

*W. Aniecha Hauriaw.*

K O M I S J A   W Y D A W N I C Z A

Towarzystwa Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Warszawskiej.

---

# BUDOWNICTWO PRZEMYSŁOWE

WEDŁUG WYKŁADÓW

Prof. M. BRONIKOWSKIEGO

C Z E Ś Ć   I.

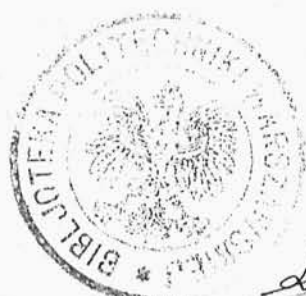
Rok akad. 1923/24.

№ wyd. 144.

W A R S Z A W A

Skład Główny Komisji Wydawniczej: Politechnika — Polna 3. Telefon 88-60.  
Drukarnia i Litografja „SATURN” Marszałkowska 91. Telefon 20-44.

*i.z. 9109*



*S. 26.*

*L. 1026.*



*119.16*

BG 02P 1457-19

## W s t ę p .

Celem wykładu "Budownictwa przemysłowego" będzie poznać te drogi, którymi należy kroczyć, żeby racjonalnie i umiejętnie móc zaprojektować i wybudować wszelkiego rodzaju wytwórnie, tak w ich całokształcie, jak również i w oddzielnych częściach.

Ponieważ dla tego, aby wybudować wytwórnię, potrzeba: 1/ mieć pod nią teren i być pewnym, że ten teren jest odpowiedni dla danej wytwórni pod względem powierzchni, 2/ że na tym terenie można bez znacznych nakładów budować, 3/ umieć go doprowadzić do takiego stanu, żeby na nim można było budować, 4/ umiejętnie rozdzielić teren pod różne oddziały wytwórni i pod oddzielne budynki, 5/ przygotować to wszystko, co jest potrzebne, aby można było przystąpić do robót budowlanych, 6/ mieć z czego budować, t.j. mieć odpowiednie materiały, 7/ umieć z danych materiałów tworzyć całość, odpowiadającą zamierzonym celom i 8/ wiedzieć, jaki jest stosunek zamierzonych robót do ogólnych kapitałów, przeznaczonych na budowę.

Z powyższych wytycznych punktów wypływa sam z siebie program i treść wykładów "Budownictwa

przemysłowego", gdyż należy umieć:

- I. Wybrać teren pod budowę wytwórni.
  - II. Poznać grunty i sposoby ich badań.
  - III. Prowadzić roboty ziemne.
  - IV. Planować główne części wytwórni i oddzielne w nich budynki.
  - V. Przeprowadzić roboty przygotowawcze.
  - VI. Poznać materiały budowlane, z którymi będzie się miało do czynienia, jak to: materiały wiążące, kamienie rodzime i kamienie sztuczne, drzewo, metale, asfalt i inne.
  - VII. Łączyć powyższe materiały w pewne zespoły, o czym traktują: a/ gdy się ma do czynienia z kamieniami - mularstwo, b/ z drzewem - ciesielstwo i stolarstwo, c/ z metalem - znajomość konstrukcji żelaznych różnego rodzaju, i wreszcie
  - VIII. Robić kosztorysy.
- W takim też kierunku pójdzie nasz wykład.

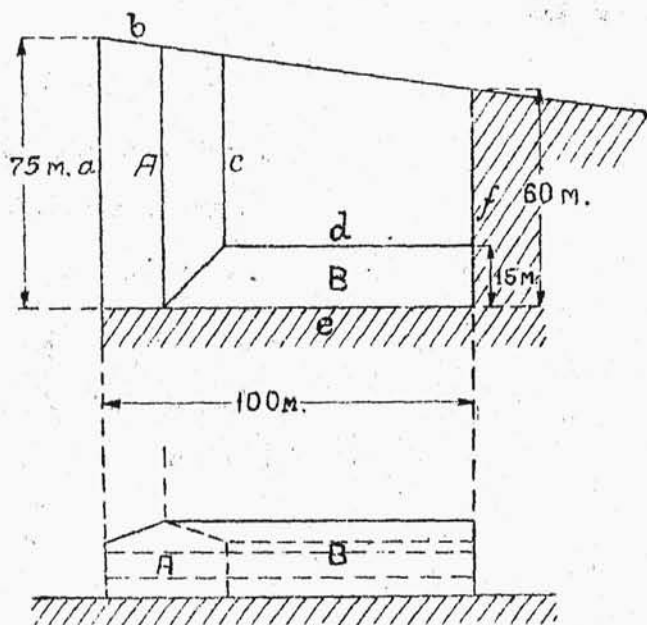
## I.

### WYBÓR TERENÓW POD BUDOWĘ WYTWÓRNI.

Tutaj możemy znaleźć się w następujących okolicznościach:

1. Mamy dany pewien teren i polecono nam bu -

dować na nim określoną z góry wytwórną. Wtedy nadzorem zadaniem będzie jaknajlepiej wykorzystać go dla danego celu, bardzo często swalczając wiele przeszkód, wpływających z figury lub warunków, w jakich znajduje się nasz teren. Naprzykład, niechaj będzie to teren formy, pokazanej

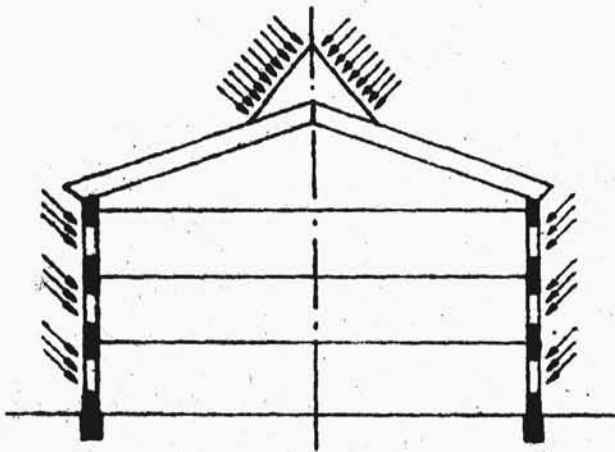


rys. 1.

na rys. 1;  
z dwóch stron  
graniczący z  
zabudowaniami,  
lub też pustymi  
placami są-  
siadów, a przy  
dwóch pozosta-  
łych bokach  
leżący przy  
drodze lub  
przy ulicach,

Tu widzimy, że jesteśmy skrzepowani granicą sąsiadów, na place których nie mamy prawa bezpośrednio sprowadzać wód opadowych i robić okien, chociażby sąsiednie place były niezabudowane. - Projektując budynki na powyższym terenie, musimy wciąż liczyć się z temi okolicznościami i wybrać dla tych budynków taki typ i tak je rozplanować

na naszym placu, żeby nie wywoływać sąsiedzkich nieporozumień, a prócz tego należy zwracać uwagę na to, żeby otrzymać się wymagana płaszczyzna budynków i żeby były one dostatecznie oświetlone naturalnem światłem, z boku lub z góry i żeby zostało jeszcze wolne miejsce na podwórze i niezbędne gospodarstwo urządzenie.

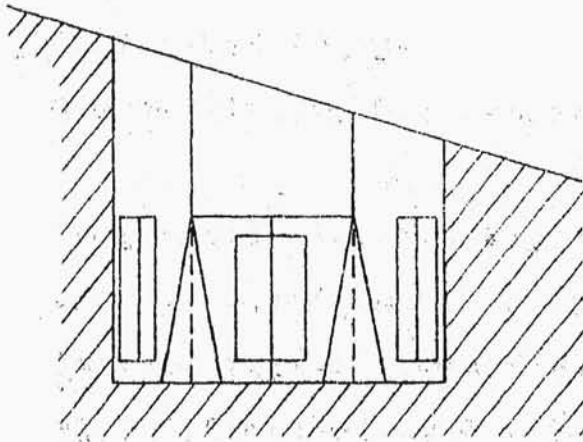


Rys. 2.

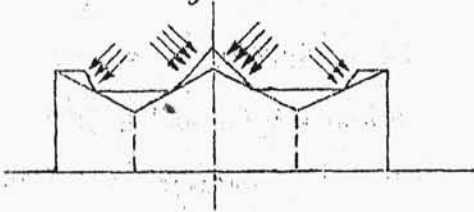
W danym wypadku mogą być spadki dachów nasewnątrz /p.rys.1/ na strony „a” i „b” i wewnątrz placu na strony „c” i „d”, a więc

w razie rozkładu budynków według rys.1. korpus A może być oświetlony wzdłuż całej wewnętrznej strony „a” i części wewnętrznej „c”, a budynek „B” może mieć światło tylko z jednej wewnętrznej strony „d”, lub być odniesionym od granicy „e” na tyle, żeby wpadała doń dostateczna ilość światła, lecz wtedy znacznie się zmniejszyłby pożyteczny teren. Jeżeli chcielibyśmy budynek „B” zrobić znacznej szerokości, to otrzymalibyśmy od strony

„e” znaczną płaszczyznę niedostatecznie oświetloną, czemu mogłoby zaradzić tylko górne światło, jeżeli budynek będzie parterowy, a w parapiętrowych budynkach tylko ostatnie piętro może korzystać ze światła puszczonego przez dach.



Rys. 3.



Rys. 4.

Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa, jeżeli będziemy mieli sąsiadów z 3-ech stron, co się najczęściej w miastach zdarza /rys. 3 i 4/, a tylko jeden bok terenu jest od ulicy, wtedy głównie możemy korzystać ze światła górnego, gdyż za mała

powierzchnia zewnętrznych ścian zostaje w granicach naszego terenu, aby korzystać tylko z bocznego światła.

2. W drugim wypadku, dla mającej się budować pewnej określonej wytwórni, mamy wybrać najodpo-

wiedniejszy teren, nie będąc skrepowani nawet miejscowością.

Wtedy kierownik budowy winien zdać sobie w zupełności sprawę z tego, że bierze na swoje barki bardzo ważne zadanie i przystępować powinien do tej pracy z zupełnym przeświadczeniem, jak wielka odpowiedzialność spada na niego za wybór nieodpowiedniego miejsca i terenu pod projektowaną wytwórnię.

W takim wypadku, mając już opracowane poszczególne budynki, należy ułożyć najbardziej celowy ich rozkład, ewentualnie nawet całych oddziałów wytwórczych, przewidując w przyszłości ich powiększenie, mając na uwadze, że brak miejsca na rozszerzenie pewnego działu wytwórni, a nawet i znacznej jej części, jest nieraz wielką przeszkodą dla prawidłowego funkcjonowania całego przedsiębiorstwa, a z czasem nawet może być przyczyną jego bankructwa; następnie, uwzględniając jednocześnie miejsca, potrzebne pod budowę różnych dodatkowych urządzeń, związanych z wytwórnią i mając wtedy plan całej wytwórni, możemy przystąpić do poszukiwania odpowiedniego terenu, krytycznie badając wszystkie dodatnie i ujemne jego strony.



Dawniejsze dążenia ku temu, by grupować wytwórnie przy większych miastach, chociaż nieraz naturalne warunki nie odpowiadały rzeczywistym potrzebom fabryk, były usprawiedliwione temi okolicznościami, że uprzednie głównie tylko większe ludzkie środowiska miały połączenia kolejowe z centrami handlowemi i źródłami niezbędnego w dużej ilości opału i materiałów potrzebnych dla przeróbki w wytwórniach. Stędy wytwórca, właściciel projektowanej fabryki, nie potrzebował myśleć o mieszkaniach dla pracowników fabrycznych, o różnych kulturalnych i życiowych udogodnieniach dla nich, a mając już teren w mieście lub pod miastem i wynajmując w mieście lokal na biura, mógł zaraz rozpoczynać roboty przygotowawcze i budowę samej wytwórni, odkładając budowę dodatkowych urządzeń do chwili uzyskania środków pieniężnych z eksploatacji wytwórni, przez co mógł przystępować do budowy z kapitałem zakładowym znacznie mniejszym od tego, jakiego rzeczywście potrzebowałaby budowa całej wytwórni. Biorąc jednak pod uwagę względy zdrowotne miast, - czy to z powodu zanieczyszczenia powietrza, czy też zatruwania wód /co może odbijać się ujemnie nie tylko na zdrowiu robotników i na wydajności

ich pracy, lecz również może służyć ciągłą kością niezgody pomiędzy fabrykantem i zarządem miejskim/ - a również mając na uwadze trudności mieszkaniowe /szczególniej obecnie/, przy znacznym zgrupowaniu pracowników fabrycznych, naszęto więcej krytycznie patrzeć na sprawę budowy fabryk nie tylko w średniościach, lecz nawet w bliższych okolicach podmiejskich.

Sumując wszystkie plusy i minusy, może się tak zdarzyć, że teren podmiejski, pod wszelkimi względami odpowiadając wymaganiom projektowanej fabryki, okazuje się tak drogi, że ostatecznie o wiele taniej będzie się kalkulować budowa znacznej ilości domów mieszkalnych, budynków dla zaspokojenia potrzeb kulturalnych, dróg komunikacyjnych i t.p. niezbędnych urządzeń na tym ubocznym terenie, bez których w egzystującym ludnym środowisku - przynajmniej narazie - można byłoby się obejść, a co za tem idzie, że wybór powinien paść na upatrzonej pozamiejski teren. Gdy jednak wypadnie budować taką wytwórnę, w której inteligentni pracownicy potrzebni będą nie tylko w zakresie pracy biurowej i umysłowej, lecz również przy pracy fizycznej /jak to np. na miejsce przy fabrykacji sprawdzianów, precyzyjnych

instrumentów i t.p./, to stanowczo należy starać się budować wytwórnię przy większem mieście, gdyż łatwiej będzie otrzymać i utrzymać takich inteligentnych pracowników, zawsze ciągnących do ośrodków kulturalnych.

Rezunie się, że tutaj muszą wejść w grę nie-tylko koszty natychmiastowych wydatków przy budowie wytwórni, lecz również - jako najważniejszy czynnik - ścisła kalkulacja kosztów własnych przy eksploatacji, która to kalkulacja powinna nam pokazać, że chociaż narazie ryzykujemy znaczne sumy na budowę, to jednak koszty eksploatacji mogą okazać się tak niskie, że w krótkim czasie pozwolą zamortyzować nie tylko nadmierne pierwotne wydatki, lecz i będą gwarantować na przyszłość znaczne odsetki od zakładowego kapitału.

Nie robiąc takiej przedwstępnej kalkulacji, może się okazać, że nawet wydając mniejszy kapitał, przy eksploatacji koszty własne okażą się tak znaczne, że przedsiębiorstwo nie będzie w stanie wytrzymać konkurencji z pokrewnemi wytwórniami, znajdującemi się w lepszych warunkach i będącemi zmuszone zlikwidować się.

Webec tego przy wyborze terenu zaleca się po-

stępować bardzo oględnie i krytycznie zanalizować wszystkie szczegóły. Między innymi np. należy zwracać uwagę na odległość od tych źródeł surowych materiałów, jakie w znacznej ilości są niezbędne dla mającej powstać wytwórni i, przyjmując pod uwagę stosowane stawki przewozowe dla każdego z poszczególnych surowych i opałowych materiałów, wybierać taki teren, dla którego ogólny koszt przewozu wypadnie najtaniej i przez co, przy wszystkich innych jednakowych warunkach, okaże się najniższy koszt własny gotowego wyrobu danej wytwórni; w rezultacie taki udatny wybór terenu będzie wpływał dodatnio na rentowność przedsiębiorstwa.

W podobnych wypadkach może okazać się, że jedną wytwórnię dogodniej jest budować w pobliżu surowych materiałów, a drugą pokrewną, lecz z pewnemi zmianami w charakterze produkcji, - właściwiej w pobliżu opału.

Dla lepszego zebrańwania weźmy następujący przykład z masowej produkcji:

Mamy budować hutę metalurgiczną, wytwarzającą tylko samą surówkę i posiadającą 4 wielkie piece, z których każdy na wytapiać na dobę po 200 t. tej surówki, czyli razem 800 t. na dobę.

Przypuśćmy, że dla wytopienia tej ilości surówki potrzeba: rudy żelaznej z zawartością 50 % Fe - 1600 t., topników - tylko 50 %, a więc 400 t. i koksu 120 %, czyli 960 t. Jeżeli stosunek stawki przewozowej rudy żelaznej i topników /które najczęściej bywają razem/ do stawki przewozowej koksu, przy pewnej odległości pomiędzy źródłami rudy i węgla wynosi 1:2, t.j. że przewóz koksu jako materiału lżejszego kosztuje 2 razy drożej od rudy i topników, to okazuje się, że gdy przewóz rudy i topników  $/1600 + 400 = 2000 \text{ t.}/$  kosztuje 2000 jednostek, to przewóz koksu stanowi  $960 \times 2 = 1920$  takich samych jednostek, a stąd wypływa warunek, iż taką hutę należy budować przy rudzie, a nie przy węglu, gdyż na samym przewozie wygrywa się już pewien %.

Jeżeli także huta ma następnie przerabiać surówkę na stal w gruszach Bessemera lub w piecach martenowskich i otrzymane z nich bryły mają być przewalcowane na żelazo handlowe, profile, blachę i t.p., przy czym na dalszą przeróbkę wypadnie dodać tylko 50 % węgla od wagi przerobionej surówki, t.j. że ogółem wypadnie spostrzebować opału  $960 + 400 = 1360 \text{ t.}$ , przewóz którego



wyniósłby 2720 jednostek, to jest znacznie więcej niż przewóz rudy i topników, a więc nie ulega wątpliwości, że taką hutę należy budować przy kopalniach węgla.

W tym wypadku gdy surowy materiał jest stosunkowo bardzo drogi i lekki /np. bawełna/ i w ostatecznej kalkulacji przewóz jego o paręset nawet kilometrów - szczególnie u nas - nie gra tak wielkiej roli, to mamy takie przykłady, że powytwarzały się wielkie przemysłowe środowiska nie oparte na powyższem rozumowaniu, jednak przy znacznej konkurencji wypada tego rodzaju wytwórnie budować w pobliżu kopalni węgla.

Na podstawie powyższych rozumowań wykażemy obecnie, na co głównie należy zwracać uwagę przy wyborze terenów pod małe czy też większe wytwórnie, gdyż w zasadzie warunki terenowe powinny być dla nich jednakowe, a ponieważ większe wytwórnie dają nam więcej materiału krytycznego, więc głównie to ostatnie będziemy mieli na względzie, mianowicie:

1. Każda wytwórnia powinna mieć zapewnioną dobrą komunikację dla dowozu surowych materiałów i wywozu wytworów fabryki. Ponieważ jednak w dzisiejszych czasach drogi gruntowe nie mogą już odgrywać żadnej

rola w przemyśle, gdyż chyba tylko fabryki gospodarcze /jak to niewielkie gorzelnie, małe młyny, młynarnie, krochmalnie, olejarnie i t.p. wytwórnie, które przerabiają produkt miejscowy i wymagają niewielkiego podwozu opału, albo najczęściej i opał mają na miejscu/, - mogą zadowolnić się drogami gruntowymi, lecz i te wytwórnie stanowczo muszą dbać o dobre drogi bite, aby swoje wytwory mogły dostarczać do stacji kolejowych lub miejsc zbytu. Obecnie cukrownie, które dawniej ograniczały się miejscowymi burakami i opałem z przyległych lasów, nie mogą egzystować lub korzystnie się rozwijać bez toru kolejowego, jeżeli nie normalnego, to przynajmniej wąskotorowego, gdyż przewożą w znacznej ilości węgiel z odległych kopalń, obecnie nawet buraki dowożą się nie tylko z okolicznych gospodarstw, lecz również ze znacznie oddalonych; a więc i w tym wypadku nie można obejść się bez kolei i one stanowią jeden z najważniejszych warunków pomyślnej egzystencji każdej wytwórni. Następnie bardzo jest wskazane wykorzystanie szlaków wodnych, przewóz którymi kosztuje najtaniej, a więc jeżeli tylko można dostarczyć tą drogą masowo materiał surowy, jak np. węgiel, rudę, żelazo,

buraki, zboże i t.p., wtedy należy zwrócić na to uwagę i przy wszystkich innych jednakowych warunkach, oddawać pierwszeństwo terenowi, położonemu nad Aplauną arterją, - gdyż, korzystając z tak taniego przewozu, można przez czas nawigacyjny zrobić taki zapas potrzebnych materiałów, żeby one wystarczyły na cały rok produkcji.

Nie wyklucza to w każdym razie potrzeby połączenia kolejowego, niezbędnego dla przewozu wytworów, jak również dowozu tych licznych artykułów dla potrzeby wytwórni, których nie można dostarczyć wodą. Obecnie nie tylko że zwrócono wielką uwagę na szlaki wodne i w tym celu opracowywane są bardzo rozległe projekty, lecz jednocześnie uwzględnić pragną naturalne spadki wodne w celu wyzyskania ich jako najtańszej energii.

Jeżeli upatrzony teren nie posiada w bliskości stacji kolejowej, z którą bezpośrednio może być połączona przyszła wytwórnia, to należy zwrócić uwagę, czy można będzie bez wielkich nakładów zbudować bocznice od najbliższej stacji lub rozjazdu. Nieodpowiednie wybrany pod tym względem teren, może narazić przedsiębiorstwo na znaczne koszty przy przeprowadzeniu bocznic i jej eksploatacji: ma



nawet takie przykłady, że dla połączenia wytwórni odległej w linii powietrznej o 300 mtr. od stacji, trzeba wozić ładunki 15 kilometrów i korzystać z dwóch sąsiednich stacji na głównym torze.

2. Należy zwrócić uwagę, czy upatrzony teren jest dostatecznie równy i czy nie będzie wymagał znacznych nakładów na jego spozienowanie i doprowadzenie do takiego stanu, żeby można było na nim budować wytwórnię.

3. Porównać cenę danego terenu z cenami innych: w tym wypadku należy już przeprowadzić wstępne badania nie tylko powierzchni terenu, lecz zbadać go na dostatecznej głębokości, aby się przekonać, czy czasem z jednej strony koszt wskazanych wyżej robót ziemnych i wzmocnienie gruntu pod fundamenty budynków nie będą wymagać tak znacznych nakładów, że w rezultacie taniej wypadnie rzecz się tego terenu, a szukać innego, chociażby znacznie droższego, lecz w ostatecznej kalkulacji jeszcze tańszego.

4. Czy z terenu, przygotowywanego pod budowę wytwórni, łatwo będzie odprowadzać wody deszczowe-

-----

we i kanalizacyjne, a również czy nietrudno będzie zasilać wytwórnię dostateczną ilością dobrej wody, niezbędnej przy jej budowie i eksploatacji, dla wodociągów, kanalizacji i na wypadek pożaru!

5. Nie mniej ważnym jest szczegół, czy objęty teren znajduje się w o tyle zaludnionej miejscowości, że choć częściowo przyszła wytwórnia będzie mogła być zabezpieczona siłą roboczą w czasie budowy i eksploatacji, a również, czy można będzie liczyć choć w początkach budowy na otrzymanie mieszkań dla tych pierwszych partji pracowników i robotników, których zadaniem będzie przygotować czasowe mieszkania i składy na materiały, i czy łatwo jest aprowizować dany teren /choćby przy normalnych obecnych środkach komunikacyjnych na ten wzgląd można zwracać mniejszą już uwagę/.

Wogóle dobór odpowiedniego terenu gra tak ważną rolę przy budowie wytwórni, a więc w „Budownictwie Przemysłowym”, że, nie wyczerpując na tem miejscu odrazu całego materiału, nieraz jeszcze wypadnie wracać do tej sprawy.