

WPEŁYW WIELKOŚCI ZESPOŁÓW NA NAKŁAD ROBOCIZNY I CZAS MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWYCH

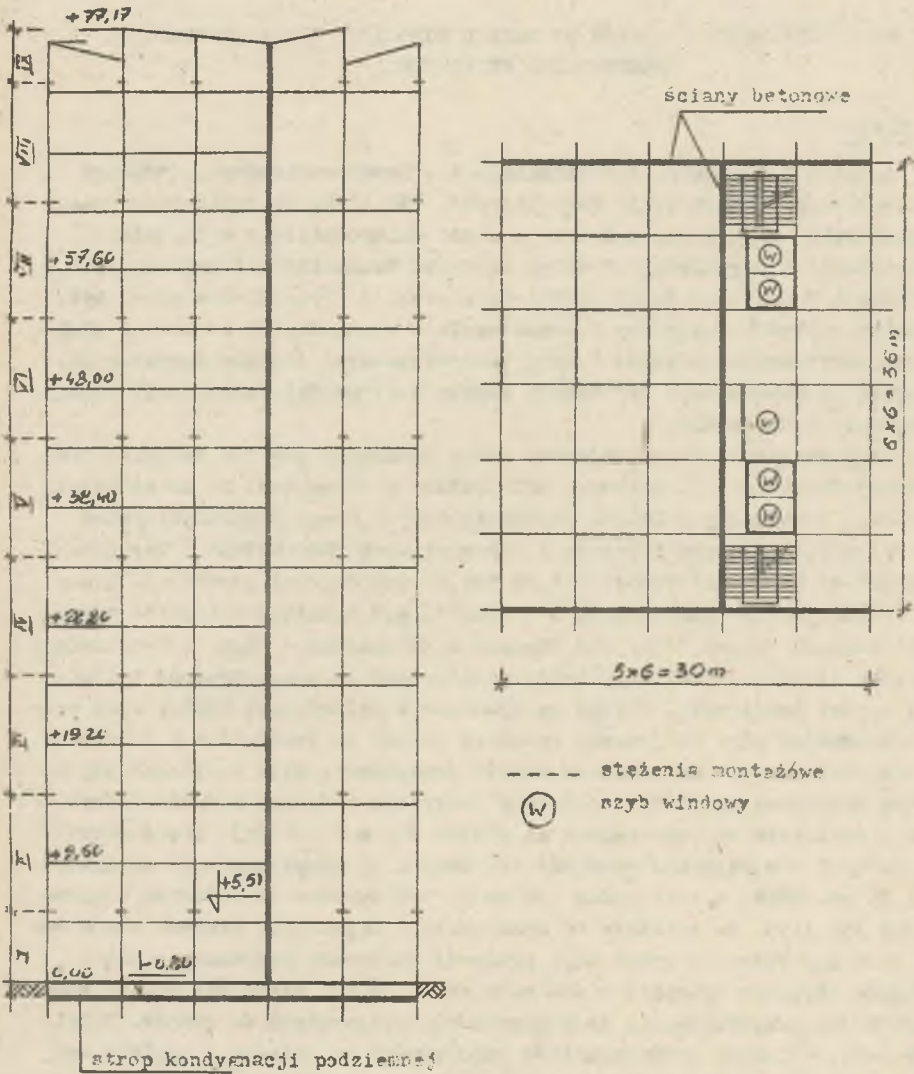
1. Wstęp

Książka K.Fliegera, L.Rowińskiego i J.Szwabowskiego pt. "Montaż zintegrowanych konstrukcji budowlanych", PWN 1972, zainspirowała pracę magisterską R.Gnyszka, wykonaną pod moim kierownictwem w Zakładzie Technologii i Organizacji Budowy, Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej. Przedmiotem pracy była analiza nakładów robocizny i czasu montażu w zależności od masy i wielkości montowanych zespołów i mocy zainstalowanych dźwigów montażowych. Analizę przeprowadzono na budowie gmachu Centrum Telekomunikacji Międzymiastowej w Warszawie.

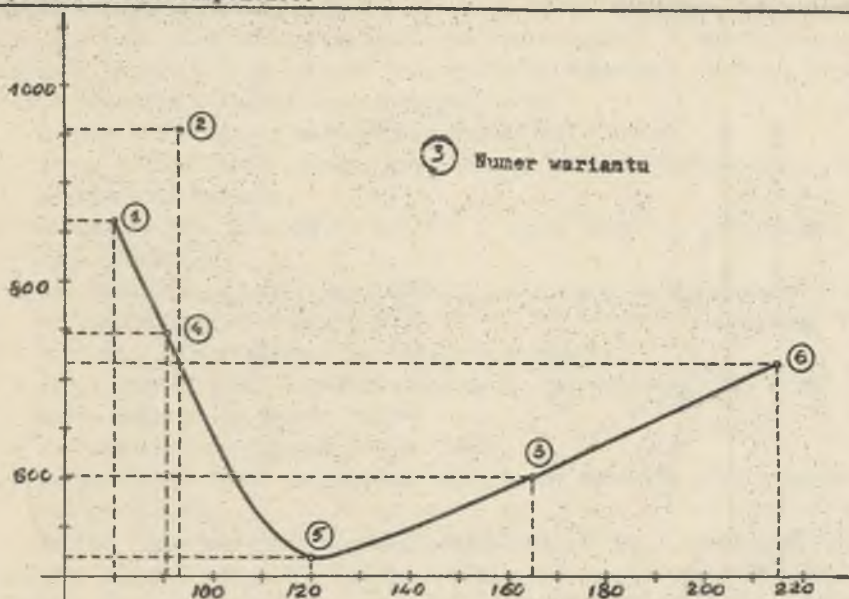
Budynek został zaprojektowany przez Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Konstrukcji Metalowych "MOSTOSTAL" w Warszawie. Ma on szkielet stalowy, zmontowany w latach osiemdziesiątych przez Przedsiębiorstwo Konstrukcji Stalowych i Urządzeń Przemysłowych "MOSTOSTAL" w Warszawie. Budynek ma 98 tys.m³ kubatury i 20 tys.m² powierzchni użytkowej. Liczy on 15 kondygnacji nadziemnych o wysokości 4,8 m każda. Całkowita wysokość budynku wynosi 72 m, zaś łącznie z nadbudówką - 76,5 m. Konstrukcję budynku stanowi szkielet stalowy, posadowiony na monolitycznej żelbetowej części podziemnej. Stropy są wykonane z żelbetowych nietypowych prefabrykowanych płyt żebrowych. Podobnie schody są zestawione z prefabrykatów żelbetowych. Szkielet ma złącza przegubowe, gdyż sztywność zapewniają budynkowi monolityczne ściany szczytowe i środkowa podłużna/rys.1/. Słupy szkieletu są rozstawione na siatce 6x6 m i składają się z odcinków długości 9,6 m, mają one przekrój dwuteowy i są zespawane z blach grubości 25 mm. Półki o szerokości 400 mm są przyspawane do śródnika o wysokości 350 i 190 mm zalicznie od kondygnacji. Najcięższy element słupa waży 3800 kg. Podobnie rygle mają przekrój dwuteowy, zespawany z blach. Długość odcinków wynosi 6 m zaś masa ok. 1000 kg. Łączą się one ze słupami przez przysrubowanie do wsporników przyspawanych do słupów. Belki stropowe, wykonane z dwuteowników walcowanych są łączone z ryglami też za pomocą śrub. Szkielet składa się z 432 elementów słupów o łącznej masie 593605 kg i 1531 elementów rygli i belek stropowych o masie 62357 kg

2. Założenia analizy

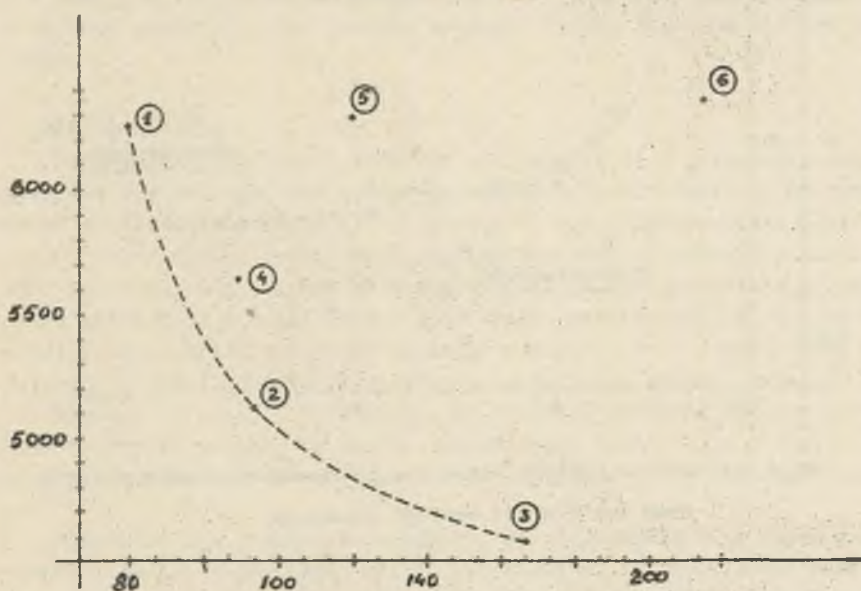
Analizę przeprowadzono metodą porównawczą sestawiając czasy trwania montażu i nakłady robocizny oraz wydatki energii dla poszczególnych rozwiązań montażu. Analizę przeprowadzono dla dwóch grup wariantów.



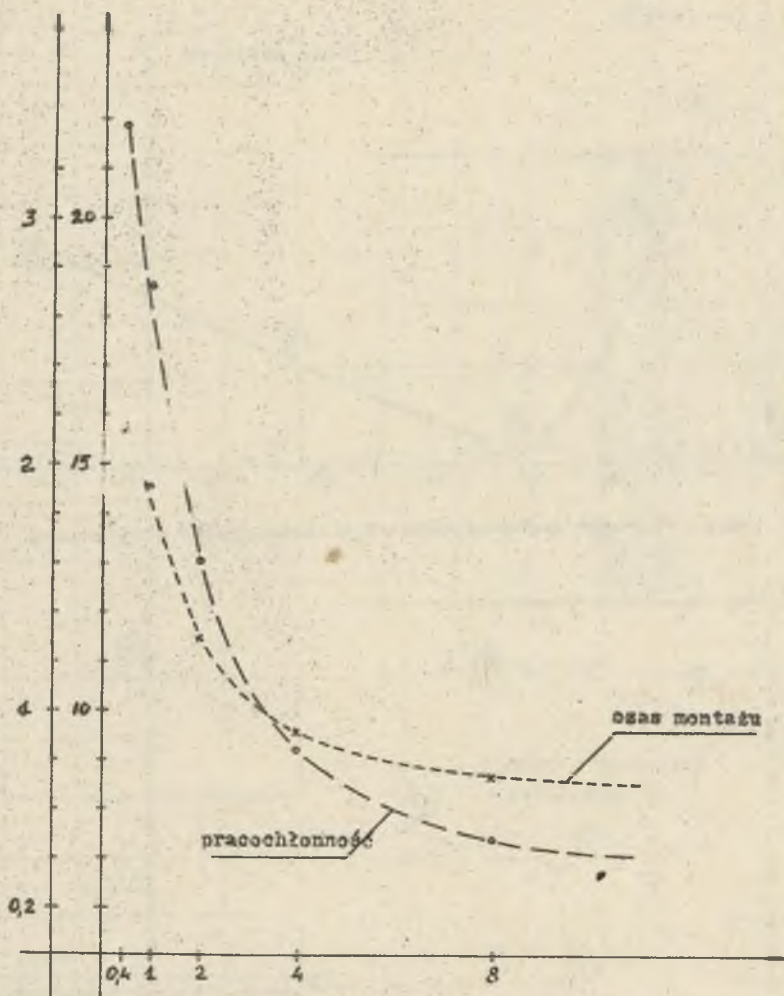
Rys. 1 Schemat konstrukcji budynku



Rys.2 Zależność czasu montażu od zainstalowanej mocy maszyn



Rys.3 Zależność energochłonności od zainstalowanej mocy maszyn



Rys.4 Jednostkowe nakłady robocizny oraz czas montażu w funkcji masy montowanego zespołu płaskiego

Pierwsza objęła montaż konstrukcji pojedynczymi elementami, druga montaż zespołami płaskimi, składowymi ram poprzecznych, o różnym stopniu scalenia. Każda z grup zawiera trzy warianty wykonania montażu, różniące się rodzajem i liczbą zastosowanych żurawi.

W grupie I przyjęto następujące warianty:

- 1 - żuraw POTAIN 744CS, stały, przyścienny, z dwoma zamocowaniami do konstrukcji budynku,
- 2 - żuraw wieżowy, szynowy ŻW 120/160 i żuraw masztowy, zastrzałowy typu DERRICK,
- 3 - dwa żurawie: masztowy typu DERRICK, montowane na konstrukcji budynku i wznoszące się wraz z nią.

W grupie II rozpatrzono następujące warianty:

- 1 - żuraw POTAIN 744CS w wersji stropowej, samowznoszący się oraz żuraw pomocniczy ŻK-101 "LECH",
- 2 - dwa żurawie przyścienne POTAIN 744CS,
- 3 - żuraw POTAIN 744CS przyścienny oraz żuraw GROVE TM 1275 i żuraw ŻK-101 "LECH".

Montaż zaprojektowano fazami, pokazanymi na rys.1, odpowiadającymi długości odcinka słupa, tj. 9,6 m. Analizę przeprowadzono w oparciu o katalogi norm pracy ogólne i zakładowe "MOSTOSTALU". Montaż zespołami ograniczono do zespołów płaskich, złożonych z dwóch słupów i rygli. Nie można było rozpatrzeć montażu zespołów przestrzennych z uwagi na dużą masę elementów. Już płaskie zespoły sięgały swą masą udźwigu żurawia.

3. Wyniki analizy

Ograniczenie objętości artykułu nie pozwala na przytoczenie szczegółowych wyników obliczeń przeprowadzonych w ramach analizy. Otrzymane **wyniki przedstawiono** tylko na wykresach. Na rys.2 uwidoczniono zależność kosztu pracy maszyn montażowych, energochłonności i pracochłonności od zainstalowanej mocy maszyn montażowych, zaś na rys.3 pokazano zależność czasu montażu od zainstalowanej mocy maszyn montażowych. Natomiast na rys.4 przedstawiono zależność nakładów robocizny na 1 t montowanej konstrukcji i czasu montażu od wielkości montowanego zespołu.

Wykresy na rys.2 i 3 wskazują, że istnieje optimum instalowanej mocy maszyn ze względu na koszt, nakład pracy żywej, czas montażu i energochłonność. Nie ekonomiczny okazał się wariant montażu dwustronnego.

Wykres na rys.4 wyraźnie wskazuje, że podnoszenie masy montowanych zespołów obniża jednostkowy nakład robocizny na 1 t montowanej konstrukcji i skraca czas montażu. Wyniki przeprowadzonej analizy potwierdziły słuszność montażu elementami scalonymi, czemu służy książka wymieniona na wstępie.

WPLYW WIELKOŚCI ZESPOŁÓW NA NAKŁAD ROBOCIZNY I CZAS MONTAŻU
KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

Przedstawiono w referacie zależność nakładu robocizny i czasu montażu od masy zespołów i mocy zainstalowanych maszyn. Analizę przeprowadzono na przykładzie szkieletu stalowego gmachu Centrum Telekomunikacji Międzyzmiastowej w Warszawie. Analiza wykazała istnienie optymalnej, z uwagi na nakład robocizny i czas montażu, mocy maszyn montażowych oraz spadek jednostkowych nakładów robocizny ze wzrostem masy montowanych zespołów.

THE INFLUENCE OF A MAGNITUDE OF THE ASSEMBLYS ON THE OF LABOUR
COSTS AND ON THE TIME OF ERECTION OF METAL STRUCTURES

S u m m a r y

The paper presents the relation between a input of labour costs, time of erection and the mass of the assemblys as well a power of installed machines.

The analysis has been performed on the steel skeleton of the building of Interurban Telecommunication Center in Warsaw. The analysis has shown, that there is the optimum of the power of installed machines considering the input of labour costs and the time of erection. Moreover, the paper proves, that when the power of the installed machines increases, the unitary input of labour costs simultaneously decreases.

ВЛИЯНИЕ МАССЫ КОНСТРУКЦИОННЫХ ЭВЕНОВ НА ТРУДОЕМКОСТЬ И ВРЕМЯ МОНТАЖА
СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ

Р е з ю м е

В докладе представлены зависимости трудоёмкости и время монтажа от массы конструкционных звенов и мощности двигателей монтажных машин. Анализ сделан на примере стального каркаса здания Центрум междугородской телекоммуникации в г. Варшава. Анализ сказан на сущность оптимизации по критерию трудоёмкости и время монтажа, мощности двигателей кранов в месте с верастом массы монтированных конструкционных звенов.

Wpłynęło do Redakcji 20.03.1988 r.