ZESZYTY
NAUKOWE
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ

BUDOWNICTWO

Z. 44
GLIWICE
1977

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 517

STEFAN ZEMŁA

ZAGOSPODAROWANIE TERENU W HUTNICTWIE ŻELAZA I STALI

PL ISSN 0434-0779

Jubileuszowi
XXXII-lecia Biprohutu
pracę tę poświęcam

autor

GLIWICE 1977

OPINIODAWCY

Doc. dr hab. inż. arch. Zdzisław Arct

Prof. mgr inż. Mikołaj Kowalewski

Prof. zw. mgr inż. arch. Tadeusz Teodorowicz-Todorowski

REDAKTOR NACZELNY WYDAWNICTW UCZELNIANYCH
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Jan Bandrowski

REDAKTOR DZIAŁU

Zdzisław Trojan

SEKRETARZ REDAKCJI

Jan Znamirowski

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Śląskiej

Dział Wydawnictw Politechniki Śląskiej
Gliwice, ul. Kujawska 2

Nakł. 80+140 Ark. wyd. 4,8 Ark. druk. 4,4 Papier offsetowy kl. III. 70x100, 70 g
Oddano do druku 28 4.1977 Podpis. do druku 6 6. 1977 Druk ukończ. w czerwcu 1977
Zam. 622/77 P-25 Cena zł 12,—

Skład, fotokopie, druk i oprawę
wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach

SPIS TREŚCI

Str.

1. WPROWADZENIE 5

1.1. Wielkość produkcji stali 5
1.2. Hutnicza technologia 6

2. ANALIZA PROBLEMÓW LOKALIZACJI I METODA JEJ WYBORU 8

2.1. Wstęp 8
2.2. Przyczyny powstawania potrzeby ustalenia miejsca i warunków realizacji 8
2.3. Ustalenie wielkości zakładu 9
2.4. Charakterystyka techniczna zakładu 10
2.5. Określenie kryteriów wyboru lokalizacji 18
2.6. Wybór regionu lokalizacji 20
2.7. Wybór rejonu lokalizacji 22
2.8. Wybór miejsca budowy 23
2.9. Inwestycje towarzyszące 25
2.10. Decyzja lokalizacyjna 26
2.11. Dodatkowa uwaga na temat metody optymalizacji kierunków rozwoju hutnictwa 26

3. ANALIZA PROBLEMÓW PLANU GENERALNEGO I METODA JEGO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI 28

3.1. Wstęp 28
3.2. Wpływ lokalizacji na układ planu generalnego 28
3.3. Podstawowe zasady układu planu generalnego 28
3.4. Charakterystyka układu planu generalnego 33
3.5. Przebieg projektowania planu generalnego 34
3.6. Porównanie z zagranicznymi przykładami planów generalnych. 37
3.7. Koszty budowy a plan generalny 38
3.8. Rozpoczęcie budowy a stan formalny projektu planu generalnego 38
3.9. Lokalizacja obiektów budowlanych i plan porealizacyjny ... 38
3.10. Kontrola i ważniejsze wymagania w zakresie realizacji budowy zgodnie z planem generalnym 39

4. OPTYMALIZACJA BUDOWLANEJ SIATKI PRZESTRZENNEJ 41

4.1. Wstęp 41
4.2. Wskaźnik stopnia unifikacji budowlanej 41
4.3. Synteza opracowania szczegółowego 44

Str.

5. ORGANIZACJA BUDOWY ZAKŁADU HUTNICZEGO I JEJ WPŁYW NA ZAGOSPODAROWANIE TERENU 45

5.1. Wstęp 45
5.2. Wytyczne realizacji inwestycji 45
5.3. Centralne zaplecze techniczno-produkcyjne 47
5.4. Zaplecza przyobiektowe 48
5.5. Kontrola przebiegu budowy 49
5.6. Funkcja centralnego zaplecza po zakończeniu budowy 50

6. ZAKOŃCZENIE 51

7. WYKAZ PIŚMIENNICTWA 53

8. STRESZCZENIA 55

1. WPROWADZENIE

Projektowanie zakładów przemysłowych powiązane z dynamicznym wzrostem inwestycji, osiągnęło w ostatnich latach i osiąga nadal duże rozmiary. Bardzo wiele państw w świecie importuje projekty. W naszym kraju w oparciu o kadry wykształcone w polskich uczelniach rozwinęła się silna sieć biur projektów, które w znacznym stopniu pokrywają zapotrzebowanie na dokumentację techniczną a nierzadko przygotowują projekty na eksport. Duże kraje, jak np. ZSRR wypracowują metody działania, oparte na zamierzeniach odpowiedniej wielkości, inne kraje bazują na różnych podstawach ustrojowych. Wieloletnia praktyka w projektowaniu pozwala zauważyć, że brak jest naukowych uogólnień, metod czy syntez wynikających z krajowej praktyki, które mogłyby stanowić właściwe podstawy działania i tym samym prowadziły do podniesienia jakości opracowań na wyższy poziom.

Celem niniejszej pracy jest próba określenia wskazań odnośnie zagospodarowania terenu w hutnictwie żelaza i stali, które w naszym kraju w stosunku do okresu przedwojennego zwiększyło swą produkcję w 1975 r. dziesięciokrotnie a w przyszłości przewiduje się dalszy jego rozwój. Praca ma za zadanie przedstawić kompleksowo zagadnienie zagospodarowania terenu, począwszy od studiów lokalizacyjnych, przez problemy planu generalnego i jego związki z budowlanym uformowaniem przestrzennym a w zakończeniu ma za zadanie przedstawić wpływ organizacji budowy na jego rozwiązanie.

Praca opiera się na doświadczeniach autora nabytych w Biurze Projektów Przemysłu Hutniczego - Biprohut - w Gliwicach, które jest również kierującym biurem dla wielu hut w Polsce.

1.1. Wielkość produkcji stali

Analiza wielkości produkcji stali pozwala stwierdzić, że hutnictwo jest w stałym rozwoju. Produkcja stali ogółem, uwzględniająca również przewidywania na przyszłość, przedstawia się następująco:

Świat w mln t [9, 15]

1868	1960	1970	1980	1990	2000
0,33	341,2	587,1	950	1430	2000

Polska w mln t [16]

1960	1970	1980	1990
6,7	11,7	22,5	34,0

W 1974 r. wyprodukowano w świecie 700 mln ton stali. Polska zajmuje 10 miejsce [23].

Stały rozwój produkcji żelaza i stali wynika z zapotrzebowania na wyroby hutnicze. Jest to następstwem rozbudowy głównie przemysłu stoczniowego, motoryzacyjnego, górniczo-energetycznego, chemicznego, rolno-spożywczego i komunikacji.

Tworzywa sztuczne stanowią nadal substytut stali jedynie w niewielu procentach. Rozwój produkcji stali jest również wynikiem dynamicznych procesów urbanizacyjnych.

Świat dysponuje obfitymi zasobami rud żelaza [11]. Obecnie eksploatuje się zasoby wynoszące około 150 mld ton; zasoby potencjalne wynoszą ponad 200 mld ton. Liczby te nie obejmują zasobów ZSRR, które według danych ONZ szacowano w 1966 r. na 103,5 mld ton. Zwraca się jednak uwagę, że światowe zasoby bogatych rud o zawartości Fe powyżej 55% są ograniczone i wynoszą około 125 mld ton [14].

ZSRR eksportuje do krajów RWPG. Afryka wysyła rudy do Europy Zachodniej a ostatnio również do USA i Japonii. Poważnymi eksporterami rudy są: Kanada, Szwecja, Ameryka Łacińska i Australia. Japońskie hutnictwo pokrywa importem 95% swego zapotrzebowania na rudy żelaza, wobec czego Japonia jest największym importerem świata [11].

W Polsce udział tworzyw importowanych w wartości produkcji finalnej hutnictwa wycenianej w oparciu o ceny krajowe wynosi około 17%, a udział w kosztach materiałowych około 25% [20]. Import rudy z innych źródeł poza ZSRR nie przekroczy prawdopodobnie 15%-20% ogólnego zapotrzebowania kraju [11].

1.2. Hutnicza technologia

Badanie problemów zagospodarowania terenu w hutnictwie żelaza i stali, tworzenie nowych wartości w tej dziedzinie oraz określenie metod działania i wysuwanie wniosków uogólniających wiąże się z koniecznością bliższego poznania tego przemysłu i stałego analizowania zachodzących w nim przemian i kierunków jego rozwoju.

Wyrabianie żelaza posiada wielowiekowe tradycje. Badacze przyjmują, że kolebką hutnictwa jest Mała Azja, rejony nad rzeką Eufrat [6]. Znaleziska śladów wyrabiania żelaza z rudy w tym rejonie prowadzą w przeszłość 2 tysięcy lat przed naszą erą. W Polsce przez wiele wieków hutnictwo żelaza rozwijało się w Staropolskim Zagłębiu Przemysłowym w rejonie Gór Świętokrzyskich, na bazie tamtejszych rud. Z końcem XVIII wieku nastąpił rozwój hutnictwa na Śląsku, który zahamował rozwój hutnictwa w Staropolskim Zagłębiu [21]. Rozpoczął się import rudy z zagranicy bogatszej w żelazo. Obecnie na terenie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego jest czynnych 16 hut i zachodzą dalsze przemiany w rozwoju tego przemysłu w całym województwie katowickim.

Na rys. 1 autor opracował ideowy przebieg produkcji huty, na którym widoczny jest graficzny podział na wszystkie główne wydziały, uwzględniający kolejność zachodzących procesów [17].

2. ANALIZA PROBLEMÓW LOKALIZACJI I METODA JEJ WYBORU

2.1. Wstęp

Problem lokalizacji wiąże się z zamiarem budowy na przykład nowego miasta, drogi, linii kolejowej czy linii energetycznej na terenach objętych planowaniem przestrzennym; wiąże się on również z zamiarem budowy pojedynczego obiektu lub zespołu obiektów budowlanych stanowiących wydział na terenie objętym planem generalnym danego zakładu przemysłowego i wreszcie wiąże się z projektem budowy - na terenach objętych planowaniem przestrzennym - przemysłowych zakładów satelitarnych, przemysłowych zakładów samodzielnych czy zakładów surowcowych, wytwarzających półwyroby na potrzeby innych zakładów.

Każda z tych trzech grup posiada pewne cechy, które wpływają na ustalenie miejsca i warunków realizacji. W pracy zostaną przedstawione problemy, dotyczące głównie trzeciej grupy to jest budowy nowych zakładów przemysłowych. Lokalizacja zakładu przemysłowego ma na celu wybór miejsca budowy zakładu, które z punktu widzenia potrzeb ekonomiczno-technicznych i społeczno-gospodarczych zapewni najwłaściwsze warunki jego eksploatacji i budowy [3]. Studia lokalizacyjne stanowią podstawę do opracowania wniosku o ustalenie lokalizacji. Problemy dotyczące lokalizacji projektowanych hutniczych zakładów przemysłowych zostały opublikowane przez autora w Problemach Projektowych Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego [31].

2.2. Przyczyny powstawania potrzeby ustalenia miejsca i warunków realizacji

Przyczyn powstawania potrzeby ustalenia miejsca i warunków realizacji jest wiele. Jako najważniejszą można wymienić konieczność pokrywania wzrastających potrzeb, wynikających z gospodarczego rozwoju kraju. Konieczność pokrywania potrzeb wynika również z kierunku ograniczania importu i powiększania eksportu. Drugą przyczyną jest konieczność modernizacji istniejącego w kraju przemysłu żelaza i stali, którego produkcja daje nam 10 miejsce w świecie [23].

Inną przyczyną jest wprowadzenie nowych technologii produkcji na przykład produkcji stali w konwertorze tlenowym. Jeden pracujący konwertor zlokalizowany w jednym miejscu produkuje tyle stali ile produkuje kilkadziesiąt pieców martenowskich zlokalizowanych w kilkunastu starych hutach. R. Schmalor [24] zestawia 53 wydarzenia od 12-13 wieku naszej ery do 1955 roku w dziedzinie przemysłu, z którego to zestawienia wynika, że na rozwój

przemysłu wpływa również wynalazczość to jest nowe technologie i nowe konstrukcje.

W Polsce nowa technologia wpłynęła nie tylko na rozwój hutnictwa, lecz również zasadniczo wpłynęła na zmianę lokalizacji przemysłu hutniczego z terenu Staropolskiego Zagłębia Przemysłowego na teren Górnego Śląska i Zagłębia, miało to miejsce około 200 lat temu. Otóż po wprowadzeniu koksu jako reduktora do procesu surówki w wielkim piecu, zamiast węgla drzewnego (1709 r. - Anglia) i po wybudowaniu w roku 1796 pierwszego wielkiego pieca dla tej technologii w Gliwicach [15] następuje zahamowanie produkcji hutniczej w Staropolskim Zagłębiu Przemysłowym w rejonie Gór Świętokrzyskich, a zaczyna się lokalizowanie hut na Górnym Śląsku i w Zagłębiu, to znaczy tam, gdzie jest węgiel i gdzie powstają nowe koksownie. Kopalnia i nowa koksownia oraz nowa huta stanowią silnie powiązany jeden zespół przemysłowy. Lawinowy rozwój produkcji hutniczej na Górnym Śląsku i w Zagłębiu, który nastąpił po wprowadzeniu koksu do produkcji surówki podlega w dalszych latach pewnej ewolucji. Polega ona na tym, że w wielu hutach likwiduje się całkowicie produkcję surówki, w kilku innych hutach występuje specjalizacja lub produkuje się wyłącznie głębokie przetwórstwo, to jest maszyny i urządzenia hutnicze a jeszcze inne huty przeszły pod zarząd przemysłu maszynowego i produkują na przykład silniki okrętowe lub wyroby kute. Potwierdzeniem tej korzystnej ewolucji, przyśpieszającym gwałtownie jej przebieg, była decyzja budowy wielkiego zakładu, produkującego w dużej mierze półwyroby do dalszego przetwórstwa w innych zakładach.

Analiza wielkości terenów uzyskanych w starych hutach po wyburzeniach, przewidywanych w ramach operacji modernizacyjnych i w ramach koncentracji produkcji, wykazuje, że powierzchnie tych terenów są małe, zbliżone do kwadratu i trudne do jednoczesnego zagospodarowania, ze względu na dużą rozpiętość czasową zamierzeń likwidacyjnych [18].

Kierujące Biuro Projektów posiada możliwości stałego czuwania nad planami generalnymi czynnych hut i prowadzi ich rozbudowę zgodnie z bieżącymi potrzebami i zgodnie z kierunkami określanymi przez Pion Rozwoju Hutnictwa. Kierujące Biuro Projektów opiniuje również zamierzenia innych przedsiębiorstw i instytucji, które projektują elementy gospodarki przestrzennej w pobliżu czynnych hutniczych zakładów.

2.3. Ustalenie wielkości zakładu

Po określeniu przyczyny powstania potrzeby ustalenia miejsca i warunków realizacji, co wiąże się z potrzebą ścisłego określenia celu budowy, zachodzi konieczność ustalenia wielkości projektowanego zakładu. Ten bardzo ważny element systemu obejmuje określenie rodzaju produkcji, jej rocznej wielkości, technologii wytwarzania i wielkości terenu, jaka jest wymagana do przejęcia przez inwestora i do budowy.

Rodzaj produkcji i jej roczna wielkość wynika z zapotrzebowania, jednak pewien wpływ na nią wywiera też wielkość przewidywanych agregatów i

przewidywana technologia wytwarzania. Po wnikliwych studiach wielkości zakładu można wyprowadzić pewną wielkość, która jest progiem technologicznym, a którego przekroczenie prowadzi w zasadzie do podwojenia produkcji, czyli do podwojenia wielkości zakładu. Wielkość terenu zależy od wielkości rocznej produkcji, od wielkości przyjętych agregatów,od rodzaju przyjętej technologii wytwarzania, od określonego progu technologicznego oraz od przewidywanej rozbudowy. Wielkość ta kształtuje się różnie w zależności od etapu budowy. Najkorzystniejsze wskaźniki przyjmuje się dla fazy docelowej rozbudowy zakładu. Dla celów lokalizacyjnych przyjmuje się wielkość terenu, większą od określonej w rozwiązaniu zgodnym z zamówieniem a odpowiadającą na przykład progowi technologicznemu, wskazując jednocześnie kierunek i możliwości terenowe w przypadku ewentualnych dalszych decyzji o potrzebie przekroczenia progu technologicznego w późniejszym okresie.

Stwarzanie rezerw terenowych w planie generalnym zakładu czyni jego układ technologiczny układem elastycznym i bardzo podatnym na ewentualne szybkie podjęcie budowy wg potrzeb, pojawiających się w przyszłości, w zależności od sytuacji na krajowym i światowym rynku. Możliwość szybkiego podjęcia budowy rekompensuje w pewnym stopniu stosowane w zagranicznych rozwiązaniach rezerwy w agregatach, sięgające 20% do 30% zdolności produkcyjnych. Tworzenie rezerw terenowych w planie generalnym zakładu jest tym ważniejsze, że rozpoczynanie budowy w nowym miejscu jest zawsze przedsięwzięciem znacznie bardziej złożonym, trudnym i droższym, aniżeli podejmowanie decyzji o rozbudowie na terenie już wcześniej do tego celu przeznaczonym.

2.4. Charakterystyka techniczna zakładu

Charakterystyka techniczna zakładu jako dalszy element systemu jest następstwem ustalenia wielkości zakładu i ma podstawowe znaczenie w toku przygotowania materiałów do wniosku o ustalenie miejsca i warunków realizacji projektowanej inwestycji. Charakterystyka powstaje przeważnie na bazie studium przedprojektowego inwestycji, opracowanego przez kilka głównych dla tematu działów branżowych biura. Podstawowym założeniem projektowania zakładu jest takie rozwinięcie postępu w dziedzinie nauki i organizacji, aby zapobiec degradacji środowiska człowieka, nie hamując jednocześnie rozwoju ekonomicznego. Jest to dążenie do całkowitej nieszkodliwości zakładu dla otoczenia, to znaczy dla powietrza, wody i gleby oraz dla ludzi w zakresie zapachów, hałasu, wibracji i promieniowania, jest to również dążenie do pełnej utylizacji odpadów.

Można spotkać w światowej literaturze propozycje, aby zakłady szkodliwe dla człowieka lokalizować na bezludnych wyspach co po bliższej analizie należy odrzucić, gdyż ochrona naturalnego środowiska musi być we współczesnym świecie przestrzegana w każdej lokalizacji. Ostatnie doniesienia

literatury technicznej wskazują, że zaczyna się z powodzeniem, aczkolwiek w bardzo małych rozmiarach likwidować dwutlenek siarki, który powstaje w wielkich ilościach w procesach spalania nośników energii, takich jak węgiel, gaz i olej opałowy. Ogromne ilości spalanych nośników energii pociągają palącą konieczność zalesienia dużych terenów w celu pozyskiwania potrzebnych ilości tlenu. Nie jest autorowi wiadome, czy ktoś bada bilansowanie tlenu w atmosferze w świetle dynamicznie rosnących potrzeb związanych z rozwojem przemysłu. Również badania nad likwidacją ścieków przemysłowych prowadzą do projektowania zakładów tzw. "suchych", które nie będą zrzucały ścieków do odbiorników. Najdalej są posunięte rozwiązania urządzeń odpylających; pozostaje problem usuwania wychwytywanych pyłów i ich utylizacja.

Jako składowe charakterystyki technicznej zakładu autor wprowadza:

- krótki opis zakładu i etapy realizacji,
- obroty towarowe,
- oddziaływanie na otoczenie,
- zatrudnienie i wielkość osiedla,
- zapotrzebowanie energii elektrycznej,
- zapotrzebowanie ciepła,
- zapotrzebowanie wody i ścieki,
- wymagania w odniesieniu do terenu budowlanego,
- orientacyjne koszty budowy i terminy realizacji,
- charakterystyka robót.

Dla przykładu podaje się zestawienie elementów charakterystyki technicznej dotyczącej zakładu A i zakładu B (tabela 1).

Jak zaznaczono wcześniej charakterystyka techniczna ma podstawowe znaczenie w toku przygotowania materiałów do wniosku o ustalenie miejsca i warunków realizacji projektowanej inwestycji.

Warto zwrócić uwagę na powiązanie hutniczego zakładu z otoczeniem co w trakcie studiów lokalizacyjnych pozwoli na lepsze zrozumienie skutków usytuowania zakładu w danym miejscu. Pracujący zakład hutniczy posiada silne powiązania z otaczającym regionem. Ogrodzenie zakładu nie przerywa tych powiązań. Nie jest obojętne dla pracującego zakładu jakie jest jego otoczenie, jak również nie jest obojętne dla otaczającego zakład regionu, co się dzieje za ogrodzeniem, gdy zakład pracuje.

Charakterystyka techniczna wskazuje głównie na powiązania przez sieci uzbrojenia terenu. Do powiązań z zakresu inżynierii należą:

- powiązania kolejowe,
- powiązania drogowe,
- doprowadzenie wody przemysłowej,
- doprowadzenie wody pitnej,
- odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych,
- odprowadzenie ścieków deszczowo-przemysłowych,

Tabela 1

Zestawienie niektórych elementów charakterystyki technicznej zakładu A i zakładu B

Lp.	Elementy charakterystyki technicznej	Zakład A	Zakład B	U w a g i
1	Wielkość produkcji	750 tys.t/r docelowo	3.850 tys. t/r pierwszy etap	W zakładzie B - przewiduje się w drugim etapie podwojenie produkcji
2	Wielkość docelowa terenu	400 ha	900 ha	
3	Ilość etapów realizacji	3	2	
4	Obroty kolejowe	3,1 mln.t/r docelowo to jest 11 par pociągów na 24 h	22 mln.t/r pierwszy etap to jest 43 pary pociągów na 24 h	Ilość pociągów uwzględnia współczynnik nierównomierności dostaw 1,2 i wagony próżne
5	Ilość pyłów	3.900 t/r docelowo	22.000 t/r pierwszy etap	
6	Ilość SO_2	900 t/r docelowo	31.000 t/r pierwszy etap	
7	Zatrudnienie	4.500 docelowo	9.000 pierwszy etap	
8	Zapotrzebowanie energii elektrycznej	docelowo z sieci 750 MW (piece elektryczne)	pierwszy etap z sieci 140 MW plus z własnego źródła 60 MW	
9	Zapotrzebowanie ciepła	docelowo w zimie 25 Gcal/h miasto 0,0 Gcal/h para technologiczna 0,0 t/h	pierwszy etap w zimie 185 Gcal/h miasto 140 Gcal/h para technologiczna 1100 t/h	Ciepło dla zakładu i dla miasta do centralnego ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody. Para technologiczna do produkcji.
10	Zapotrzebowanie wody dla celów przemysłowych	0,64 m^3/s docelowo	1,6 m^3/s pierwszy etap	Woda uzupełniająca obiegi zamknięte

Lp.	Elemanty charakterystyki technicznej	Zakład A	Zakład B	U w a g i
11	Procent utylizacji żużla	97% docelowo	100% pierwszy etap	
12	Ilość spalanych nośników energii to jest węgla, koksu i oleju opałowego (baz gazu)	docelowo 1,0 mln t/r	w pierwszym etapie 4,0 mln t/r	Potrzebna do spalania ilość tlenu będzie odpowiednio większa o ilość zużywanego gazu, którego zużywać się będzie ok. 0,5 mld Nm^3/r w zakładzie B dla pierwszego etapu oraz o ilość konieczną do procesu topienia metalu przy użyciu energii elektr., co w przypadku zakładu A ma podstawowe znaczenie.
13	Orientacyjny koszt budowy	14,0 mld zł docelowo a pierwszy etap 7,5 mld zł	38,0 mld zł pierwszy etap	Razem z inwestycjami towarzyszącymi obciążającymi rachunek ekonomiczny budowy zakładu
14	Terminy realizacji	I etap 3 lata docelowa rozbudowa przez dalsze 9 lat	I etap 4,5 roku drugi etap przez dalsze 3 lata	

- doprowadzenie energii elektrycznej,
- powiązania teletechniczne,
- doprowadzenie gazu,
- powiązania przez rurociąg tlenu,
- powiązania tramwajowe i komunikacja pasażerska,
- wyprowadzenie ciepła dla miasta,
- nabrzeża portowe,
- powiązania lotnicze.

Oprócz wyżej wymienionych powiązań, występują jeszcze inne, a mianowicie.

W y m i a n a p o w i e t r z a i d r g a n i a

W zależności od rodzaju produkcji, technologii wytwarzania i stopnia mechanizacji i automatyzacji procesu produkcyjnego na 1 km^2 terenu ogrodzonego przypada odpowiednia ilość załogi. Ilość ta może wynosić np. 3000 osób średnio w stosunku do całego obszaru, a dla wydziałów remontowych, wytwarzających części zapasowe, koncentracja załogi jest w stosunku do średniej 15-krotnie większa. Możliwości wytwarzania tlenu przez roślinność żyjącą w obrębie ogrodzenia huty żelaza i stali są znikome, stąd odpowiednie ilości świeżego powietrza niezbędnego dla załogi muszą być pobierane ze strefy otaczającej zakład, to jest z poza ogrodzenia.

Odpowiednie ilości tlenu muszą być również pobierane spoza ogrodzenia do procesów podtrzymujących spalanie węgla, koksu, olejów opałowych, pędnych, paliw płynnych i gazu. Łączny tonaż spalanego węgla, koksu, oleju opałowego, pędnego i paliw płynnych może wynosić dla jednego zakładu np. 8 mln ton rocznie i gazu np. 2 mld Nm^3 rocznie.

W tym samym zakładzie należy zapewnić dopływ świeżego powietrza spoza ogrodzenia do schładzania: kilkunastu milionów ton rocznie spieku z 900^oC do 120^oC, kilku milionów ton ciekłej stali do stanu stałego z 1600^oC do 900^oC, kilku milionów ton wyrobów walcowanych z 1300^oC do temperatury umożliwiającej załadunek w celu wysłania produkcji do odbiorców. Świeże powietrze jest konieczne również do schładzania wody w obiegach zamkniętych w całym zakładzie, której ilość wynosi np. 3,0 m^3 na sekundę, jako uzupełnienie. Schładza się wodą o około 37^oC do około 27^oC.

Innym zagadnieniem jest dostawa świeżego powietrza do produkcji tlenu dla własnej zakładowej tlenowni. Ilości tego powietrza są ogromne i wynoszą ok. 1.400.000 m^3/h dla jednego zakładu. Wyprodukowany tlen jest zużywany do świeżenia kilku milionów ton rocznie metalu. W procesie świeżenia metalu występuje także zapotrzebowanie na świeże powietrze, które jest porywane przez spaliny do atmosfery. Duże ilości świeżego powietrza są również potrzebne do topienia metalu w łuku elektrycznym. O wielkości potrzebnego powietrza do topienia metalu w łuku elektrycznym świadczy np. moc zainstalowana, podawana na elektrody w jednym zakładzie w ilości około 630 MW.

Przytoczone przykłady obrazują rozmiary pobieranego świeżego powietrza spoza ogrodzenia zakładu. Zieleń jako producent tlenu, powinna zajmować odpowiednie tereny wokół zakładu i w samym zakładzie, w celu poprawy lokalnego bilansu.

Przytoczone procesy wydzielają poza ogrodzenie zakładu odpowiednio duże ilości powietrza zużytego, odpowiednio duże ilości spalin o różnym zapachu, pyłów, gazów w postaci dwutlenku siarki i inne szkodliwe związki gazowe oraz duże ilości pary wodnej. O ile sprawy odpylania spalin zostały opanowane, to problemem nadal nie rozwiązanym na skalę wielkiego przemysłu jest unieszkodliwienie dwutlenku siarki. Na ten temat pojawiają się nowe poglądy [28]. Problem unieszkodliwiania dwutlenku siarki winien być pilnie przez naukę i przemysł rozwiązany.

Poza ogrodzenie zakładu przedostaje się hałas,powstający w wyniku prowadzenia procesów technologicznych, pracy agregatów i w wyniku procesów przemieszczania wielkich mas. Hałas rozprzestrzenia się jako fala akustyczna w powietrzu. Przeciwdziałać hałasowi należy już w okresie konstruowania maszyn i w okresie projektowania układów przestrzennych. W hutnictwie dąży się, aby poziom hałasu na stanowisku pracy nie przekraczał 90 dB, a poza strefę ochronną zakładu 40 dB.

Drgania powstałe z tych samych przyczyn co fale akustyczne rozchodzą się w ziemi i oddziaływują również na otoczenie znajdujące się poza ogrodzeniem. Znane są przypadki, gdy drgania pochodzące od pracy agregatów przemysłowych były tak bardzo uciążliwe dla mieszkańców sąsiednich terenów, że zdecydowano zatrzymać pracę tych agregatów i dokonać całkowitej przebudowy ich posadowienia. Zjawisko to występuje szczególnie silnie poprzez warstwy wodonośne, jakie łączą źródło drgań i otaczające środowisko. Znane są również przypadki odwrotne, gdzie ruch pociągów na silnie obciążonej linii kolejowej i istniejące warstwy wodonośne wpłynęły na usytuowanie zakładu przemysłowego, w którym procesy produkcyjne wymagały odpowiednio spokojnego środowiska.

Na otoczenie wywiera również pewien wpływ zjawisko olśnienia powstałe na skutek wylewania ciekłego żużla, surówki czy stali.

R u c h z a ł o g i

Zarówno miejsca pracy załogi jak i miejsce jej zamieszkanie wzajemnie na siebie oddziaływują. Cechy środowiska pracy i zamieszkania są każdego dnia przenoszone przez pracowników w obu kierunkach. Nowoczesna technika produkcji i wynikająca z tego satysfakcja osobista pracownika, świadomość kierowania tą technologią, bezpieczeństwo i kultura miejsca pracy, warunki socjalne w zakładzie, bezpieczny dojazd do miejsca pracy, doznania estetyczne w wyniku rozwiązań architektonicznych zakładu to elementy, które pracownik wynosi poza ogrodzenie zakładu. I odwrotnie, nowoczesne i wygodne mieszkanie, dobre warunki dla życia jego i rodziny, nauka i wychowanie dzieci, wypoczynek i kulturalna rozrywka to elementy, które zrea-

lizowane w miejscu zamieszkania pracownika wpływają na jego pracę w zakładzie. Każdego dnia pracownicy zakładu liczącego na przykład 20.000 ludzi nawiązują kontakt poza ogrodzeniem z dużą grupą, bo liczącą około 140.000 osób, co wynika z tego, że rodzina liczy średnio 3,5 osoby, a każda z tych osób ma co najmniej jeden kontakt z grupą pracowników zatrudnionych w usługach np. w szkolnictwie, handlu, komunikacji, ochronie zdrowia czy kulturze. Przy założeniu, że średnio w kraju mieszka 100 osób na 1 km^2 to obszar oddziaływania obejmuje teren 1400 km^2, to znaczy prostokąt o wymiarach 20 na 70 km. W praktyce jest to obszar znacznie większy, gdyż w badanym regionie występuje więcej zakładów produkcyjnych i usługi spełniają swe funkcje dla większej ilości odbiorców. W rejonach silnego uprzemysłowienia, gdzie gęstość zaludnienia jest większa i wynosi np. 400 osób na 1 km^2 obszar oddziaływania będzie odpowiednio mniejszy. Wynika stąd, że dla kierownictwa zakładu nie są obojętne warunki bytowania załogi, a dla administracji terenowej nie są również obojętne warunki pracy mieszkańców danego regionu.

R u c h i n t e r e s a n t ó w

Oprócz załogi przybywają do huty interesanci, którzy swe sprawy załatwiają w zespole administracyjnym, albo przechodzą przez portiernię i udają się do odpowiednich wydziałów. Również spora grupa pracowników huty, udaje się na teren niemal całego kraju w celu załatwienia różnych spraw związanych z pracą huty i z pracą załogi.

Ruch ten obejmuje również obustronne kontakty zagraniczne. W zespole administracyjnym pojawia się każdego dnia bardzo liczna grupa pracowników, starających się o przyjęcie do pracy. Również liczna grupa osób załatwia sprawy swych krewnych, którzy są w pracy nieobecni z powodu choroby, lub urlopu. Na przedpolu administracyjnym znajduje się przychodnia zakładowa, która obsługuje chorych pracowników i ich rodziny. Odrębną grupę stanowi młodzież szkolna i dorośli, którzy zwiedzają zakład. Na terenie zakładu jest do tego celu wytyczona trasa zwiedzania. Zakład zabezpiecza poprzez PTTK odpowiednich przewodników.

Dla obsługi interesantów znajdują się na przedpolu administracyjnym odpowiednie urządzenia, jak place parkingowe, miejsca do oczekiwania, wypoczynku, zespoły sanitarne, punkty wyżywienia i biura obsługi. Na przedpolu administracyjnym w miejscu, gdzie są centralne przystanki autobusowe i tramwajowe, swe pomieszczenia posiadają dyspozytorzy ruchu każdego przewoźnika. Dyspozytorzy czuwają nad sprawną obsługą pasażerów.

O d p a d y

Coraz większe ilości odpadów powstających w procesie produkcji są utylizowane. Odpady nieużyteczne wywozi się samochodami lub koleją na zwałowiska. Przewóz odpadów wymaga odpowiedniego zabezpieczenia przed wysypywaniem i rozwiewaniem. Również na samym zwałowisku podejmowane są odpo-

wiednie zabiegi przed ewentualnym rozwiewaniem i zatruciem wód przez odpady. Dotyczy to szczególnie zanieczyszczeń olejowych, żużli z siłowni i zużytych piasków formierskich przygotowanych według ostatnich technologii. Dla zabezpieczenia przed przeciekami stosuje się wykładzinę iłową dna i ścian bocznych zbiornika lub szkło wodne.

Zagrożenia ogniowe

Obiekty, urządzenia i procesy technologiczne w hutnictwie nie stwarzają niebezpieczeństwa większych i groźniejszych pożarów, gdyż mieszczę się w granicach IV i V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego. Pewne niebezpieczeństwo stwarzają tunele kablowe, stacje paliw płynnych i zbiorniki oleju opałowego. Ponieważ zbiorniki oleju opałowego są często lokalizowane na styku zakładu z otoczeniem, stąd zachodzi konieczność szczegółowej analizy stopnia zagrożenia zbiorników dla otoczenia i odwrotnie otoczenia dla zbiorników. Zakładowa zawodowa straż pożarna interweniuje również w razie potrzeby na terenie okolicznych miejscowości.

Powiązanie z centralnym zapleczem techniczno-produkcyjnym w okresie budowy

Dla celów budowy nowego zakładu realizuje się wcześniej centralne zaplecze techniczno-produkcyjne. Zaplecze jest samodzielną jednostką organizacyjną, zlokalizowaną poza głównym placem budowy. Zaplecze po zakończonej budowie świadczy również usługi na rzecz danego rejonu. Wielkość zaplecza jest różna i wynosi od kilku do kilkudziesięciu hektarów a nawet ponad 100 hektarów. Przez cały okres budowy nowego zakładu zaplecze jest bardzo mocno powiązane z rejonem i z głównym placem budowy. Zaplecze posiada pełne uzbrojenie techniczne, a dowóz koleją materiałów budowlanych osięga w roku szczytowym np. 2 mln ton, z czego podstawowa masa jest rozładowywana na zapleczu, a reszta jest kierowana wprost na główny plac budowy.

Rezerwa terenu pod zabudowę zakładu

Zakład posiada granice określone zatwierdzonym planem zagospodarowania terenu. Poza zatwierdzonymi granicami występują często tereny rezerwowe, które zostaną zajęte na przykład w etapie rozbudowy zakładu. Do tego czasu najlepiej jest, jeśli one posiadają swój niezmieniony charakter, to znaczy są np. obiektem upraw. Należy się również liczyć, że rozbudowa zakładu może iść poza założone wielkości i dla tych przypadków należy ten kierunek przewidywać i nie dopuszczać do jego zajmowania przez inny wartościowy program. Rozbudowa zakładu pociąga za sobą wiele następstw, tak dla samego zakładu, jak i dla otoczenia, są one tym łatwiejsze do zniesienia przez obie strony im bardziej pokrywają się z przewidywanym kierunkiem, to znaczy przebiegają na terenach do tego celu przeznaczonych.

S y l w e t k a z a k ł a d u

Budowa nowego zakładu tworzy w danym środowisku nowe uformowanie przestrzenne. Z poszczególnymi elementami tego uformowania styka się załoga każdego dnia w pracy. Większe fragmenty uformowania są oglądane przez mieszkańców okolicznych osiedli, przez podróżnych przejeżdżających w sąsiedztwie tramwajem, pociągiem, autem czy poruszających się w inny sposób. Tak jak ważne jest architektoniczne rozwiązanie poszczególnych elementów uformowania, odbieranych przez załogę w pracy, tak ważne jest również architektoniczne rozwiązanie sylwety całego zakładu odbieranego przez ludzi z otoczenia zakładu. Technologia przemysłowa daje bardzo duże możliwości kształtowania brył i ciekawego organizowania uformowań przestrzennych. Pewne kierunki obiera się jako główne i im podporządkowuje się rozwiązanie. Sylweta zmienia się w przypadku rozbudowy, nie powinna ona jednak ulec zmianie na jej niekorzyść w całości, a szczególnie na kierunkach obranych wcześniej jako kierunki główne.

Zdaniem Prof. Tadeusza Todorowskiego z Politechniki Śląskiej - poezja jest architekturą słowa a architektura jest poezją formy - co w warunkach właśnie przemysłu może znaleźć całkowite potwierdzenie.

Dane zawarte w charakterystyce technicznej zakładu mogą być wykorzystane do budowy "karty potrzeb zakładu przemysłowego", co postuluje wprowadzić do praktyki inwestycyjnej M. Ponikiewska-Urbańczyk w swej rozprawie doktorskiej [19].

2.5. Określenie kryteriów wyboru lokalizacji

Zlokalizowanie zakładu związanego z przemysłem wydobywczym, to jest zlokalizowanie zakładu na złożu, posiada pewien stopień trudności, np. określenie miejsca realizacji kopalni węgla kamiennego. Również zlokalizowanie zakładu w miejscu odbioru produktu, np. określenie miejsca budowy piekarni, która ma produkować świeże pieczywo dla danego osiedla czy miasta w zależności od wielkości produkcji posiada podobny stopień trudności. Sprawa lokalizacji zaczyna się jednak komplikować, gdy złoże surowców znajduje się poza granicami kraju np. złoża rudy, a jej import odbywa się morzem i lądem, gdzie porty zdolne do przyjmowania statków z rudą są odległe od siebie o 400 km, a punkty lądowe rozładunku rudy są na drugim krańcu kraju w odległości np. 1000 km od portów. W przemyśle hutniczym bardzo poważną pozycję w dostawach oprócz rudy stanowią topniki, których złoża znajdują się w centrum kraju i koks, dla którego złoża węgla koksującego są na południu kraju.

Dużą pozycję wsadu stanowi złom powstający głównie w dużych skupiskach przemysłu i węgiel energetyczny, którego złoża znajdują się również na południu kraju. Odbiorcy wyrobów hutniczych są głównie na południu kraju, w strefie centralnej i na północy, gdzie jest przemysł stoczniowy. Dużą współpracę między hutami obserwuje się w trójkącie, którego wierzchołkami

są - Katowice - Częstochowa - Kraków i w tym też trójkącie jest największe skupisko kadr hutniczych o bogatych tradycjach, szczególnie w województwie katowickim.

W Polsce, zgodnie z ustawą o planowaniu przestrzennym obowiązuje trzystopniowe planowanie, to jest planowanie krajowe, planowanie regionalne, prowadzone dla obszaru województwa i planowanie miejscowe prowadzone dla obszaru gminy.

Należy podkreślić, że planowanie na szczeblu kraju w oparciu o struktury makroregionów nabiera szczególnego znaczenia z uwagi na zbliżoną charakterystykę przestrzenno-gospodarczę sąsiadujących województw (zwłaszcza po zmianach administracyjnego podziału kraju) i występujące przepływy międzygałęziowe.

W wyniku doświadczeń autor ustalił pięć kryteriów głównych, które sprawdził w praktycznym działaniu i stwierdza, że stosując je do analizy każdego wariantu lokalizacyjnego wg odpowiedniej metody można dokonać wyboru wariantu optymalnego.

K r y t e r i u m 1. Ochrona naturalnego środowiska

Analizując każdy wariant lokalizacyjny według tego kryterium, bada się w jakim stopniu zakład wpłynie na zachwianie równowagi naturalnego środowiska w danej lokalizacji. Główną rolę w tej analizie odgrywa lokalna róża wiatrów.

K r y t e r i u m 2. Możliwość budowy mieszkań w odpowiednim środowisku

Przemysł jako czynnik miastotwórczy w poważnym stopniu wpływa na inwestycje w zakresie mieszkalnictwa, infrastruktury społecznej i technicznej. Zjawiska urbanizacji postępują w szerszym i większym zakresie w rzeczywistości aniżeli przyjmuje się w studiach lokalizacyjnych, stąd analiza każdego wariantu lokalizacyjnego wg tego kryterium uwzględnia stan istniejący miejscowego środowiska i bada możliwości rozwoju tego środowiska w kierunku stworzenia dla przyszłej załogi właściwych warunków bytowania. Przemysł hutniczy zatrudnia dużo specjalizowanej załogi, stąd jest on bardzo dynamicznym czynnikiem miastotwórczym.

K r y t e r i u m 3. Połączenia kolejowe

Przemysł hutniczy jest przemysłem transportochłonnym. Wg tego kryterium bada się nie tylko możliwości włączenia zakładu w wysokosprawny system sieci kolejowej, lecz również bada się każdy wariant pod względem wielkości obrotów towarowych, aby można było uzyskać informację, w której lokalizacji występują minimalne przewozy. Optimum obrotów otrzyma się po zbadaniu wyczerpującej ilości wariantów dostaw wsadu i surowców.

Połączenia drogowe są bardzo ważne jako elementy komunikacji, jednak z punktu widzenia obrotów towarowych nie odgrywają w hutniczych warunkach prawie żadnej roli.

K r y t e r i u m 4. Możliwości zaopatrzenia w wodę

Przemysł hutniczy zużywa duże ilości wody do uzupełniania obiegów zamkniętych. Badanie problemu zaczyna się od stwierdzenia, czy istnieją w ogóle w danym wariancie lokalizacyjnym możliwości poboru wymaganej ilości wody, a potem następuje badanie jakości wody, jej ujęcia, transportu przy uwzględnieniu odległości i różnicy wysokości oraz badanie możliwości gromadzenia zapasu wody.

K r y t e r i u m 5. Warunki terenowe

Badanie tego problemu obejmuje wielkość terenu, jakość gleb, rzeźbę terenu, przeszkody znajdujące się na terenie, stosunki wodne, warunki wytrzymałościowe i stan własnościowy terenu.

Kolejność kryteriów jest dowolna, niemniej zdaniem autora, kolejność przedstawiona w pracy odpowiada wzajemnemu znaczeniu poszczególnych kryteriów.

2.6. Wybór regionu lokalizacji

Do wyboru lokalizacji autor stosuje własną metodę trzystopniowego wyboru. Metoda bazuje na pięciu kryteriach głównych odpowiednio stosowanych. Stopień pierwszy bada możliwości lokalizacji w skali kraju, następnie stopień drugi bada możliwości lokalizacji w skali województwa, a stopień trzeci w skali gminy.

W wyniku analizy lokalizacji w skali kraju zostaje określony region to jest obszar leżący w granicach województwa. Jako kryterium najważniejsze i jedyne stosuje się w stopniu pierwszym kryterium połączeń kolejowych, sprowadzając przewozy kolejowe do minimum. Pozostałe cztery kryteria główne nie biorą udziału w analizie stopnia pierwszego, wynika to z założenia, że w każdym analizowanym w tym stopniu województwie, istnieją możliwości dla stworzenia optymalnych warunków do budowy nowego zakładu spełniające wymogi pozostałych czterech kryteriów. Analizę wielkości obrotów kolejowych prowadzono dla każdego wariantu lokalizacyjnego oraz dla trzech wariantów dostaw rudy. Tak określone warianty dostaw rudy przyjęto w celu wyraźnego przedstawienia wielkości skrajnych. W wyniku analizy otrzymano w jednym przypadku wynik, według którego bez względu na wariant dostaw rudy obroty w jednym regionie są zawsze najniższe, a w drugim przypadku uzyskano wynik, według którego obroty w jednym regionie utrzymują się na stałym poziomie bez względu na wariant dostaw rudy.

Przykład wielkości obrotów zakładu C i zakładu D w zależności od wariantu dostaw wsadu z importu dla różnych wariantów lokalizacyjnych przedstawia tabela 2. Regionem najkorzystniejszym do zlokalizowania zakładu C, wybranym w oparciu na kryterium minimalizacji przewozów kolejowych, jest region według wariantu 1 a do zlokalizowania zakładu D jest region według innego wariantu 1.

Tabela 2

Zestawienie obrotów kolejowych dla różnych wariantów lokalizacyjnych i dla różnych wariantów dostaw wsadu z importu

Lp.	Wariant dostaw wsadu z importu	Zakład C - bruttotonokilometry na rok					Zakład D - bruttotonokilometry na rok			Uwagi
		wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5	warient 1	wariant 2	wariant 3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	100% dostaw wsadu przez wschodnią granicę PRL (lądem)	0,9 mld	0,7 mld	0,8 mld	0,7 mld	1,1 mld	3,8 mld	13,0 mld	3,8 mld	
2	100% dostaw wsadu przez północną granicę PRL (przez morze)	0,9 mld	1,0 mld	1,1 mld	1,1 mld	1,4 mld	4,1 mld	5,4 mld	8,2 mld	
3	Dostawa mieszane; częściowo przez wschodnią granicę (lądem) i częściowo przez północną granicę (przez morze)	0,9 mld	0,9 mld	0,9 mld	0,9 mld	1,3 mld	3,7 mld	9,8 mld	5,4 mld	

2.7. Wybór rejonu lokalizacji

Pod pojęciem rejonu rozumie się obszar położony w granicach gminy. W tej fazie studiów lokalizacyjnych prowadzi się prace na mapach w skali 1:25000. W jednym przypadku lokalizowania zakładu wytypowano po głębokich studiach 15 propozycji lokalizacyjnych, a w drugim przypadku 13 na obszarach wybranych uprzednio województw. Nastąpiły dalsze dziesiątki wyjazdów w teren, konsultacje w urzędzie wojewódzkim, konsultacje w urzędach miejskich, zbieranie opinii różnych instytucji, takich np. jak Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna, Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych, Władze Gospodarki Wodnej, Urzędy Zatrudnienia, Zarządy Dróg Publicznych, jak również przeprowadzono penetracje i rozpoznanie terenów przy użyciu helikoptera, gdyż obszar np. 1.000 hektarów jest bardzo trudny do ogarnięcia z ziemi w całości.

Wszystkie warianty poddano ocenie wg wymienionych wyżej pięciu kryteriów głównych, z tym jednak że grupę 15 propozycji podzielono na cztery zespoły pod względem położenia na terenie województwa i z każdego zespołu wytypowano reprezentanta, a w grupie 13 propozycji wytypowano do analizy 6. Pozostałe propozycje z grupy 13 po wstępnym rozeznaniu zostały oddalone ze względu na kolizje z innymi zamierzeniami i warunki terenowe oraz różę wiatrów.

Oprócz szacunku nakładów złotych dla kryteriów, które mogą mieć taki szacunek wyprowadzony, np. roboty makroniwelacyjne w kryterium 5, dokonano przyznania każdemu kryterium w każdej rozpatrywanej lokalizacji odpowiedniej ilości punktów. Punkty przyznano wg następującej zasady:

- oceny punktowej dokonuje się w układzie poziomym to znaczy porównuje się wartości np. wg kryterium 5 dla każdej propozycji lokalizacyjnej, porównania wartości między np. kryterium 5 a kryterium 4 nie przeprowadza się,
- najlepszy wariant otrzymuje 5 punktów,
- równorzędny wariant otrzymuje 5 punktów,
- pośredni wariant otrzymuje odpowiednio mniej punktów,
- najgorszy wariant otrzymuje zawsze 1 punkt,
- nie stosuje się punktacji zero punktów.

Metoda punktowa okazała się bardzo pomocną przy wyborze wariantu lokalizacyjnego.

W końcowej fazie prac nad wyborem rejonu lokalizacji określono dwa warianty lokalizacyjne, między którymi przeprowadzono dalsze studia w celu wybrania jednego wariantu. Na wybór przytoczonych tutaj dwu wariantów miały wpływ nie tylko szacunki kosztów i punkty, lecz również opinie różnych instytucji, które mówiły, że np. warianty jednej z grup leżą w strefie zalegania węgla, bądź w strefie nisko położonej i trudno przewietrzalnej lub na niekorzystnym dziale wód, czy niekorzystnie w stosunku do szlaków kolejowych.

C.M. Dolezalek [15] stosuje również ocenę punktową, lecz do wyboru najlepszego terenu pod budowę zakładu przemysłowego, co jest w niniejszej pracy trzecim stopniem metody oraz przeprowadza ocenę w sposób trochę odmienny. Zestawia on poszczególne czynniki lokalizacji w kilkustopniowej, opisowej skali ocen i przyznaje każdemu stopniowi odpowiednią ilość punktów od 0 do 5. Następnie wprowadza mnożnik od 0 do 10, który jest stosowany w projektowanym zakładzie przemysłowym jako szacunkowa waga danego czynnika lokalizacji i który mnoży właściwą dla danej lokalizacji wartość punktową jednego ze stopni opisanej skali ocen.

Teren, który otrzymał najwięcej punktów jest najlepszy.

2.8. Wybór miejsca budowy

W tej fazie studiów lokalizacyjnych określa się miejsce, które naszym zdaniem jest najkorzystniejsze dla budowy zakładu. Dwie propozycje lokalizacyjne wybrane wcześniej poddaje się analizie wg 5 kryteriów głównych, rozbitych na 30 kryteriów szczegółowych.

Na przykład kryterium 1 rozpatruje się w zakresie dwu problemów a to: jak zakład leży w stosunku do głównych skupisk ludzkich oraz ile osób mieszka w strefie wyznaczonej przez dwa największe kierunki róży wiatrów oraz przez zasięgi o promieniu 5 km i 15 km od granic zakładu.

Kryterium 3 na przykład rozpatruje się w zakresie 8 problemów, badając dowóz wsadu i surowców, wywóz produkcji oraz możliwości podłęczeń kolejowych i drogowych, każdy problem nazywany kryterium szczegółowym otrzymuje odpowiednie objaśnienie i wniosek oraz otrzymuje wartości punktowe na zasadach opisanych wyżej.

W celu pogłębienia studiów lokalizacyjnych na tym poziomie rozważań, porównuje się oba warianty dodatkowo pod względem nakładów inwestycyjnych z tytułu lokalizacji oraz pod względem kosztów eksploatacyjnych,wynikających również z lokalizacji. Porównanie obejmuje np. koszty budowy doprowadzenia wody i opłaty za jej dostawę oraz koszty robót makroniwelacyjnych Wyjazdy w teren i zbieranie informacji pogłębia naszą wiedzę na temat wybieranego miejsca. Może pojawić się informacja, która wpływa zasadniczo na wybór lokalizacji, np. o położeniu działki na trasie kanału do podejść dla lądowania samolotów i ich startów (o czym dowiedzieć się jest bardzo trudno), o tym iż w strefie zalega węgiel brunatny lub dolomity kruszconośne, lub że jest to teren przeznaczony pod eksploatację piasku dla górnictwa, że przez ten teren przeprowadzona zostanie kolej piaskowa lub też że na tym terenie powstanie kopalnia węgla kamiennego, montownia samochodów, czy elektrownia. Jeśli elektrownia będzie budowana nad rzeką lub nad stawem i będzie schładzać wodę w systemie otwartym to może to nie mieć wpływu na nasze zamierzenie.

Jeśli natomiast elektrownia będzie schładzać wodę na chłodniach np. hiperboloidalnych, sprawa się komplikuje, gdyż wystąpi wówczas bardzo po-

ważne zjawisko mgły wodnej, które w porze bezwietrznej może niekorzystnie oddziaływać na sąsiedni zakład hutniczy. Można się też dowiedzieć, że np. przez ten teren przechodzi linia podziemna łączności specjalnej, gazociąg, wodociąg magistralny dla wielkiego ośrodka miejskiego, lub że w tym terenie są ujęcia wgłębne dla wody pitnej zakładu przemysłowego lub miasta. W trakcie rozpoznawania sytuacji w terenie, przykładowo dowiaduje się, że w pobliżu powstaje cementownia o niekorzystnym oddziaływaniu, lub że znajduje się jednostka wojskowa, dla której prowadzenie procesów metalurgicznych w łuku Volty może być szkodliwe, lub że teren jest zalewowy w czasie powodzi. Sprawą dużej wagi utrudniającej lokalizowanie przemysłu jest to, że kraj nasz jest bardzo gęsto zabudowany małymi osadami czy pojedynczymi gospodarstwami porozrzucanymi po całym terenie. Również duże obszary terenu są zajęte przez ścieki, mokradła i rozlewiska nieuregulowanych rzek. Innym zagadnieniem jest konieczność dokładnego rozpoznania zagospodarowania terenów sąsiednich województw, gdyż wiele propozycji miejscowych władz spycha lokalizację przemysłu nad swe granice, a wówczas szkodliwe oddziaływanie obejmie innego gospodarza terenu lub czasem gospodarzy dwu województw. Również sprawa lokalizowania zakładów nad granicą państwa może być trudna do zrealizowania, gdyż uzgodnienia z drugą stroną, położoną na obszarze zawietrznym mogą okazać się nie do przeprowadzenia. W przypadku lokalizowania zakładu, dla którego potrzebny był teren około 1.000 ha rozpoznano 18 wariantów na terenie kraju, dla zakładu, dla którego potrzebny był teren około 400 ha rozpoznano 30 wariantów na terenie 7 województw, a dla zakładu, dla którego potrzebny był teren 15 ha rozpoznano 40 wariantów na terenie 5 województw. Zebranie tych ważnych informacji musi nastąpić przed ostatnimi decyzjami, ich zdobycie jest bardzo trudne, gdyż nie ma ich w jednym miejscu, informacje są do wykorzystania w różnych urzędach, zakładach i instytucjach podległych różnym zjednoczeniom i resortom.

Najwięcej informacji posiadają architekci miejscy i wojewódzcy. Źródło informacji powinno być zcentralizowane a zbieranie uproszczone. Odpowiednie propozycje w tej sprawie przedstawia M. Ponikiewska-Urbańczyk[19], która w swej rozprawie doktorskiej wskazuje na potrzebę utworzenia banku informacji o cechach terenu, podając przy tym jako przykład organizację w Czechosłowacji, gdzie istnieje Instytut Planowania Regionalnego "TERPLAN", który w jednym ze swych pionów badawczych posiada bank danych i ośrodek cyfrowy.

Po dokonaniu wyboru jednego wariantu opracowuje się szkic usytuowania w skali 1:25000 z podłączeniami kolejowymi, drogowymi, z doprowadzeniem wody, odprowadzeniem ścieków oraz ze wskazaniem strefy lokalizacji budownictwa mieszkaniowego. Szkic służy za podstawę dokładnego rozeznania klasy i własności gruntów, sposobu ich użytkowania, wielkości działek, ilości zagród i zabudowań oraz za podstawę do różnego rodzaju uzgodnień. W przypadku budowy dużego zakładu przemysłowego szkic taki posiadał jako dokument poufny kolejną numerację każdej odbitki, których wykonano ponad 250 sztuk dla celów, o których powiedziano wyżej.

Zgodnie z nowym prawem budowlanym, już w tej fazie prac nad przygotowaniem inwestycji budowlanej do realizacji należy wyznaczyć strefę ochronną zakładu i określić sposób jej zagospodarowania. Dokumentem podstawowym do wyznaczenia strefy jest Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 30.5.1967 r. (Monitor Polski Nr 32/67), które dzieli uciążliwości przemysłu na 5 klas i określa promień strefy od emitora różny dla każdej klasy.

W hutnictwie surowcowym oraz dla agregatów o dużej wydajności obowiązuje przeważnie strefa klasy o promieniu R = 1000 m.

Innym elementem wpływającym na wielkość strefy ochronnej jest hałas, którego natężenie winno być odpowiednio zbadane, a w stosunku do źródła jak i do lokalnych przeszkód należy wyznaczyć odpowiednią izofonę dla poziomu hałasu wynoszącego 40 dB, ten poziom hałasu pozwala na względną ciszę, wymaganą dla snu mieszkańców okolicznych osiedli. Izofona hałasu dla poziomu 40 dB wyznacza w hutnictwie surowcowym większą strefę, aniżeli jest wymagana dla I klasy.

W zakresie badań tła i szkodliwego oddziaływania zakładu przemysłowego na otoczenie oraz wskazywania przedsięwzięć ochronnych bardzo duże osiągnięcia posiada Polska Akademia Nauk - Zakład w Zabrzu,która wyznacza strefy ochronne również dla zakładów hutniczych, a w zakresie ochrony przed hałasem także duże osiągnięcia posiada Hutniczy Ośrodek BHP w Katowicach.

W zakresie zagospodarowania stref ochronnych współpracuje się z Instytutem Geodezji i Kartografii w Warszawie, który dzięki fotogrametrii posiada ogromne możliwości kontroli i badania zmian w przyrodniczym środowisku strefy.

2.9. Inwestycje towarzyszące

Wielkość niektórych inwestycji związana jest z lokalizacją zakładu, podczas gdy inne są od lokalizacji niezależne. Do inwestycji, których wielkość związana jest z lokalizacją zakładu należą roboty niwelacyjne, doprowadzenie linii kolejowej, doprowadzenie wody i doprowadzenie energii elektrycznej. Do inwestycji niezależnych od lokalizacji zakładu należy obecnie konieczność instalacji urządzeń chroniących środowisko bez względu na istniejące tło, budowa dróg kołowych, budowa oczyszczalni ścieków, budowa ciepłowni dla zakładu i miasta, budowa zaplecza techniczno-produkcyjnego wykonawstwa i budowa mieszkań. Nie spotyka się obecnie terenu o dostatecznej nadwyżce sił roboczych. Szkolenie przyszłej załogi musi następować jedynie przez przygotowanie młodych ludzi z przyrostu naturalnego oraz przez przygotowanie ludzi z rolnictwa, stąd zachodzi konieczność budowy mieszkań prawie dla 100% liczby przyszłej załogi oraz dla podobnej ilości zatrudnionych w usługach. Pewne roboty wchodzą do kosztu budowy, jak np. roboty niwelacyjne, a inne obciążają rachunek ekonomiczny budowy zakładu. Ta grupa inwestycji towarzyszących, a obciążających rachunek ekonomiczny budowy zakładu, stanowi 10% kosztów budowy zakładu.

W stosunku do kosztów budowy zakładu i do wymienionych wyżej inwestycji łącznie, powstaje grupa inwestycji związanych, a nie obciążających rachunku ekonomicznego budowy zakładu w wysokości około 30% kosztu inwestycji podstawowej.

Wielkości przytoczone powyżej stanowiły wynik ustaleń dla wybranej lokalizacji. Zakres i wielkości w tej fazie studiów nad lokalizacją przedstawiają Urzędy Wojewódzkie dla propozycji lokalizacyjnej, wysuwanej na ich terenie, w formie opinii koordynacyjno-lokalizacyjnej. W tej fazie nie dokonuje się podziału na inwestycje obciążające rachunek ekonomiczny budowy czy na inwestycje resortowe. Ważne jest w fej fazie rozeznanie lokalne i jego ogólne rozmiary. Dokładnych uzgodnień dokonuje się z tym urzędem wojewódzkim, na terenie którego podejmuje się budowę zakładu zgodnie z przyszłą decyzją lokalizacyjną. Wielkość inwestycji towarzyszących przedstawionych przez urząd wojewódzki w fazie późniejszej, to jest w fazie założeń techniczno-ekonomicznych budowy zakładu musi być uzgodniona z inwestorem nowego zakładu.

2.10. Decyzja lokalizacyjna

W wyniku przeprowadzonych studiów lokalizacyjnych, trwających orientacyjnie około 1,5 roku, Pion Rozwoju Hutnictwa Biprohutu opracowuje dane do wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji i przesyła do resortu, który,na ich podstawie występuje do Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z wnioskiem o ustalenie lokalizacji.

Dla inwestycji o wyjątkowej wadze dla całej gospodarki narodowej decyzja lokalizacyjna zostaje podjęta przez Prezydium Rządu na wniosek Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów.

2.11. Dodatkowa uwaga na temat metody optymalizacji kierunków rozwoju hutnictwa

W celu kompleksowego ujęcia problemu kierunku rozwoju hutnictwa i określenia jego skutków w tym również lokalizacji, autor rozważa aktualnie następującą metodę optymalizującą, która powstała w wyniku studiów zawartych w niniejszej pracy.

Przedstawiany na rys. 1 ideowy przebieg produkcji huty może być odwzorowaniem całego hutnictwa. Wszystkie elementy składowe rysunku wymienione w liczbie pojedynczej zamienia się na liczbę mnogą np. spiekalnia, koksownie itd., które razem z pozostałymi stanowią sumę np. wszystkich spiekalni, koksowni, wielkich pieców czy stalowni martenowskich w hutnictwie. Każdy element rysunku jako suma zawiera adresy lokalizacji, rodzaj technologii, określenie wsadu czy produkcji i ich ilości. W wymienionych obok gospodarkach ogólnozakładowych zestawia się sumy podstawowych składników np. w gospodarce energetycznej zestawia się ilości ciepła, czy pary, elek-

trycznej - ilość energii elektrycznej remontowej - tonaż części zapasowych, magazynowej - wielkość powierzchni zadaszonej a w administracyjno-socjalnej - ilość załogi.

Rokiem bazowym jest 1975 r., w którym produkcja hutnicza wyniosła 15,0 mln ton stali. Na rok 1980 planuje się np. 22,5 mln ton stali a na 1990 r. np. 34,0 mln ton stali. Można również rozważać zamierzenia na rok 2000.

Dla każdego planistycznego roku 1980,1990, 2000 opracowuje się co najmniej dwa warianty kierunku rozwoju hutnictwa, z których oba pozwolą osiągnąć zamierzoną produkcję stali, lecz przez przyjęcie odpowiednich technologii w różnych lokalizacjach. Przez odpowiednią technologię rozumie się modernizację agregatu, budowę nowego agregatu bądź uzyskanie tej samej ilości stali w urządzeniach do ciągłego odlewania stali lub w zgniataczu. W wymienionych obok gospodarkach ogólnozakładowych zestawia się sumy podstawowych składników, które wynikają z przyjętej technologii produkcji i zamierzonej do osiągnięcia ilości stali.

Jako funkcję celu przy wyborze wariantu optymalnego proponuje się minimalizację obrotów kolejowych. Obroty kolejowe wyrażone w bruttotonokilometrach.

Obliczenie bruttotonokilometrów powstaje przez pomnożenie rocznego tonażu wsadu przez trasę o odpowiedniej ilości kilometrów np. od granicy państwa do składowiska huty czy produkcji półwyrobów np. stali wstępnie przewalcowanej do nowej rurowni, czy gotowej produkcji do odbiorców.

Ilość bruttotonokilometrów dla każdego wariantu jest sumą wszystkich obrotów w hutnictwie, które może być w tej fazie studiów podzielone na regiony gospodarcze, z których np. województwo katowickie może stanowić jeden region. Wariant, który wykaże najmniejsze obroty jest wariantem optymalnym.

Wielkości gospodarek ogólnozakładowych określone w optymalnym wariancie przedstawiają skalę potrzeb i nakazują rozwiązywać problemy w całości np. problemy dodatkowej wody czy załogi dla hutnictwa.

Szczegółową analizą powinny być w tej fazie prac objęte zadania inwestycyjne, których lokalizacja powoduje przyrost obrotów kolejowych 0,5 mln ton rocznie i więcej. Również układy kooperacyjne o obrotach 0,5 mln ton rocznie i więcej powinny być w tej fazie szczegółowo analizowane w kierunku ograniczenia przewozów międzyhutniczych.

Opracowany i wybrany tą metodą wariant rozwoju hutnictwa może się okazać bardzo pomocnym przy prowadzeniu późniejszych studiów lokalizacyjnych poszczególnych zamierzeń czy zadań inwestycyjnych, wynikających z Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego rozwoju kraju.

3. ANALIZA PROBLEMÓW PLANU GENERALNEGO I METODA JEGO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI

3.1. Wstęp

Ta część pracy zostanie oparta głównie na projekcie planu generalnego Huty Katowice, którego autor jest Generalnym Projektantem. Projektowanie planu generalnego Huty Katowice wywołuje szereg problemów, które nie występują w codziennej działalności projektowej, a pozwalają na wyprowadzenie pewnych syntez wynikających z praktyki. Problemy te wynikają z wielkości Huty Katowice pod względem produkcji, wielkości terenu zagospodarowania, ilości wydziałów technologicznych i gospodarek oraz bardzo krótkich terminów budowy i jednoczesnego uruchomienia całej Huty. Problemy projektowe planu generalnego Huty Katowice zostały opublikowane przez autora w Problemach Projektowych Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego [30].

3.2. Wpływ lokalizacji na układ planu generalnego

W wyniku lokalizacji Huty Katowice w głębi kraju, jej plan generalny posiada cechy huty lądowej. Brak nabrzeża portowego zarówno dla dostaw wsadu i surowców, jak i dla odwozu gotowej produkcji, przenosi cały ciężar obsługi transportowej huty na transport kolejowy.

Wynikające z miejsca lokalizacji warunki terenowe i klimatyczne oraz usytuowanie istniejących i przewidywanych skupisk ludzkich, wpłynęły również na układ planu generalnego.

3.3. Podstawowe zasady układu planu generalnego

Plan generalny spełnia bardzo ważną funkcję, na podstawie zawartych w nim rozstrzygnięć i rozwiązań powstają poszczególne projekty określające wielkość kosztów budowy. Optymalny układ planu generalnego wpływa na zmniejszenie ilości materiałów budowlanych, wpływa na skrócenie cyklu budowy oraz zapewnia bezpieczną i tanią eksploatację zakładu. Wszystkie wymienione elementy wynikają z wskaźnika zajęcia terenu na tonę produkcji stali na rok. Im wskaźnik ten jest mniejszy, tym rozwiązanie jest lepsze.

C.M. Dolezalek [5] twierdzi, że główną rolę przy planowaniu zagospodarowania terenu odgrywa odstęp, który muszą mieć nanoszone na rysunek urządzenia i budynki między sobą, w tym celu, aby problemy ruchu jakie wystąpią w czasie eksploatacji mogły być rozwiązane bez przeszkód.

Można do tego słusznego stwierdzenia dodać własne obserwacje, że rysunek jest niedoskonały, gdyż nie pokazuje natężenia tego ruchu i jego wielkich zmian w czasie. Na przykład do niedawna wytop stali trwał w piecu martenowskim około 8 godzin a obecnie tę samą ilość wytapia się w konwertorze tlenowym w 36 minut.

Zdaniem B. Aggteleky [1] najlepsza droga do wykrycia rozwiązania optymalnego prowadzi przez badanie rozwiązania idealnego. Mówi on, że najpierw powinno się zbadać i wypracować rozwiązanie najkorzystniejsze jakie tylko można wymyśleć, nie bacząc na istniejące, ograniczające dane faktyczne.

Rozwiązaniami zbliżonymi bardzo do ideału mogą być, zdaniem autora układy planów generalnych japońskich hut, realizowanych w ostatnich latach. Za wyjątkiem róży wiatrów, która ogranicza całkowitą dowolność rozplanowania, właściwie inne ograniczenia nie występują.

Projektant tworzy na morzu dowolnej wielkości prostokątną wyspę, która ma z każdej strony możliwość budowy nabrzeża.

W celu zaprojektowania optymalnego układu planu generalnego Huty Katowice przyjęto szereg zasad, którymi kierowano się w toku procesu projektowego; do podstawowych zasad należały:

- wzajemne rozmieszczenie poszczególnych wydziałów i gospodarek uwzględniające lokalną różę wiatrów, to znaczy sytuowanie zespołów tak zwanych czystych po stronie nawietrznej (walcowanie, administracja, tlenownia, wydział remontowy) a tak zwanych brudnych po stronie zawietrznej (wielkie piece, spiekalnia, składy rudy, wapnialnia),
- wydzielenie przewozów masowych, takich jak ruda, koks, topniki i żużel od przewozów pozostałych w Hucie, tworząc dla nich wydzielony układ kolejowy tak zwaną małą obwodnicę,
- stworzenie dla przewozów "gorących" krótkiej linii technologicznej, dotyczyło to przewozu ciekłej surówki z wielkich pieców do stalowni i gorących wlewków z hali ściągania wlewnic do hali pieców wgłębnych zgniatacza. Problem krótkiej linii technologicznej objął również podawanie spieku na wielkie piece, wapna do stalowni, wsadu do walcowni ciągłej kęsów i dalej do walcowni dużej i średniej oraz ciekłej stali do maszyn ciągłego odlewania przewidywanych do budowy w drugim etapie,
- prawidłowe powiązania funkcjonalne wydziałów pomocniczych z wydziałami produkcyjnymi i tak: ciepłowni z wielkimi piecami, tlenowni z ciepłownią, wydziału transportu kolejowego z siecią kolejową, wydziału transportu drogowego z odbiorcami usług i z siecią drogową huty i regionu, oczyszczalni ścieków deszczowo-przemysłowych z siecią huty i z lokalnymi odbiornikami. Właściwe rozmieszczenie obiektów socjalnych np. szatni i łaźni załogi przy obiektach produkcyjnych, obiektów ochrony zakładu np. strażnicy przeciwpożarowej w centrum Huty, a obiektów zarządzania i kierowania oraz kontroli produkcji w odpowiednich rejonach Huty,

- dążenie do posadowienia podstawowych obiektów na gruncie rodzimym, a nie na nasypach. Nie spotykane wymiary obiektów budowlanych i całych zespołów oraz wymagania kolei o bezpochyleniowych równiach stacyjnych po przejściu na łożyska toczne w miejsce ślizgowych, stosowane obecnie w taborze kolejowym, spowodowały konieczność projektowania dużych tarasów na jednym poziomie i tak: stacja surowcowa ma taras szerokości 200 m i długości 3500 m, wielkie piece 500 m na 1500 m, taras walcowni i stalowni ma prawie 400 ha na jednym poziomie. Konieczność ta wpłynęła na wielkość robót ziemnych i na powstanie dużych nasypów.
  Wszystkie podstawowe obiekty Huty są posadowione na gruncie rodzimym. Dotyczy to spiekalni, wielkich pieców, stalowni, walcowni, ciepłowni i tlenowni. Wykorzystano rzeźbę terenu i zaprojektowano stanowisko przelewu surówki na poziomie stalowni, a nie w zagłębieniu to jest poniżej posadzki. Do stanowiska przelewu surówki doprowadzono estakadę, która bezkolizyjnie dowozi płynną surówkę do stalowni. Różnica poziomów wynosi 10 m, co pozwala na dwupoziomowe skrzyżowanie dróg z torem gorącym,
- projektowanie wewnętrzhutniczego transportu kolejowego jako postępującego, ograniczając maksymalnie cofanie w pracy transportu. Zasada ta wpłynęła na zorganizowanie wspomnianej wyżej małej obwodnicy i dużej obwodnicy,kolejowej,
- lokalizowanie wydziałów o dużym zatrudnieniu blisko głównej portierni, aby ograniczyć długość dróg od portierni do stanowiska pracy, uzyskano ten cel przez usytuowanie wydziału remontowego blisko portierni głównej. Wydział ten zatrudnia 2400 ludzi, w rejonie hutniczej przychodni zdrowia zlokalizowano lądowisko helikopterów dla umożliwienia szybkiej interwencji w przypadku potrzeby przewiezienia chorego pracownika Huty do specjalistycznego szpitala,
- zaprojektowanie bezkolizyjnego układu drogowego w Hucie, to znaczy stworzenie możliwości przejazdu samochodem przez Hutę od jednej portierni do drugiej portierni, bez krzyżowania się w poziomie szyn z torem kolejowym. Możliwość taka została stworzona na kierunku wschód-zachód i północ-południe z tym, że kierunek północny zostanie w pełni rozwiązany po rozbudowie Huty, przewidywanej w drugim etapie,
- zastosowanie autobusów do przewozu ludzi od portierni do budynków socjalnych. Zorganizowano 9 linii wewnętrznych do 9 podstawowych rejonów oraz dwie linie okrężne, komunikacja hutnicza funkcjonuje według rozkładu jazdy,
- stworzenie zorganizowanej sylwety Huty, która swą kompozycję winna wywierać korzystne wrażenie w jej rejonie oraz winna wywierać również korzystne wrażenie na pracownikach. W tym celu założono prosty, długi układ komunikacyjny, liczący 1,5 km od portierni głównej w stronę wielkich pieców. Dwujezdniowy układ został zamknięty wielkim piecem Nr 1.Po prawej stronie, idąc w głąb Huty usytuowana jest długa hala pieców wgłębnych i dalej magazyn główny a po lewej stronie wysoki budynek dyrekcji, dalej blok wydziału remontowego i stumetrowej wysokości chłodnie hiper-

boloidalne. Układ został podkreślony odpowiednim oświetleniem elektrycznym. Na terenie Huty stworzono lokalne centra w rejonie budynków socjalnych i stołówek,

- stworzenie prawidłowej możliwości rozbudowy Huty, to znaczy wychodzenie z rozbudową poza tereny uzbrojone i organizowanie rozbudowy niektórych obiektów na zewnętrz, to jest w stronę ogrodzenia. Według tej zasady zarezerwowano pas o powierzchni prawie 200 ha po północnej i wschodniej stronie Huty, jak równie tereny w stronę ogrodzenia dla rozbudowy stalowni i dalej budowy maszyn do ciągłego odlewania stali. W rejonie walcowni pozostawiono teren pod budowę walcowni gorącej blach. Rezerwowane tereny umożliwiają rozbudowę Huty według przyjętych zasad,
- pozostawienie miejsca pod nowe techniki, obecnie nieznane a mogące poprawić w przyszłości na przykład ochronę środowiska. Dotyczy to szczególnie wychwytywania i unieszkodliwienia dwutlenku siarki w spiekalni, która wydziela ponad 50% siarki Huty Katowice,
- pozostawienie miejsca na założenie odpowiedniej zieleni, która produkować będzie tlen, ograniczać hałas i podnosić walory estetyczne Huty. Przewidziano układy zieleni wysokiej, układy krzewów, tereny do zatrawienia oraz układy zieleni ozdobnej w rejonie budynków administracyjnych, socjalnych i stołówek, laboratoriów i obiektów służby zdrowia. Przdwidziano również teren na założenie szkółki drzewek i krzewów.

W toku procesu projektowania planu generalnego istnieje wiele sytuacji, w wyniku których powstają duże naciski na odstępstwo od przyjętych zasad. Należy wyczerpująco i cierpliwie argumentować, należy sporządzić na obronę przyjętych koncepcji wielkie ilości szkiców i obliczeń aby wszystkich przekonać o słuszności przyjętej idei. Poza wymienionymi wyżej zasadami wprowadzono do projektowania planu generalnego Huty Katowice jeszcze jedną zasadę i od samego początku zajmowania się tym tematem. Polega ona na projektowaniu rozbudowy Huty, to jest powiększania jej produkcji poza stawiane żądania Inwestora. Zasada ta okazała się bardzo ważna i korzystna dla wszystkich. Opracowanie przedstawiono poza zamówieniem na planach nazywanych układami kierunkowymi. Układy kierunkowe stanowią podstawę do kbordynowania wszelkich zamierzeń z zakresu infrastruktury technicznej Huty i rejonu. Układy kierunkowe znajdują się wyłącznie na terenie biura.

W celu zobrazowania organizacji i przebiegu procesu projektowego przedstawia się na rys. 2 Harmonogram opracowania założeń techniczno-ekonomicznych budowy Zakładu X, wykonany według metody sieci powiązań.

Sieć powiązań została opracowana przez autora dla dowolnego projektu budowy zakładu przemysłowego w fazie ZTE i jako model przedstawia najdłuższą ścieżkę wynoszącą 375 dni ogółem. Zdarzenia od 1 do 88 obejmują czynności wymagane do opracowania projektu o jednej technologii.

Czas trwania czynności w dniach ogółem przyjęto szacunkowo na podstawie doświadczeń. Na tej samej podstawie przyjęto kolejność zdarzeń i zależności występujące między nimi. Zdarzenia od 100 do 184 obejmują czyn-

ności wymagane do opracowania projektu budowy zakładu X w zakresie technologii (w tym przypadku zdarzenia od 8 do 11 nie występują). Zdarzenia tej części sieci powiązań, można rozwiązać dowolnie, w zależności od tematu.

Kreską przerywaną zaznaczono czynności zerowe, stanowiące zazębienie informacyjno-koordynacyjne. Nie wyczerpują one jednak w tej liczbie praktycznych kontatków, których jest znacznie więcej i o różnych kierunkach, a które gwarantują między innymi i jednolitość opracowania. Bardzo dużą grupę kontaktów o charakterze sprzężeń zwrotnych prezentują kontakty z dostawcami maszyn, technologii czy części projektów.

Kreską pogrubioną zaznaczono czynności (części technologiczne, inne części branżowe i inne działania), które autor prowadził w temacie ZTE budowy zakładu X i za opracowanie których był osobiście odpowiedzialny.

Cykl projektowy = 323 dni dotyczy projektu ZTE budowy zakładu X. Początek i koniec są datami faktycznymi. Na 323 dni ogółem składają się 272 dni robocze, 46 niedziel i 5 świąt. Cykl ten jest dłuższy od założonego w modelu o 98 dni (323 - 225 = 98).

Na konieczność wydłużenia cyklu w stosunku do założonego w modelu wpłynęła złożoność projektu zakładu X.

Na odciętej, dotyczącej narad koordynacyjnych i kontroli do pustych kółek Generalny Projektant wpisuje odpowiednie daty kalendarzowe.

Symbole np. TL, TP6, TG, ZI, NP, oznaczają Działy tzw. produkcyjne i tzw. pomocnicze Biprohutu. Symbole te są przyjmowane różnie w różnych biurach projektów i ulegają zmianom w wyniku reorganizacji. Zmiana symboli obejmuje także często łączenie różnych działów względnie ich rozdzielenie. Również urzędy i instytucje mają obecnie inne nazwy np. zamiast WBiA (Wydział Budownictwa i Architektury) występuje Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast i Osiedli Wiejskich.

Rozpoczęcie projektowanie wymaga ustalenia Działu głównokierującego i ustalenia generalnego projektanta. Działem głównokierującym jest ten dział technologiczny, którego profil pracy jest odpowiednim do tematu.

W przypadku projektowania zakładu X przez pewien okres czasu czynności działu głównokierującego prowadził dział planów generalnych, którego autor jest kierownikiem.

Dotyczy to szczególnie tego okresu, który obejmował czynności w fazie formułowania tematu, studiów lokalizacyjnych i robót przygotowawczych w terenie.

Po powołaniu generalnego projektanta zakładu X, zorganizowano następnie nowy Dział Koordynacji Projektowania zakładu X, który przejął stopniowo na siebie wszystkie funkcje Działu głównokierującego.

Powołano również czterech generalnych projektantów branżowych np. generalnego projektanta planu zagospodarowania terenu zakładu X, którym został autor oraz powołano kilkudziesięciu głównych projektantów branżowych.

Projektowanie zagospodarowania terenu występuje w sieci powiązań po zdarzeniu 8. Należy dodać, że pierwsze prace nad układem planu zagospoda-

rowania terenu pojawiają się znacznie wcześniej, bo już w trakcie studiów lokalizacyjnych. Odpowiednie kolejne warianty planu generalnego są przekazywane Działom Technologicznym jako opracowania pośrednie. Po zdarzeniu 8 następuje dalsze uściślenie koncepcji planu.

3.4. Charakterystyka układu planu generalnego

Układ planu generalnego Huty Katowice jako następstwo projektowanej technologii w warunkach danego, naturalnego środowiska geograficznego i danej infrastruktury uwzględnia również zmiany, jakim podlega rejon z tytułu ogólnego rozwoju oraz zmiany, jakie wywoła jego realizacja.

Układ obejmuje 35 wydziałów i gospodarek ogólnozakładowych, w tym cztery wydziały podstawowe, to jest:

- wydział przygotowania rud i koksu,
- wydział wielkich pieców,
- wydział stalowni konwertorowej,
- wydział walcowni.

Powierzchnia Huty obejmuje 800 ha i jest podzielona na 25 tarasów o różnych poziomach. Plan generalny posiada oznaczonych 690 budynków i obiektów budowlanych. Powierzchnia zabudowy wynosi 160 ha. Ogólna długość torów kolejowych wynosi 160 km, dróg 70 km, a ogrodzenia 15 km.

Huta w pełni utylizuje odpady, jedynie niewielkie ilości odpadów nieużytecznych zwałowane będę w wyrobisku popiaskowym Czerwona Gwardia, a docelowo w wyrobisku Bór-Zachód.

Podstawowa masa w transporcie wewnętrznym będzie przemieszczana przy użyciu taśmociągów - 79%, a przy użyciu transportu kolejowego -19,3%. Pozostałe ilości przypadają na transport drogowy - 0,7%, na transport pneumatyczny i hydrauliczny po 0,5%.

Cały zakład podzielony został na sześć rejonów realizacyjnych, których budowa została podjęta przez sześciu kompleksowych realizatorów. Po upływie dwu lat budowy powołano dalszych trzech kompelksowych realizatorów, jednego do budowy sieci międzywydziałowych, drugiego do utrzymania dróg i uzbrojenia terenu, a trzeciego do budowy walcowni finalnych.

W planie generalnym wyznaczono tereny pod budowę zaplecz przyobiektowych w ilości 200 działek o łącznej powierzchni 130 ha.

Zaplecza zlokalizowano w większości na terenach przeznaczonych pod rozbudowę Huty. Poza głównym placem budowy znajduje się centralne zaplecze techniczno-produkcyjne generalnego wykonawstwa o łącznej powierzchni zagospodarowania terenu wynoszącej 120 ha. Centralne zaplecze jest rozlokowane na trzech działkach.

Poza głównym placem budowy prowadzi się roboty na obszarze wynoszącym około 1500 ha. W liczbie tej znajduje się powierzchnia zbiornika wody dla Huty, wynosząca 700 ha. W oparciu na odpowiednich przepisach oraz studiach przeprowadzonych przez Polską Akademię Nauk - Oddział w Zabrzu i

przez Hutniczy Ośrodek BHP w Katowicach, wyznaczono sanitarną strefę ochronną Huty. Strefa uwzględnia również rozchodzenie się hałasu, przy przyjęciu poziomu dopuszczalnego 40 dB.

Plan generalny Huty Katowice powstał z różnorodnych wymagań i potrzeb jednolitej całości organizacyjnej i plastycznej oraz tworzy konstrukcję odpowiadającą potrzebom i warunkom doby obecnej, jak również zdolną do szerokiej ewolucji na przyszłość.

3.5. Przebieg projektowania planu generalnego

Pierwsze układy planu generalnego Huty Katowice opracowano w Biprohucie już w fazie studiów lokalizacyjnych, a dotyczyły one głównie schematu technologicznego i określenia wielkości powierzchni Huty. W tym celu wykorzystano przykłady i doświadczenia krajowe oraz zebrano przykłady planów generalnych światowego hutnictwa, co pokazano na rysunkach nr nr 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Wymienione wyżej rysunki, pozwoliły na dokładną analizę rozmieszczenia podstawowych wydziałów produkcyjnych.

Z analizy tej wynikło, że rozmieszczenie zależne jest od warunków geograficznych miejsca usytuowania huty. Dużą pomoc w opracowaniu planu generalnego Huty Katowice okazali specjaliści radzieccy, którzy podjęli się oceny studium przedprojektowego Huty Katowice, zawierającego również układ planu generalnego Huty. Do tego okresu oceny opracowano w Biprohucie kolejno 30 wariantów planu generalnego a po konsultacjach ze specjalistami radzieckimi opracowano dalszych 20 wariantów. Wszystkie warianty projektowano w skali 1:5000. Do współpracy zostało zaproszone Biuro Studiów i Projektów Hutnictwa - Biprostal w Krakowie, które również przedstawiło kilka wariantów układu. Przed wyborem wariantu optymalnego przebywali na terenie Biprohutu specjaliści radzieccy, którzy służyli swymi ogromnymi doświadczeniami przy projektowaniu Huty Katowice, w tym również jej planu generalnego. Stałe dążenie do układu optymalnego powodowało potrzebę projektowania tak dużej ilości wariantów.

Stosowano modelowanie płaskie i przestrzenne, używano płyty magnetycznej i techniki fotografowania. Płyta magnetyczna posiadała siatkę modularną i można ją było ustawić pionowo w celu łatwiejszego fotografowania danego układu. Modele poszczególnych wydziałów i obiektów zostały tak jak i stół wykonane w zakładzie badań i doświadczeń Biprohutu.

Prace projektowe nad planem generalnym w pewnej fazie projektowania założeń techniczno-ekonomicznych zostały przedstawione do rozpatrzenia i akceptacji przez Centralne Władze Polityczne i Państwowe. Wybrany wariant optymalny stanowił podstawę do dalszego projektowania.

Zainteresowanie się Centralnych Władz Politycznych i Państwowych planem generalnym Huty Katowice było uznaniem dla działalności urbanistycznej.

W wielosetosobowym zespole projektującym budowę Huty Katowice występowało zjawisko specjalizacji, na temat jej stopnia pisze J. Zieleniewski [32]:

"Tak więc dyrektywę praktyczną w sprawie stopnia specjalizacji można sformułować, jak następuje: zachować właściwą w danych okolicznościach miarę między dążeniem do specjalizacji członków zespołu i kumulacji w ręku każdego z nich wąskiego zakresu jednorodnych czynności z jednej strony, a dążeniem do łączenia w jednym ręku różnorodnych czynności koniecznych do osiągnięcia zrozumiałego celu działania z drugiej".

Projektowanie zagospodarowania terenu wymaga specjalizacji polegającej na łączeniu w jednym ręku różnorodnych czynności koniecznych do osiągnięcia zrozumiałego celu działania.

Przygotowanie podkładów geodezyjnych zostało przeprowadzone odmiennie w stosunku do powszechnie stosowanej praktyki. Odmienność polega na zastosowaniu przez Przedsiębiorstwa Miernicze techniki fotogrametrii i fotointerpretacji [8]. W zakresie rozpoznania podłoża w ramach założeń techniczno-ekonomicznych odwiercono 83 otwory wg regularnej siatki o boku 300 m na 300 m.

Dla projektu technicznego odwiercono 3015 otworów, w tym 2330 otworów średniej głębokości 15 m, 85 otworów pod obiekty liniowe średniej głębokości 6 m oraz 600 otworów hydrogeologicznych średniej głębokości 17 m. Łączna głębokość otworów wynosi około 45660 m w obrębie ogrodzenia i poza.

W celu prawidłowej interpretacji zjawisk z zakresu hydrogeologii, w celu wymiany poglądów na temat fundamentowania ciężkich budynków i budowli oraz w celu prawidłowej interpretacji zjawisk zachodzących w wyniku prowadzonej budowy działa w Biprohucie Zespół Naukowców pod kierunkiem Profesora Romualda Cebertowicza z Politechniki Gdańskiej, a do Zespołu Naukowego należy również doc. dr inż. A. Rosikoń z Politechniki Śląskiej.

W celu optymalizacji poziomej i pionowej terenu współpracowano z Instytutem Geodezji i Kartografii w Warszawie.

Opracowano model cyfrowy miejsca lokalizacji, model obejmował 30000 punktów terenu. Instytut w Warszawie opracował odpowiednie programy optymalizacji. Autor podawał kolejno dalekopisem do Warszawy ograniczenia i strategię celu, a IGiK podawał odwrotnie po zastosowaniu odpowiedniego programu i po obliczeniach na maszynie cyfrowej wyniki, również dalekopisem do Biprohutu.

Ograniczenia dotyczyły wielkości poszczególnych tarasów to znaczy ich szerokości i długości oraz różnicy ich pionowej lokalizacji względem siebie. Różnice wynosiły od 0,5 m przez różne wartości do 10,0 m. Strategie celu też były różne a mianowicie, początkowo zakładano nadwyżkę wykopów nad nasypami w ilości około 2,0 mln^3 ziemi, aby tą nadwyżką pokryć ewentualne niedobory mogące wystąpić w okolicy. Później zdecydowano się zażądać analizy, która by dała wynik zerowy to znaczy wariant, w którym ilość wykopów jest równa ilości nasypów.

W trzeciej fazie studiów podjęto decyzję o przeprowadzeniu takiej analizy, aby wykopy stanowiły niedobór około 2,0 mln m^3 w stosunku do nasypów. Tę strategię celu określono dlatego, że w toku realizacji budowy powstaje ziemia pochodząca z wykopów pod konstrukcje budowlane i pod fundamenty technologiczne i ta ziemia uzupełni niedobory pochodzące z wykopów makroniwelacyjnych na drodze bardzo krótkich przewozów ziemi, bo odbywających się w obrębie głównego placu budowy.

W każdej fazie zmierzano do minimalizacji robót ziemnych. Po sześciu tygodniach wariantowania autor przyjął do dalszego projektowania wariant optymalny.

Do projektowania planu generalnego w fazie ZTE stosowano skale 1:100000, 1:25000, 1:5000 i 1:2000 (jako całość i jako rejony realizacyjne). Obecnie w fazie projektu technicznego stosuje się te same skale, dodając skalę 1:1000. Huta w tej skali jest rozmieszczona na 22 arkuszach.Rysuje się na planszach z przekładką aluminiową a następnie matryce na kalce, służące do powielania opracowań.

Plan generalny Huty podlega stałej ewolucji, dopracowaniu i aktualizacji. Projektowanie jest procesem zbyt złożonym, aby dopuszczać w nim wyłącznie nieprzerwaną progresję, bez cofania się w celu bądź skorygowania, bądź ponownego opracowania uzyskanych uprzednio wyników.

Musi się cofać w jakiejś strefie aktualnego stanu, gdyż w toku pracy projektowej powstaje nieustannie nowa informacja uprzednio przeoczona lub nieznana.

Można powiedzieć, że plan generalny Huty Katowice jest aktualny przed południem a po południu wymaga znów dalszych zmian. Zmiany wprowadza nie tylko projektowanie, lecz również i budowa. Dla celów budowy należało określić jednoznacznie co to jest plac budowy i wyznaczyć go w planie generalnym.

Można było założyć, że placem budowy jest teren 800 hektarowy, jednak byłoby to niezgodne z technologią wznoszenia budynków i budowli. Na podstawie doświadczeń własnych autor opracował następującą definicję placu budowy:

"placem budowy jest obszar wyznaczony okręgiem o promieniu 250 m wokół budynku, zespołu budynków względnie budowli, których rzut poziomy wypełnia minimum 50% powierzchni obszaru określonego okręgiem lub które stanowią ważny węzeł w procesie budowy. W przypadku obiektów liniowych, plac budowy wyznacza pas o szerokości określonej w projekcie obiektu i długości maksimum 1 km".

Na podstawie tej definicji na planie generalnym Huty wyznaczono 32 place budowy i przewidziano dla nich pełne zabezpieczenie budownictwa tymczasowego, płatnego przez inwestora a służącego do celów budowy.

Przebieg projektowania planu generalnego zmusza do zwrócenia uwagi na dwa elementy. Element pierwszy to sprawa porozumienia się z inwestorem na temat konieczności ponoszenia przez inwestora pewnych kosztów poza cenni-

kiem powodowanych głównie koordynującę funkcję planu generalnego oraz potrzebą stałej aktualizacji opracowań, plan generalny nie jest opracowaniem jednorazowym.

Element drugi to fakt, że plan generalny nie jest przedmiotem importu stąd wykluczony jest wyjazd do dostawcy w ramach kontraktu w celu zapoznania się z różnymi podobnymi realizacjami, a ponadto plany generalne nie są na ogół publikowane dostatecznie wyczerpująco z wyjątkiem pewnych schematycznych układów reklamowych. Ten drugi element zmusza do organizowania przez zleceniodawców lub przez Kierownictwo Biura Projektów wyjazdów studialnych w celu poznawania zagranicznych osiągnięć i w ogóle rozwiązań w konkretnych warunkach czynnych, nowoczesnych hut.

3.6. Porównanie z zagranicznymi przykładami planów generalnych

Jak podano wyżej wskaźnik zajęcia terenu na tonę produkcji stali na rok jest miarą, która obrazuje poziom techniczny rozwiązania układu planu generalnego. Dokonano porównania wielkości wskaźnika Huty Katowice z wskaźnikiem innych hut, jakie powstały w ostatnich latach na świecie.

1. Huta w Koszycach [25] CSRS	- lądowa	I etap - 3,5 m^2/t / docelowo - 2,0 m^2/t
2. Huta w Bremen [2] RFN	- lądowo-portowa	I etap - 5,0 m^2/t / docelowo - 2,0 m^2/t
3. Huta w Dunkierce [4] Francja	- lądowo-portowa	I etap - 4,7 m^2/t / docelowo - 1,4 m^2/t
4. Huta w Tarencie [27] Włochy	- lądowo-portowa	I etap - 2,6 m^2/t / docelowo - 1,0 m^2/t
5. Huta w Gandawie [9] Belgia	- lądowo-portowa	I etap - 3,0 m^2/t / docelowo - 1,6 m^2/t
6. Huta w Fukujamie [12] Japonia	- portowa	I etap - 1,3 m^2/t / docelowo - 0,7 m^2/t
7. Huta Katowice - PRL	- lądowa	I etap - 1,6 m^2/t / docelowo - 1,0 m^2/t

Z zestawienia wynika, że każda huta zajmuje w pierwszym okresie około dwa razy więcej terenu na tonę produkcji, aniżeli docelowo.

Układ planu generalnego Huty Katowice mierzony wskaźnikiem zajęcia terenu na jedną tonę produkcji stali znajduje się w rzędzie najlepszych rozwiązań światowych.

3.7. Koszty budowy a plan generalny

W pierwszej fazie projektowania planu generalnego zawiera on bardzo rozległy zakres żądań działów branżowych. W dalszej fazie projektowania, kiedy następuje kontrola kosztów budowy przed zamknięciem zbiorczego zestawienia, występuje skreślenie szeregu pozycji przez działy branżowe. Moment ten wymaga wiele rozwagi od projektanta planu generalnego. Idzie mianowicie o to, aby w tym momencie dokonać bardzo wnikliwej i ostrożnej korekty planu generalnego, gdyż po upływie kilku miesięcy następuje powrót do wielu skreślonych pozycji.

Plan generalny winien dla tych pozycji rezerwować odpowiednie miejsca.

Jedną z przyczyn powrotu do skreślonych pozycji bywa często myśl rozbudowy produkcji.

3.8. Rozpoczęcie budowy a stan formalny projektu planu generalnego

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zatwierdzenie planu realizacyjnego zatwierdza również lokalizację szczegółową inwestycji, czyli umożliwia rozpoczęcie załatwiania spraw nabycia gruntów przez inwestora w celu wejścia w teren i rozpoczęcia budowy po wykonaniu projektów technicznych.

W praktyce Huty Katowice Biprohut był zmuszony zaproponować inne rozwiązanie dokonania spraw formalnych ze względu na żądania Władz Centralnych znacznego przyśpieszenia rozpoczęcia budowy.

W tym celu przed zakończeniem ZTE został opracowany pośredni plan zagospodarowania terenu Huty, który posłużył za podstawę do wstępnego zatwierdzenia jej granic a następnie posłużył do rozpoczęcia załatwienia spraw nabycia gruntów przez inwestora. Również przed zakończeniem ZTE zostały opracowane projekty techniczne robót przygotowawczych o wartości 1 miliarda złotych, które pozwoliły w trzy miesiące po podjęciu decyzji przez Prezydium Rządu o lokalizacji Huty, na jej rozpoczęcie w terenie. Takie rozwiązanie sprawy przyśpieszyło rozpoczęcie budowy o około 1,5 roku.

Roboty przygotowawcze utwierdzały w terenie tarasy, drogi, koleje, linie elektryczne i wodociągi oraz wykonywano w terenie również żelbetowe fundamenty na długo przed zakończeniem ZTE i na długo przed rozpoczęciem projektów technicznych obiektów podstawowych. Można dziś stwierdzić, że studia nad planem generalnym były rzetelne a wyobraźnia projektantów prawidłowa, gdyż nie wystąpiła potrzeba jakichkolwiek zmian tego co w terenie zostało wcześniej wykonane.

3.9. Lokalizacja obiektów budowlanych i plan porealizacyjny

Każdy obiekt budowlany, wymagający tyczenia w terenie musi posiadać klauzulę lokalizacyjną. Sposób ten został opracowany i wprowadzony przez autora dla Huty Katowice, ze względu na rozmiary budowlane tej inwestycji.

Klauzula jest nadawana każdemu projektowi, bez względu na to, które biuro projektów jest jego autorem. Przez opracowanie klauzuli lokalizacyjnej kontroluje się projekt pod względem zgodności z planem generalnym, sieciami uzbrojenia terenu i pod względem geodezyjnym.

Projekt jest nanoszony na plan porealizacyjny w skali 1:500 prowadzony dla Huty na 122 planszach z przekładką aluminiową. Projekt jest nanoszony w ołówku a po jego realizacji, to jest po uzyskaniu szkicu porealizacyjnego z budowy jest nanoszony w tuszu co pozwala na zorientowanie się w ewentualnych zmianach w stosunku do projektu.

Mimo, iż w tym systemie istnieje pewien okres, w którym nie ma pewności jaka jest ścisła lokalizacja obiektu, jednak praktyka ponad trzyletnia pozwala stwierdzić, że jest to system bardzo dobry.

Od początku budowy do 31.XII.76 r. opracowano i wydano 4972 klauzule lokalizacyjne.

Plan porealizacyjny, jaki powstaje w toku projektowania i budowy pozwala udzielać pełnej informacji o aktualnym stanie projektowania, jak również o aktualnym stanie budowy.

Po zakończeniu pierwszego etapu budowy Huty zostanie wydany na matrycach plan porealizacyjny, który w dużym stopniu służył będzie służbom eksploatacyjnym Huty jako źródło informacji dotyczącej poszczególnych gospodarek ogólnohutniczych, jak elektryczna, gazowa, cieplna, wodna, ściekowa czy inne.

3.10. Kontrola i ważniejsze wymagania w zakresie realizacji budowy zgodnie z planem generalnym

W ramach planu generalnego została opracowana rozległa osnowa geodezyjna, zrealizowana w terenie zaraz na początku budowy i w miarę jej postępu odpowiednio aktualizowana na pewnych obszarach.

Wszystkie tarasy makroniwelacyjne posiadały wymagania dokładnościowe dla wskaźnika zagęszczenia gruntu, dla rzędnych w siatce kwadratów 40 m x 40 m i dla spadków terenu.

Dla głównych obiektów Huty określono dopuszczalne odchyłki długości i wychylenia od prostej, co wiąże się z koniecznością zachowania równoległości osi w granicach tych odchyłek. Określono też dopuszczalną odchyłkę azymutu, co wiąże się z dopuszczalną odchyłką kąta kierunkowego o lokalnym układzie odniesienia.

Szkice pomiarowe z terenu budowy poszczególnych obiektów pozwalają na stałą kontrolę przebiegu budowy w stosunku do projektu i w stosunku do planu generalnego.

Biprohut prowadzi również kontrolę procesu budowy przez dokonywanie kontrolnych lotów. Pierwszy lot został przeprowadzony dnia 30.IV.1972 r.

W 1972 r. wykonano 5 lotów, w 1973 r. również 5 lotów, w 1974 r. wykonano 2 loty, w 1975 r. wykonano 1 lot, a w 1976 r. wykonano 4 loty kontrolne.

W oparciu o wyniki lotów opracowuje się fotointerpretację ogólną w skali 1:5000, uwzględniającą kolejno postęp robót w wylesieniu i oczyszczaniu placu budowy, w robotach ziemnych, w budowie dróg, torów kolejowych i innego uzbrojenia terenu, fundamentów, budowie obiektów kubaturowych i innych. Wykonuje się również interpretację branżową zdjęć lotniczych w aspekcie organizacji budowy, to znaczy rozmieszczenia sprzętu na stanowiskach pracy i w bazach, ruchu sprzętu jeżdżącego,rozmieszczenia materiałów budowlanych i postępu robót budowlano-montażowych. Loty kontrolne są wykonywane przez Państwowe Przedsiębiorstwo Fotogrametrii w Warszawie na zlecenie Biprohutu.

Oprócz lotów o charakterze wymienionym wyżej prowadzi się loty, mające na celu kontrolę zmian w naturalnym środowisku, powstających z racji budowy Huty Katowice.

Loty kontrolne obejmują okres budowy i będą prowadzone nadal w okresie rozruchu i eksploatacji Huty. Technika stosowania zdjęć termalnych daje obecnie pewne informacje, dotyczy to szczególnie zieleni.

W programie budowy Huty Katowice jest budowa Wydziału Ochrony Środowiska, który będzie się trudnił między innymi wydawaniem odpowiednich decyzji w przypadku, gdy na podstawie zarejestrowanych faktów, udowodnionych na przykład przy pomocy lotów wystąpi naruszenie równowagi w naturalnym środowisku Huty.

Badania kontrolne prowadzone są na zlecenie Biprohutu częściowo w ramach projektu, częściowo w ramach prac z postępu technicznego, a ostatnio kompleksowe rozwiązanie ochrony środowiska człowieka w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym z uwzględnieniem Huty Katowice stało się problemem węzłowym w pracy Polskiej Akademii Nauk.

Badanie wpływu Huty Katowice na otoczenie jest tym ważniejsze, że powstają w jej rejonie obecnie wielkie wyrobiska piasku Kuźnica Warężyńska i zespół Kopalni Metali Nieżelaznych, a w przyszłości powstanie wielkie wyrobisko na Pustyni Błędowskiej.

Wszystkie te prace spowodują przejściowo powstanie wielkiego leja depresyjnego, który będzie miał zapewne określony wpływ na zmianę stosunków wodnych i na szatę roślinną w tej okolicy.

4. OPTYMALIZACJA BUDOWLANEJ SIATKI PRZESTRZENNEJ

4.1. Wstęp

Zakład przemysłowy posiada szereg budynków o różnym przeznaczeniu i o różnym wyposażeniu. Wyposażenie technologiczne hali przemysłowej starzeje się szybciej, aniżeli jej konstrukcja. Zmiana wyposażenia technologicznego w zależności od rodzaju przemysłu następuje na przykład po około 20 latach, podczas, gdy konstrukcja hal może być wykorzystywana przez okres 60 lat. Łączenie szeregu różnych funkcji technologicznych w elastyczne uformowania przestrzenne, posiadające optymalne siatki budowlane to znaczy wysokości, rozpiętości i rozstawy słupów jest właściwą metodą projektowania i prowadzi do poprawy wskaźników techniczno-ekonomicznych inwestycji.

Optymalizacja budowlanej siatki przestrzennej posiada wpływ na układ planu generalnego. Studia na ten temat zostały przeprowadzone przez autora w pracy doktorskiej [29].

4.2. Wskaźnik stopnia unifikacji budowlanej

Rozwiązanie uformowania przestrzennego na drodze zastosowania słupów o jednakowej wysokości oraz rozpiętości i rozstawów o jednakowej szerokości i długości, byłoby rozwiązaniem najlepszym, w którym stopień zunifikowania elementów budowlanych byłby najwyższy.

W przemysłowych uformowaniach przestrzennych występują zespoły lub pojedyncze hale zwane również nawami. Elementem podstawowym każdej nawy jest pojedyncze przęsło określone wysokością h do podparcia więzara, a w rzucie poziomym określone szerokością b między słupami i długością l również między słupami. Wymiary b, l są podawane jako odległości między odpowiednimi osiami słupów. Za przęsła jednakowe uznaje się te przęsła, które posiadają jednakowe wysokości h, szerokości b i długości l. Za przęsła różne uznaje się te przęsła, które posiadają co najmniej jeden wymiar różny. Wymiarem głównym przy porównywaniu poszczególnych przęseł jest wysokość h.

Za najlepsze uformowanie przestrzenne uznaje się takie uformowanie, które zostało ukształtowane z dowolnej ilości przęseł określonych jedną wysokością h, jedną szerokością b, jedną długością l, czyli ilość różnych wysokości $n_h^o = 1$, ilość różnych szerokości $n_b^o = 1$ oraz ilość różnych długości $n_l^o = 1$.

Równania te można zapisać następująco:

$$n_h^o = n_b^o = n_l^o = 1.$$

Szczegółowa analiza wszystkich przęseł w dowolnym uformowaniu przestrzennym pozwala te przęsła zestawić tabelarycznie w zależności od różnych wartości b, l przyporządkowanych w każdym przypadku odpowiedniej wartości h.

Ilość różnych wysokości to jest n_h^o, ilość różnych szerokości to jest n_b^o oraz ilość różnych długości to jest n_l^o, zostaje poznana w wyniku szczegółowej analizy.

Ilość różnych przęseł może być dowolna w badanym dowolnym uformowaniu przestrzennym. Możemy przyjąć, że ilość różnych przyporządkowanych do wysokości iloczynów wyniesie j - przypadków, a ilość głównych wysokości wyniesie n_h^o a ponieważ obie wielkości są sobie równe, stąd $j = n_h^o$.

Sumę dowolnej ilości różnych przęseł możemy przedstawić następująco:

$$n_{b_1}^1 \cdot n_{l_1}^1 + n_{b_2}^2 \cdot n_{l_2}^2 + n_{b_3}^3 \cdot n_{l_3}^3 + \ldots + n_{b_j}^o \cdot n_{l_j}^o .$$

Sumę tę możemy przedstawić w postaci wzoru:

$$\sum_{j=1}^{n_h^o} n_{b_j}^o \cdot n_{l_j}^o .$$

Przedstawiono wyżej, że za najlepsze uformowanie uznaje się takie, które posiada jednakową wysokość, jednakową szerokość i jednakową długość dla wszystkich przęseł. Wówczas jednej wysokości h jest przyporządkowany jeden iloczyn b . l, który się równa 1.

Uformowania gorsze od najlepszego będą posiadały albo większą ilosc różnych wysokości, albo większą ilość różnych szerokości, albo większą ilość różnych długości. Większa ilość może dotyczyć jednego, dwu lub wszystkich trzech wymiarów.

W celu określenia rozwiązań lepszych poprzez wartości zbliżające się do jedności, a w celu określenia rozwiązań gorszych poprzez wartości oddalające się od jedności, to jest w celu wskaźnikowego określenia stopnia budowlanej unifikacji W_u, zapisuje się sumę wszystkich iloczynów od 1 do n^o jako odwrotność to jest:

$$W_u = \frac{1}{\sum_{j=1}^{n_h^o} n_{b_j}^o \cdot n_{l_j}^o} .$$

Im więcej będzie różnych przęseł w badanym uformowaniu przestrzennym, tym będzie większa suma, tym będzie większy mianownik, czyli iloraz będzie mniejszy, będzie się oddalał od jedności, czyli badane uformowanie będzie tym gorsze.

Podaje się kilka przypadków dla dowolnego przykładu.

P r z y p a d e k 1. Wysokość h, wynosząca np. 10 m występuje pierwszy raz czyli $n_h^o = n^1$. Tej wysokości jest przyporządkowana szerokość b = np. 18 m i długość l = np. 6 m. Ponieważ wartości wymiarowe b, l występują w tabelarycznym zestawieniu jako czynniki pozwalające na prawidłową ilość przyrównań do właściwej wysokości h, a ich wymiarowe wartości biorą udział wyłącznie jako krotność ich występowania, wartości te zostają dla potrzeb niniejszej analizy zastępione przez 1 to jest b = 1 i l = 1. Iloczyn szerokości i długości zapisuje się jako b . l = 1 . 1 = 1. Iloczyn ten występuje w badanym uformowaniu tylko jeden raz w nawiązaniu do wysokości $n_h^o = n^1$ co oznacza się indeksem j, zapisując jako $b_j \cdot l_j = b_1 \cdot l_1$. Przyporządkowanie do wysokości można zapisać, $n_h^1 = n_{b_1}^1 = n_{l_1}^1 = 1$, a iloczyn przyporządkowany do wysokości przedstawia się jako $n_{b_1}^1 \cdot n_{l_1}^1 = 1$.

P r z y p a d e k 2. Wysokość h, wynosząca np. 10 m występuje drugi raz czyli $n_h^o = n^2$. Tej wysokości przyporządkowana jest szerokość b = np. 18 m i długość l = np. 9 m. Iloczyn szerokości i długości zapisuje się jako b . l = 1 . 1 = 1. Iloczyn ten występuje w badanym uformowaniu tylko jeden raz w nawiązaniu do wysokości $n_h^o = n^2$, co oznacza się indeksem j, zapisując jako $b_j \cdot l_j = b_2 \cdot l_2$. Przyporządkowanie do wysokości można zapisać $n_h^2 = n_{b_2}^2 = n_{l_2}^2 = 1$ a iloczyn przyporządkowany do wysokości przedstawia się jako $n_{b_2}^2 \cdot n_{l_2}^2 = 1$.

P r z y p a d e k 3. Wysokość h, wynosząca np. 12 m jest kolejną trzecią wysokością czyli $n_h^o = n^3$. Tej wysokości przyporządkowana jest szerokość b = np. 18 m i długość l = np. 6 m. Iloczyn szerokości i długości zapisuje się jako b . l = 1 . 1 = 1. Iloczyn ten występuje w badanym uformowaniu tylko jeden raz w nawiązaniu do wysokości $n_h^o = n^3$, co oznacza się indeksem j, zapisując jako $b_j \cdot l_j = b_3 \cdot l_3$. Przyporządkowanie do wysokości można zapisać $n_h^3 = n_{b_3}^3 = n_{l_3}^3 = 1$ a iloczyn przyporządkowany do wysokości przedstawia się jako $n_{b_3}^3 \cdot n_{l_3}^3 = 1$.

Suma wszystkich trzech przytoczonych wyżej dla przykładu iloczynów określa, że w badanym uformowaniu znajdują się trzy różne przęsła. Sumę tę możemy przedstawić następująco:

$$n_{b_1}^1 \cdot n_{l_1}^1 + n_{b_2}^2 \cdot n_{b_2}^2 + n_{b_3}^3 \cdot n_{l_3}^3 = 3.$$

$$W_u = \frac{1}{3} = 0{,}33.$$

4.3. Synteza opracowania szczegółowego

W rozprawie doktorskiej pod tytułem: Optymalizacja budowlanej siatki przestrzennej hutniczego wydziału remontowego i jej wpływ na kompozycję planu generalnego [29] porównano optymalny model z istniejącym modelem. Powierzchnia terenu wynosiła około 25 ha, a kubatura wydziału remontowego wynosiła około 1 mln m^3. Synteza opracowania szczegółowego przedstawiona w rozprawie zawiera szereg wniosków, z których jeden określa, że optymalizacja budowlanej siatki przestrzennej i odpowiednia kompozycja planu generalnego powodują obniżenie kosztów budowy o około 15% w stosunku do istniejącego uformowania, opracowanego tradycyjnie.

Tworzenie zblokowanych elastycznych uformowań przestrzennych, posiadających optymalne siatki budowlane zapewni odpowiednio wysoką poprawę wskaźników techniczno-ekonomicznych w przypadku zastosowania tej metody do całych zakładów, których kubatura wynosi na przykład 12 mln m^3, a powierzchnia zagospodarowania terenu 800 ha.

Poniżej na kilku rysunkach przedstawia się wyniki przeprowadzonych studiów optymalizacyjnych i zmierzających do blokowania różnych funkcji w zwarte kompleksy przestrzenne rozwiązane w planie generalnym, na przykładzie zbudowanego i uruchomionego zakładu X.

Rys. 11 przedstawia podobne jednostki wielkopiecowe rozwiązane w planie generalnym jako samodzielne agregaty produkcyjne, lecz połączone wspólną kolejową magistralą surówkową z jednej strony i wspólną kolejową magistralą remontową i objazdową dla surówkowozów z drugiej strony.

Rys. 12 przedstawia zblokowanie stalowni konwertorowo-tlenowej z oddziałem ciągłego odlewania stali co zapewnia krótką trasę przewozu płynnego metalu i zajmuje mniej terenu w planie generalnym.

Rys. 13 przedstawia zunifikowane uformowania przestrzenne kilku walcowni, które ponadto zostały zblokowane w jeden wielki kompleks. Zblokowanie pozwoliło na transport półwyrobów do walcowni finalnych przy zastosowaniu transportu technologicznego a nie kolejowego, jak to się dzieje w rozwiązaniach tradycyjnych i zajęło mniej terenu w planie generalnym.

Rys. 14 przedstawia zunifikowane uformowanie przestrzenne kilkunastu różnych warsztatów, które ponadto zostały zblokowane w jeden wielki kompleks wydziału remontowego. Na tym przykładzie osiągnięto wszystkie efekty, o których mowa w tej części.

5. ORGANIZACJA BUDOWY ZAKŁADU HUTNICZEGO I JEJ WPŁYW NA ZAGOSPODAROWANIE TERENU

5.1. Wstęp

Projekt planu zagospodarowania terenu inwestycji budowlanej przedstawia stan w momencie oddawania inwestycji do eksploatacji. Do tego jednak czasu pojawiają się w okresie budowy różne, dodatkowe elementy jego zagospodarowania, które po spełnieniu swej roli są usuwane lub podejmują nowe zadania, są to elementy wynikające z organizacji procesu budowy zakładu.

Jedną grupę dodatkowych elementów stanowią maszyny budowlane i te obiekty tymczasowe dla potrzeb budowy, które są finansowane przez inwestora. Opracowanie tych zagadnień jest zawarte w projekcie wytycznych realizacji inwestycji, wykonanym przez biuro projektów inwestora.

Drugą grupę stanowią tymczasowe zaplecza wykonawców, usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie wznoszonych obiektów oraz centralne zaplecze techniczno-produkcyjne, usytuowane na obrzeżu głównego placu budowy. Centralne zaplecze techniczno-produkcyjne powstaje przy realizacji dużych inwestycji, lokalizowanych zdala od macierzystych baz przedsiębiorstw, które są przewidywane do udziału w budowie oraz w przypadku, gdy wielkość przerobu, określona w wytycznych realizacji inwestycji, znacznie przekracza zdolności produkcyjne tych przedsiębiorstw. Zadania drugiej grupy są finansowane i projektowane przez resort budownictwa.

L. Rowiński [22] stwierdza, że budowlany plan generalny, inaczej też nazywany generalnym planem zagospodarowania placu budowy, obejmuje swym zasięgiem cały plac budowy łącznie z przylegającym doń terenem wykorzystywanym do zagospodarowania bliskiego zaplecza produkcji pomocniczej i usług.

Problemy budowlanego planu generalnego zostały przedstawione w niniejszej pracy w obu wymienionych wyżej grupach. Na podstawie planu zagospodarowania terenu inwestycji podstawowej, koordynuje się projekty i realizację zadań obu grup. Przy określeniu wielkości terenu koniecznego dla budowy inwestycji podstawowej podaje się również wielkość i lokalizację centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego.

5.2. Wytyczne realizacji inwestycji

Treść wytycznych realizacji inwestycji jest uregulowana odpowiednią instrukcją biura projektów, stąd nie będzie ona tutaj omawiana. Można dodać, że ich głównym składnikiem jest harmonogram budowy opracowany według metody PERT dla skomplikowanych inwestycji a według metody Gantta dla inwestycji prostych.

Kolejność wynikająca z procesu budowy winna być elementem przodującym, na którym powinno się koncentrować wszystkie siły bez względu na profil generalnego wykonawcy.

Każde opóźnienie terminowe w realizacji danego, kolejnego ogniwa winno być natychmiast nadrabiane. Nie można rozwijać późniejszych ogniw procesu budowy, podczas gdy ogniwa wcześniejsze nie są jeszcze wykonane w terenie. Zgodnie z tą uwagą o kolejności wynikającej z procesu budowy, biuro projektów opracowuje pewien układ rozwiązań tymczasowych dla potrzeb budowy, przewidując na ten cel odpowiednie nakłady finansowe. Gdy kolejność się zmienia i budowa zaczyna mieć inny przebieg, powstały przez splot różnych doraźnych zdarzeń, wówczas pojawia się cały system dodatkowych rozwiązań, robót i nakładów finansowych.

Inną grupę dodatkowych projektów i realizacji stanowią obiekty tymczasowe dla potrzeb inwestora. Według założeń biura projektów przewiduje się że część tej grupy obiektów jest realizowana na początku budowy, a pozostała część będzie oddawana kolejno jako obiekty inwestycji podstawowej, które przejściowo będą służyć inwestorowi. Dotyczy to szczególnie budynków administracyjnych i magazynów na dobra inwestycyjne (maszyny i urządzenia), które to dobra projektowano składować np. w halach warsztatowych i magazynowych. Założenie takie było przez biuro projektów przy wielu inwestycjach wysuwane, lecz prawie nigdy nie zostało spełnione.

Uważa się, że program, który jest potrzebny inwestorowi w okresie budowy jako obiekty tymczasowe winien być niezależnie od programu inwestycji podstawowej projektowany i budowany, a w przyszłości należy dokonywać adaptacji tych obiektów na inne cele, jeśli taka potrzeba zajdzie.

Innym zagadnieniem są pomieszczenia biurowo-socjalne dla załogi eksploatacyjnej, która jest wcześniej przyjmowana do pracy.Dla tej grupy należy przyśpieszać budowę obiektów docelowych, unikając ze wszech sił budownictwa tymczasowego.

Maszyny budowlane stosowane do robót makroniwelacyjnych, do budowy kanalizacji magistralnej, wiaduktów, dróg, torów kolejowych, wodociągu magistralnego, energii elektrycznej dla celów budowy i maszyny do wykonawstwa fundamentów pod hale, czyli do robót pierwszej fazy budowy nie wywołują kolizji i posiadają dużą swobodę działania, oczywiście o ile budowa przebiega zgodnie z kolejnością, wynikającą z projektowanego procesu budowy.

Natomiast maszyny budowlane stosowane do montażu konstrukcji stalowych zarówno hal, jak i urządzeń stojących poza halami, czyli do robót drugiej fazy budowy zajmują sporo miejsca i mogą wywołać kolizję.

Maszyny budowlane drugiej fazy budowy wymagają ponadto rozwiniętego układu sieci kolejowych, służących do podwożenia konstrukcji stalowych,albo pod hak dźwigu, albo na składowisko montażu wielkogabarytowych elementów, skąd także wymagana jest odpowiednio duża, wolna trasa dowozu tych zblokowanych wielkogabarytowych elementów pod hak dźwigu.

Aby w toku procesu budowy były zabezpieczone odpowiednie tereny dla maszyn budowlanych, dla placów montażowych i dla układu sieci komunikacyjnej wskazanym jest, aby ustalenia wytycznych realizacji inwestycji, określające te potrzeby, były uwzględnione w projekcie planu zagospodarowania terenu inwestycji podstawowej.

W trzeciej fazie budowy, to jest w okresie budowy fundamentów technologicznych i montażu zamaszynowania wewnątrz hal, wykorzystuje się w dużym stopniu suwnice eksploatacyjne jako współpracujące maszyny budowlane.

Z doświadczeń wynika, że jest to kierunek działania bardzo korzystny pod warunkiem, że uda się suwnice odpowiednio wcześnie sprowadzić, zamontować i zapewnić dla nich odpowiednią energię elektryczną, gdyż energia elektryczna obliczona dla placu budowy, a nie uwzględniająca tego kierunku działania okazuje się niewystarczająca.

5.3. Centralne zaplecze techniczno-produkcyjne

Nazwa zaplecza jako centralne zaplecze techniczno-produkcyjne powstała w toku uzgadniania założeń techniczno-ekonomicznych budowy dużego zakładu i została zaproponowana przez generalnego wykonawcę. Zdaniem biura projektów nazwa ta jest prawidłowa i oddaje funkcję, jaką zaplecze spełnia.

Przy budowie dużego zakładu przemysłowego spotyka się również zaplecze dla realizacji programu mieszkaniowego i infrastruktury komunalnej.

Ponadto w ramach centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego dla budowy zakładu hutniczego może się mieć także do czynienia z zapleczem resortowym, to jest przeznaczonym dla wykonawców zorganizowanych w resorcie przemysłu ciężkiego.

O znaczeniu centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego świadczą, na przykładzie jednej z budów, koszty zaplecza dla budownictwa mieszkaniowego i infrastruktury komunalnej, określone w wysokości 1.200 mln zł, a dla budowy inwestycji podstawowej, to jest zakładu, w wysokości 1.480 mln. zł plus 300 mln. zł dla wykonawców resortowych.

Wielkość terenu też potwierdza znaczenie centralnego zaplecza, którą dla jednej z budów określono w wysokości 120 ha dla programu przemysłowego łącznie z programem wykonawców resortowych. Przytoczone przykłady nie obejmują kosztu budowy hoteli robotniczych dla załóg budowlanych i nie obejmują wielkości terenu, jaka jest konieczna dla budowy tych hoteli.

Na podstawie doświadczeń można przyjąć, że dla osiągnięcia 500 mln złotych przerobu rocznego w robotach budowlano-montażowych należy zbudować zaplecze techniczno-produkcyjne wartości około 100 mln złotych na powierzchni około 10 ha.

Centralne zaplecze stanowi pod względem organizacyjnym zespół szeregu samodzielnych zaplecz lub baz administrowanych przez różne przedsiębiorstwa w ilości na przykład 30 jednostek. Każde zaplecze lub baza posiada własny budynek administracyjno-socjalny, portiernię i jest ogrodzone płotem z siatki drucianej.

Pewne uwagi nasuwają się na temat centralnego składowiska konstrukcji stalowych. Praktyka na dużych budowach wskazuje, że składowiska powinny być przewidywane w planie generalnym głównego placu budowy oddzielnie dla każdego rejonu realizacyjnego, a nie jako centralne składowisko lokalizowane na centralnym zapleczu. W poszczególnych rejonach realizacyjnych działają różne organizacje Mostostalu, a poza tym łatwiejsza jest sprawa ewidencjonowania nadchodzącej na budowę konstrukcji i łatwiejsze jest podawanie konstrukcji pod hak dźwigu z niedalekiej odległości. Przy tej koncepcji należy się liczyć z tym, że składowiska konstrukcji stalowych zajmują dużo miejsca, a przyjmowany normatyw powinien zabezpieczać raczej miejsce w górnych granicach, gdyż spiętrzenia wynikające z przyśpieszonego spływu konstrukcji, a opóźnionego montażu powodują duże kłopoty, gdy tego miejsca jest za mało. O składowiskach maszyn i urządzeń powiedziano wcześniej.

5.4. Zaplecza przyobiektowe

Na terenie głównego placu budowy powstaje bardzo liczny zespół zaplecz przyobiektowych, realizowany od samego początku budowy, na potrzeby różnych wykonawców. Na jednej z budów zespół ten liczy 200 działek o łącznej powierzchni 130 ha. Ilość ta powstała niezależnie od budowy na 120 ha centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego i nie obejmuje działek przeznaczonych na dobra inwestycyjne i konstrukcje stalowe zabezpieczane przez inwestora, co zajmuje dalsze 20 ha terenu. Koszt zaplecz przyobiektowych jest pokrywany z kosztów przedsiębiorstw wykonawczych.

Głównym programem zaplecz przyobiektowych są podręczne składy materiałów i narzędzi, wytwórnie betonów, biura kierownictwa robót i kierownictwa rejonów realizacyjnych oraz szatnie i łaźnie dla załogi danego rejonu.

Zabudowa zaplecz przyobiektowych jest w większości parterowa i wykonywana z żelbetu i ze stali. Budynki socjalno-administracyjne są parterowe lub dwukondygnacyjne.

Prawie wszystkie zaplecza posiadają lokalizację na miejscu przeznaczonym pod rozbudowę danego obiektu, wydziału czy gospodarki i posiadają na klauzuli lokalizacyjnej termin użytkowania odpowiadający terminowi oddania zakładu do eksploatacji z zastrzeżeniem, że wykonawca winien w terminie półrocznym po zejściu z budowy rozebrać zaplecze własnym staraniem, przywracając teren do stanu pierwotnego, to znaczy usuwając również gruz budowlany i fundamenty.

Praktyka z szeregu budów nasuwa pytania, czy program zaplecz przyobiektowych jest właściwy i gdzie się powinno budować zaplecze, jeśli nie przewiduje się rozbudowy inwestycji podstawowej, jaki powinien być okres użytkowania zaplecz i jakie powinny być terminy budowy zaplecz przyobiektowych.

Na zapleczu przyobiektowym powinny się znaleźć zdaniem autora podręczne składy materiałów i narzędzi, wytwórnia betonów dla układów organizacyjnych, o jakich napisano wcześniej, biura kierownictwa robót i kierownictwa rejonu realizacyjnego oraz sanitaria dla załogi w ilości odpowiadającej przepisom odległościowym od stanowisk pracy.

Szatnie i łaźnie dla załogi powinny być budowane na centralnym zapleczu, a wyżywienie załogi powinno być zorganizowane w stołówkach i poprzez kioski spożywcze zrealizowane w ramach programu inwestycji podstawowej, co się w praktyce potwierdza.

Gdyby nie przewidywało się rozbudowy inwestycji podstawowej,co jest założeniem właściwie nie występującym, należałoby przewidywać miejsce dla zaplecz przyobiektowych w planie generalnym zakładu jako powierzchnię dodatkową wyliczaną osobno poza wskaźnikiem zajęcia terenu przypadającego na przykład na tonę produkcji. Stan taki jednak zaistnieje, gdy nastąpi planowana rozbudowa inwestycji podstawowej. Wówczas wobec braku powierzchni na zaplecza przyobiektowe wykonawca będzie zmuszony realizować rozbudowę w utrudnionych warunkach.

Jeśli się analizuje stopień zabudowy zagranicznych hut, na przykład japońskich, to można wysnuć wniosek, że od początku budowy inwestycji nie przewiduje się tam miejsca na organizację zaplecz w naszym pojęciu. Trzeba właściwie wybierać, czy dla zakładu, który nie jest przewidywany do rozbudowy dodawać około 15% powierzchni przemysłowej terenu pod zabudowę zaplecz przyobiektowych, czy też porozumieć się z wykonawcami, aby realizowali budowę w utrudnionych warunkach bez zaplecz przyobiektowych co oczywiście spowoduje odpowiednie podrożenie budowy i zwiększy program centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego.

Sądzi się, że program zaplecz powinien być określony w jednym czasie kompleksowo, powinien być również określony cykl budowy dla ich realizacji. Po tym okresie na przykład na dwa lata przed uruchomieniem inwestycji podstawowej powinien być wydany zakaz prowadzenia dalszych robót na jakimkolwiek zapleczu przyobiektowym.

5.5. Kontrola przebiegu budowy

Na każdej budowie występuje dużo przeróżnych problemów, które wymagają rozwiązania i interwencji człowieka. Należy jednak sporą część energii wygospodarować i przeznaczyć na kontrolę przebiegu budowy w stosunku do zatwierdzonego w założeniach techniczno-ekonomicznych harmonogramu.

Istnieje pewna grupa zagadnień, która tej kontroli szczególnie potrzebuje. Na wstępie jednak wymagane jest dokładne zapoznanie się wykonawców z całością projektu, to znaczy oprócz zbiorczego zestawienia kosztów budowy powinni oni dokładnie prześledzić część graficzną i opisową projektu.

Uproszczenia, jakie ostatnio wprowadziło biuro kierujące do dokumentacji, pozwalają na łatwe zapoznanie się z całością, która obejmuje na przykład dla kilkudziesięciomiliardowej inwestycji tylko 10 tomów.

Do grupy zagadnień, której przebieg wymaga szczególnej kontroli, należy budowa centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego, hoteli dla załóg budowlanych, makroniwelacja, kanalizacja magistralna, zaplecza przyobiektowe, wiadukty, drogi, tory, wodociąg magistralny i energia elektryczna dla celów budowy.

Odrębnym zagadnieniem jest potrzeba kontroli budowy fundamentów pod hale, kontroli ilości zamontowanej konstrukcji stalowej i kolejnej kontroli budowy fundamentów pod zamaszynowienie.

Kontrolę realizacji tych ostatnich zagadnień proponuje się przeprowadzić inaczej jak dotychczas, a mianowicie proponuje się kontrolować miesięcznie ilość m^3 wykonanego betonu i ilość ton zmontowanej konstrukcji stalowej. System taki, nie roczny, obserwuje się na budowach zagranicznych.

Ponadto dobrze jest prześledzić co jakiś czas jak przebiega robota na poszczególnych drobnych obiektach, których cykl realizacji jest krótki, ale ponieważ one znajdują się jak gdyby w cieniu wielkich obiektów, stąd ich cykle bywają często tak samo długie jak tych właśnie wielkich obiektów. Powoduje to obraz potężnego rozgrzebania całej budowy.

Kontrola przebiegu budowy w stosunku do zatwierdzonego harmonogramu jest ważna z punktu widzenia planu zagospodarowania terenu dlatego, że wszelkie odchylenia od harmonogramu powodują konieczność rozwiązań prowizorycznych, a te między innymi zajmują dodatkowy teren.

5.6. Funkcje centralnego zaplecza po zakończeniu budowy

Przy każdorazowym rozpatrywaniu lokalizacji centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego dla różnych budów stawia się warunek, aby mogło ono po zakończeniu budowy inwestycji podstawowej spełniać swe dotychczasowe lub podobne funkcje dla rozwoju regionu.

Założenie, że centralne zaplecze będzie służyć dla rozwoju regionu właściwie nie spełnia się w warunkach wielkiego przemysłu. Ta uwaga nie powinna zmieniać dotychczasowych warunków lokalizacji centralnego zaplecza techniczno-produkcyjnego.

6. ZAKOŃCZENIE

Cel postawiony niniejszej pracy we wprowadzeniu został spełniony a zadania tam wyznaczone osiągnięte.

Określenie w przedstawionej pracy wskazań odnośnie zagospodarowania terenu w hutnictwie żelaza i stali, nabiera szczególnego znaczenia po zapoznaniu się z bardzo krótkimi okresami będącymi w dyspozycji projektanta do zrealizowania całego programu. Przytoczone poniżej czynności, zdarzenia i daty są wzięte z przykładu konkretnej inwestycji zrealizowanej ostatnio na wieluset hektarach. Autor pracował nad tym tematem od samego początku jego powstania:

- czwarty kwartał 1970 r. - rozpoczęcie w Biurze Projektów studiów lokalizacyjnych - ustalenie wielkości zakładu, pierwsze szkice planu generalnego,
- prace nad studium przedprojektowym,
- wrzesień 1971 r. - Decyzja Prezydium Rządu o budowie zakładu, zalecająca skoncentrowanie dalszych studiów lokalizacyjnych na terenie jednego województwa, studia w Biurze Projektów nad propozycją miejsca budowy zakładu,
- styczeń 1972 r. - Decyzja Prezydium Rządu o ustaleniu lokalizacji zakładu,
- 12 kwiecień 1972 r. - wstępne zatwierdzenie granic zakładu przez byłe Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej, przedstawionych przez Biuro Projektów na pośrednim planie zagospodarowania terenu,
- 15 kwiecień 1972 r. - przystąpienie do robót przygotowawczych na placu budowy w oparciu o pierwsze projekty techniczne, opracowane przez Biuro Projektów,
- październik 1972 r. - zakończenie przez Biuro Projektów opracowania założeń techniczno-ekonomicznych budowy zakładu i dalsze prace nad projektami technicznymi,
- luty 1973 r. - zatwierdzenie planu realizacyjnego budowy zakładu przez byłe Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej,
- wrzesień 1973 r. - zatwierdzenie założeń techniczno-ekonomicznych budowy zakładu przez Ministra,
- 30 wrzesień 1976 r. - uruchomienie walcowni - zgniatacz,
- 22 październik 1976 r. - rozruch pierwszej taśmy spiekalniczej,
- 2 grudzień 1976 r. - zadmuchanie wielkiego pieca Nr 1,
- 11 grudzień 1976 r. - pierwszy spust stali z konwertora Nr 1.

Powyższe daty obrazują ogromne tempo, jakie założono i jakie towarzyszy tej budowie.

Jak wspomniano we wstępie do niniejszej pracy, hutnictwo żelaza i stali przewiduje dalszy rozwój swej produkcji.

Wg przedstawionego w pracy systemu autor rozpoczął obecnie projektowanie budowy dużego, nowego zakładu i może stwierdzić, że metody i zasady określone w pracy są trafne i w pełni przydatne, stanowią właściwe podstawy działania oraz prowadzą do podniesienia jakości opracowania na wyższy poziom.

7. WYKAZ PIŚMIENNICTWA

[1] Aggteleky B.: Fabrikplanung. Optimale Projektierung, Planung und Ausführung von Industrieanlagen. Carl Hans Verlag, München 1970.

[2] Asbeck W., Heemeyer W.: Der Neubau der Hütte Bremen der Klöckner-Werke AG im Küstengebiet der Nordsee. "Stahl und Eisen" 1960, nr 22, s. 1443-1448 i dalszy ciąg w nr 23, s. 1711-1727.

[3] Bąbiński C., Chorbiński A.: Metody optymalizacji w projektowaniu planów generalnych zakładów przemysłowych. Arkady, Warszawa 1971 r.

[4] Boudot A.: Implantation et conception générale de l'usine (USINOR de Dunkerque). "Revue de Metallurgie" 1963, nr 11, s. 944-948.

[5] Dolezalek C.M.: Planung von Fabrikanlagen. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg - New York 1973 r.

[6] Dörner K.Fr.: Kleinasien - Ursprungsland des Eisens. "Stahl und Eisen" 1966, nr 1, s. 1-7.

[7] Ess T.J.: Fairless Works United States Steel's Newest. "Iron and Steel Engineer" 1954, nr 6, s. F-62-F-92.

[8] Głowacki W., Śliwka J., Zemła S.: Możliwości wykorzystania fotogrametrii i fotointerpretacji w projektowaniu i kontroli realizacji budowy dużych zakładów przemysłowych. "Problemy Projektowe Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego" 1975, nr 3, s. 94-100.

[9] Hamilius A.: L'aciérie LD de SIDMAR (Sidérurgie Maritime S.A.) "Circulaire d'informations Techniques" 1968, nr 7/8, s. 1739-1756.

[10] Horie S., Saito T.: Materials handling at Fukuyama Works. Materiały z konferencji zorganizowanej przez Iron and Steel Institute w Londynie, maj 1973 r.

[11] Kawiński St.: Sytuacja na światowym rynku rud żelaza."Wiadomości Hutnicze" 1972, nr 10, s. 317-320.

[12] Kiyoshi Mizui: Nippon Kokan's New BOF Facility and Operation. "Journal of Metals" 1968, nr 7, s. 28-34.

[13] Kolarz B.: Budowa wielkich pieców o dużej objętości. "Hutnik" (Praga) 1974, nr 6, s. 205-208.

[14] Kootz T., Lenzmann K.: Techniczno-ekonomiczne rozważania na temat procesu wytwarzania stali w aspekcie przyszłościowym."Erzmetal" 1974 nr 12, s. 582-588.

[15] Lange-Kothe J.: Die ersten Kokshochöfen in Deutschland, besonders im Rheinland und in Westfalen. "Stahl und Eisen" 1965, nr 17, s. 1053-1061.

[16] Lebiedziejewski M.: Eksploatacja elektrod grafitowych w nowoczesnych piecach elektrycznych. "Hutnik" 1975, nr 10, s. 399-407.

[17] Ledwoń J., Zemła S.: Technologia i ukształtowanie przestrzenne huty. Budownictwo Betonowe Tom XII, część 2, p. 12.1, Arkady,Warszawa 1971.

[18] Orientacyjne zestawienie terenów do zagospodarowania inwestycjami hutniczymi. Opracowanie Biprohut 1973 r.

[19] Ponikiewska-Urbańczyk M.: Zagadnienie lokalizacji zakładów przemysłowych. Praca doktorska wykonana w Instytucie Projektowania Architektonicznego - Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej 1975 r.

[20] Pośpiech A.: Przesłanki ekonomiczne rozwoju hutnictwa żelaza. "Problemy Projektowe" 1974, nr 7, s. 204-210.

[21] Radwan M.: Rudy, kuźnice i huty żelaza w Polsce. WNT, Warszawa 1963 r.

[22] Rowiński L.: Planowanie i organizacja w budownictwie. Wyd. II; PWN, Warszawa 1969, Kraków.

[23] Rychlewski T.: Statystyka produkcji hutnictwa żelaza i stali w świecie. "Hutnik" 1975, nr 12, s. 519-530.

[24] Schmalor R.: Industriebauplanung. Werner Verlag, Düsseldorf 1971 r.

[25] Sprawozdanie z wyjazdu służbowego do CSRS - Informator Techniczno-Ekonomiczny, Biprohut nr 2/65.

[26] Warczewski Z.: Światowe zapotrzebowanie węgla koksującego i sposoby jego pokrycia. "Hutnik" 1975, nr 12, s. 516-518.

[27] Wróblewski S.: Huta Tarent. "Hutnik" 1966, nr 7/8, s. 306-315.

[28] Zatoński J.: Niektóre poglądy na temat szkodliwości SO_2 dla środowiska naturalnego. "Problemy Projektowe Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego" 1975, nr 11, s. 341-346.

[29] Zemła S.: Optymalizacja budowlanej siatki przestrzennej hutniczego wydziału remontowego i jej wpływ na kompozycję planu generalnego. Rozprawa doktorska, Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa i Architektury 1971 r.

[30] Zemła S.: Problemy projektowe planu generalnego Huty Katowice. "Problemy Projektowe Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego" 1975, nr 4, s. 102-107.

[31] Zemła S.: Problemy dotyczące lokalizacji projektowanych hutniczych zakładów przemysłowych. "Problemy Projektowe Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego" 1975, nr 9, s. 266-272.

[32] Zieleniewski J.: Organizacja i Zarządzanie. Wyd. IV; PWN, Warszawa 1975 r.

ZAGOSPODAROWANIE TERENU W HUTNICTWIE ŻELAZA I STALI

S t r e s z c z e n i e

Przedstawiona praca służy projektowaniu zagospodarowania terenu w hutnictwie żelaza i stali.

Opiera się ona na osiągnięciach światowych w tej dziedzinie, studiowanych przez autora w toku wykonywania zawodu oraz na wieloletnich doświadczeniach, które autor prowadził od momentu powstania tematu aż do jego realizacji na przykładzie szeregu zakładów.

Praca analizuje problemy lokalizacji w skali kraju i w skali miejsca budowy oraz określa metody jej wyboru. W zakresie planu zagospodarowania terenu przedstawia podstawowe zasady układu planu generalnego, jak również przebieg procesu projektowego i kontroli realizacji, podaje metodę optymalizacji budowlanej siatki przestrzennej i jej ocenę przez zastosowanie wskaźnika stopnia unifikacji budowlanej. Nie bez wpływu na zagospodarowanie terenu pozostaje organizacja budowy zakładu hutniczego. Praca wskazuje na silne powiązania zakładu z otoczeniem.

W zakończeniu autor przedstawia dla przykładu bardzo krótkie terminy, jakie są do dyspozycji projektanta dla zrealizowania całego programu projektowego. Podkreśla to znaczenie pracy oraz wskazuje na pełną trafność i przydatność zawartych w niej metod i zasad, które autor obecnie wdrożył do projektowania budowy dużego, nowego zakładu hutniczego.

ЗАСТРОЙКА УЧАСТКОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Р е з ю м е

Представленная работа используется для проектирования застройки участков в черной металлургии.

Она обосновывается на мировых достижениях в этой области, изучаемых автором во время выполнения профессиональных задач, а также на многолетних исследованиях, которые вел автор с момента создания темы до ее реализации на примере многих заводов.

В работе анализируются проблемы локализации в масштабе страны и по отношению к месту стройки, а также определяются методы ее выбора.
В области плана застройки участков представлены главные основы генплана, а также ход процесса проектирования и контроль его реализации; приводится метод оптимизации строительной пространственной решетки и ее оценку путем применения показателя степени строительной унификации. На застройку участков имеет влияние организация стройки металлургического завода. Работа указывает на тесную связь завода с внешней средой.

В заключении автором представляются для примера очень короткие сроки, которые имеет в своем распоряжении проектант для реализации всей проектной программы, что подчеркивает значение работы, а также указывает на полную меткость и пригодность содержащихся в ней методов и основ, которые в настоящее время внедреиы автором для проектирования строительства крупного, иового завода.

SITEPLANNING IN THE METALLURGICAL INDUSTRY

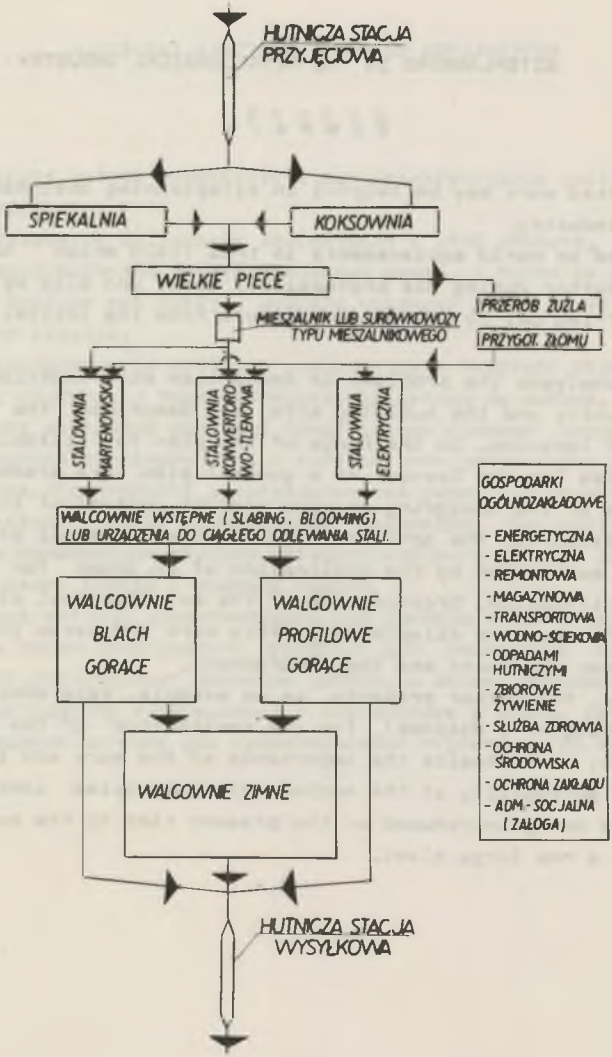
S u m m a r y

The presented work may be helpful in siteplanning designed for the metallurgical industry.

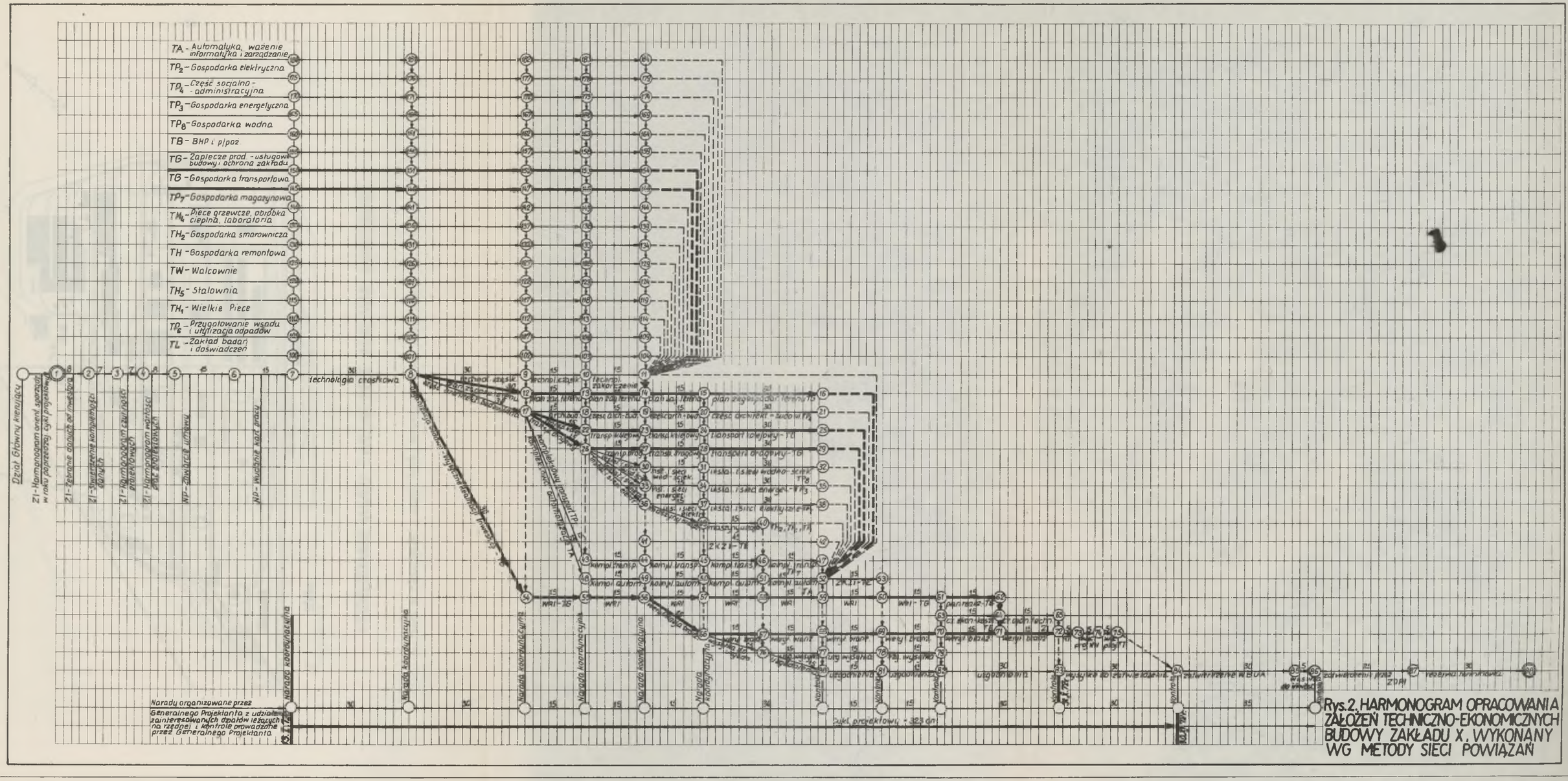
It is based on world achievements in this field which have been studied by the author during his professional work, and also by long-term experiments carried out by him at many plants from the initial stages up to realization.

The work analyses the problems in connection with lacation, on the scale of the country and the building site, and describes the methods for the choice of location. In the range of the plan for siteplanning, the main principles for the lay-out of a general plan are presented, as well as the course of the designing process and the control of its realization. It gives a method for the optimization of a 3-dimensional structural network and its estimation by the application of an index for the grade of structural unification. Organization of the metallurgical plant construction also influences the siteplanning. This work indicates the strong connection between the plant and the environment.

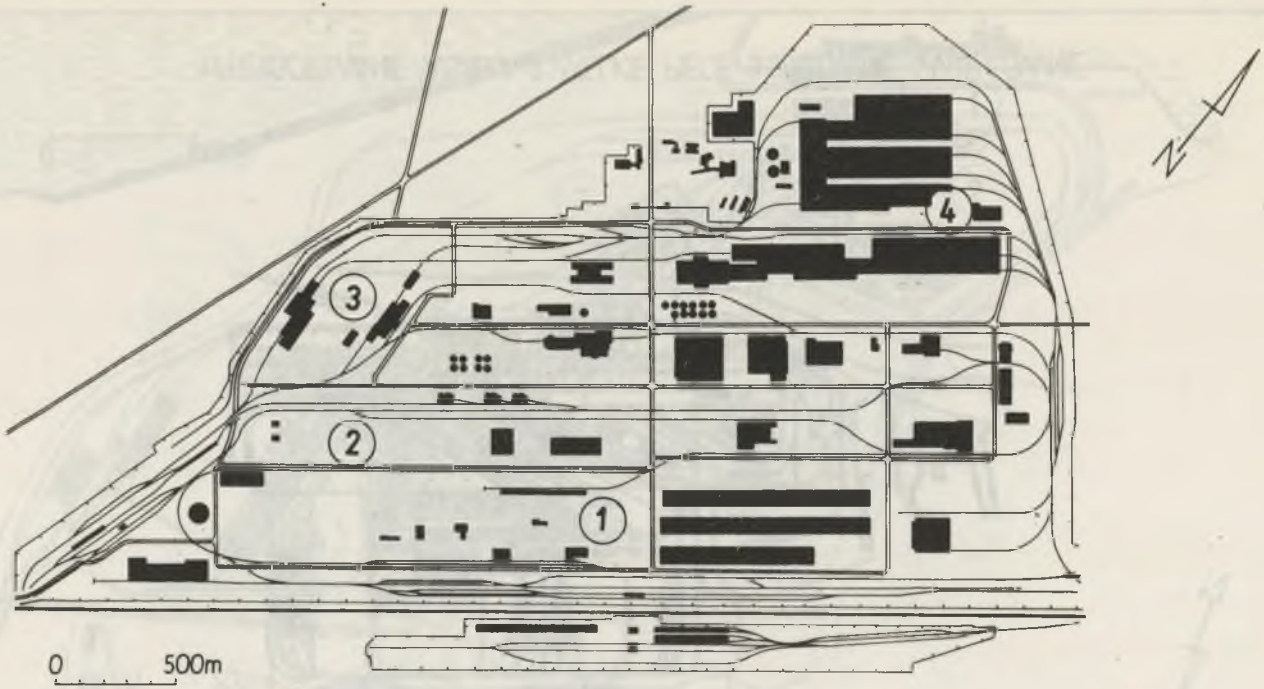
In closing, the author presents, as an example, very short terms which are at the designer´s disposal, for the realization of the whole designing programme, to emphasize the importance of the work and indicates the accuracy and suitability of the methods and principles contained in it, and which are being introduced at the present time by the author,into the designing of a new large plant.



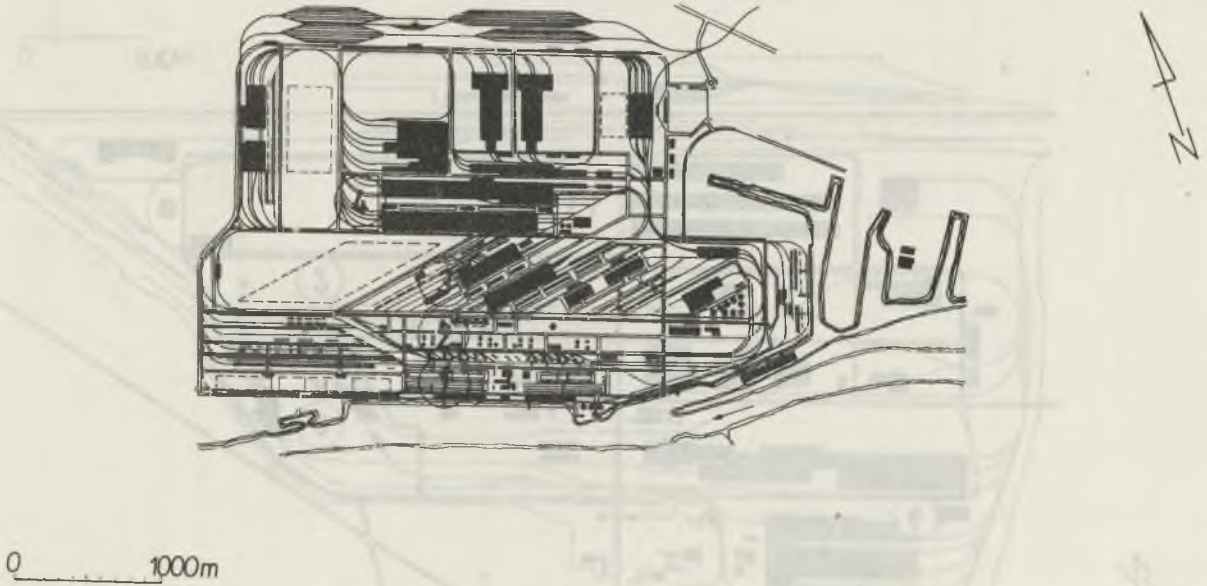
Rys. 1. Ideowy przebieg produkcji huty



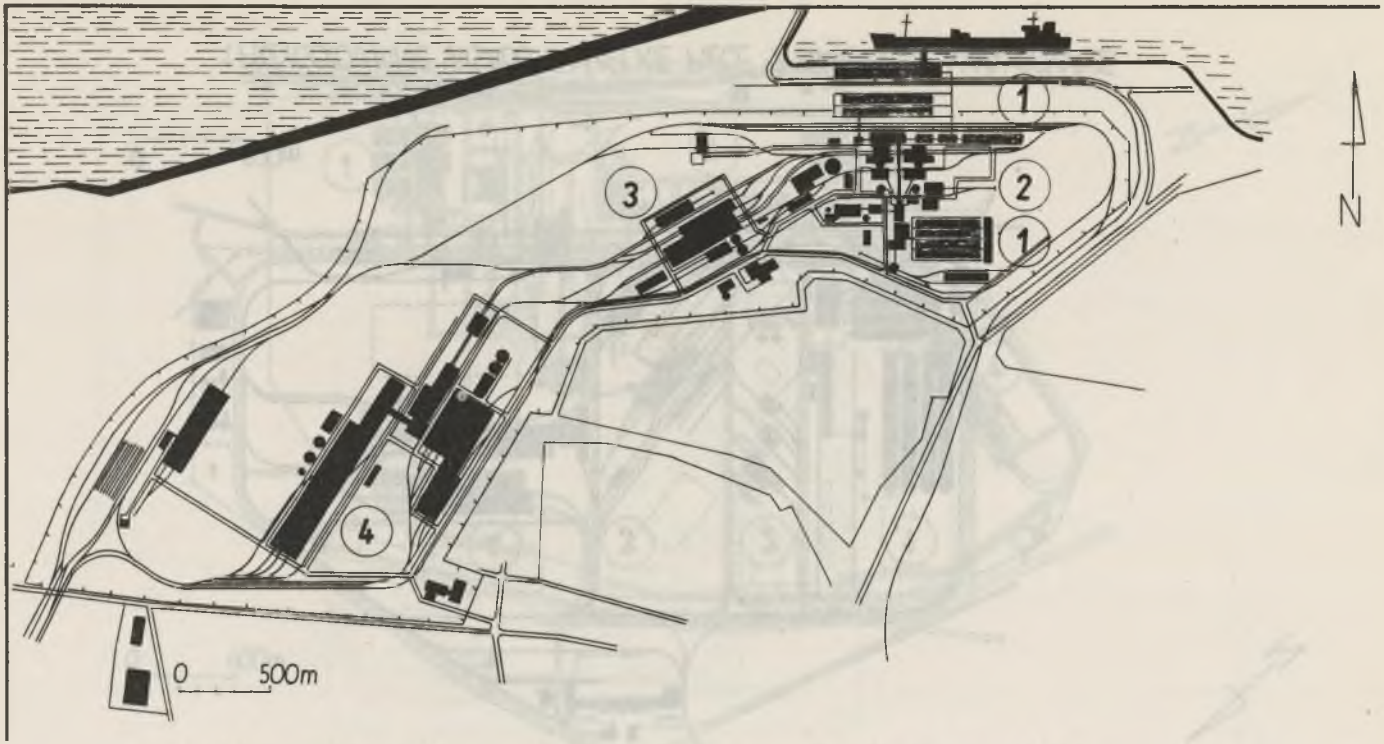
Rys. 2. Harmonogram opracowania założeń techniczno-ekonomicznych budowy zakładu X, wykonany według metody sieci powiązań



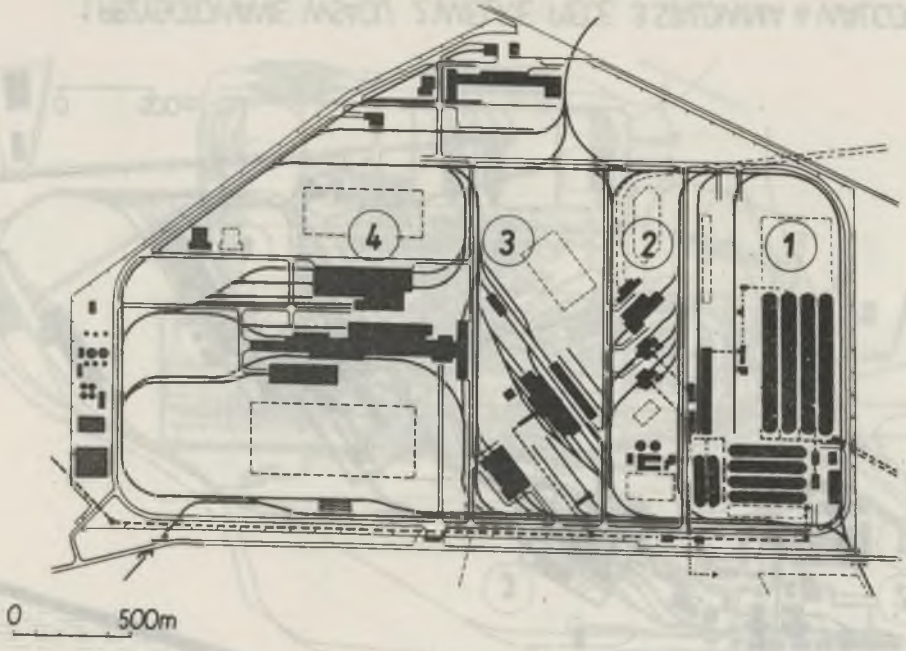
Rys. 3. Huta w Koszycach - CSRS [25]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



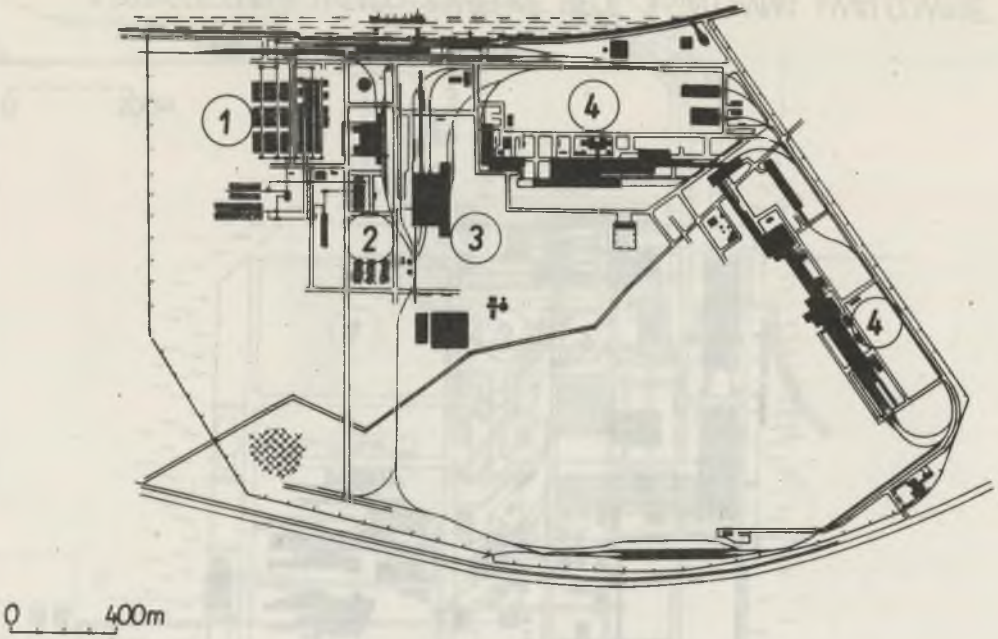
Rys. 4. Huta w Bremen - RFN [2]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



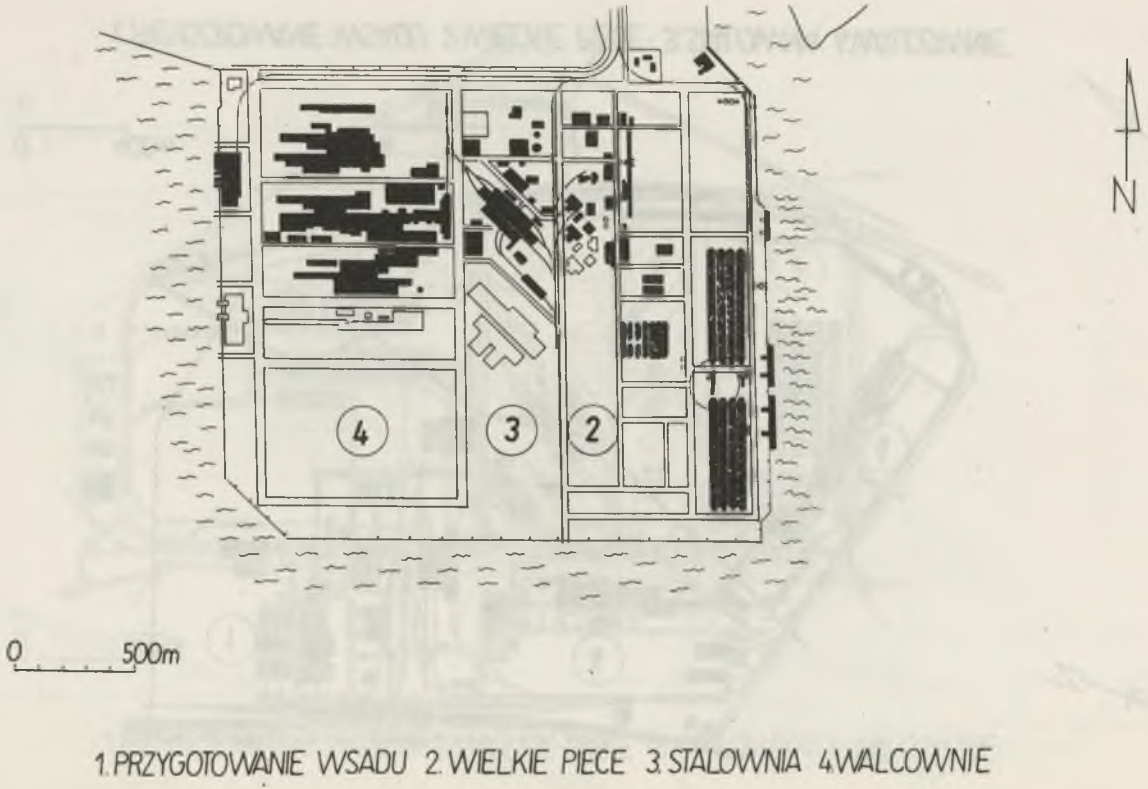
Rys. 5. Huta w Dunkierce - Francja [4]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



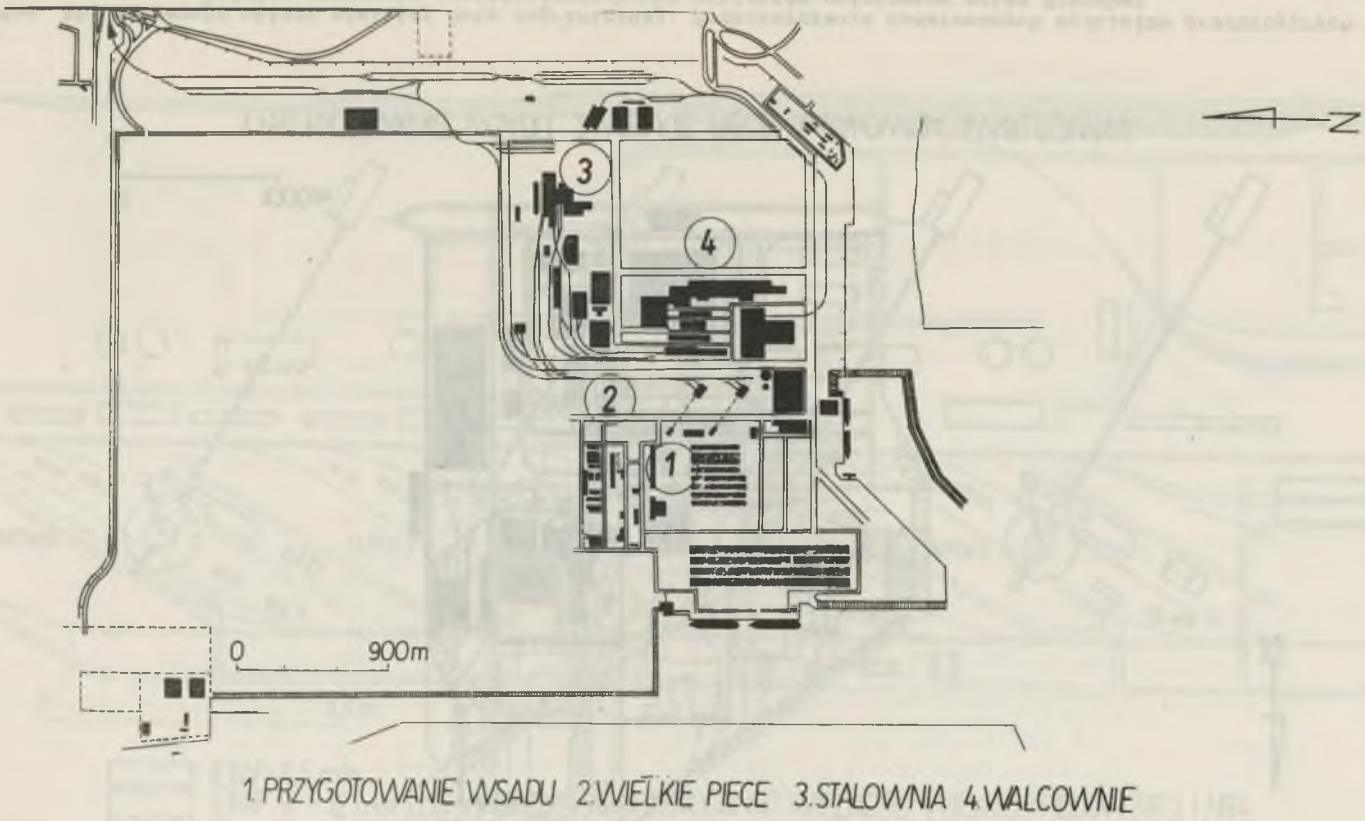
Rys. 6. Huta w Tarencie - Włochy [27]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



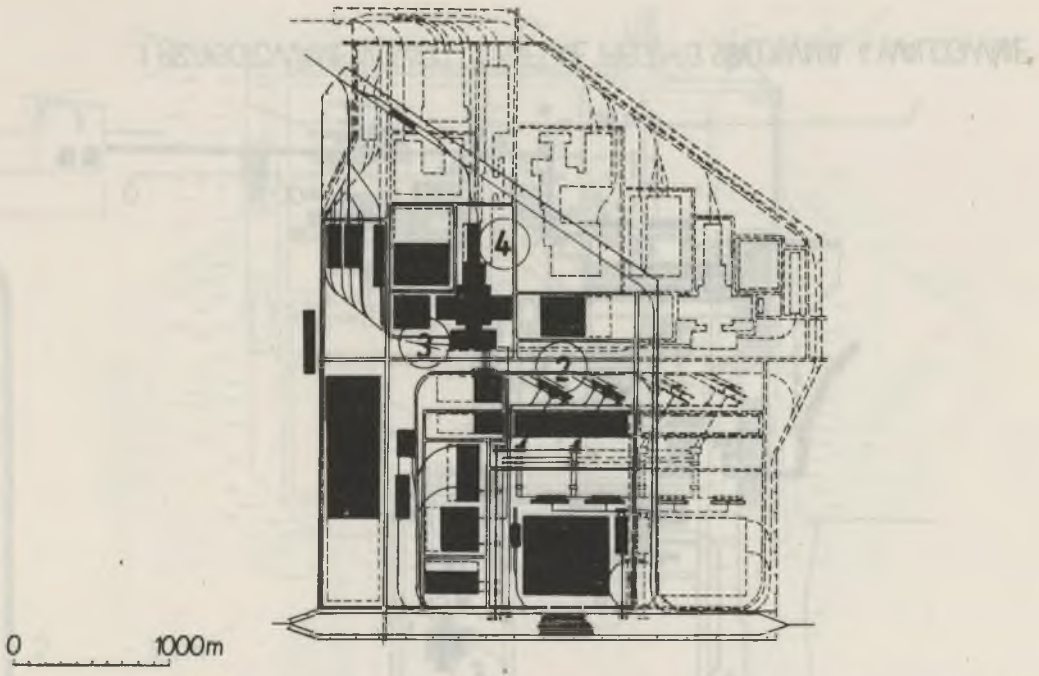
Rys. 7. Huta w Gandawie - Belgia [9]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



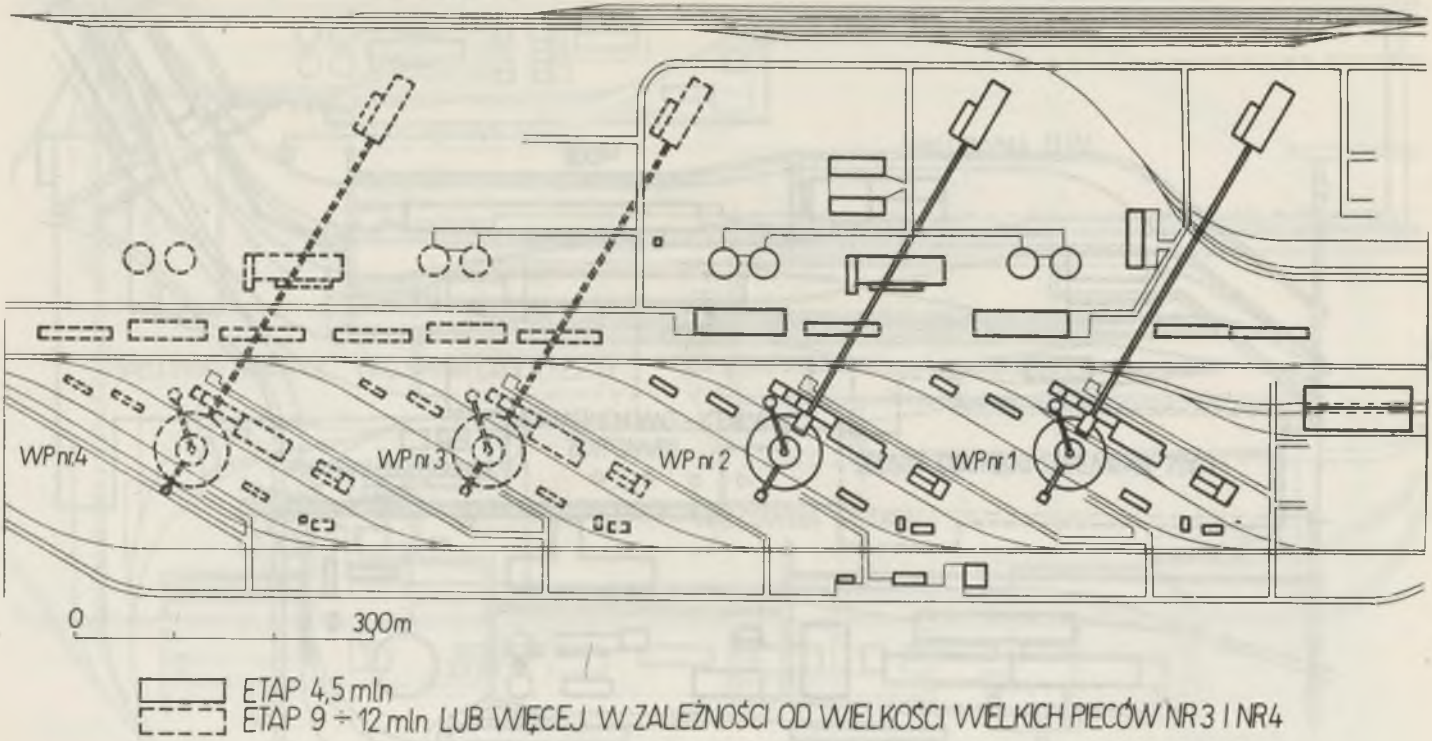
Rys. 8. Huta w Fukujamie - Japonia [12]. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych



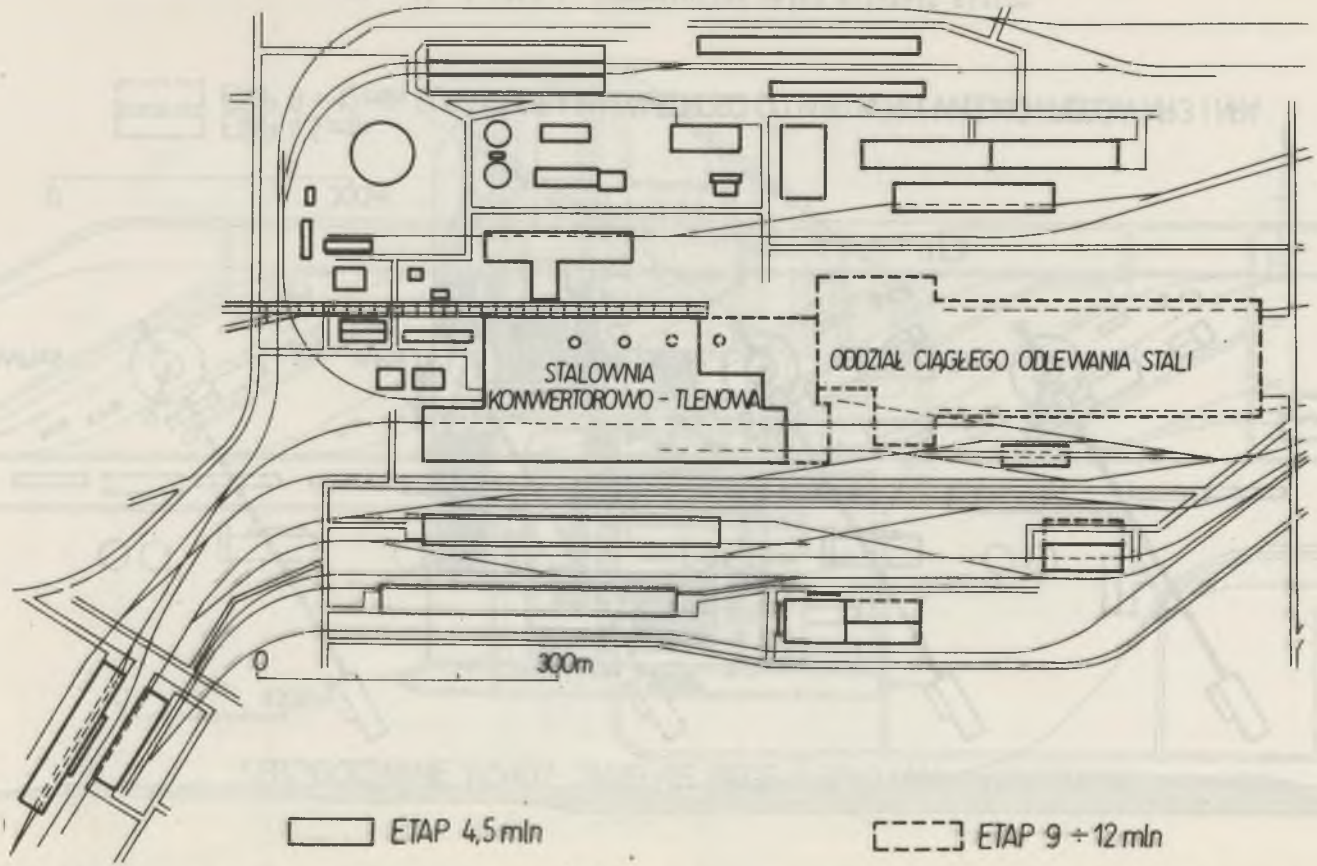
Rys. 9. Huta w Fos Sur Mer - Francja. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych
Źródło: Katalog Firmy SOLMER



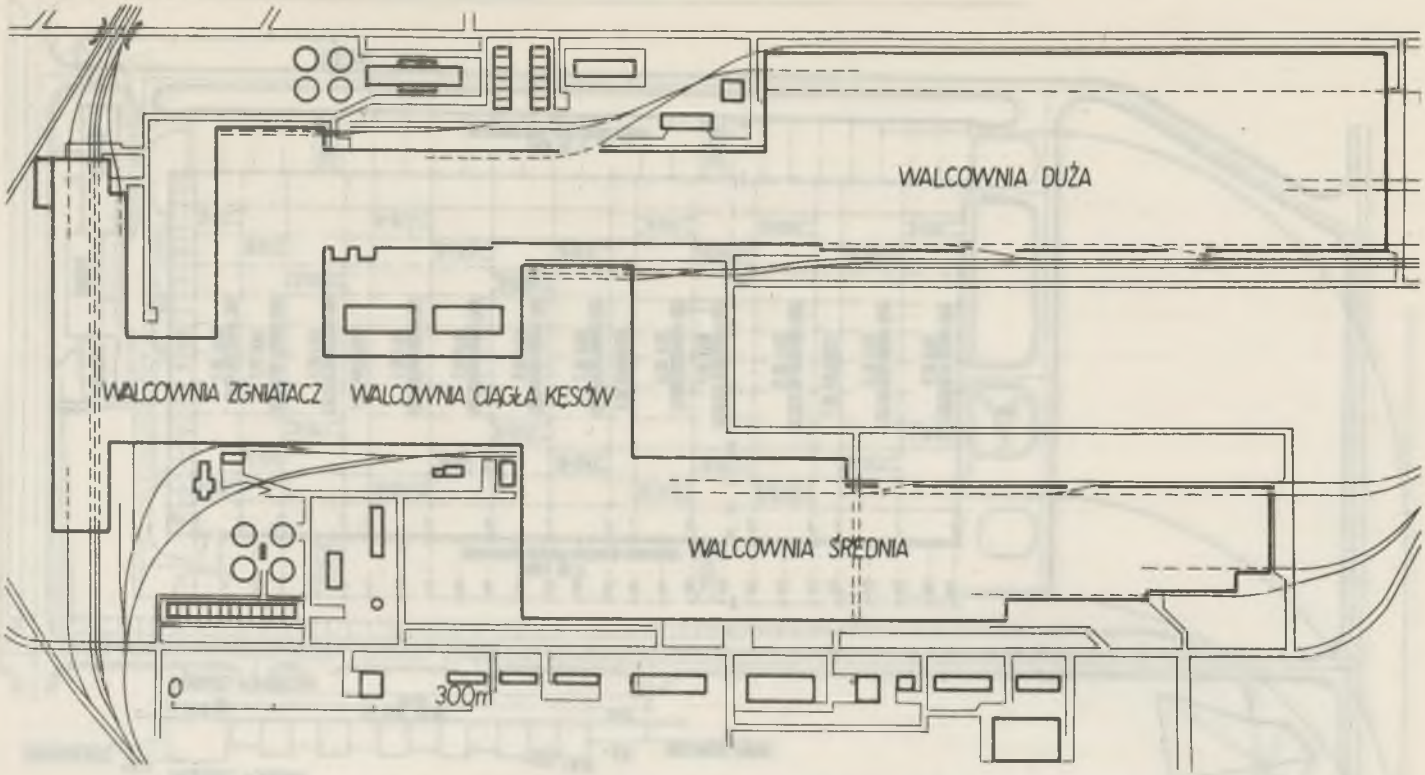
Rys. 10. Koncepcja układu wielkiej huty zagranicznej. Rozmieszczenie podstawowych wydziałów produkcyjnych
Źródło: koncepcja zagranicznego biura projektów opiniowana przez Biprohut



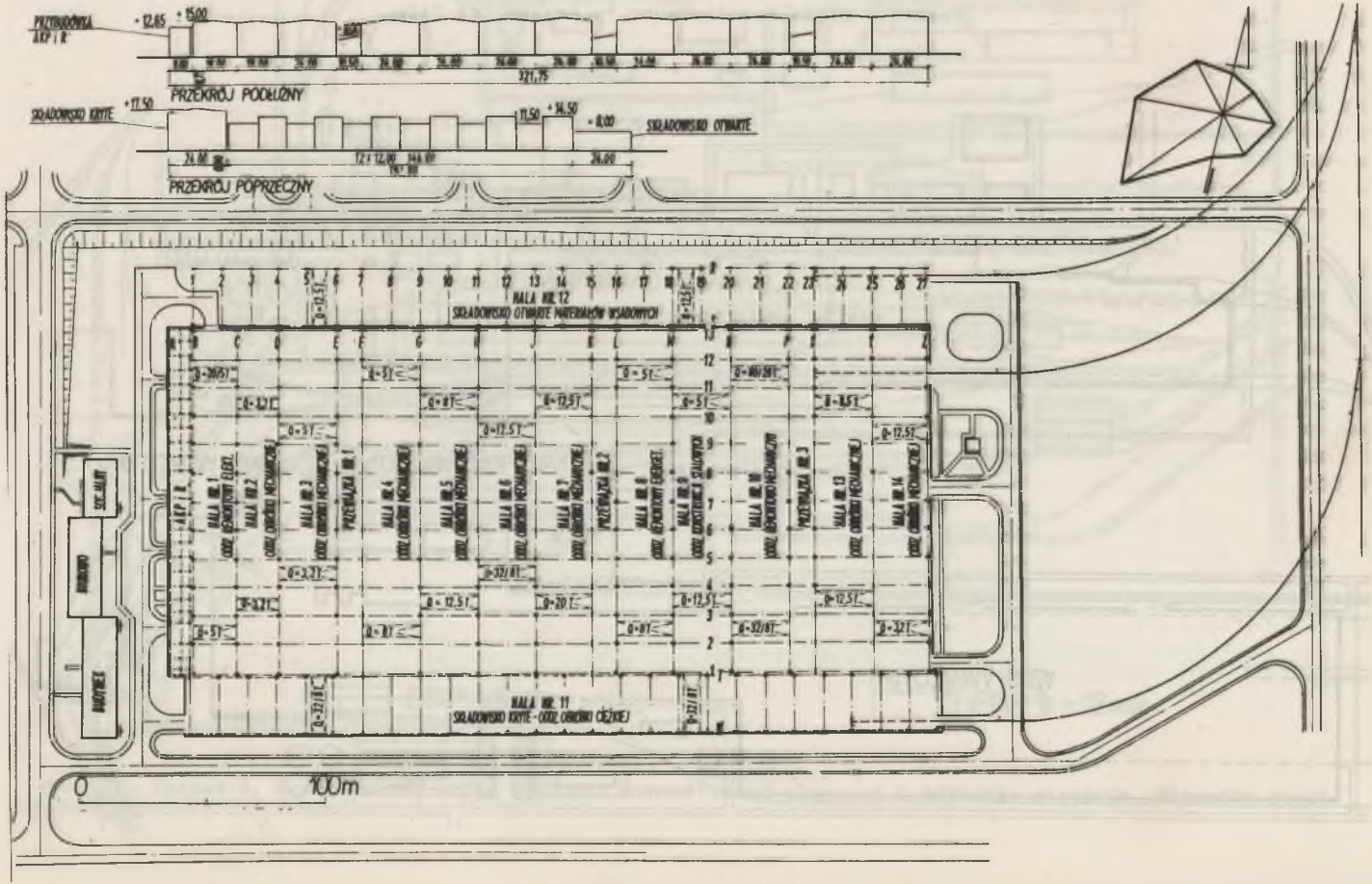
Rys. 11. Zakład X. Schematyczny układ wielkich pieców



Rys. 12. Zakład X. Schematyczny układ stalowni konwertorowo-tlenowej i oddziału ciągłego odlewania stali



Rys. 13. Zakład X. Schematyczny układ walcowni



Rys. 14. Zakład X. Wydział remontowy