przestrzeni, która może być przeznaczona pod zabudowę, przykładowy model bryłowy projektowanych budynków	279
II. 4.16.	Przykład modelu 3D ilustrującego zapis MPZP, widok z wykorzystaniem rzeczywistości rozszerzonej; model 3D kubatur wyświetlany na smartfonie z aplikacją do rzeczywistości wirtualnej pozwala na ustawienie wirtualnych kubatur na wydruku MPZP; przykładowy model bryłowy projektowanych budynków	280
II. 4.17.	Diagramy oceny walorów przestrzennych zespołu mieszkaniowego o takiej samej wartości oceny sumarycznej walorów przestrzennych, ale o różnym zagospodarowaniu terenu, zróżnicowanych rozwiązaniach ekologicznych i infrastrukturalnych	285
II. 6.1.	Modele zespołów mieszkaniowych 01–12	361
II. 6.2.	Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 01–12.....	362
II. 6.3.	Modele zespołów mieszkaniowych 13–24	363
II. 6.4.	Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 13–24.....	364
II. 6.5.	Modele zespołów mieszkaniowych 25–36	365
II. 6.6.	Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 25–36.....	366
II. 6.7.	Modele zespołów mieszkaniowych 37–47	367
II. 6.8.	Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 37–48.....	368

SPIS TABEL

Tabela 2.1. Zestawienie kryteriów i cech zrównoważonego rozwoju osiedli	64
Tabela 2.2. Zestawienie kryteriów zrównoważonego rozwoju osiedli i odpowiadających im wskaźników i parametrów	66
Tabela 2.3. Przykładowe zapisy tekstu MPZP wraz z podziałem na kryteria	68
Tabela 2.4. Fragment tabeli zaleceń w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleńczej; załącznik do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;.....	139
Tabela 2.5. Wskaźniki urbanistyczne (wiersze z białym tłem) generowane w arkuszu kalkulacyjnym na podstawie zadanych parametrów teoretycznego budynku wielorodzinnego (wiersze zaznaczone na szaro).....	172
Tabela 2.6. Tabela zaleceń w zakresie zasad zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających przeznaczenie terenu oraz wielkość jednostki osiedleńczej; projekt załącznika do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym	186
Tabela 3.1. Wskaźniki urbanistyczne 6 wariantów zabudowy wielorodzinnej przy ul. Zimowej w Knurowie	213
Tabela 3.2. Dane liczbowe na podstawie wygenerowanej geometrii dla zagospodarowania terenu w gminie Lesznówola	232
Tabela 3.3. Porównanie walorów różnych metod wykorzystywanych w projektowaniu (modelowaniu) urbanistycznym zespołów mieszkaniowych	236
Tabela 4.1. Porównanie różnych systemów ocen i systemów certyfikacji, które można zastosować do ceny istniejących lub projektowanych zespołów zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej	243
Tabela 4.2. Kryteria oraz odpowiadające im wskaźniki i parametry w ocenie przestrzennych walorów zespołów zabudowy mieszkaniowe j wraz z przykładowymi wartościami i ocenami.....	247
Tabela 4.3. Wykresy siatkowe oceny walorów przestrzennych wariantów zespołu zabudowy mieszkaniowej w Knurowie ul. Zimowa wraz z sumą punktów	250
Tabela 4.4. Tabela zbiorcza z danymi brutto koncepcji zagospodarowania jednostki sąsiedzkiej	265

Tabela 4.5. Powiązania warunkowe między różnymi kryteriami oraz odpowiadającymi im wskaźnikami i parametrami w ocenie przestrzennych walorów zespołów zabudowy mieszkaniowej wraz z przykładowymi wartościami i ocenami	282
Tabela 6.1. Zestawienie przebadanych przypadków zabudowy mieszkaniowej w 2017 i 2018 roku [dane za: Bradecki (red.) 2019] wraz z oceną punktową walorów przestrzennych	357
Tabela 6.2. Zestawienie przypadków zabudowy mieszkaniowej przebadanych w 2019 i 2020 roku wraz z oceną punktową walorów przestrzennych	359

LIST OF ILLUSTRATIONS

II. 1.1. High density residential buildings, Hong Kong	11
II. 1.2. Selected trends in residential developments in Poland: very high density buildings (Atal Towers, Wrocław)	13
II. 1.3. Diagram of connections between various stakeholders of the investment process influencing the model of housing development	24
II. 2.1. Scheme of the issues discussed in work	50
II. 2.2. A schematic diagram showing the location and relationship of a residential estate with its surroundings, land development, circulation solutions and the structure of residential estates	75
II. 2.3. Publicly accessible green areas at the Nowe Żerniki estate, Wrocław; greenery in the vicinity of the Bulwary Książęce estate, Wrocław	75
II. 2.4. Multi-family residential and commercial use with a kindergarten on the ground floor; Wrocław, Nowe Żerniki (massing model and implementation)	78
II. 2.5. A single-family residential and commercial use with the function of a kindergarten on the ground floor; Gliwice, Żerniki (realization and massing model with division into uses)	78
II. 2.6. Hubertus residential estate, Warsaw: docking station for city bikes and a bus stop in the vicinity of commercial uses on the ground floor	81
II. 2.7. Shelters for bicycles in residential buildings in the form of an entrance, Bo01 estate, Malmö; designated area for bicycles inside Augustenborg Quarter, Malmö	83
II. 2.8. Publicly accessible bicycle stands in the vicinity of each building (some of them sheltered) in the Nowe Żerniki estate, Wrocław	85
II. 2.9. Examples of models of residential estates with a large share of the built-up area: Kwartał Kamienic - Gdańsk, J. Swoboda (Bradecki, ed., 2019), Rajska 8 – Gdańsk, Mennica Residence – Warsaw, T. Bradecki	88
II. 2.10. Graph showing the relationship between the share of built-up area and the density of development for examined case studies	88
II. 2.11. Models of buildings with the same built-up area, the same cubic capacity and the same density index	90
II. 2.12. Commercial uses on the ground floors set back in relation to the higher floors; Nowe Żerniki housing estate, Wrocław and Atal Towers, Wrocław ..	91

II. 2.13.	Models of variants of buildings with the same gross area and different cubature; concepts for the case Kozielska 6, Gliwice	92
II. 2.14.	Geogrid instead of the typical hardened surface inside the TBS building quarter Multigenerational house; the hill covered with greenery covering the underground car park in the Nowe Żerniki estate (2020)	96
II. 2.15.	Permeable gravel surface on the road road in the Siewierz Jeziorna estate (2016); green areas above the underground car park and mineral surfaces on the paths along the River Point estate, Wrocław (2020)	97
II. 2.16.	Diagram of the principle of adding biologically active surfaces in a building using green facades, terraces and roofs	99
II. 2.17.	Examples of the implementation of biologically active surfaces on terraces and facades of residential buildings: Bosco Verticale, Milan	101
II. 2.18.	Graph showing the relation of the share of biologically active area to the density of development for examined case studies	102
II. 2.19.	Graph showing the relation of the share of biologically active area per dwelling to the density of dwellings per ha for examined case studies	103
II. 2.20.	Public green areas (building fronts) and with separate home gardens on the ground floors (at the back of the buildings) - Nowe Żerniki estate, Wrocław	104
II. 2.21.	Examples of multi-family housing with green areas and water retention areas; a water reservoir in the Nowe Żerniki estate, Wrocław and an retention pit (in the foreground); Prosek Park, Prague	106
II. 2.22.	Graph showing the percentage share of the plot development in relation to the housing density and the weighted average number of storeys.....	109
II. 2.23.	The use of the plot area by individual uses for the studied cases, the area of green roofs was presented as over 100%	110
II. 2.24.	Models of selected residential estates with a clear hierarchy of space: (above from the left) 19. District in Warsaw - J. Swoboda, Lokum da Vinci in Wrocław - K. Dziechciarz, Apartamenty Impresja in Warsaw - K. Nowak (Bradecki ed. 2019), Nowe Żerniki in Wrocław; T. Bradecki	113
II. 2.25.	Knurów Wiosenna and Knurów Zimowa development estate - visible separated large-scale home gardens, diagram illustrating the hierarchy of space in the estate	114
II. 2.26.	Diagram for the calculation of the connection density index N - networking density	116
II. 2.27.	An example of a residential estate with a single driveway and entrance: Nadmorski Dwór, Gdańsk	118
II. 2.28.	Illustration of the Marina Mokotów gated housing estate with the fenced area and entrances	119
II. 2.29.	An example of a residential estate with an accessibility index exceeding 300 m; the photo shows an entrance with a gate	121

II. 2.30. An example of the differentiation of uses in one estate of buildings: Mennica Residence Warszawa, Grzybowska 43, serves as an underground car park, residential car park, apartment car park	124
II. 2.31. Commercial uses in high-density multi-family housing estates, River Point, Wrocław; photography and massing model	125
II. 2.32. Graph showing the relationship between the housing density and the number of commercial uses within the estate for examined case studies	127
II. 2.33. Two variants of the design of the Kozielska 6 mixed-use building in Gliwice; architecture and massing models	128
II. 2.34. Kozielska 6 building	130
II. 2.35. Examples of residential estates with a different number of storeys and high density: Qubik, Woronicza, Warsaw, Bulwary Książęce Wrocław, T. Bradecki.....	134
II. 2.36. Diagram of various variants of development with the density index = 1 ...	135
II. 2.37. Different forms of development with the same density: 80 dwellings per hectare	136
II. 2.38. Examples of models of high-density residential development estates: Międzyborska 11 Warszawa, Albatros Towers Gdańsk	141
II. 2.39. Models of selected high-density multi-family housing estates with a estate structure: Aura Gdańsk [J. Swoboda in: Bradecki (ed.) 2019], Cynamonowy Dom Warszawa [K. Dziechciarz in: Bradecki (ed.) 2019], Atal Towers Wrocław; T. Bradecki	142
II. 2.40. The floor aspect ratio curve depending on the weighted average number of storeys	143
II. 2.41. The floor aspect ratio curve depending on the weighted average number of storeys, adequate to the current trends in the design and use of the area	143
II. 2.42. Relationship of the floor aspect ratio to the weighted average number of storeys for examined case studies	145
II. 2.43. The housing density ratio (dwelling per ha) to the maximum number of storeys for examined case studies	146
II. 2.44. An example of the diversification of the structure of apartments in the apartment building in the Knurów Zimowa estate: massing model and plan of one of the floors	148
II. 2.45. Manner of using the area, taking into account the needs of parking lots ..	153
II. 2.46. Graph showing the relation of the number of parking lots per apartment and the floor aspect ratio in examined case studies	154
II. 2.47. Gates and car park entrances in the basement of multi-family buildings as an element of the street landscape; Atal Towers Wrocław; car parks with an openwork wall for ventilation in the basement of a multi-family building; Prosek Park, Prague 2019	156

II. 2.48. Gate as an element of the front of the building, River Point Wrocław; gates and car parks in the basement of multi-family buildings as part of the street landscape; New Zerniki, Wrocław	157
II. 2.49. Diagram of the parking space for the bus and the corresponding size of the parking lot for 4 cars and 32 bikes	159
II. 2.50. Graph showing the relation between the PUM (dwellings usable floor area) per net hectare depending on the floor aspect ratio for examined case studies(the obtained values are given)	162
II. 2.51. Graph showing the average floor space of dwellings against the housing density dwellings per hectare	163
II. 2.52. Illustration of the Spacemate chart with examples of different residential estates with the same density of development in areas of different sizes; the chart shows specific locations with points	168
II. 2.53. Typology of buildings in groups based on examined case studies in the Spacemate diagram	170
II. 2.54. An example of a typical multi-family development on a plot: a 4-storey, staircase building, 3 apartments on the floor	171
II. 2.55. Diagram of dependence of the most important indicators on the given parameters (parameters are marked in gray)	175
II. 2.56. Diagram of the relationship of the floor aspect ratio depending on the indicator of the number of parking lots for a typical low-rise multi-family housing with a height of 4 floors; The chart shows variants of apartments with different sizes: 48 m ² , 57.6 m ² , 70.4 m ²	177
II. 2.57. Graph showing the relation of the housing density dwellings per hectare depending on the indicator of the number of parking lots for a typical low-rise multi-family housing, 4-storey high, type of staircase building with 1 staircase and 3 apartments on the floor	177
II. 2.58. Graph showing the relation of the dwellings usable area / ha depending on the development density index for a typical low-rise multi-family housing, 4-storey high, type of a staircase building with 1 staircase and 3 apartments on the floor	178
II. 2.59. Examples of shaping buildings with differentiated land use efficiency	179
II. 2.60. Graph showing the relation of the density of development I _z net to the weighted average number of storeys for the cases proposed by J. Pallada.....	180
II. 2.61. Graph showing the relation of the housing density dwellings per hectare to the weighted average number of storeys for the cases proposed by J. Pallado.....	180
II. 2.62. Graph showing the relation between the floor aspect ratio against the number of dwellings per hectare I _{zm} for examined case studies	182
II. 2.63. Graph showing the relation between the floor aspect ratio and the biologically active area index for examined case studies	184

II. 3.1. Diagram of a typical resultant design process in urban design with models as part of the process	193
II. 3.2. Diagram of the parametric design process in urban design with models as part of the process	199
II. 3.3. An example of a model illustrating the potential intensification of development on the basis of given parameters	202
II. 3.4. Algorithmic methodology for predicting building forms depending on the density, the inverse Spacemate mechanism, Shuva Chowdhury	203
II. 3.5. Example of a model prepared for the purposes of analyzes; 3D model of the River View Gdańsk team	207
II. 3.6. Variants of development with the same values of the floor aspect ratio; massing models made in BIM software, concept of the housing estate development in Knurów at ul. Wiosenna	208
II. 3.7. Knurów Wiosenna: a work massing physical model of an urban concept and a photo from the implementation	210
II. 3.8. Models of variants of the development estate on a plot of 0.6 ha, masterplan variants' study - the case of Knurów, ul. Zimowa	212
II. 3.9. Physical massing model and visualization of the development estate in Knurów at ul. Zimowa	215
II. 3.10. Frames from the film showing the possibilities of shaping development in a larger area using the script proposed by Shuva Chowdhury	218
II. 3.11. Parametrically generated quarter development variants - Tanjong Pagar, Singapore	219
II. 3.12. Frames from the online presentation of two different variants of the Tanjong Panar container terminal site design, parametrically generated	220
II. 3.13. A diagram of parametric generation of multi-family housing in Dawid Kątny's diploma project	222
II. 3.14. A diagram of parametric generation of division into quarters and plots	223
II. 3.15. Masterplan in the Lesznowola commune, multi-family development of medium density; visualization on an aerial photo	228
II. 3.16. Massing model and area development plan with tables of the balance of individual quarters in the Lesznowola commune	228
II. 3.17. Graph showing the relation of net development density (for individual quarters) against the weighted average number of storeys in the concept of the development estate in Lesznowola	229
II. 3.18. Graph showing the relation of the housing density dwellings per hectare (for individual quarters) against the weighted average number of storeys in the concept of the development estate in Lesznowola	229
II. 3.19. The first parametric variant of the masterplan and 3D model of the area in the Lesznowola commune	231
II. 3.20. The second parametric variant of the masterplan and 3D model of the area in the Lesznowola commune	231

II. 3.21.	Graph showing the relation of net floor aspect ratio to the weighted average number of storeys; the area of indicator values that characterize sustainable housing estates has been marked	238
II. 3.22.	Graph showing the relation of housing density (number of dwellings per ha) to the weighted average number of storeys; the area of indicator values that characterize sustainable housing estates is marked	241
II. 3.23.	Graph showing the relation of housing density (number of dwellings per ha) to the floor aspect ratio; the area of indicator values that characterize sustainable housing estates is marked	241
II. 4.1.	A grid chart describing an ideal model of a housing estate, in which all the criteria for assessing the spatial qualities of a housing estate L – location, S –structure, E – ecology, Z – land development, I – infrastructure received the maximum ratings	246
II. 4.2.	Neighborhood Unit Diagram	255
II. 4.3.	The diagram of the neighborhood unit, A. Duany, E. Plater-Zyberk	256
II. 4.4.	Various types of buildings and a fragment of a neighborhood unit plan according to MacCormac	259
II. 4.5.	Comparison of various concepts of neighborhood units: Richard MacCormac (2007), Douglas Farr (2011) and the concept of a low-intensive housing estate by Jan Maciej Chmielewski and his team (1996)	261
II. 4.6.	Schematic diagram of the masterplan for the concept of a neighborhood unit with an area of 70 ha, land use plan	267
II. 4.7.	3D model of the neighborhood unit concept; The division into uses is presented in the form of blocks, the height of which indicates the maximum possible height of the building	268
II. 4.8.	3D model of the neighborhood unit concept; proposals for the massing of buildings with the number of storeys	268
II. 4.9.	3D model of selected residential and residential/commercial use quarters (MW and MWU) and compact residential and residential/commercial use quarters (MWz and MWUz).....	269
II. 4.10.	Graph showing the relationship between the floor aspect ratio and the weighted average number of storeys for the cases in the proprietary model of a neighbor unit	270
II. 4.11.	Graph showing the relation of the housing density dwellings per hectare to the weighted average number of storeys for the cases in the proprietary model of a neighborhood unit	271
II. 4.12.	Graph showing the relation of the housing density dwellings per hectare to the floor aspect ratio for the cases in the proprietary model of a neighborhood unit	271
II. 4.13.	A plot of land use structure for cases in the proprietary model of a neighbor unit	272
II. 4.14.	Example of a 3D model illustrating local development plan, axonometric views; on the left, a model of the massing of the space that can be used	

for development, on the right, an example of the massing model of the designed buildings	279
II. 4.15. Example of a 3D model illustrating local development plan, perspective views from the passer-by point of view; on the left, a model of the massing of the space that can be used for development, on the right, an example of the massing model of the designed buildings	279
II. 4.16. Example of a 3D model illustrating the masterplan design of the proprietary neighborhood unit, placed next to mockups presenting possible solutions, a view generated with augmented reality mobile application.....	280
II. 4.17. Diagrams for assessing the spatial qualities of a residential estate with the same total assessment of spatial qualities, but with different land development, diverse ecological and infrastructural solutions	285
II. 6.1. Models of housing estates 01–12	362
II. 6.2. Assessment of spatial values of housing estates 01–12	363
II. 6.3. Models of housing estates 13–24	364
II. 6.4. Assessment of spatial values of housing estates 13-24	365
II. 6.5. Models of housing estatees 25–36	366
II. 6.6. Assessment of spatial values of housing estates 25–36	367
II. 6.7. Models of housing estatees 37–47	368
II. 6.8. Assessment of spatial values of housing estates 37–48	369

LIST OF TABLES

Table 2.1. List of criteria and features of sustainable development of housing estates	64
Table 2.2. List of criteria for sustainable development of housing estates and the corresponding indicators and parameters	66
Table 2.3. Examples of the text of the local development plan with the division into criteria	68
Table 2.4. An excerpt from the table of recommendations regarding the principles of development and land development, taking into account the intended use of the area and the size of the settlement unit; annex to the act on spatial planning and development; Draft of 17 August 2010	139
Table 2.5. Urban indicators (lines with a white background) generated in a spreadsheet based on the set parameters of a theoretical multi-family building (lines in gray)	172
Table 2.6. Table of recommendations on the principles of building development and land development taking into account the intended use of the area and the size of the settlement unit; draft annex to the Act on spatial planning and development	186
Table 3.1. Urban indicators for 6 variants of multi-family housing at ul. Winter in Knurów	213
Table 3.2. Figures based on the generated geometry for masterplan in the Lesznowola commune	232
Table 3.3. Comparison of the values of various methods used in urban design (modeling) of housing estates	236
Table 4.1. Comparison of the different rating systems and certification systems that can be applied to the price of existing or planned residential and residential estates	243
Table 4.2. Criteria and the corresponding indicators and parameters in the assessment of the spatial qualities of residential estates, together with exemplary values and assessments	247
Table 4.3. Grid charts of the evaluation of the spatial values of the variants of the housing estate in Knurów, ul. Zimowa with a total of points	250

Table 4.4. Summary table with gross data for the development concept of a neighborhood unit	265
Table 4.5. Conditional connections between various criteria and the corresponding indicators and parameters in the assessment of spatial qualities of housing estates with exemplary values and assessments	282
Table 6.1. List of the examined case studies of housing estates in 2017 and 2018 (data from: Bradecki, ed., 2019) with a score for spatial values	358
Table 6.2. List of housing development cases examined in 2019 and 2020 with a score for spatial values	360

WSKAŹNIKI, PARAMETRY I MODELE W KSZTAŁTOWANIU INTENSYWNEJ, WIELORODZINNEJ ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ

Streszczenie

W monografii omówiono rolę wskaźników, parametrów oraz modeli w analizie i projektowaniu urbanistycznym zespołów mieszkaniowych. Przeanalizowano znaczenie powyższych dla kształtowania środowiska zabudowy w kontekście aktualnych tendencji, jakie można zaobserwować w projektach i realizacjach zabudowy mieszkaniowej w Polsce. Szczególną uwagę zwrócono na wzajemne relacje między wybranymi wskaźnikami i parametrami. W dysertacji zostało również poruszone zagadnienie kształtowania zabudowy mieszkaniowej w ujęciu ilościowym. Podjęta została dyskusja na temat możliwych wartości brzegowych wskaźników i parametrów oraz przedstawiono liczne zrealizowane przykłady (w tym ich modele). Część opisanych przypadków to projekty z praktyki zawodowej autora (czynnego zawodowo architekta i urbanisty). Pozostałe przypadki przedstawione w pracy odwołują się do badań zrealizowanych zespołów mieszkaniowych w Polsce. W pracy zaproponowano nowe definicje wybranych wskaźników, a ponadto zaprezentowano przykłady analiz, projektów oraz eksperymentów wykonywanych za pomocą modeli w oprogramowaniu BIM oraz parametrycznym. Coraz powszechniejsze wykorzystanie wspomnianych technologii pozwala na szybkie, łatwe i wielokrotne tworzenie różnych modeli zabudowy w skali architektonicznej i urbanistycznej. Przedstawiona została również redefinicja modelu jednostki

sąsiedzkiej w kontekście współczesnych kierunków w mieszkalnictwie. W dysertacji zaproponowano także autorski system oceny walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych. Daje to możliwość formułowania wniosków na temat możliwych kierunków rozwoju obszarów mieszkaniowych i sposobu ich zapisu przez modele cyfrowe oraz zapisy warunkowe wartości wskaźników w dokumentach planistycznych.

Podjęto próbę aktualnego teoretycznego spojrzenia na możliwości tworzenia zwartej intensywnej zabudowy mieszkaniowej wobec wyzwań zrównoważonego rozwoju. Wnioski mogą być przydatne dla architektów, urbanistów, planistów, deweloperów oraz wszystkich decydentów odpowiedzialnych za kształtowanie zabudowy mieszkaniowej.

INDICATORS, PARAMETERS AND MODELS IN SHAPING COMPACT MULTI-FAMILY RESIDENTIAL DEVELOPMENT

Abstract

The role of indicators, parameters and models in the analysis and urban design of housing estates has been discussed. The paper analyzes the significance of the above for shaping the housing environment in the context of current trends that can be observed in residential development projects and implementations in Poland. Special attention has been paid to the mutual relations between selected indicators and parameters. The dissertation also deals with the issue of shaping housing development in terms of quantity. The author discusses the possible boundary values of indicators and parameters and presents numerous examples (including their models). Some of the described cases are projects from the author's professional practice (professionally active architect and urban designer). The remaining case study presented in the paper refer to the research on housing estates in Poland. The paper proposes new definitions of selected indicators as well as examples of analyses, projects and experiments performed with the help of models in BIM and parametric software. The common use of these technologies allows for quick, easy and multiple creation of various models of buildings on an architectural and urban scale. The author has also presented a redefinition of the neighborhood unit model in the context of contemporary trends in housing. The study also proposes an original system for assessing the spatial values of housing complexes. This gives the

opportunity to formulate conclusions on the possible directions of development of residential areas and the manner of their description by digital models and conditional indicator values in planning documents.

The author attempts to present a theoretical view of the possibilities of creating a compact, intensive housing development in the face of the challenges of sustainable development. The applications can be useful for architects, urban designers, planners, developers and all decision makers responsible for shaping housing development.

ANEKS

6.1. Modele i oceny wybranych przypadków zabudowy mieszkaniowej

W aneksie przedstawiono zestawienia zbiorcze z badań przypadków. Tabele zawierają wybrane wskaźniki i parametry, które obliczono podczas badań: intensywność zabudowy (Iz), intensywność zabudowy mieszkań na hektar (Izm)²²⁸, udział pow. biologicznie czynnej (Upbc), liczba kondygnacji (Ik)²²⁹, powierzchnia zieleni przypadająca na mieszkanie (pzm). Część przypadków pochodzi z badań realizowanych w zespole, których wyniki przedstawiono w *Studium współczesnych zespołów mieszkaniowych* [Bradecki (red.) 2019]²³⁰, pozostałe to zespoły mieszkaniowe przebadane samodzielnie w 2019 i 2020 roku²³¹. Część danych w tabeli może być obciążona błędami pomiaru lub wynikać z niepełnych informacji²³², które zostały pobrane i przetworzone.

²²⁸ Intensywność zabudowy uwzględnia części nadziemne budynków, w tym usługi.

²²⁹ W tabeli podano maksymalną liczbę kondygnacji występującą w zespole.

²³⁰ Autorzy ilustracji: Klaudia Dziechciarz, Katarzyna Nowak, Julia Swoboda (2019), opracowanie ocen: Tomasz Bradecki (2021).

²³¹ Autor ilustracji: Tomasz Bradecki, współpraca przy tworzeniu modeli Natalia Żak, opracowanie ocen: Tomasz Bradecki (2021).

²³² Część informacji pochodziła ze stron internetowych deweloperów. Często informacje te były niepełne lub też nie były na bieżąco aktualizowane w trakcie procesu inwestycyjnego, np. dane dotyczące liczby mieszkań lub miejsc parkingowych. Fizyczny dostęp do środka większości zespołów, np. tak by móc policzyć liczbę miejsc parkingowych, był utrudniony.

Tabela 6.1

Zestawienie przebadanych przypadków zabudowy mieszkaniowej w 2017 i 2018 roku [dane za: Bradecki (red.) 2019] wraz z oceną punktową walorów przestrzennych

Lp.	Nazwa/lokalizacja	Iz	Izm	L.k.	Upbc	Pzm	Ocena
01	Ekoosiedle Siewierz Jeziorna	0,66	34	4	28%	82m ²	30
02	Ogrody Hallera, Wrocław	1,24	43	5	71%	64m ²	33
03	Avangarden, Warszawa	0,96	66	5	73%	111 m ²	31
04	A2 Cameratta, Warszawa	0,97	81	4	61%	75m ²	30
05	Osiedle Nadmorski Dwór, Gdańsk	0,83	92	4	21%	69m ²	23
06	Apartamenty Wilanowska, Warszawa	1,74	121	7	41%	34m ²	39
07	Apartamenty Impresja, Warszawa	2,03	135	5	41%	28m ²	40
08	Quadro House, Poznań	1,40	152	4	54%	36m ²	32
09	Lokum da Vinci, Wrocław	2,46	165	12	39%	20m ²	33
10	Corte Verona, Wrocław	1,74	183	6	59%	17m ²	36
11	Apartamenty Novum, Kraków	2,00	184	9	46%	25m ²	40
12	Dębowe Tarasy, Katowice	2,07	198	11	48%	24m ²	32
13	Menolly Nowe Powiśle, Warszawa	3,33	204	7	30%	14m ²	34

cd. tabeli 6.1

14	19. dzielnica, Warszawa	1,83	221	10	28%	12m ²	33
15	Dobra Wola, Warszawa	1,67	225	6	69%	30m ²	35
16	Atal Francuska, Katowice	1,78	230	9	31%	10m ²	30
17	Kwartal Kamienic na Gdańskiej Starówce, Gdańsk	4,00	233	4	30%	13m ²	28
18	Mozaika Mokotów, Warszawa	2,30	240	9	43%	18m ²	37
19	Hubertus, Warszawa	2,64	241	11	44%	18m ²	38
20	Apartamenty Wiśniowa, Wrocław	2,60	261	7	43%	16m ²	29
21	Qbik Woronicza, Warszawa	2,96	263	11	46%	17m ²	31
22	Dyrekcyjna 33, Wrocław	2,22	292	7	39%	13m ²	28
23	Cynamonowy Dom, Warszawa	3,77	342	11	38%	11m ²	33
24	Aura Gdańsk, Gdańsk	5,19	437	8	16%	6m ²	28

Tabela 6.2

Zestawienie przypadków zabudowy mieszkaniowej przebadanych w 2019 i 2020 roku wraz z oceną punktową walorów przestrzennych

Lp.	Nazwa/lokalizacja	Iz	Izm	L.k.	Upbc	Pzm	Ocena
25	Atal_Towers, Sikorskiego 3, Wrocław	5,97	419	19	22%	51m ²	37
26	Nowe_Żerniki, Tadeusza Brzozy, Wrocław	1,53	76	7	35%	46m ²	43
27	River_Point, Mieszcząńska 13, Wrocław	2,39	198	10	33%	17m ²	36
28	Polaka 10, 14, Wrocław	3,14	477	8	14%	3m ²	34
29	Bulwary Książęce, Księcia Witolda, Wrocław	3,46	335	8	14%	4m ²	39
30	Zielone Bulwary, Dożynkowa, Wrocław	1,00	311	4	40%	9m ²	23
31	RiverView Gdańsk	2,24	122	5	26%	21m ²	43
32	Bolero, Warszawa	1,37	99	4	48%	48m ²	39
33	Kolorowy Gocław, Warszawa	1,99	224	7	56%	25m ²	33
34	Międzyborska 11, Warszawa	3,51	264	8	30%	5m ²	30
35	Mennica, Warszawa	6,66	628	15	32%	5m ²	25
36	Nordic, Warszawa	3,44	261	7	37%	6m ²	28
37	Kameralne, Warszawa	2,17	266	6	50%	19m ²	33
38	Fort Cze, Warszawa	0,51	15	3	70%	452m ²	30
39	Neovillage, Warszawa	1,43	148	4	42%	13m ²	32

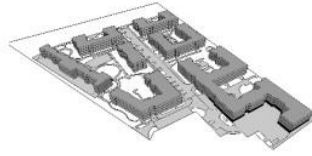
cd. tabeli 6.2

40	Jaśminowy Mokotów, Warszawa	0,80	82	3	58%	70m ²	41
41	Rajska 8, Gdańsk	3,68	298	6	17%	9m ²	34
42	Lawendowe, Gdańsk	0,77	98	6	54%	55m ²	32
43	Albatross, Gdańsk	4,04	393	18	23%	5m ²	30
44	Cztery Oceany, Gdańsk	5,44	534	18	37%	7m ²	29
45	Wolne Miasto, Gdańsk	0,85	157	4	48%	30m ²	37
46	Bronowice, Kraków	0,87	70	4	46%	65m ²	31
47	Mieszkaj w mieście, Kraków	1,90	161	5	46%	28m ²	37
48	Osiedle Fi, Kraków	2,61	309	7	31%	28m ²	36

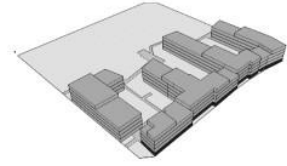
Źródło: oprac. T. Bradecki



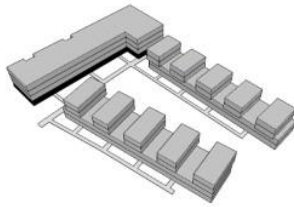
01 Ekoosiedle Siewierz Jeziora
Siewierz



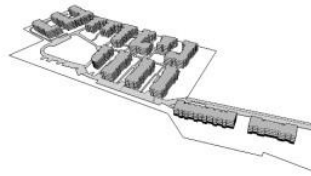
02 Ogrody Hallera
Wrocław



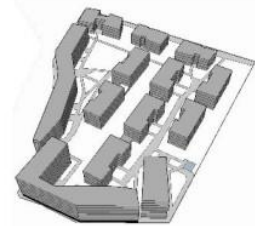
03 Avangarden
Warszawa



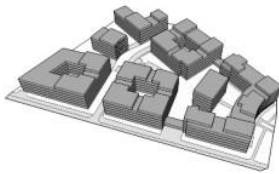
04 A2 Cameratta
Warszawa



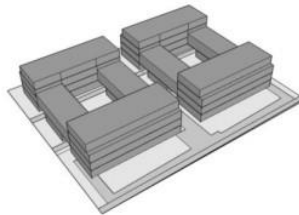
05 Osiedle Nadmorski Dwór
Gdańsk



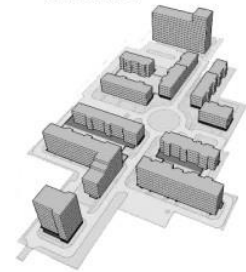
06 Apartamenty Wilanowska
Warszawa



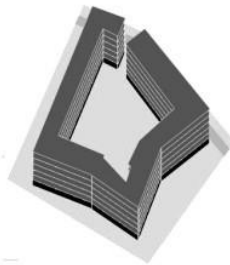
07 Apartamenty Imperium
Warszawa



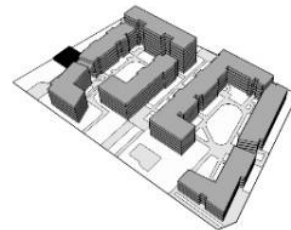
08 Quadro House
Poznań



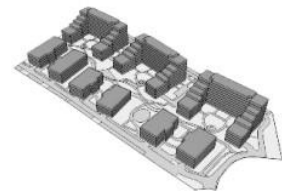
09 Lokum da Vinci
Wrocław



10 Corte Verona
Wrocław

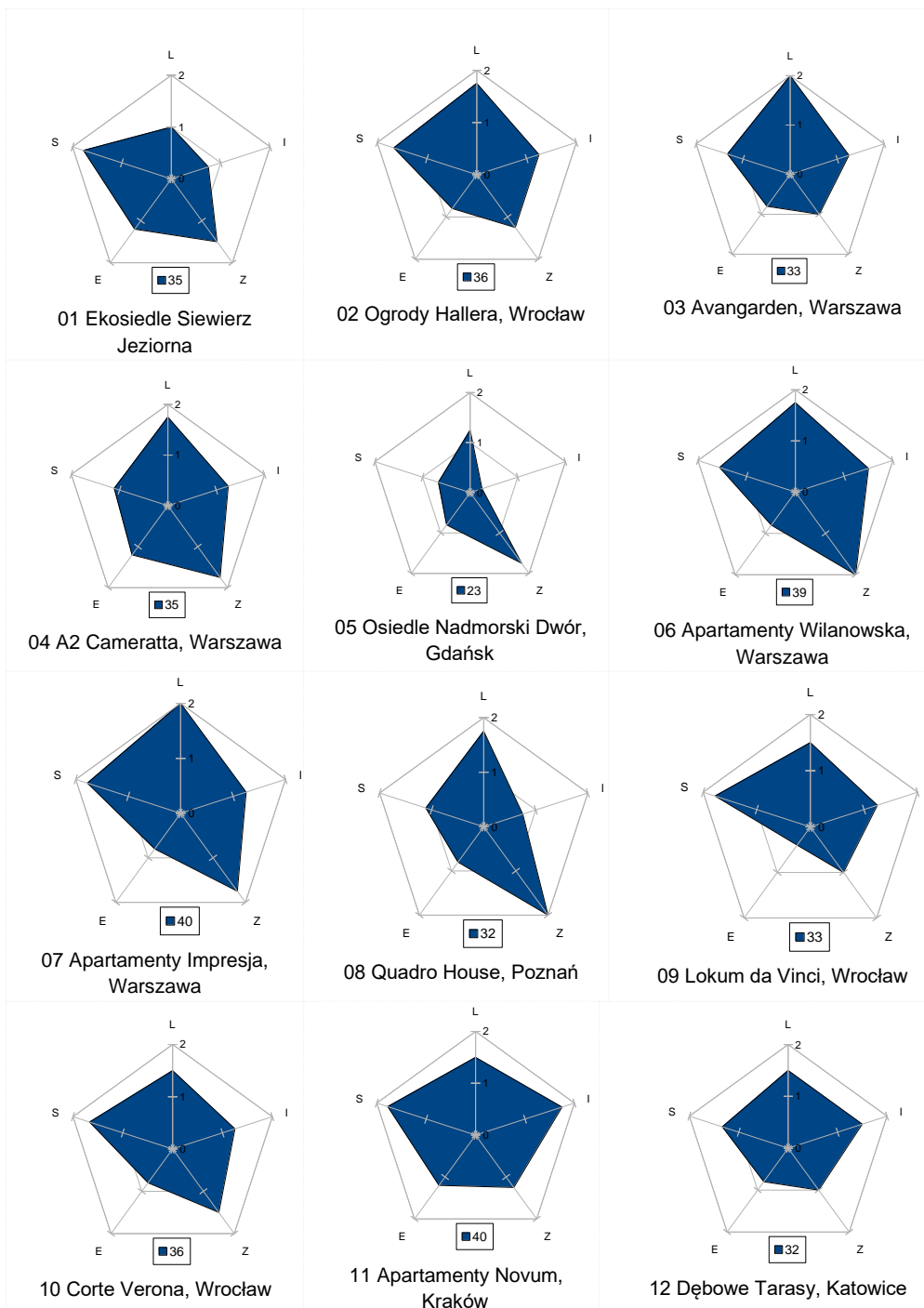


11 Apartamenty Novum
Kraków

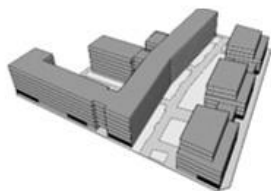


12 Dębowe Tarasy
Katowice

II. 6.1. Modele zespołów mieszkaniowych 01–12
Źródło: Bradecki (red.) 2019



II. 6.2. Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 01–12
 Źródło: oprac. T. Bradecki



13 **Menolly Nowe Powiśle**
Warszawa



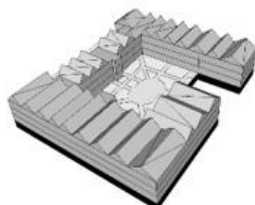
14 **19 Dzielnica**
Warszawa



15 **Dobra Wola**
Warszawa



16 **Atal Francuska Park**
Katowice



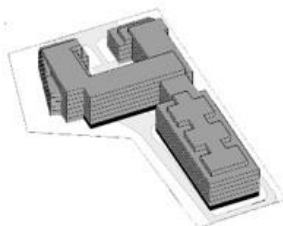
17 **Kwartał kamienic na Gdańskiej Starówce**
Gdańsk



18 **Mozaika Mokotów**
Warszawa



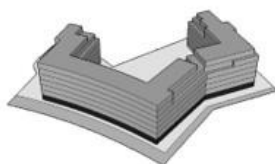
19 **Hubertus**
Warszawa



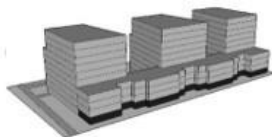
20 **Apartamenty Wiśniowa**
Wrocław



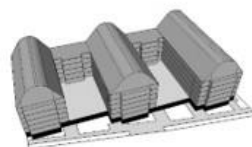
21 **Qbik Woronicza**
Warszawa



22 **Dyrekcyjna 33**
Wrocław

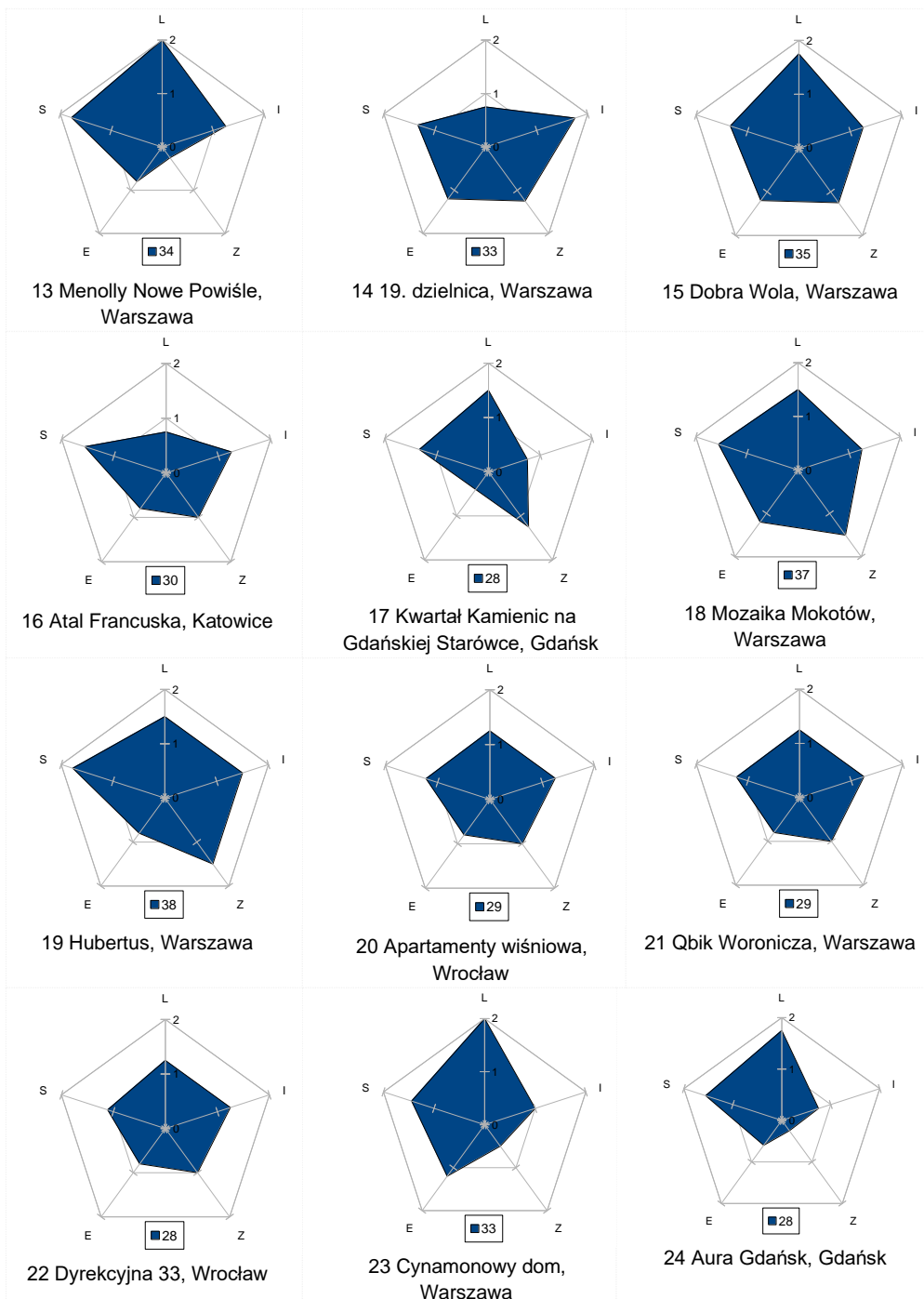


23 **Cynamonowy Dom**
Warszawa

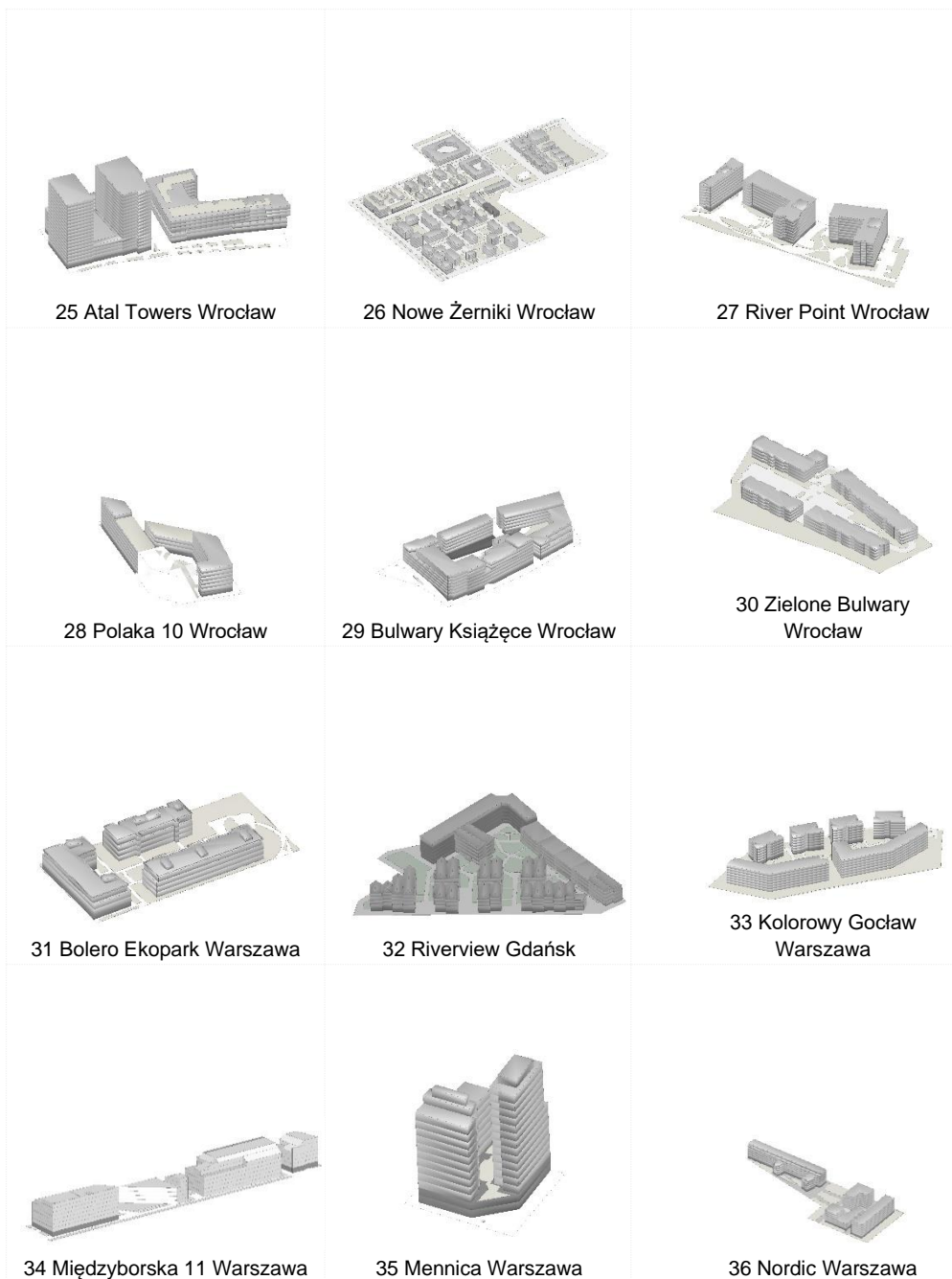


24 **Aura Gdańsk**
Gdańsk

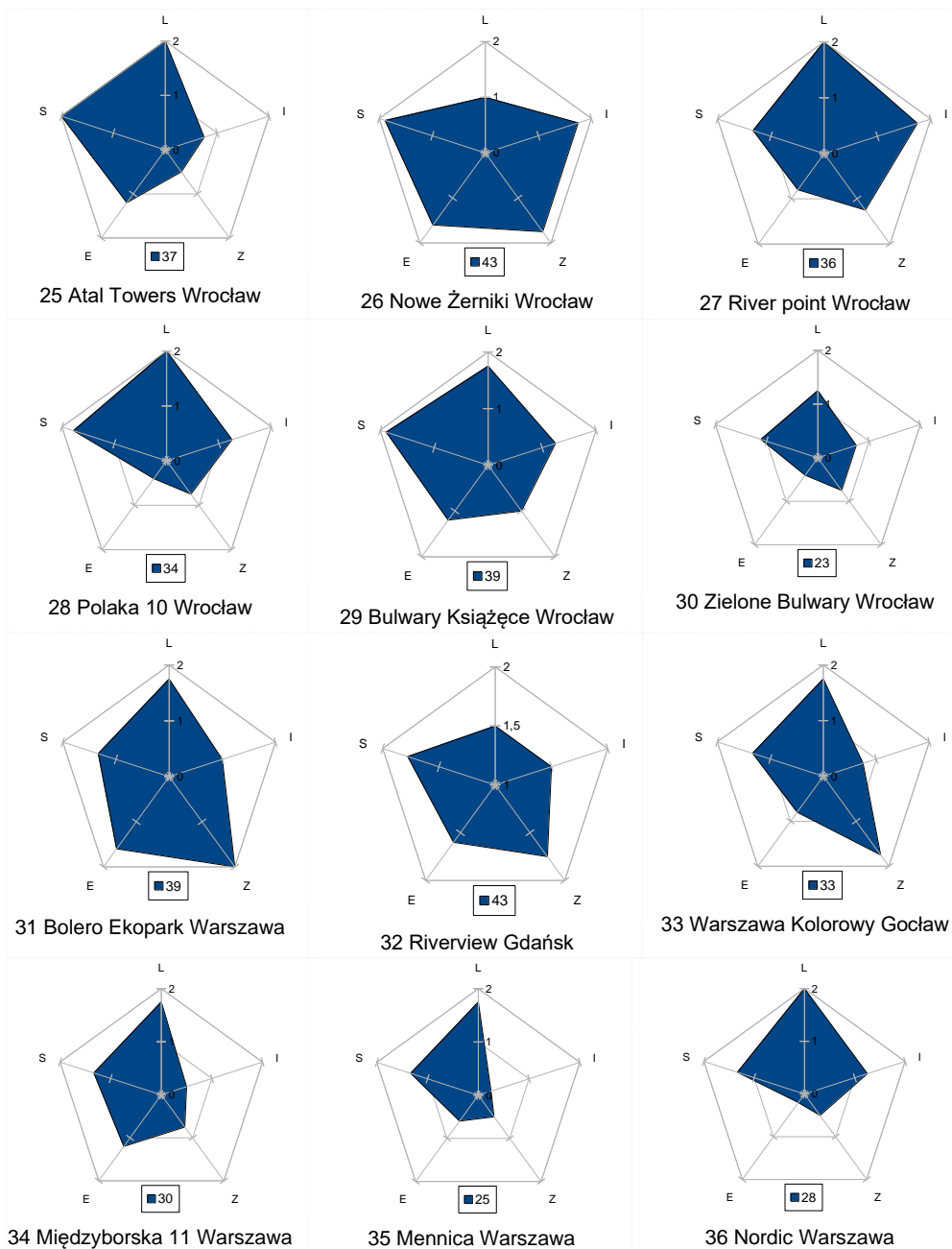
II. 6.3. Modele zespołów mieszkaniowych 13–24
Źródło: Bradecki (red.) 2019



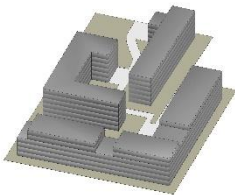
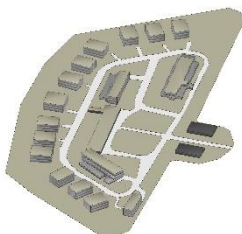
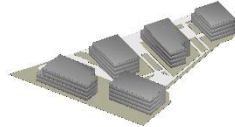
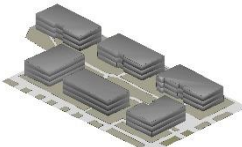
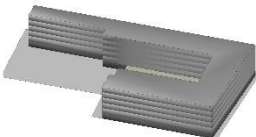


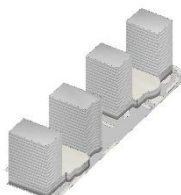
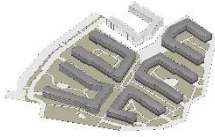

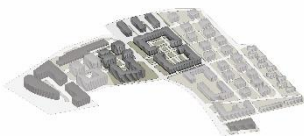
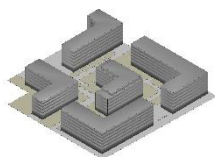
II. 6.4. Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 13-24
 Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 6.5. Modele zespołów mieszkaniowych 25–36
 Źródło: oprac. T. Bradecki

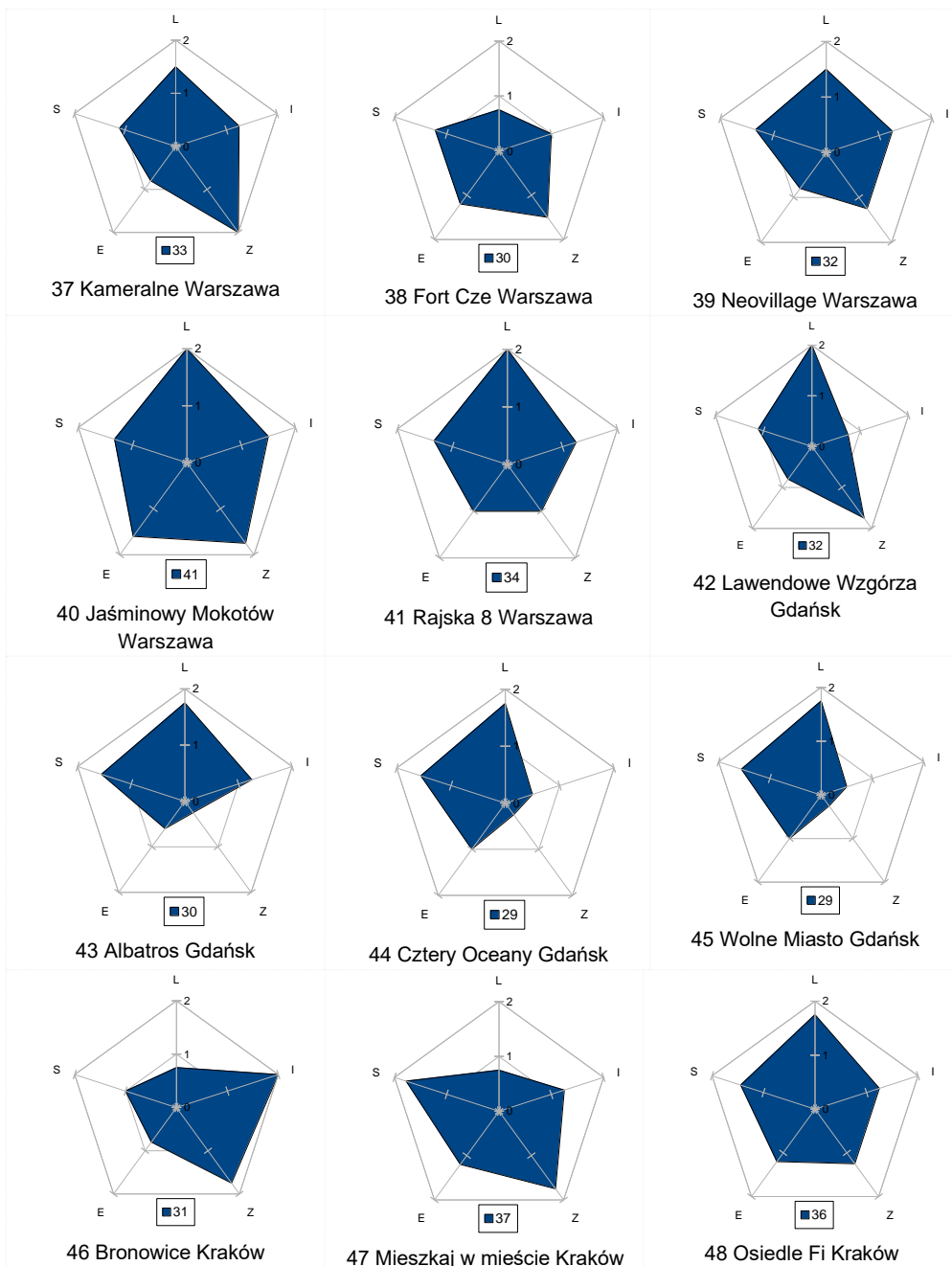


II. 6.6. Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 25–36
 Źródło: oprac. T. Bradecki

 <p>37 Kameralne Warszawa</p>	 <p>38 Fort Cze Warszawa</p>	 <p>39 Neovillage Warszawa</p>
 <p>40 Jaśminowy Mokotów Warszawa</p>	 <p>40 Rajska 8 Warszawa</p>	 <p>42 Lawendowe Gdańsk</p>
 <p>43 Albatros Gdańsk</p>	 <p>44 Cztery Oceany Gdańsk</p>	 <p>45 Wolne Miasto Gdańsk</p>
 <p>46 Park Leśny Bronowice Kraków</p>	 <p>47 Mieszkaj w mieście Kraków</p>	 <p>48 Osiedle Fi Kraków</p>

II. 6.7. Modele zespołów mieszkaniowych 37–47

Źródło: oprac. T. Bradecki



II. 6.8. Ocena walorów przestrzennych zespołów mieszkaniowych 37–48
 Źródło: oprac. T. Bradecki

6.2. Glosariusz

BIM – (ang. *Building Information Model*). Termin został wymyślony w 1992 roku przez badaczy z uniwersytetu w Delft. Przedstawiał on hierarchiczną wizję źródła systemu, który składa się z komponentów branżowych (*aspect models*) oraz centralnego źródła danych (*building reference model*) [Nederveen, Tolman 1992, s. 215–224, Słyk 2018, s. 75].

Deweloper – w rozumieniu Kodeksu cywilnego przedsiębiorca, który w ramach prowadzonej działalności gospodarczej na podstawie umowy deweloperskiej zobowiązuje się do przeniesienia prawa własności lokalu lub domu na nabywcę [Dz. U. 2011 Nr 232 poz. 1377].

GIS – *Geographical Information Systems*, czyli Systemy Informacji Geograficznej bądź Systemy Informacji Przestrzennej. GIS to zbiór wiedzy, ludzi, sprzętu i oprogramowania do pozyskiwania, przechowywania, przesyłania, analizowania i wizualizacji danych przestrzennych. Przez informację przestrzenną rozumiemy każdą informację, którą możemy przypisać do konkretnego miejsca (według <https://gis-support.pl/co-to-jest-gis>, dostęp: 20.02.2019).

Grasshopper – element dodatkowy oprogramowania Rhinoceros (służącego do tworzenia modeli 3D), instalowany jako całość od wersji 6.0; jest wtyczką, wizualnym językiem programowania; jego użycie nie wymaga znajomości programowania; posiada zestaw zaawansowanych funkcji i obejmuje modelowanie parametryczne, pozwala tworzyć projekty oparte na danych.

Inwestor – jednostka lub przedsiębiorstwo dokonujące inwestycji (*Słownik języka polskiego*). Zgodnie z Ustawą z 7 lipca 1997 r. Prawo budowlane [Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.] jest on uczestnikiem procesu budowlanego. Z tego faktu wynika szereg praw przysługujących inwestorowi i ciążących na nim obowiązków przez cały okres realizacji inwestycji, to znaczy od momentu podjęcia decyzji o budowie

nieruchomości aż do chwili przekazania gotowego obiektu do użytkowania. Choć w prawie budowlanym wielokrotnie występuje pojęcie inwestora, to nie zawiera ono jego definicji legalnej. Definicja taka zawarta była w ustawie z 31 stycznia 1961 r. Prawo budowlane. Definicja legalna inwestora nie została inkorporowana do kolejnych ustaw regulujących tę materię: ustawy Prawo budowlane z 1974 r. i obecnie obowiązującej ustawy Prawo budowlane z 1994 r. (<http://wartowie-dziec.pl/architektura-i-budownictwo/43386-inwestor-w-prawie-budowlanym>; dostęp: 30.06.2021).

Kondygnacja – „pozioma część budynku, zawarta pomiędzy powierzchnią posadzki na stropie lub najwyższej położonej warstwy podłogowej na gruncie a powierzchnią posadzki na stropie lub warstwy osłaniającej izolację cieplną stropu znajdującego się nad tą częścią budynku, przy czym za kondygnację uważa się także poddasze z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi oraz poziomą część budynku stanowiącą przestrzeń na urządzenia techniczne, mającą średnią wysokość w świetle większą niż 2 m; za kondygnację nie uznaje się nadbudówek ponad dachem, takich jak maszynownia dźwigu, centrala wentylacyjna, centrala klimatyzacyjna, obudowa wyjścia z klatki schodowej, kotłownia lub inne pomieszczenia techniczne” [Dz. U. 2019 poz. 1065 § 3 pkt 16].

Ład przestrzenny – takie kształtowanie przestrzeni, które tworzy harmonijną całość oraz uwzględnia w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, rozdz. 1 art. 2).

Mapowanie – tworzenie schematu czegoś, np. jakiegoś zjawiska, a także oznaczanie na mapie szczegółów terenu na podstawie materiałów uzyskanych z pomiarów lub materiałów źródłowych (*Słownik języka polskiego PWN*). Mapowanie danych urbanistycznych (ang. *Mapping urbanism data*) wciąż zyskuje na popularności, dzieje się tak

ze względu na możliwość pozyskiwania, gromadzenia i przetwarzania coraz większej ilości danych, dostępność systemów informacji przestrzennej, systemów GIS oraz coraz wygodniejsze narzędzia do prezentacji tych danych. Jednocześnie część danych można przedstawiać w formie modeli przestrzennych, co jest przydatne w analizie urbanistycznej. Można przyjąć, że w urbanistyce istnieje oddzielny nurt, który specjalizuje się w mapowaniu danych, informacji przestrzennych i danych z nimi związanych.

Model – „wzór, według którego coś jest lub ma być wykonane” (*Słownik języka polskiego PWN*).

Model bryłowy – od (ang. *massing model*) koncepcyjny model przedstawiający bryłę (kubaturę) wybranych elementów urbanistycznych, np. bryłę (kubaturę) brutto budynku, kondygnacji, lub architektonicznych, np. bryłę (kubaturę) pojedynczych mieszkań, przestrzeni komunikacji; na potrzeby niniejszego opracowania wykorzystywano prostopadłościany lub graniastosłupy, których podstawa odwzorowuje powierzchnię zabudowy; modele bryłowe (kubaturowe) przedstawiają jednocześnie wysokość pojedynczych kondygnacji lub całych budynków; modele kubaturowe, składające się w wielu brył tworzone w BIM pozwalają na przetwarzanie danych o poszczególnych bryłach.

MPZP – Miejsce Planu Zagospodarowania Przestrzennego.

MSIP – Miejski System Informacji Przestrzennej.

PUM maks., maksymalizacja PUM – terminem tym określa się przypadki realizacji zabudowy mieszkaniowej, w których uzyskano maksymalny PUM lub liczbę mieszkań; przypadki te charakteryzują się ekstremalnie złymi praktykami; najczęściej spotykane są złe układy funkcjonalne mieszkań, minimalizowanie ilości powierzchni biologicznie czynnej; realizowanie placów zabaw o bardzo małych wymiarach, np. pozwalających na realizację tylko jednego urządzenia; najczęściej praktyki te nie są zgodne z obowiązującymi przepisami lub też nie są zgodne z ogólnie przyjętymi standardami; w niektórych przypadkach lokale, które sprzedaje się jako lokale mieszkalne, są formalnie lokalami

usługowymi, co pozwala na pominięcie realizacji niektórych obowiązkowych elementów wymaganych przepisami dla zabudowy mieszkaniowej; na określenie takich przypadków w mediach funkcjonuje termin 'patodeveloperka', który bywa wykorzystywany także przez projektantów.

PUM – powierzchnia użytkowa mieszkań, wskaźnik opisany w rozdziale 2.7.1. Powierzchnia użytkowa mieszkań (PUM); także: PUM: „Przestrzeń użytkowników i mieszkańców” – to nazwa konkursu na najlepsze dyplomy badawcze z dziedziny mieszkalnictwa, organizowanego przez PFRN (PFR Nieruchomości). Celem tego konkursu jest m.in. poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: Jak zmierzyć jakość architektoniczną, urbanistyczną i społeczną osiedla? Tego rodzaju konkursy skutecznie promują rolę wskaźnika PUM.

Rzeczywistość rozszerzona *Augmented reality* (rzeczywistość poszerzona) – technologie łączące świat rzeczywisty z generowanym komputerowo. *Augmented reality* ma zastosowania w przemyśle, edukacji, reklamie i coraz częściej jest wykorzystywana m.in. w aplikacjach na telefony komórkowe. Dzięki zastosowaniu tej technologii po skierowaniu wbudowanej w aparat kamery na wybrany obiekt na ekranie urządzenia zostaje wyświetlona wizualizacja odmiennego stanu obiektu, np. wizualizacja maszyny w przekroju poprzecznym wraz z wirtualnym schematem jej działania, budynku w wybranym okresie historycznym, przestrzeni z planowanymi budynkami;

Skrypt – prosty program komputerowy składający się z ciągu poleceń systemu operacyjnego lub instrukcji uruchamiających inne programy (*Słownik języka polskiego PWN*); w programie Grasshopper jest to plik zawierający ciąg poleceń i instrukcji uruchamiających poszczególne funkcje programu, pozwalające np. na zdefiniowanie elementów (takich jak tworzących całość belek, cegieł, mieszkań, budynków etc.), zasad, według których program będzie te elementy grupował (np. liniowo, spiralnie, naprzemiennie, w sposób ciągły, nie wyżej niż, etc.); poprawnie przygotowany skrypt pozwala na generowanie rozwiązań

projektowych (np. ścian, konstrukcji, budynków mieszkaniowych, zespołów mieszkaniowych). Uruchomienie skryptu w Grasshooper w oprogramowaniu Rhinoceros 3D pozwala na jednoczesne generowanie modeli 3D.

Suburbanizacja – proces urbanizacji przedmieść i stref podmiejskich, wiążący się z relokacją miejsc zamieszkania, pracy lub funkcji usługowych (Lorens); suburbanizację bywa nazywana rozlewaniem się miast (ang. *urban sprawl*); w niniejszym opracowaniu suburbanizacja to proces tworzenia nowych zespołów mieszkaniowych na dużą skalę, często o dużej intensywności zabudowy w obszarach podmiejskich.

SUIKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.

Teren uszczelniony (powierzchnia uszczelniona, zasklepiąca) – pokrycie terenu nawierzchnią szczelną, niepozwalającą na penetrację wodami opadowymi (np. asfalt, kostka brukowa), termin ten powiązany jest z nadmiernym szeroko rozumianym zabudowywaniem miast i pozabawianiem ich powierzchni biologicznie czynnej; przykładem mogą być przestrzenie publiczne (np. place, skwery), parkingi, podwórka, place wewnętrzne utwardzone na całej ich powierzchni; zjawisko to często określane jest w mediach jako ‘betonoza’, ‘betonowanie miast’, termin ten bywa również wykorzystywany przez projektantów.

WZiZT – warunki zabudowy i zagospodarowania terenu; w Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym jest mowa o decyzji WZiZT, którą wydaje się w przypadku braku obowiązującego MPZP.

Zespół urbanistyczny – „jest zbiorem od kilku do kilkunastu zespołów architektonicznych, połączonych ze sobą za pośrednictwem układu przestrzeni publicznych, komunikacyjnych i usługowo-handlowych” [Lorens, Mironowicz 2014, s. 30].

Równoważony rozwój – „to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz

trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń” [Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627 art. 3 pkt 50].

PODZIĘKOWANIA

Niniejsza monografia jest dziełem autorskim, zrealizowanym samodzielnie, jednak swój kształt zawdzięcza też wielu osobom, które miały znaczący wpływ na to, czym się interesuję i co zamieściłem w niniejszej książce. Podziękowania dla Dawida Kątnego, który pokazał mi, czym jest projektowanie parametryczne, i który zechciał wykorzystać doświadczenia zdobyte podczas przygotowywania pracy dyplomowej i wypróbować je na innych przypadkach w celu porównania wyników eksperymentu. Podziękowania składam także Pawłowi Gembalczykowi, z którym testowaliśmy i wspólnie wykorzystujemy możliwości oprogramowania ArchiCAD na potrzeby tworzenia modeli i wykorzystania danych w BIM. Znaczna część projektów własnych zaprezentowanych w niniejszej monografii to projekty zrealizowane w zespole, w którym Paweł miał swój udział. Nade wszystko chciałbym podziękować mojej żonie Basi Uherek-Bradeckiej za wsparcie podczas pracy nad książką.

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice
tel. (32) 237-13-81, faks (32) 237-15-02
www.wydawnictwopolitechniki.pl

UIW 48600

Sprzedaż i Marketing
tel. (32) 237-18-48
wydawnictwo_mark@polsl.pl

Sprawy wydawnicze
Te. (32) 237-13-81
wydawnictwo@polsl.pl

Nakł. 100+44

Ark. wyd. 19

Ark. druk. 23,625

Papier 80 g

Zam. 80/21

Niezaprzeczalną zaletą i wartością naukową publikacji, istotną dla rozwoju dyscypliny „architektura i urbanistyka” w Polsce, jest ponowna reasumpcja wskaźników i parametrów istotnych dla kształtowania środowiska mieszkaniowego, w szczególności intensywnych, wielorodzinnych zespołów mieszkaniowych. W obecnych realiach procesu projektowego w Polsce, jedynie ogólne przepisy prawa budowlanego, niekiedy plany miejscowe, a w dużej mierze chęć zysku i uznaniowość urzędników kształtują wielorodzinną intensywną zabudowę mieszkaniową w polskich miastach.

Autorskim innowacyjnym wkładem do nauki jest zaproponowanie, w oparciu o literaturę przedmiotu, analizę historycznych i nadal obowiązujących dokumentów, przepisów i uwarunkowań prawnych, badania in situ nowych realizacji, a także - szczególnie cenne - własne eksperymenty badawcze i twórcze, kilku nowych wskaźników i parametrów. A także autorska koncepcja modelowa oparta na założonych parametrach i przeprowadzona w oparciu o założenia metody „checking by design”.

Prof. dr hab. inż. arch. Mateusz Gyurkovich
Katedra Urbanistyki i Architektury Struktur Miejskich
Wydział Architektury, Politechnika Krakowska

Monografia stała się okazją do przedstawienia autorskiego spojrzenia na zagadnienie jakości środowiska zamieszkania człowieka w miastach. Obecnie działania projektowe w tym zakresie, mimo bezustannie pojawiających się nowych narzędzi informatycznych okazują się coraz trudniejsze ze względu na niedostatek uregulowań prawnych o charakterze normatywnym oraz dynamicznie ewoluujące standardy życia. Odzwierciedleniem tego stały się żywiołowo przebiegające procesy urbanizacyjne na terenach miast.

Autor wysunął tezę o konieczności powrotu w latach 20. XXI wieku do uregulowań opartych na powszechnie obowiązujących parametrach i wskaźnikach w zakresie wielorodzinnego mieszkalnictwa w kontekście przemian cywilizacyjnych. Wskazał przy tym na kluczową rolę architekta w kreowaniu przestrzeni mieszkaniowej. Przeświadczenie to wyniknęło z gruntownej analizy rozwiązań historycznych oraz badań własnych przeprowadzonych w kilkudziesięciu zespołach intensywnej zabudowy wielorodzinnej w polskich miastach.

W ten sposób powstało opracowanie monograficzne o dużych walorach naukowych i poznawczych mogące stanowić punkt odniesienia dla innych badaczy.

dr hab. inż. arch. Grzegorz Wojtkun, prof. Zachodniopomorskiego
Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
Katedra Mieszkalnictwa i Podstaw Techniczno-Ekologicznych Architektury
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ISBN 978-83-7880-796-4

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

44-100 Gliwice, ul. Akademicka 5

tel.(32) 237-13-81, faks (32) 237-15-02

www.wydawnictwopolitechniki.pl

Dział Sprzedaży i Reklamy

tel.(32) 237-18-48

e-mail: wydawnictwo_mark@polsl.pl