

Mieczysław Król

WPLYW ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA PROJEKTOWANIE  
ARCHITEKTONICZNE ZESPOŁÓW I BUDYNKÓW MIESZKANIOWYCH  
NA TERENACH UPZEMYSŁOWIONYCH  
(zastosowanie środków ochrony biernej)

Opracowanie dotyczy wpływu zanieczyszczenia powietrza w projektowaniu budynków mieszkalnych i ich zespołów na terenach GOP. Przedstawia zastosowanie środków ochrony biernej.

Jednym z poważnych problemów budownictwa mieszkaniowego, lokalizowanego na terenach uprzemysłowionych, jest jego ochrona przed nadmiernym zanieczyszczeniem powietrza<sup>1)</sup>. Przy ogromnym zainwestowaniu przemysłowym Śląska obowiązująca powinna być zasada likwidacji zanieczyszczeń już w zarodku. Będzie to tzw. o c h r o n a c z y n n a, realizowana poprzez zakładanie urządzeń wyłapujących pyły i uniemożliwiających ich przenikanie do atmosfery. Mimo szerokiego zastosowania tej

---

<sup>1)</sup> Jan Minorski "Aby nie umarła przyroda" "Architektura" 12/1970.

.... jeśli idzie o zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego okęgi przemysłowe Polski osiągnęły smutne pierwszeństwo wśród państw uprzemysłowionych. Największy stopień zagrożenia powietrza atmosferycznego występuje na terenie województwa katowickiego (miasta Chorzów, Świętochłowice, Siemianowice i inne).

A. Stasiak - Problemy mieszkaniowe aglomeracji górnośląskiej, wyd. IBM nr 50 (op.cit).

.... Na obszarze GOP w ciągu roku wyrzucane jest do atmosfery przeszło 1,1 mln ton pyłów przemysłowych oraz 0,5 miliona ton dwutlenku siarki. Dla porównania warto podać, że w całej Anglii wyrzucane jest rocznie do atmosfery zaledwie 1,3 mln ton pyłów. Największe lokalne zapylenie zanotowano w Chorzowie, gdzie miejscami dochodzi do ok. 27 g/m<sup>3</sup> na dobę.

Wacław Ostrowski - lokalizacja i planowanie terenów przemysłowych, PWT - 1953.

najbardziej radykalnej metody ochrony powietrza, głównie przez nowo budujące się zakłady przemysłowe, jest ona niewystarczająca i pozwala jedynie na zmniejszenie stopnia zanieczyszczenia, nie pozwalając na całkowitą rekonstrukcję klimatu, a tym samym pełną ochronę człowieka i jego środowiska. Dlatego wydaje się, że zarówno istniejące zainwestowanie, jak i czynniki ekonomiczne, ograniczające zastosowanie pełnej ochrony czynnej, skłaniają do stosowania równocześnie środków ochrony biernej budynków i ich otoczenia przed szkodliwymi oddziaływaniami zanieczyszczenia powietrza. Środki te należy uwzględniać w procesie projektowania budynków mieszkalnych i ich zespołów.

Najprostszym środkiem ochrony mieszkańców przed szkodliwym zanieczyszczeniem powietrza przez przemysł jest właściwe odizolowanie terenów mieszkaniowych od terenów przemysłowych poprzez ich właściwą względem siebie lokalizację. Przestrzeganie właściwych terenów lokalizacji i prawidłowych stref ochronnych w warunkach aglomeracji przemysłowych, charakteryzujących się dużym przemieszaniem funkcji o nakładających się na siebie strefach zanieczyszczeń, jest bardzo trudne. Opracowywane plany generalne porządkują tereny, między innymi w oparciu o powyższą zasadę. Często jednak bazuje się na teoretycznym kierunku i zasięgu zadymiania nie uwzględniając warunków hipsometrycznych terenu oraz przegród w postaci zadrzewień, czy zwartych zespołów zabudowy kierujących kierunek jak i zasięg zadymiania.

Zakładanie zwartych zespołów zieleni filtrującej znacznie obniża stopień zadymiania. Ważnym tu będzie odpowiedni dobór roślin, bowiem i one w niemałym stopniu odczuwają uciążliwość zadymiania.

Zadymienie wywierać powinno wpływ na formowanie zespołów urbanistycznych. Podstawową zasadą formowania zespołu winno być zapewnienie mu dostatecznej przewietrzalności, uzyskiwanej zarówno poprzez odpowiedni układ budynków i ich rodzaj, jak też właściwe formowanie wysokiej i niskiej zieleni w ramach zespołu. Przewietrzalność zespołu zmniejsza bowiem w znacznym stopniu uciążliwość zadymiania. Z tego względu kierunek przeważających wiatrów będzie miał zasadniczy wpływ na sytuowanie budynków. Stosowanie do niedawna zamkniętych bloków międzyulicznych z nieprzewietrzalnymi wnętrzami jest dla tere-



nów zadymianych całkowicie szkodliwe. O wiele korzystniejsze jest operowanie w zespołach budynkami wolnostojącymi, wśród których zabudowa punktowa wyróżnia się możliwościami największej elastyczności jej stosowania. Budynki pasmowe winny być dostosowywane w zespołach urbanistycznych do kierunku przeważających wiatrów (szczególnie przy zabudowanych parterach). Tereny nieprzewietrzane - inwersyjne nie powinny być w ogóle zabudowywane budynkami mieszkalnymi, a także intensywnie zazieleniane. Korzystnie byłoby przeznaczyć je na otwarte lustra wody.

W miastach uprzemysłowionych na skutek zanieczyszczenia powietrza poważnie spada intensywność światła słonecznego. Skorygowany ostatnio "in minus" w normatywach urbanistycznych czas nasłonecznienia mieszkań do 1,5 godz., w miejsce uprzednio stosowanego okresu 2 godzinnego, obowiązuje powszechnie w Polsce, niezależnie od stopnia intensywności światła słonecznego. Na terenach uprzemysłowionych obserwuje się znaczny spadek intensywności światła słonecznego<sup>1)</sup>. Chcąc więc jednolicie traktować korzystanie ze słońca wszystkich mieszkańców w kraju, należałoby zwiększyć wartość minimalną czasu nasłonecznienia odwrotnie proporcjonalnie do konkretnych, zbadanych warunków zmniejszonej insolacji wytypowanego pod zabudowę mieszkaniową terenu lokalizacji budownictwa mieszkaniowego. Określony w ten sposób warunek minimalnego czasu nasłonecznienia (być może 2 czy 2,5 godzinny) będzie miał istotny wpływ na formowanie zespołu mieszkaniowego.

1) Wacław Ostrowski - Lokalizacja i planowanie terenów przemysłowych, PWT - 1953 (str. 70).

... W dzielnicach przemysłowych Manchesteru była ona o 65%, a w Leeds w ośrodku angielskiego przemysłu wełnianego o 50% niższa niż w miejscowościach okolicznych. W Leningradzie straty insolacji ocenia się na 40%. Szczególnie niepokojące jest pochłanianie przez dym i pył promieni ultrafioletowych mających doniosłe znaczenie zdrowotne.

Gliwicki zespół korespondentów "Wykusz" - Ewa Glinka, Kajetan Landzwojczak "Czy istnieje zagrożenie równowagi biologicznej naszego środowiska" - Architektura 12/1970.

... zawieszony w atmosferze pył pochłanianie promieniowanie słoneczne, a szczególnie promienie nadfioletowe (w granicach 25-70%) dot. GOP (przypis autora).

wego, eliminując całkowicie możliwość odchyłki ściany wschodniej, czy zachodniej budynku na północ (określoną jako 22,5%), zmniejszając elastyczność stosowania budynków o uniwersalnym usytuowaniu, a w niektórych wypadkach eliminując całkowicie budynki o wystawie wschodniej i zachodniej<sup>1)</sup>. Konieczność uzyskania w warunkach zmniejszonej insolacji odpowiedniego nasłonecznienia terenu między budynkami (zieleni rekreacyjna przydomowa) wpłynie ponadto na stosowanie większych (od 2h) odległość między budynkami. Wszystkie te ograniczenia wpłyną na zmniejszenie intensywności zabudowy, która to intensywność winna być proporcjonalna do intensywności światła słonecznego. Być może, że spowoduje to poszukiwania nowych rozwiązań wielorodzinnych budynków mieszkalnych pozwalających na uzyskiwanie większych gęstości zaludnienia przy zmniejszonej intensywności światła (np. budynki wysokie o zabudowie tarasowej).

**F o r m o w a n i e z i e l e n i** przydomowej w zespołach mieszkaniowych musi także uwzględniać założony warunek przewietrzalności. Nie bez znaczenia będzie więc przy formowaniu zieleni wykorzystanie lokalnych różnic temperatur, wynikających z naturalnego ukształtowania terenu, jak i zastosowanej zabudowy. W zespołach urbanistycznych winna się znaleźć oprócz zieleni dekoracyjnej zieleni filtrująca, pozwalająca na poprawę mikroklimatu w rejonach rekreacyjnych i bezpośredniego sąsiedztwa budynków mieszkalnych. Zastosowanie odpowiedniej zabudowy i właściwego układu budynków pozwoli na wytworzenie się lokalnych różnic temperatur, a odpowiednie ukształtowanie zieleni w powiązaniu z układem budynków może stworzyć możliwość uzyskiwania naturalnych filtrów wpływających na oczyszczanie z pyłów powietrza otaczającego budynki. Uzyskiwać to można głównie przy wielkich budynkach - taflach otwartych w parterze<sup>2)</sup>.

1) Zygmunt Majerski - "Wpływ szerokości budynków mieszkalnych na ich przydatność dla zabudowy osiedli GOP" - Teka KUiA, T.III - Kraków, 1969.

2) Wzmocnienie się ciągu powietrza w podcieniu zrealizowanego budynku "superjednostki" w Katowicach.



W doborze zieleni, oprócz generalnej zasady stosowania roślin odpornych na działanie dwutlenku siarki i zrzucających liście w okresie zimowym, należy stosować dla zieleni filtrującej zieleni wysoką i niską zaś dla umożliwienia właściwego spływu zimnego, zanieczyszczonego powietrza wyłącznie zieleni wysoką.

Istotnymi elementami w zagospodarowaniu przestrzennym zespołów budynków mieszkalnych będzie wprowadzenie elementów wody, wpływającej korzystnie na odpylanie powietrza i co ważniejsze na zmniejszenie ilości szkodliwego dla mieszkańców dwutlenku siarki. Zarówno więc wspomniane wyżej otwarte l u s t r a w o d y, jak jeszcze bardziej pożyteczne urządzenia rozpryskujące wodę, wpłyną korzystnie na mikroklimat bezpośredniego ich sąsiedztwa i wokół nich winny być organizowane np. tereny zabaw dzieci.

Podstawowa szkodliwość zanieczyszczenia powietrza, przejawiająca się w zmniejszonej insolacji wyrzec winna swój wpływ na odmienne projektowanie nie tylko zagospodarowania przestrzennego zespołu mieszkaniowego, ale również poszczególnych budynków i m i e s z k a ñ w nich ulokowanych. Jedną z podstawowych cech dobrego mieszkania jest jego prawidłowe oświetlenie i nasłonecznienie. Powszechnie stosowany przy projektowaniu mieszkań stosunek wielkości otworu okiennego do powierzchni podłogi, mieszczący się w granicach od  $1/8$  do  $1/10$  winien być dla terenów o zanieczyszczonym powietrzu zwiększony proporcjonalnie do stopnia zanieczyszczenia (być może, że winien się mieścić w granicach od  $1/3$  do  $1/5$ ).

Panująca powszechnie tendencja poszukiwania ekonomicznych rozwiązań wielorodzinnych budynków mieszkalnych o głębokich traktach, przy równoczesnej konieczności zwiększania otworów okiennych dla terenów GOP, wynikających z wyżej przytoczonego powodu, może w efekcie doprowadzić do stosowania w ścianach zewnętrznych wyłącznie przeszkleń, co znakomicie uprości rozwiązania prefabrykowane o s ł o n o w y c h ś c i a n z e w n ę t r z n y c h. Wiąże się to ze znalezieniem odpowiedniego dla stref zadymianych materiału elewacyjnego (szkło), a także z uproszczoną konserwacją elewacji budynku.

Pełne przeszklenie elewacji winno być stosowane głównie w budynkach wysokich, gdzie poszukiwania głębokich traktów uzasadnione są względami ekonomicznymi. W budynkach mieszkalnych wieżowych dyskusyjnie jest również stosowanie balkonów czy logii. Rezygnacja z nich znakomicie upraszcza rozwiązanie ścian zewnętrznych.

Jedną z zasad ochrony budynków przed pyłem winna być zasada ograniczania powierzchni styku elewacji budynku z otaczającym zanieczyszczonym powietrzem. Prowadzi to do prostych brył i kształtowania elewacji gładkich z zastosowaniem minimalnej ilości uskoków, czy ryzalitów gromadzących pył.

Jak widać z powyższego zanieczyszczenie powietrza winno wywierać zdecydowany wpływ na kształtowanie architektoniczne bryły jak i elewacji wielorodzinnego budynku mieszkalnego. W warunkach zadymienia istotną sprawą szczególnie w budynkach wysokich jest ich prosta i łatwa konserwacja. Zbyt duże zapylenie oraz duża lepkość pyłów nie pozwala na stosowanie elewacji "samomyjącej". Bezwzględnie koniecznym wydaje się przyjęcie zasady mycia elewacji z podwieszonych gondoli, mocowanych do stałych wózków umieszczonych nad ostatnią kondygnacją. Konieczność stosowania prowadnic dla gondoli założonych na powierzchniach elewacyjnych narzuca podział elewacji (wykorzystanie elementów konstrukcyjnych podziału okien jako prowadnicy). Opierając się na doświadczeniach uzyskanych przy konserwacji budynków biurowych najbardziej celowe jest stosowanie prowadnic pionowych, co z góry przesądza sprawę wertykalnego charakteru elewacji wieżowych wielorodzinnych budynków mieszkalnych. Jak więc widzimy, podział elewacji uzależniony jest tu od technologii konserwacji, a technologia od stopnia zanieczyszczenia powietrza.

W warunkach zadymienia i zapylenia konieczność konserwacji elewacji budynków wydaje się nieodzowna prawidłowego dla estetycznego oddziaływania architektury.

Przy budynkach średniowysokich można by było przyjąć zasadę konserwacji z zewnątrz (wymaga to odpowiedniego parku maszyn i urządzeń).

Mając na uwadze konserwację elewacji wielorodzinnego budynku mieszkalnego można przyjąć zasadę m a k s y m a l n e j d o s t ę p n o ś c i elewacji z wnętrza poszczególnych mieszkań, stwarzając w ten



sposób możliwość jej odnawiania przez mieszkańców danego budynku (użytkowników mieszkań). Byłoby to rozwinięcie obserwowanej zasady konserwacji powszechnie stosowanej przez mieszkańców starej zabudowy mieszkaniowej na Śląsku<sup>1)</sup>.

Zasada ta polega na przedłużeniu zakresu odnawianego wnętrza mieszkania o elementy elewacji kontaktujące się optycznie z wnętrzem. Wydaje się, że zasadę tę można by przenieść na loggie (co zresztą sporadycznie dzieje się bez udziału architekta). Wydaje się psychologicznie korzystnym wejście identycznym kolorem z logii w mieszkanie, bowiem wpływa to na optyczne powiększenie wnętrza mieszkalnego.

Dla zwiększenia dostępności elewacji z wnętrza na uwagę zasługuje zasada stosowania ciągłych balkonów. Uzyskuje się w ten sposób możliwość łatwej konserwacji płaszczyzny tłowej balkonów, jak i samych balkonów.

Przy zastosowaniu pełnych balustrad balkonów staną się one podstawowym elementem plastycznym z równoczesną możliwością stosunkowo łatwej ich konserwacji. Można wreszcie bardziej powszechnie stosować zasadę wyplatania ażurowych balkonów folią poliwinylową lub kolorowym płótnem z możliwością stałej wymiany (pranie).

Wszystkie wymienione tu sposoby konserwacji elewacji opierają się o zasadę k o n t r a s t o w a n i a elementów odnawianych z elementami budynku nieodnawianymi, które winny stanowić w zasadzie plastycznie obojętne tło.

Powszechnie stosowana zasada podkreślania głębi kolorem przy malowaniu logii (kolory intensywne - ciemne) nie wydaje się słuszną dla terenów Śląska, ze względu na pogarszanie i tak już dostatecznie zmniejszonej insolacji mieszkań. Zasadę tę należałoby odwrócić malując wnęki logii w kolorach bardzo jasnych (z przewagą koloru białego i żółtego). Bezwzględnie koniecznym dla uzyskania odbicia światła jest malowanie

<sup>1)</sup> Przy odnawianiu mieszkań starych, przeważnie ceglanych wielorodzinnych budynków na Śląsku mieszkańcy malują równocześnie intensywnym kolorem stolarkę okien i drzwi, a także wewnętrznych ścianek węgarzków. Zakres i siła oddziaływania plastycznego otworów na elewacji znacznie się powiększa, a patrząc od wnętrza jego odnowienie zostaje przedłużone na budynek.

sufitów w loggiach i balkonach w kolorach bardzo jasnych, nie wykluczając farb świecących.

Mimo uciążliwości konserwacji elementy łatwodostępne głównie małej architektury winny być malowane wyłącznie w kolorach zbielonych, lub peñnych.

Oprócz wyżej wspomnianych zasad kształtowania formy architektonicznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych projektowanych dla terenów o dużym zanieczyszczeniu powietrza zasadniczą sprawą będzie stosowanie właściwych materiałów elewacyjnych. Proces starzenia się elewacji jest w warunkach zadymienia znacznie przyspieszony i to ze względu na zapylenie jak i agresywność gazów. Należałoby eliminować materiały pyłochłonne takie jak gruboziarniste tynki itp., a także unikać materiałów szybko korodujących.

Najbardziej przydatne będą więc w warunkach śląskich materiały ceramiczne i szklane. Stosowany obecnie i uważany za najlepszy materiał w postaci płytek terrakoty nie powinien być podstawowym materiałem elewacyjnym. Należałoby wprowadzić materiał klinkierowy, upowszechnić stosowanie wykładzin ceramicznych szklawionych, względnie wykładzin szklanych (co jest stosunkowo łatwe do przeprowadzenia w ścianach kurtynowych, z zastosowaniem dużych płyt szklanych).

Dla peñnych ścian korzystnym wydaje się zastosowanie drobnych irysków szklanych, bowiem można tu wykorzystać naturalną ich przyczepność do betonu.

Nie wyklucza to stosowania nowych materiałów elewacyjnych, jakimi są emaliowane płyty blaszane. Wreszcie należałoby wspomnieć o stosowaniu trwałych farb jak np. farby emulsyjne, które jednak nie wykazują dostatecznej odporności na zanieczyszczenia.

Interesującą propozycją jest zastosowanie farb o właściwościach elektrostatycznych. Wydaje się, że przy konstruowaniu elementów nawiewu, w ramach ochrony pojedynczego mieszkania mogłaby być zastosowana zasada elektrofiltrow.

Wykonanie takich mikropochłaniaczy pyłu z zastosowaniem pulsującego prądu o znaku dodatnim pozwoliłoby na montowanie ich w elementach nawiewu (takich jak szczeliny wentylacyjne w oknach, otwory nawiewu za



grzejnikami, czy otwory nawiewu wentylowanych szafek przyściennych w kuchniach). Powodowałoby to osadzanie się pyłu z możliwością okresowego usuwania.

W ramach mieszkania szczególnie ważnym jest właściwy dobór materiałów ściennych i podłogowych przeciwdziałających osadzaniu się pyłu na ścianach (np. farby emulsyjne) i łatwych w konserwacji (np. podłoga z polichloroku winylu).

Dla poprawienia klimatu wewnętrznego w mieszkaniach można wreszcie stosować domowe klimatyzatory przenośne.

Najdalej idącymi próbami ochrony biernej powietrza jest uzyskiwanie niezależnego od zewnętrznego, s z t u c z n e g o k l i m a t u w ramach mieszkania, budynku lub zespołu.

W krajach o wysokim stopniu uprzemysłowienia wprowadzono klimatyzację do mieszkań. Początkowo urządzenia regulujące temperaturę powietrza, jego wilgotność i stałe oczyszczanie ze szkodliwych gazów było wprowadzane do ekskluzywnych budynków jednorodzinnych i to głównie w niekorzystnych strefach klimatycznych. Ostatnio obserwuje się wprowadzanie klimatyzacji do wielorodzinnych budynków mieszkalnych, a nawet istnieją teoretyczne propozycje klimatyzowania całych zespołów miejskich. Z najnowszych przykładów należałoby wymienić zrealizowany w Chicago w 1968 r. "John Hancock Centre" - wielofunkcyjny wieżowiec o przeznaczonej funkcji mieszkalnej o wys. 370 m i 100 kondygnacjach, którego założeniem była całkowita izolacja od otaczającego zanieczyszczonego powietrza. Pomijając wszystkie elementy szkodliwego psychicznie oddziaływania na człowieka "hermetyczności" zamknięcia w tym budynku mieszkańców, założenia uzyskania sztucznej świeżości powietrza zasługują na uwagę. Słusznie porównuje się ten budynek z termitierą posiadającą jak wiemy własny klimat w swym hermetycznie zamkniętym wnętrzu.

Należałoby również wspomnieć o wizjonerskiej propozycji Fullera (którą on uważa za całkowicie realną) przykrycia najbardziej zagęszczonej wieżowcami części Nowego Jorku-Manhattanu kopułą geodezyjną pozwalającą wytworzyć pod nią sztuczny klimat i odcinając się w ten sposób od zanieczyszczeń otaczającego powietrza.

Podobnej izolacji wymagają zespoły mieszkaniowe projektowane w Związku Radzieckim, dla terenów aktywowanej gospodarczo północy, o surowym klimacie.

Jak widać, mimo zdecydowanej przewagi ochrony czynnej, bazującej na zasadzie "gaszenia pożaru w zarodku" nie wydaje się słusznym na obecnym etapie przyjęcie jako jedynej tej drogi. Likwidacja zanieczyszczenia powietrza tą drogą jest łatwiejsza w wielkich zakładach przemysłowych, ale bardzo utrudniona przy technologiach nie pozwalających na koncentrację źródeł zanieczyszczenia i nie obejmująca zanieczyszczenia powietrza przez silniki pojazdów i inne źródła w wielkich skupiskach miejskich.

Do czasu pełnej likwidacji zanieczyszczenia powietrza i całkowitej odbudowy klimatu wydaje się koniecznym uwzględnienie przy projektowaniu zespołów i budynków mieszkaniowych środków ochrony biernej.

#### Wnioski

W celu właściwej ochrony przed zanieczyszczeniem powietrza wielorodzinnych budynków mieszkalnych i ich zespołów należałoby oprócz środków ochrony czynnej stosować równolegle środki ochrony biernej. Środkami tymi będą: właściwe kształtowanie przestrzenne zespołów, budynków i mieszkań z zastosowaniem odpowiednich korekt do obowiązujących powszechnie norm urbanistycznych, norm oświetlenia mieszkań, a także użycie właściwych materiałów budowlanych. Środki te winny zmniejszać uciążliwości wynikające z zanieczyszczenia powietrza przez przemysł, wpływając na poprawę klimatu w zespołach budynków i mieszkaniach, uwzględniając równocześnie w rozwiązaniach architektonicznych wielorodzinnych budynków mieszkalnych czynnik estetyczny oraz łatwość konserwacji.

Realizowane na terenach uprzemysłowionych zespoły wielorodzinnych budynków mieszkalnych lokalizowane są w przeważającej ilości wypadków na terenach podlegających szkodliwym wpływom zanieczyszczenia powietrza, dlatego więc przy ich projektowaniu winno się brać pod uwagę wszystkie możliwości i środki ich ochrony.