

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPIŚMA TECHNICZNEGO“

TR E Ś Ć: Inż. arch. T. Michejda: Jednorodzinne domy w konstrukcji stalowo-szkieletowej. — Budowa 16-to piętrowego gmachu w Warszawie. — L. Horowitz: Monografia hutnictwa żelaznego. — K.: Gmachy szkolne na szkielecie stalowym. C.: Pierwszy niemiecki kongres korozyjny. — Podkłady stalowe nowego typu.

Inż. arch. T. Michejda.

Jednorodzinne domy w konstrukcji stalowo-szkieletowej.

Nowe kierunki budownictwa stalowo-szkieletowego, którym poświęcono już szereg artykułów w prasie fachowej — jak to z dotychczasowego stanu badań i doświadczeń praktycznych w tej dziedzinie wynika, zdobyły już sobie całkowicie prawo obywatelstwa jeżeli chodzi o budownictwo wielkie.

Jednak kwestja stosowania tego systemu budowy także w budownictwie małym, t. j. przy budowie małych domów jednorodzinnych budzi jeszcze ciągle szereg zastrzeżeń i wątpliwości, w pierwszej linii wśród osób, które z temi problemami nie miały możliwości bliżej się zetknąć. Ponieważ jednak budownictwo małych domów jedno- czy dwurodzinnych odgrywa w całokształcie zagadnienia budowlanego conajmniej taksamo ważną rolę, jak budownictwo domów blokowych wielomieszkanio- wych, przeto Syndykat Polskich Hut Żelaznych, opierając się w tym kierunku na bogatych doświadczeniach Anglii, Niemiec, Francji, Belgji, Szwajcarii i Czechosłowacji, postąpił słusznie, że i to zagadnienie polecił architektom i konstruktorom polskim przestudjować i opracować odpowiednie projekty typowe i zestawienie dokładnych kosztorysów, celem przekonania się o ile stosowanie szkieletu również w naszych warunkach przy domach małych parterowych wzgl. jednopiętrowych jest słuszne technicznie i ekonomicznie uzasadnione. (Ta część pracy przypadła podpisanemu w udziale, wyżej wspomnianemu domy blokowe opracował p. arch. S. Syrkus, konstrukcję w obu wypadkach projektował p. prof. S. Hempel).

Jako zadanie postawiono zaprojektowanie:

- a) domu jednorodzinnego wolnostojącego w dwu warjantach (większy i mniejszy), oraz
- b) domu jednorodzinnego szeregowego — także w dwu warjantach.

Domy te mają jednakową zasadę rozwiązania rzutów, a różnią się jedynie wielkością ubikacji i ilością pokoi sypialnych (łóżek). Pozatem pewne różnice w układzie wzajemnym pomieszczeń zachodzą z natury rzeczy pomiędzy domami wolnostojącymi, a szeregowymi. Zresztą mieszkania podobne. W parterze z przedsionka wejście do sieni, dalej do kuchni, spiżarki i W. C. z umywalnią. Obok kuchni za kotarą pokój służby. Z kuchni w ścianie kredensowej okienko do podawania potraw do pokoju mieszkalnego bezpośrednio na stół, który stoi pod okienkiem (w domach wolnostojących w osobnej wnęce). Sień połączona jest z pokojem mieszkalnym szerokim otworem (zasuwany w razie potrzeby tylko kotarą). Z sieni wejście do gabinetu przez drzwi (wzgl. kotarę). Po odsunięciu kotar wszystkie trzy ubikacje (sien, mieszkalny, gabinet) stanowią — w razie potrzeby — jedno duże wnętrze mieszkalne. Także ścianki działowe — nie przenoszące dzięki konstrukcji szkieletowej żadnych ciężarów — można ustawić zależnie od życzeń wzgl. potrzeby mieszkańców dowolnie (można stosować ściany z dykty). Z pokoju mieszkalnego wejście na terasę (oszkloną werandę) i po trzech stopniach do ogrodu.

Wprost z pokoju mieszkalnego (sieni) prowadzą wygodne schody na I piętro. Takie założenie schodów jest nietylko oszczędne, ale daje także bardzo praktyczne i korzystne rozwiązanie komunikacji, a pod względem architektonicznym stanowi dodatni motyw dekoracyjny. W sionce I-go piętra szereg szaf i schowków, oraz oddzielne wejście do 2 lub 3 pokoi sypialnych, pokoju gościnnego, łazienki i pralni, która jest zarazem ubikacją do suszenia bielizny, a w razie potrzeby może stanowić pokój zapasowy. Poddasza niema — dach płaski (konstrukcje: cegła na dźwigarach, chudy beton ze spadkiem i dwie warstwy klejonej papy). Spadki do ścieków koło kominów. Na terasach oprócz papy warstwa tłustego betonu drobno-ziarnistego z mocną siatką drucianą w środku. W piwnicy centralne ogrzewania, koks i zapasy.

Wyposażenie budynku staranne, urządzenia sanitarne: unywalnie w łazienkach i w parterze przy W. C., wanna (bidet) zmywak, 2 zlewy, kocioł do pralni, centralne ogrzewanie, w pokojach mieszkalnych parkiet, w ubikacjach gospodarczych ksyolit. Stopnie: zewnętrzne teraszowe, wewnętrzne betonowe z okładziną dębową.

Okna dostosowane do cienkich ścian: podwójne, lecz w jednej ramie; (druga szyba w cienkiej ramie żelaznej, otwieranej jedynie do czyszczenia).

Drzwi gładkie wyklejane obustronnie dyktą, — malowane lakierem. Szafy wbudowane w ściany.

Podać należy, że powyższy rozkład ubikacji jest jednym z wielu możliwych (przy tym samym układzie szkieletu) innych rozwiązań; szkielet żelazny daje właśnie w tym względzie bardzo dużą swobodę, pozwalając również na łatwe ewent. dokonywanie późniejszych zmian w przebudowie, co niezaprzeczalnie stanowi jego wielką zaletę.

Aby przez zastosowanie szkieletu żelaznego koszt budowy $1 m^2$ użytecznej powierzchni nie tylko się nie podwyższył, lecz przeciwnie obniżył, należało domy projektować ze szczególną oględnością, aby ciężar, a zatem koszt szkieletu żelaznego był możliwie mały — z jednej strony, z drugiej zaś, aby koszt szkieletu żelaznego zrównoważyć oszczędnościami uzyskanymi dzięki odpowiedniemu rozwiązaniu całości konstrukcyjnej budynku.

W tym celu należało do konstrukcji ścian zewnętrznych i działowych, oraz stropów, przewidzieć materiały, któreby wykazywały następujące właściwości:

- 1) lekkość (by nie obciążały zbyt szkieletu),
- 2) małe przewodnictwo ciepła (ściany zewnętrzne) i głosu (ściany wewnętrzne),
- 3) łatwość i szybkość w wykonaniu,
- 4) taniłość.

Niemalą przytem rolę odgrywał wzgląd na to, ile przy stosowaniu tych materiałów zużywa się zaprawę, a z nią wody, co z uwagi na szybkość wyschnięcia budynku i możliwość jak najwcześniejszego oddania go do użytku, jest bardzo ważne.

Biorąc pod uwagę powyższe postulaty, oraz warunki naszego rynku budowlanego — przyjęto, że przy systemie stalowo-szkieletowym zaleca się stosować następujące materiały:

1. do ścian zewnętrznych:

a) cegłę pustakową o dużych otworach, a cienkich ściankach, na grubość 25 cm,

b) betony lekkie, jak: celolit i gazobeton na grubość 20 cm,

c) kombinację cegły pustej (celolitu, gazobetonu) ocieplonej od wewnątrz warstwą płyt: korkowych, heraklitowych, solomitowych, na ogólną grubość 20 cm i t. p.

2. do ścian działowych podobnie:

a) cegły puste 7 cm,

b) betony lekkie,

c) płyty heraklitowe i solomitowe (5 cm).

3. do stropów:

a) cegły puste pomiędzy dźwigarami żelaznymi szkieletu (strop „Kleina“),

b) płyty zbrojone z betonów lekkich.

Wybór tych materiałów zależy ogólnie od miejscowych warunków rynkowych. Na Śląsku n. p. cegła pusta jest tańsza od betonów lekkich; odwrotnie zaś w miejscowościach, gdzie cegła jest droga, mogą się lepiej kalkulować betony lekkie.

W każdym razie przez stosowanie tych materiałów obciążenie szkieletu jest nieznaczne. W zestawieniu ze ścianą ceglana 41 cm grubości, której 1 m² wraz z obustronną wyprawą waży 695—700 kg, 1 m² ściany wykonanej n. p. z cegieł pustakowych 10 cm gr. — do 5 cm solomitu przyklejonego zaprawą cementową, z obustronną wyprawą, czyli o grubości 19—20 cm waży 165 do 170 kg, przyczem izolacja cieplna ma tę samą wartość co mur z cegły o grubości 65 cm, a zatem jest przeszło półtora razy lepsza, niż w ścianie ceglanej o normalnej grubości (41 cm).

Stosowanie więc takich i tym podobnych ścian pozwoliło na daleko idącą oszczędność żelaza. Poza tym przy obmyśleniu samej konstrukcji żelaznej starano się o to, by stosować konstrukcje dające najlepsze wykorzystanie profili (jak belki ciągłe i konsolowe) tak, że w końcu osiągnięto rezultat taki, że na 1 m³ budowy przypadło 8—10 kg żelaza (zależnie od typu). W tej ilości żelaza mieszczą się już belki stropowe (w odstępach co 1,25 m) i podciąg, które przy normalnej budowie również trzeba wykonać; ponieważ stanowią one około 2/3 ogólnej ilości żelaza, a więc tylko 1/3 część (przypadająca na słupy) trzeba uważać za nadwyżkę kosztów, którą należy zrównoważyć oszczędnościami na czemś innym. Ta 1/3 część t. j. przeciętnie 3 kg na 1 m³ stanowi około 5% ogólnych kosztów budowy. Nadwyżkę tę zaoszczędza się przez lepsze wykorzystanie zabudowanej powierzchni.

Jeżeli bowiem zważymy, że przy cienkich ścianach (wyżej opisanych) jakie przewidziano dla konstrukcji szkieletowych, na ściany odpada zaledwie 12—14% zabudowanej powierzchni i porównamy to z powierzchnią użyteczną murów w domach z cegły, która wynosi od 18—20% powierzchni zabudowanej, to widzimy, że oszczędność powierzchni przy systemie stalowo-szkieletowym wynosi średnio 6%, czyli, czyli w ten sposób nadwyżka kosztów spowodowana zastosowaniem konstrukcji szkieletowej równoważy się, dając nawet oszczędność 1%. Ponieważ koszt tych ścian równa się w przybliżeniu kosztowi ścian z cegły — licząc na 1 m², a poza tym przy systemie szkieletowym uzyskuje się pewne (nieznaczne) oszczędności na fundamentach, oraz szybszym wykończeniu budowy i oddaniu jej do użytku, a przez to wcześniej wycofuje się kapitał uwieczony w budowie i zyskuje w ten sposób na procentach, przeto ogólną oszczędność oceniać należy przy domach małych na 2—3% ogólnych kosztów

budowy. Oszczędność ta w początkach i przy niewielkiej ilości wykonywanych indywidualnie domów może się zmniejszyć, wtedy natomiast, gdyby domy typowe produkowano masowo i seryjnie — wówczas oszczędność ta może być znacznie większa.

Powyższe rozważania odnośnie oszczędności jakie da się osiągnąć przy systemie szkieletowym, potwierdziły się w przetargach rozpisanych na podstawie najdokładniej opracowanych kosztorysów, oraz w praktyce przy budowie domu p. mec. K. w Katowicach, który wykonano w opisany wyżej sposób.

W końcu na zasadnicze pytanie:

Jakie należy wyciągnąć wnioski ze studjów przeprowadzonych przy opracowywaniu omawianych projektów oraz z dotychczasowych praktycznych wyników? I czy się opłaca?

Odpowiemy:

Przy budowie jednego, czy nawet kilku takich domków, pomijając inne wyżej wspomniane dodatnie strony budownictwa szkieletowego, znaczniejszych oszczędności w kosztach uzyskać nie można. Pochłaniane one są przez obznajamianie pracowników z nowymi sposobami budowy, tak że w rezultacie osiąga się w takim wypadku te same koszty co w zwykłej budowie.

Wtedy natomiast, gdy będą budowane całe osiedla seryjnie, według ustalonych typów ze znormalizowanych elementów poszczególnych części budowy lub domy takie będą mogły być przez odpowiednią firmę dostarczane i montowane w krótkim czasie i po ustalonej cenie, wówczas zalety zastosowania konstrukcji stalowo-szkieletowej będą mogły nawet w małym budownictwie wystąpić w całej pełni, dając znaczne korzyści i oszczędności. (W Siemianowicach przy budowie kolonii 19-tu domków szkieletowych koszt m³ wyniósł zł. 39,66). Szczególnie zaś na podkopanych terenach górniczych, czy też wogóle na terenach niepewnych (nawet gdyby koszty samej budowy przy szkielecie stalowym nie były mniejsze) fakt znakomitego usztywnienia budynku przez szkielet i uodpornienia go przeciwko wstrząsom górniczym i innym ruchom podłoża, stanowi niezaprzeczoną wartość, która musi odbić się korzystnie na kosztach konserwacji budynku.

Pod koniec chcemy zwrócić uwagę na następujące zagadnienie:

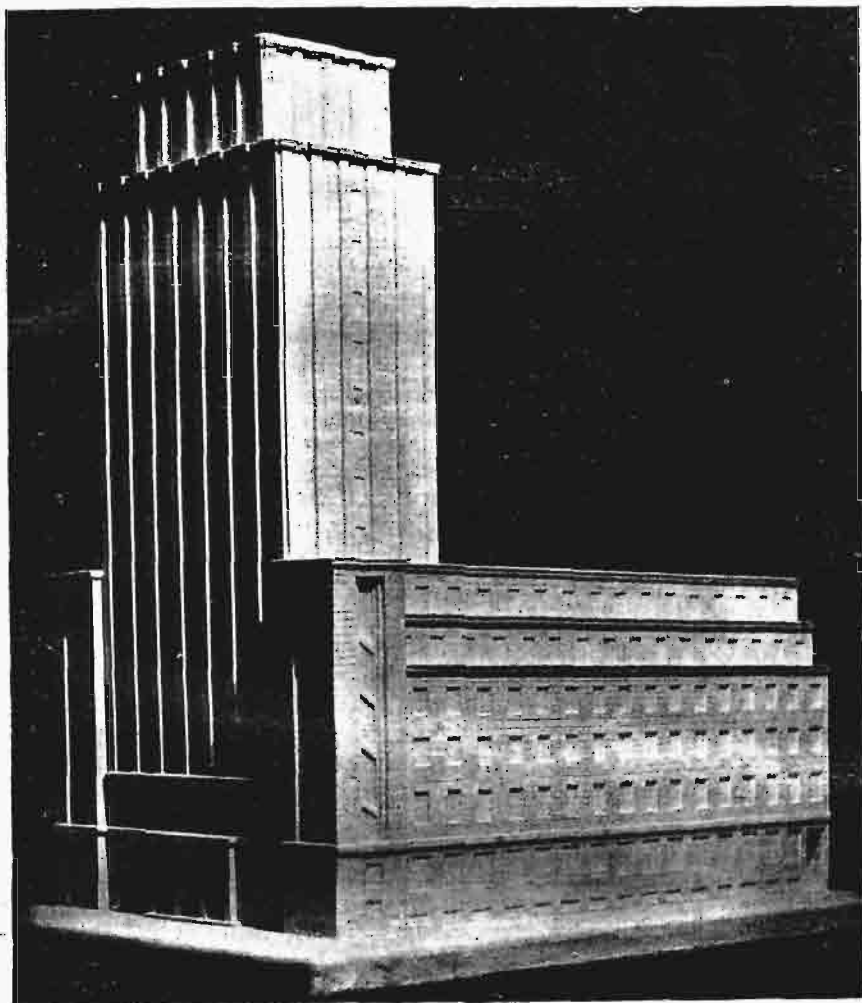
Czy jest koniecznym i wskazanym obciążać przy małych domach słupy szkieletu ciężarem ścian zewnętrznych?

Weźmy pod uwagę tę okoliczność, że ściany zewnętrzne muszą ze względów termicznych mieć dość znaczną grubość i mają przy większości wchodzących w rachubę materiałów wytrzymałość na tyle dużą, że mogą nie tylko nieść się same, ale (przy zastosowaniu mocniejszej cegły pustakowej lub mocniejszych odmian betonów lekkich) mogą nawet unieść ciężar stropów dwu, a nawet trzech kondygnacyj. Wówczas słupy zewnętrzne miałyby za zadanie jedynie przeniesienie ciężaru stropów, albo też (przy mocniejszych ścianach zewnętrznych) odpadłyby zupełnie, pozostałyby zatem jedynie słupy wewnętrzne. W ten sposób sztywność budynku niewieleby ucierpiała, a zostałyby zachowane inne korzyści konstrukcji szkieletowej — w pierwszym rzędzie oszczędność miejsca i większa swoboda rozwiązania wnętrza, których to korzyści grubą wewnętrzną ścianą dźwigającą cegły — nie daje.

Przy takim założeniu odpadłaby jeszcze konieczność zmniejszania ciężaru ścian zewnętrznych przez stosowanie różnych materiałów t. zw. zastępczych (jak heraklit, solomit i t. p.), które mimo bezspornych zalet są jednak jeszcze mało wypróbowane i nie dają wszechstronnej pewności pod każdym względem. Stosowałoby się je wówczas wyłącznie do izolacji cieplnej stropów, dachów oraz ścian działowych, które to zadanie spełniają dobrze.

Budowa 16-to piętrowego gmachu w Warszawie.

W obecnej sylwecie wszystkich większych miast starego i nowego świata wznosi się wysoko ponad morderze zwykłych kamienie godło nowoczesnej techniki budowlanej w postaci t. zw. drapacza chmur.



Model 16-to piętrowego gmachu Tow. Ubezpiec. „Przezorność”. Warszawa, pl. Napoleona. Konstrukcja gmachu stalowa.

Obecnie rozpoczęto w Warszawie przy placu Napoleona pracę nad budową 16-to piętrowego gmachu Tow. Ubezpiec. „Przezorność”. Elewacja główna gmachu, którego koszty preliminowano na ośm i pół miliona złotych, zwrócona jest w stronę placu Napoleona. Fasada główna wykonana zostanie w granicie i piaskowcu, a hall i sale reprezentacyjne wyłożone będą marmurem.

Cały budynek będzie posiadać osiemnaście kondygnacyj, t. j. dwie pod poziomem ulicy, parter oraz piętnaście pięter, przy czym górne dziesięć pięter utworzą wieżę na zasadniczej bryle gmachu. Wieża ta od strony ul. Świętokrzyskiej będzie odpowiednio cofnięta z uwagi na cień padający na przeciwległe domy. W niższej części gmachu do wysokości 5-ciu pięter znajdować się będą w całym bloku biura. Powyżej w 10-cio piętrowej wieży znajdować się będą 6-cio pokojowe lokale mieszkalne, po jednym na każdym piętrze.

Konstrukcja budynku jest oparta na szkieletie stalowym, przy czym fundamenty i podziemia, aż do poziomu parteru, wykonane będą całkowicie z żelbetu. Wypełnienie szkieletu cegłą pustą.

Powierzchnia placu wynosi około 1.800 m². Powierzchnia użytkowa łącznie około 11.000 m². Kubatura budynku łącznie z podziemiami około 56.000 m³. Obok klatek schodowych komunikację wewnątrz gmachu ułatwiać będzie sześć wind, z których dwie szybkie. Wzniesienie tego współczesnego gmachu o konstrukcji stalowej zawdzięczyć należy dodatnim doświadczeniom centrali „Prudential” w Londynie, gdzie 95% większych gmachów buduje się w szkieletie stalowym.

Monografia hutnictwa żelaznego.

Antoni Dzik — Hutnictwo żelazne w Polsce — z subwencji Min. P. i H. Warszawa 1931 r. Skład główny Kasa im. Mianowskiego.

Praca Antoniego Dzika wypełnia dużą lukę w naszej fachowej literaturze ekonomicznej. Poza zarysem monograficznym p. Janusza Dębickiego, datującym jeszcze z roku 1925 i poza sprawozdaniem Komisji Ankietowej (tom 13 — Przemysł Metalurgiczny), rozpatrującem problem hutniczy pod pewnym specjalnym kątem widzenia, a dziś już także przestarzałym, nie posiadaliśmy w polskim piśmiennictwie fachowym monograficznego ujęcia szeregu zagadnień gospodarczych, dotyczących hutnictwa żelaznego. Bardzo ciekawe sprawozdania roczne „Związku Polskich Hut Żelaznych” luki tej z natury rzeczy nie wypełniły, gdyż studjum każdego problemu wymagało wertowania kilku tomów tych sprawozdań i żmudnych poszukiwań w czasopismach fachowych. — Praca p. Dzika porusza na stukilkudziesięciu niezmiernie treściwych stronach właściwie wszystkie zagadnienia z tej dziedziny, łącząc ona w sobie charakter przewodnika (szczegółowe dane o budowie poszczególnych koncernów hutniczych, o ich urządzeniach i programie produkcji, organizacjach sprzedaży i t. d.) z charakterem szkicu hi-

storycznego i pracy programowej. Autor, przedstawivszy w rozdziale I dzieje powstania hutnictwa żelaznego, w dziale II stan hutnictwa tego przed wojną i w dziale III zniszczenia wojenne, obrazuje w dalszych rozdziałach rozwój hutnictwa żelaznego w Polsce Odrodzonej, dzieląc swoje wywody na omawianie tego rozwoju w poszczególnych pięcioleciach. Pracę swą kończy p. Dzik dwoma rozdziałami o charakterze programowym (cel, do którego dążyć winno hutnictwo w Polsce i metody, prowadzące do osiągnięcia jego; ochrona celna, jako jedna z metod).

Z peśród metod, prowadzących do zasadniczych celów, t. j. do zaspokojenia przez hutnictwo polskie potrzeb rynku krajowego i do wyrównania surowcowej i maszynowej zależności naszego hutnictwa od zagranicy przez odpowiedni eksport wyrobów hutniczych, wymienia p. Dzik racjonalizację produkcji i wymiany (modernizację, koncentrację i specjalizację), porozumienia międzynarodowe i pomoc rządowa. Możliwość tej ostatniej dopatruje się autor w odpowiedniej ochronie celnej, zabezpieczającej rynek krajowy od zalewu towarów zagranicznych, w ulgach kredytowych dla przemysłu, w zamówieniach rządowych, ulgach taryfowych i podatkowych, premjowaniu eksportu oraz odpowiedniej nowelizacji ustawo-

dawstwa gospodarczego i socjalnego. Nadzwyczaj aktualny jest ostatni rozdział książki (Ochrona celna jako jedna z metod). Autor przedstawia w treściwym skrócie politykę celną szeregu państw w odniesieniu do produktów hutniczych, wypowiadając się w konkluzji za koniecznością utrzymania w Polsce dość wysokiej barjery celnej, stosownie do poglądu Dra Szalewskiego, iż „cała wycho-

wawcze i wyrównawcze mają dalej prawo obywatelstwa ze względu na ustawodawstwo socjalne, koszty produkcji i kredytu“. Studjum p. Dzika, odznaczające się ponadto bardzo staranną szatą zewnętrzną i rzadką w piśmiennictwie fachowym poprawnością języka, zajmie w naszej literaturze ekonomicznej poczesne miejsce.

L. Horowitz.

Gmachy szkolne na szkielecie stalowym.

Jak wszystkie inne budowle powinny przedewszystkiem i szkoły odpowiadać nowoczesnym wymogom oświetlenia, ogrzewania, przewietrzania i t. p. oraz czynić zadość warunkom ekonomicznym, a więc odznaczać się trwałością i racjonalnym wykorzystaniem miejsca, bez zwiększenia przytem kosztów budowy. Nie trzeba specjalnie podkreślać, że zysk na powierzchni użytkowej jest tu szczególnej wagi, ponieważ chodzi o umożliwienie jak największej ilości młodzieży równoczesnego korzystania z dobrodziejstwa nauki.

Najlepsze bezwątpienia wykorzystanie przestrzeni umożliwiają budowle na szkielecie stalowym, gdyż ściany, zwolnione od funkcji dźwignia mogą być z jednej strony o wiele cieńsze, z drugiej strony zezwalają na możliwe największe wymiary okien. Mimo swej cienkości, izolacja

ciepna i głosowa nie natrafia tu na żadne trudności. Okazało się również, że w budowlach stalowo-szkieletowych można osiągnąć conajmniej takie same bezpieczeństwo przeciwogniowe jak w budowlach masywnych. O ile jeszcze dotychczasowe urządzenia drewniane zostaną zastąpione meblami stalowymi, spada niebezpieczeństwo pożaru do minimum.

W Stanach Zj. Ameryki oraz w krajach zachodniej Europy wybudowano cały szereg nowoczesnych szkół o szkielecie stalowym i tak n. p. w Chicago gmach uniwersytecki, w Niemczech gmach uniwersytecki, w Kolonii wyższą szkołę gospodarczą w Hohenheim, trzy szkoły zawodowe w Szczecinie, szkołę budowlaną w Dessau, szkołę w Celle, gimnazjum w Berlin-Köpenick i wiele innych.

K.

Pierwszy niemiecki kongres korozyjny.

W dniu 20 października 1931 r. odbył się w Berlinie I-szy niemiecki kongres korozyjny, urządzony przez V. D. I., związek niemieckich hutników, niemieckie towarzystwo metaloznawcze i związek niemieckich chemików. Z wielu wygłoszonych referatów streszczamy narazie dwa:

W referacie swoim p. t.: „Korozja jako problem fizykalno-chemiczny“ wykazuje prof. dr. H. Mark, Ludwikhafen, że naukowe badania przeprowadzone z jednej strony nad katalizą, a z drugiej nad korozją metali, posiadają wiele punktów wspólnych. W obu wypadkach chodzi o badanie objawów powierzchniowych, przyczem okazuje się, że miarodajnymi są tu dwa parametry: Wielkość powierzchni i jej aktywność. Celem odrębnego wyznaczenia ich, należy zbadać zależność temperatury przy odnośnych procesach, co do katalizy już niejednokrotnie czyniono. Referat daje ogólny pogląd na zjawiska katalityczne i pozostające w związku z nimi zagadnienia korozyjne.

Na temat „Zwiększenie odporności korozyjnej przez stosowanie stopów“, wygłosił odczyt dr. inż. A. Fry, Essen. Korozja stoi w ciągłej zależności od powinowactwa chemicznego, oraz elektrolitycznego potencjału. Przy badaniu korozji metalurgicznej należy jednak uwzględnić jeszcze inne zależności, a to w celu uzyskania jak najlepszej ochrony przeciw niej, przy pomocy stosowania stopów, któreby czyniły równocześnie zadość mechanicznym i technologicznym wymogom. Odporność korozyjna pogarsza się początkowo wskutek domieszek, które dopiero w warunkach szczególnych ją zwiększają. Warunkami takimi są: Zwiększenie równowagi chemicznej przez odpowiednie dozowanie domieszek, korozja selektywna lub uzyskanie stopów, które zaatakowane korozją pokrywają się warstwą ochronną. Omawia on w dalszym ciągu sposób wytwarzania i stosowania stopów odpornych na rdzę.

C.

Podkłady stalowe nowego typu.

Biuletyn „Association internationale du Congrès des chemins de fer“ Nr. 6/1931 omawia podkłady szynowe, gięte z grubej blachy stalowej, o przekroju zbliżonym do eliptycznego. Obwódnia na pewnej długości części górnej jest spłaszczona i równoległa do poziomej dłuższej osi elipsy, przyczem w miejscu przecięcia się osi krótszej z dolną częścią obwódni znajduje się szczelina szerokości kilkunastu milimetrów, utworzona z dłuższych krawędzi blachy; brzegi blachy, tworzące tę szczelinę, nie są przytem wygięte eliptycznie, lecz płaskie i tworzą ze sobą kąt około 135°. Kształt ten wykrył się na podstawie doświadczeń robionych w Niemczech jeszcze przed 10-ciu laty.

Dobra nawierzchnia kolejowa powinna się bowiem odznaczać statecznością podkładów w podсыpce, oraz wykluczać względny ruch szyny i podkładu. Oba te warunki spełniają wyżej opisane podkłady. I tak większa stateczność zagwarantowana jest większą powierzchnią naci-

skową podkładu, oraz korzystniejszym rozkładem ciśnienia na podсыpkę. Natomiast ruch szyny względem podkładu ograniczony jest do minimum dlatego, ponieważ połączenia szyn z podkładami, dla elastyczności tych ostatnich nie są narażone na tak wielkie wstrząsy jak przy zwykłych podkładach żelaznych wzgl. drewnianych. Elastyczność ta uwydatnia się nietylko w kierunku pionowym, lecz i w kierunku ukośnym, a to z powodu korzystnego ich kształtu. Wskutek tego unika się prawie zupełnie pełzania szyn, występująca natomiast lekka deformacja poprzeczna podkładów nie jest wcale niebezpieczna, gdyż osiąga ona po jakimś czasie pewną określoną wielkość, która w dalszej eksploatacji już się więcej nie zmienia; co się zaś tyczy ujemnych objawów zmęczenia lub starzenia się materiału, spowodowanych częstą zmianą obciążenia, to takich objawów nie ustalono wcale. Głównymi zaletami tych podkładów jest ich trwałość, mniejsze koszty fabryczne, jakoteż taniać utrzymania nawierzchni.

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPISMA TECHNICZNEGO“

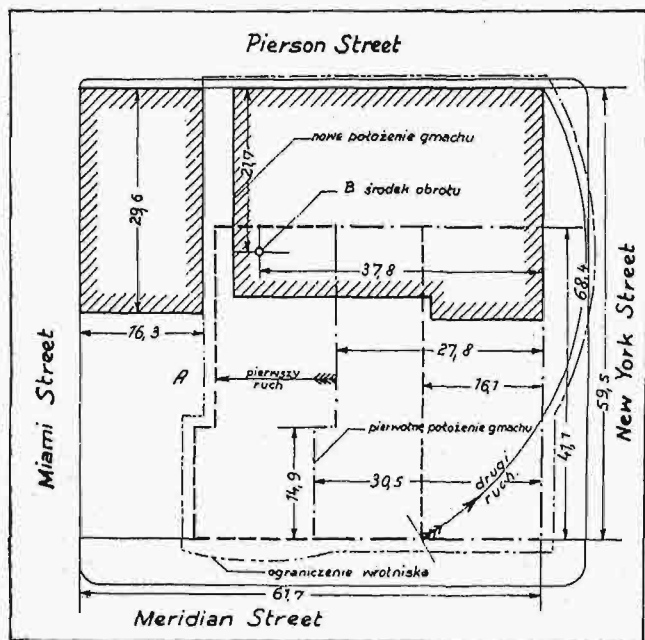
TREŚĆ: Inż. E. Cieślowski: Przesunięcie ośmiopiętrowego gmachu stalowo-szkieletowego. — Inż. E. Cieślowski: Iły czynki do oceny budowli stalowych. — J. Załęski: Nowe materiały w budownictwie. — Inż. E. C.: Całkowicie spawany most stalowy w Czechosłowacji. — I. K.: Kościoły stalowe. — Bruk stalowy w Pradze.

Inż. E. Cieślowski.

Przesunięcie ośmiopiętrowego gmachu stalowo-szkieletowego.

Jedną z wielu zalet rozwijającego się w szybkim tempie budownictwa stalowo-szkieletowego stosowanego przy wznoszeniu gmachów mieszkalnych, biurowych, hotelowych i t. d. jest możliwość łatwej przeróbki, nadbudówki i t. p., a tem samem przedłużenie ich ekonomicznego życia. Kwestja ta zaczyna być w Polsce dopiero aktualną, a to z tego powodu, ponieważ budowę gmachów stalowo-szkieletowych zaczęto u nas od niedawna stosować; natomiast z zagranicy, która posiada bardzo wielką ilość gmachów na szkielecie stalowym, można zaczerpnąć wiele przykładów, które wykazują, w jaki sposób dało się uniknąć deprecjacji nieruchomości przez możliwość gruntownej przebudówki wzgl. znacznego podwyższenia budynku. Za skrajny jednak wypadek przedłużenia ekonomicznego życia budynku, a przez to zwiększenia wartości nieruchomości, należy uważać niedawno uskutecznione przesunięcie 8-mio piętrowego gmachu centrali telefonicznej w Indianapolis.

Wypadki przeniesienia małych domków na inne miejsce nie należą do rzadkości; przychodziła tu z pomocą lekkość budynku i elastyczność tworzywa (drzewa, gdyż tylko takie domy przenoszono). Nie do pomyślenia jest jednakowoż przesunięcie kilkupiętrowego gmachu murowanego, a jeszcze do tego o wielkim rzucie poziomym; jeżeli więc udało się przesunąć wyżej wspomnianą centralę telefoniczną z całą aparaturą, personelem, klientelą i to nawet bez przerwy w ruchu, należy to przypisać okoliczności, że zbudowany on był na szkielecie stalowym.



117

W r. 1930 zaszła konieczność rozszerzenia tej centrali, mieszczącej się w 8-mio piętrowym gmachu, o po-

wierzchni zabudowanej 1.250 m², wzniesionego w r. 1905. W celu uzyskania miejsca pod budowę nowego gmachu na źle wykorzystanej parceli, postanowiono przesunąć stary budynek, zajmujący południowo-wschodnie naroże parceli w naroże północno-wschodnie, przyczem sama czynność przesuwania musiała się odbyć tylko w granicach odnośnej parceli, gdyż nie wolno było tamować intensywnego ruchu na przylegających ulicach. W celu uzyskania więc swobody ruchów, przesunięto gmach najpierw w kierunku „A”, poczem dopiero obrócono go o 90° około osi „B”. (Rycina).

Przed uskutecznieniem przesunięcia należało wykonać cały szereg robót przygotowawczych, dotyczących terenu i samego gmachu. Przedewszystkiem ogołoco no parcelę ze wszystkich przedmiotów znajdujących się na niej i zniwelowano ją w obrębie potrzebnej przestrzeni. Sam grunt stężono ścianą oporową. Dla utrzymania ruchu wybudowano galerję o trasie równoległej do linii, którą miała zakreślić podczas ruchu przesuwowego brama wejściowa znajdująca się w elewacji południowej, do gmachu natomiast przymocowano pomost, stanowiący połączenie z galerją. Wszystkie kable, jakoteż rury centralnego ogrzewania oraz na wodę, kanalizację, gaz i t. d. przedłużono zapomocą giętkich pętli.

Następny etap stanowiło wykonanie wrotniska. Teren przykryto płytą żelbetową grubości 15 cm, na której ułożono grube dyle, a na nich ruszt ze szyn kolejowych, stopą obok stopy. Celem transportu gmachu, którego ciężar wynosił 11 tysięcy tonn, zbudowano pod jego korpusem ruszt z kształtowników stalowych; rozebrano więc ściany parteru i zaopatrzone ogołoczone słupy stalowe w liczbie 56 w odpowiednie trzewiki, do których przymocowano ciężkie dwuteowniki w kierunku podłużnym i poprzecznym, oraz zmocowano i usztywniono wszystkie stalowe części konstrukcyjne dolnej kondygnacji. Następnie podłożono wałki cylindryczne o średnicy 75 mm pod ruszt. W tym celu podniesiono budynek etapami w ten sposób, że równocześnie podnoszono tylko 6 słupów. Takie przeniesienie ciężaru na wałki można było tylko dlatego uskutecznić, ponieważ szkielec stalowy dawał należyłą gwarancję spoiwości całego gmachu.

Przesunięcie budynku w kierunku „A” wykonano przy pomocy 18 wind hydraulicznych o popędzie ręcznym, opartym z jednej strony o ścianę oporową, z drugiej strony o ruszt. Przestrzeń 16,1 m pokonano w 4 dniach nieprzerwanej pracy. W tem miejscu został budynek znowu lekko podniesiony celem umieszczenia wałków w kierunku promieniowym, umożliwiającym ruch obrotowy gmachu około punktu „B”. Do przesuwania obrotowego użyto, obok wyżej wymienionych, jeszcze windy parowej, ciągnącej gmach za pośrednictwem wielokrążków. Łuk długości 68 m pokonano w 17 dniach, poczem ustawiono słupy stalowe na podporach nowego fundamentu, przyczem budynek spoczął w nowym miejscu tak samo pewnie, jak i przedtem.

Gmach nie doznał podczas transportu żadnych uszkodzeń. Miejscami wystąpiły małe rysy w ścianach i to tylko w chwilach nierównomiernego, etapowego podnoszenia. Po ustawieniu całego gmachu do poziomu, rysy te zniknęły.

Bezsprzecznie, że podjęcie się transportu tak wiel-

kiego obiektu przedstawiało pewne ryzyko, chociażby już z tego powodu, że gmach wraz z urządzeniem reprezentował kapitał 4 milionów dolarów; udanie się tego przedsięwzięcia należy jednak zawdzięczać tej okoliczności, że szkielec stalowy z powodu swej elastyczności był w stanie pokonać bez trudu wszelkie występujące naprężenia.

Inż. E. Cieślowski.

Przyczynki do oceny budowli stalowych.

Budynki stalowo - szkieletowe można należycie ocenić przez porównanie ich z budynkami z innego tworzywa z tem zastrzeżeniem jednak, że posłużymy się przy tem wspólną platformą porównawczą. Stworzenie jednak takiej platformy natrafia na wielkie trudności, a to dlatego, ponieważ czynniki przemawiające na korzyść budowli stalowej nie uwydatniają się tylko bezpośrednio, lecz w znacznej mierze i pośrednio. Bezpośrednie czynniki, przemawiające na korzyść budowli stalowo szkieletowych można dokładnie wyrazić w cyfrach, wpływających na obniżenie kapitału inwestowanego; natomiast wpływ czynników pośrednich, stwarzających również korzystniejsze przesłanki amortyzacyjne, daje się odczuć dopiero w miarę eksploatacji. Wypada wymienić jeszcze czynniki niewymierne, które przy równej zresztą kalkulacji kapitału i amortyzacji mogą się w wielu wypadkach przyczynić do przechylenia szali na korzyść budowli stalowo - szkieletovej. Waloryzacja tych wszystkich czynników oraz rozgraniczenie ich pola zasięgu są dosyć trudne; najważniejsze z nich, zresztą dostatecznie już znane, są: oszczędność na przestrzeni i masach, krótki czas budowy, łatwość adaptacji, pewność i długotrwałość oraz łatwość rozbiórki i ponownego użycia materiału.

Zdawałoby się, że oprócz trafnej oceny powyższej pokrótce wspomnianych pozycji, wystarczy w celach porównawczych wziąć jeszcze n. p. pod uwagę kosztu tych części budowy, które (w przeciwstawieniu do monolitycznej) wykazują odmienny materiał i wykonanie, a że można natomiast pominąć przy porównaniu te koszty i prace, które są identyczne w budowie służącej za podstawę dla porównania. Zobaczymy jednak z rozważań przykładowo i pokrótce podanych, że ten sposób porównania nie obrazuje dokładnie rzeczywistego stanu rzeczy.

Zaraz na wstępie wypada zaznaczyć, że należy się liczyć ostatecznie tylko z całkowitymi kosztami, a nie kierować się tylko samą relacją procentową, gdyż nie wolno przeczyć, że n. p. kosztu samego szkieletu stalowego obciążają kosztu całkowite tylko w 10 do 20%, zależnie od ilości pięter, przeznaczenia budynku i wykończenia, z czego wynika, że o ileby szkielec stalowy okazał się droższym n. p. o 10% od analogicznego szkieletu monolitycznego, to różnica w kosztach całkowitych wynosiłaby tylko 1 do 2%. Różnicę tę jednak równoważy przy budowlu stalowo - szkieletovej chociażby już uzyskanie większej powierzchni użytkowej. Jest więc rzeczą zrozumiałą, że z tego powodu nie wystarczy porównywać kosztów samego tylko szkieletu stalowego z kosztami szkieletu monolitycznego, chociażby nawet w niektórych wypadkach dla zwiększenia dokładności wciągnięto w rachunek stropy. Nie mniej ważną rolę gra również to, czy kalkulacja dotyczy małej, czy też dużej budowli, czy ilość kondygnacyj jest wielka lub nie, gdyż, przy zresztą równych innych warunkach, kosztu mogą się przesunąć na korzyść jednej lub drugiej budowli i to chociażby już nawet z powodu mniej lub więcej skomplikowanego rzutu poziomego. Zupełnie fałszywym byłoby również twierdzenie, że w pewnym danym wypadku opłaca się n. p. stosowanie monolitu li tylko z tej przyczyny, że gdzieś wznieziono już swego czasu podobną budowlę. Tak n. p. przy pewnym projekcie, przewidującym gmach o względnie

wielkiej ilości kondygnacyj, projektodawca wskazywał na to, że budowlu monolityczna tej samej wysokości już istnieje. Przeoczył jednak, że wymieniony gmach był o wielkim rzucie poziomym i posiadał bardzo wielki dziedziniec wewnętrzny, podczas gdy nowo projektowany dom miał być budowlą zwartą i wąską; okazało się więc w trakcie projektowania, że wykonanie słupów jako monolitycznych nie było wskazaniem, gdyż o ileby chciano po myśli miarodajnych przepisów uwzględnić siły i momenty wywołane naporem wiatru, łączny przekrój słupów byłby tak duży, że zająłby za wiele cennego miejsca użytkowego, co byłoby równoznacznem z zupełną nierentownością budynku. Oprócz tego gmach brany za wzór posiadał kondygnacje o wysokości 4 m, podczas gdy przy nowoprojektowanym budynku, który miał być przeznaczony na biura prywatne i mieszkania, wystarczyłaby stosowana dziś najwyżej wysokość 3,4 do 3,60 m; ze względu więc na mniejszą smukłość słupów stalowych wypadłoby też i mniejsze przekroje; przy słupach monolitycznych ta różnica wysokości nie gra zasadniczej roli, gdyż przy rezultującym i tak już względnie wielkim przekroju, staje się wyboczenie bezprzedmiotowem. Co się natomiast tyczyło samych kosztów, to porównywanie obu kalkulacyj chybiałoby celu chociażby już tylko z tego powodu, że preliminowane wydatki na poszczególne roboty z powodu innych warunków lokalnych wykazywałyby ogromne różnice, idące już to w plus, już to w minus.

Na miano ścisłości mogą zasługiwać kalkulacje porównawcze tylko dla zupełnie identycznych typów, więc równych co do powierzchni użytkowej, rozkładu i liczby pięter. Lecz nawet i przy takim założeniu nie da się mimo wszystko uniknąć wielkich różnic; wypadną one z tego powodu, że n. p. inżynier mający doświadczenie w projektowaniu budowli monolitycznych, obliczy wprowadzie z bardzo wielkim przybliżeniem taki budynek, natomiast przy budynku stalowo - szkieletowym popełni cały szereg nieścisłości, mających swoje źródło w stosowaniu niecelowej konstrukcji, kształtowników, fundacyj i t. d. Praktyka wykazała, że chociażby same tylko odmiennie projektowanie połączeń może spowodować, że różnica ciężaru części nieistotnych jak nitów, śrub, podkładek, osiągnie 25% ciężaru całej konstrukcji.

Na platformie porównawczej powinny się również znaleźć przesłanki natury czysto statycznej. Jeżeli się n. p. żąda, aby przy budowlach na szkielecie stalowym uwzględniono w przekrojach momenty wywołane naporem wiatru, to nie należy przy budowlach monolitycznych załatwiać się z tem zagadnieniem przez zwiększenie tylko sił pionowych, występujących w słupach. Nie uwzględnia się również, że n. p. kanały na przewody, żłobione w słupach monolitycznych, słupy te osłabiają, podczas gdy przy słupach stalowych kanały takie naruszają tylko otuliny, a więc część nieistotną słupów. Słup monolityczny nie posiada też zawsze suponowanej zwiększonej. Wszystko wyżej wspomniane sprawia, że stopień bezpieczeństwa budowli monolitycznej niekoniecznie musi zawsze odpowiadać przyjętemu, podczas gdy przy budowlu stalowej teoretycznie przyjęty współczynnik bezpieczeństwa w rzeczywistości nie doznaje żadnego uszczerbku, lecz raczej jest większy już n. p. z tego powodu, że konstruktor zmuszony jest stosować znormalizowane profile

i nie ma możliwości całkowitego wykorzystania ich wytrzymałości dopuszczalnej.

Z powyższych krótkich uwag wynika już, że zupełnie ogólnikowe stawianie opinii o ekonomiczności budowli stalowo-szkieletowych, nie powinno mieć miejsca, wręcz przeciwnie, ich ocena winna się ograniczać każdorazowo do wypadków konkretnych, przyczem dotychczasowe schematy, o ile się je stosuje, musi się odpowiednio zmodyfikować. Ponieważ jednak w rezultacie należy ocenić całość, na którą składają się pojedyncze pozycje, trzeba te ostatnie umieć słusznie zwałoryzować tak pod względem jakości, a więc jako wady lub zalety, jak też pod względem wielkości. Przesłanką winno być naturalnie, że ma się do czynienia ze skrupulatnie skonstruowanym szkieletem stalowym, oraz celowym doбором reszty materiałów. Już więc przy wstępnych pracach, jest niezbędne ściśle porozumienie się między konstruktorem a architektem, tembardziej, że dotychczas tak samo w konstrukcjach stalowych, jak i w stosowaniu nowoczesnych materiałów budowlanych, panuje wielka rozbieżność. Architektonicznie najpiękniej pomyślany projekt, nie liczący się jednak z właściwością szkieletu stalowego, może z ekonomicznego punktu widzenia, obrócić w niwecz zalety budowlanej stalowej. Niezbędne jest też pewne doświadczenie w tej nowej dziedzinie budownictwa lądowego i opanowanie jego podstaw naukowych.

Powyższe uwagi są z tego powodu na czasie, ponieważ instytucje lub osoby finansujące pewną budowlę, a biorące pod uwagę również ewentualność stosowania przy niej szkieletu stalowego, stawiają przeważnie schematyczne pytanie, po czemu kalkuluje się $1 m^3$ zabudowanej przestrzeni i na podstawie tej ceny jednostkowej wyciągają wnioski co do ekonomiczności budynku. Jeżeli pozycja ta jest odpowiednio niską, przy zadośćuczynieniu reszcie programu budowlanego, to wtedy dopiero uważa się budowlę jako mogącą stanąć do konkurencji z budowlą monolityczną. Ponieważ cena jednostkowa stanowiła dotychczas niejako miernik podstawowy, niech będzie przynajmniej wolno, mimo szczupłych ram niniejszych rozważań, wskazać przykładowo, jak należy ten miernik zmodyfikować.

Jest jasnym, że na tej drodze można było uzyskać pewien dostatecznie dokładny rezultat co do ekonomiczności budowlanej tak z punktu widzenia kupieckiego, jak

i techniczno-konstruktywnego, jak długo się technika budowlana posługiwała takimi konstrukcjami, które miały tylko mały wpływ na mogące powstać różnice w objętościach budynku. Jednak dziś przy zwiększeniu się znaczenia cienkościennych konstrukcyj, metoda ta już nie wystarcza. Porównanie takie musiałoby wypaść na niekorzyść budowlanej stalowo-szkieletowej z dwóch powodów: Albo cena kosztów budowy zostałaby, przy zresztą równej przestrzeni użytkowej, podzieloną przez za małą liczbę metrów sześciennych, skutkiem czego wynikałaby wyższa cena jednego metra sześciennego, wprowadzająca nas w błąd, albo nie ujawniłaby się nadwyżka obudowanej przestrzeni użytkowej, przy zresztą równej objętości. Poniższe dwa przykłady wskażą, jak wielkie różnice mogą z tego powodu powstać:

I. Koszta budowy dwóch gmachów o równej przestrzeni obudowanej (użytkowej), jednego cienkościennego na szkielecie stalowym, drugiego murowanego są również równe i wynoszą dla każdego po 1,600.000 zł. Kubatura zabudowana pierwszego wynosi tylko $23.500 m^3$, drugiego natomiast $25.200 m^3$, z tego wypada, że metr sześcienny budynku stalowo-szkieletowego kosztuje 68,00 zł., murowanego 63,50 zł. Ponieważ różnica wynosi 7% na niekorzyść stalowo-szkieletowego, wynikałoby na pozór, że kalkuluje się on drożej, co jednak jest mylnem, gdyż jak na wstępie zaznaczono, tak koszta budowy, jak i przestrzeń użytkowa są identyczne jak gmachu murowanego.

II. Dwa gmachy o $25.200 m^3$ zabudowanej (w odróżnieniu do obudowanej) przestrzeni kosztują po 1,600.00; wobec tego że m^3 wypada po 63,50 zł., wynikałoby, że oba kalkulują się jednakowo. Lecz i tu ocena jest zupełnie mylna, jeżeli się uwzględni, że gmach stalowo-szkieletowy stawia nam do dyspozycji $22.900 m^3$ przestrzeni użytkowej, natomiast murowany tylko $21.000 m^3$, a więc o 9% mniej.

Z powyższego wynika, że tylko wtedy otrzymamy dla kubatury cyfry wytrzymałe krytykę, o ile wyeliminujemy z kalkulacji czynniki zawierające odmienne grubości konstrukcyjne, czyli liczymy się z przestrzenią obudowaną, a nie zabudowaną.

Wiele podobnych rozważań, jak powyższe, można przytoczyć dla wszystkich pozycji mających wpływ na ocenę budowlanej stalowej, przyczem należy dla każdej z nich stworzyć sprawiedliwą platformę porównawczą.

Jan Załęski.

Nowe materiały w budownictwie.

Zwiedzającemu międzynarodową wystawę budowlaną w Berlinie rzuca się w oczy ogromna różnorodność nowych materiałów i elementów budowlanych, ułatwiających architektowi tanie i praktyczne wyposażenie mieszkania we wszystko, czego może potrzebować kulturalny i wymagający lokator.

Wysoce uprzemysłowione Niemcy przodują całej Europie w dziedzinie przemysłu budowlanego. Przedstawiły nam one w dwóch pawilonach dziesiątki nowych fabrykatów, przeznaczonych na zastąpienie dotychczas używanej cegły i drzewa. Czemu przypisać to dążenie do wynajdywania czegoś nowego, gdy się ma materiały stare i wypróbowane?

Jeżeli zastanowimy się, że ścianka grubości 10 cm, zrobiona z jednego znowych materiałów zastępczych, chroni tak samo od mrozu, jak ściana z cegły grubości jednego metra, że jest więc od niej znacznie ekonomiczniejsza, a pozatem tańsza, lżejsza i prędsza w budowie, to zrozumiemy, że usiłowania przemysłowców w kierunku wytworzenia rozmaitych materiałów zastępczych nie były bezzasadne.

Nowoczesne fabrykaty, używane do wykładania sufitów i ścian lub wprost do wypełniania ścian w bu-

downictwie stalowo-szkieletowym, muszą posiadać następujące zalety: taniść, lekkość, złe przewodnictwo ciepła i głosu, odporność na wilgoć i ogień, łatwość obróbki. Na wystawie berlińskiej można było zobaczyć sporo materiałów odpowiadających tym wymaganiom. Są one stosowane szeroko we wszystkich niemieckich budowlach, w ślicznych osiedlach podberlińskich, obniżając wydatnie koszty budowy, a dając mieszkania suche, ciepłe i ciche.

Okna. W pawilonach zawierających eksponaty fabrykantów instalacyj, stolarszczyzny i t. p., rzucał się w oczy ogromny wybór drzwi i okien stalowych. Trzeba stwierdzić, że dotąd u nas powszechnie stosowane okna bleitramowe i t. zw. „polskie“, należą do przeżytków i nie odpowiadają nowoczesnym wymaganiom, marnując przez szprosory oraz zbyt dużą grubość bleitramu i ram okiennych moc światła, którego obfitość jest jednym z haseł nowoczesnego budownictwa. Dużym postępem w kierunku zwiększenia „produkcyjności“ jest okno szwedzkie, opisane w numerze wrześniowym 1930 r. O. G. D. przez inż. Padlewskiego.

Okna stalowe w swym dużym wyborze są o tyle od okien szwedzkich praktyczniejsze, że mają ramy zmniejszone do paru centymetrów, przez co tracą minimalną

ilość światła, nie paczą się, są lżejsze, no i tańsze od drewnianych. Zarówno futryny, jak i ramy okienne wykonane są z nieskomplikowanych stalowych kształtek, dzięki czemu są nader proste w robocie, a co zwykle za tem idzie — trwałe. Od mrozu chronią trochę gorzej niż okna drewniane, ale i temu zaradzają niektóre firmy, dając w środek kształtki wkładkę drewnianą, stanowiącą wystarczającą ochronę od przemarzania. Ramy stalowe dają jeszcze jedną wygodę, a mianowicie łatwość konstruowania okien rozsuwanych, a nie otwieranych; korzyści z takiego urządzenia wyjaśnione były w wyżej wspomnianym artykule inż. Padlewskiego. Nie trzeba wspominać, że okna wystawione w Berlinie nie przewidywały absolutnie okienek górnych, będących już dziś prze-

żytkiem, i dających kosztem uciążliwego mycia i otwierania bardzo względną wentylację.

Gdy już mowa o oknach, należy wspomnieć o nader prostym urządzeniu, zastępującem królujące u nas dotąd gzymsy, których pojęcie połączone jest z myślą o całym skomplikowanym systemacie sznurków i kółek oraz o psującej się i zacinającej zasłonie. Całość znowu składa się z prostej mosiężnej czy też stalowej niklowanej kształtki ze szparą, biegnącą od dołu na całej długości. Przez szparę tę przesunięte są uchwyty, trzymające zasłonę czy firanek, i opierające się wewnątrz kształtki bądź na kółkach bądź też na talerzykach, a poruszające się wzdłuż szpary jak na szynach, lekko i swobodnie.

Inż. E. C.

Całkowicie spawany most stalowy w Czechosłowacji.

Za przykładem Polski, która w zimie 1928/29 wybudowała pierwszy na świecie most stalowy, całkowicie spawany, pod Łowiczem, rozpiętości teoretycznej 27 m, projektu prof. S. Bryły, poszły inne kraje.

I tak w r. 1929 zbudowano w Austrii na terenie fabryki „Elin A. G.” pod Weiz belkowy most kolejowy o rozpiętości około 6 m. Prawie równocześnie wybudowano w północnej Ameryce obok wodospadu Chicoppee całkowicie spawany most stalowy o rozpiętości 41 m. Wykonaniem jednak mostu całkowicie spawanego o największej dotychczas na świecie rozpiętości przeszła mogą się poszczycić zakłady „T. A. przedtem Skoda” w Pilźnie.

Jest to most drogowy, przechodzący ponad dwutorowym szlakiem kolejowym, przecinający teren zakładów firmy Skoda. Ciężar tego mostu, nieposiadającego ani jednej śruby wzgl. nita, o rozpiętości 49,2 m i szerokości 8,35 m, wynosi 145.000 kg.

Obliczenia wykazały, że w porównaniu z mostem nitowanym o tej samej nośności zaoszczędzono na ciężarze 30.000 kg, czyli przeszło 17%. (Odnosna oszczędność wynosi przy moście pod Łowiczem 20%, przy moście pod Weiz 15%). Podczas próby obciążenia ustalono, że ugięcie mostu pod ciężarem 112 t wynosiło 85 mm, zamiast spodziewanego ugięcia 108 mm, czyli 21,5% mniej.

I. K.

Kościół stalowe.

Ogólnie można zaobserwować w historii, że styl i architekturę świątyń i kościołów uzależniano od materiału, jakim rozporządzano. Monumentalność egipskich świątyń oparta była na granicie, Grecja budowała swoje świątynie z marmuru, renesans używał wapienia i piaskowca. Od samego początku budownictwo było umiejętnością przewyższenia statycznych niedomagań materiału. Wynikiem tych dążeń były łuki i sklepienia stylu romańskiego, kopuły kamienne baroku, filary i filigranowe sklepienia gotyku, który to styl słupom kamiennym starał się nadać pozór cienkich żeber, stosując wąskie, lecz wysokie okna. Budowniczowie poszczególnej epoki, wykorzystywali do granic ostatecznych nośność materiału i posługiwali się zapewne chętnie materiałem bardziej wytrzymałym, gdyby nim rozporządzali. Kiedy dawniej budownictwo kopuł i sklepień, podpartych ogromnymi filarami, wymagało potężnych mas materiałów budowlanych, można to samo osiągnąć dziś łatwo przez stosowanie wysoko-wartościowych tworzyw, według zasad nowoczesnej ujętej statyki budowlanej.

W epoce konstruktywizmu stal pozwala nam two-

żyć arcydzieła godne ducha gotyku i baroku. Powstały piękne kościoły z żelbetu, n. p. św. Antoniego w Bazylei, jak również kościoły czystej konstrukcji stalowej, która występuje w ich architekturze otwarcie lub służy jedynie za szkielet dźwigający wypełniony odpowiednimi materiałami. Pomijając Stany Zjednoczone, kraj niepoznaczony postępu techniki, wzniesiono na europejskim kontynencie szereg kościołów na szkielecie stalowym, jak n. p. w Anglii — w Londynie kościół Chrystusa przy Tuf-ton Street, — kościół w Blakpool, w Niemczech kościoły pod wezwaniem św. Antoniego w Pile, pod wezw. św. Józefa w Offenbach n/M., pod wezw. św. Mateusza w Düsseldorfie, kościoły w Riederwald, w Hedelfingen, w Kellen, trzy kościoły w Essen, między którymi znajduje się kościół ze stali i szkła proj. Bartminga, przeniesiony z wystawy „Pressa” w Kolonji do Essen. W Jerozolimie wspinały kościół Dormition opiera się również na konstrukcji stalowej. Obecnie znajduje się w budowie kościół stalowy dla Karmelitów proj. arch. Prutschera we Wiedniu, oraz kościół stalowy proj. arch. Slama w Pradze-Nusle.

Bruk stalowy w Pradze.

W poszukiwaniu rodzaju drogi odpornej na wielkie obciążenia spowodowane ruchem pojazdów osobowych i ciężarowych, pojawiają się coraz częściej próby stosowania do budowy dróg żelaza w różnych postaciach. — Znane jest powszechnie zbrojenie siatką drucianą nawierzchni betonowych, celem podniesienia ich wytrzyma-

łości i żywotności. W Niemczech n. p. wykonano w roku 1930 — 21 takich dróg. Jak donoszą z Pragi plac przed dworcem im. Masaryka ma być wybrukowany płytami stalowymi ułożonymi na warstwie betonu. W razie pomyślnego wyniku próby bruk stalowo-betonowy będzie stosowany jeszcze na kilku innych ulicach Pragi.

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPIŚMA TECHNICZNEGO“

TREŚĆ: Inż. Arch. W. Kłębowski: Budownictwo osiedli i małych domów mieszkalnych. — Inż. E. Cieślowski: Nadbudówki stalowo-szkieletowe. — K.: Międzynarodowy Kongres budownictwa inżynierskiego. — Plany domów stalowo-szkieletowych.

Inż. Arch. W. Kłębowski.

Budownictwo osiedli i małych domów mieszkalnych.

100.000 mieszkań rocznie należałoby budować w miastach polskich, by w ciągu lat 15-tu dać mieszkanie wszystkim. Mieszkanie w zrozumieniu potrzeby, w zrozumieniu kultury, higieny ciała i ducha milionów. Czyż urzeczywistnienie takiego programu jest możliwym wykonać rękoma rzemieślnika, murarza, cegielnika po cegielce? Narzuca się tu samo przez się pojęcie masowości, konieczność wprowadzenia do budownictwa produkcji mechanicznej, produkcji znormalizowanych powtarzalnych typów.

Typy takie stworzyć można tylko w szkielecie stalowym. O materiałach nie będę się rozwodził, zajmę się domem mieszkalnym jako jednostką i domem w gromadzie, w zespole, jako zagadnieniem architektonicznym. Pozatem będę się starał omówić przykłady stalowego szkieletowego budownictwa mieszkalnego, powstałe za granicą, w Polsce, a szczególnie u nas na Śląsku.

Ludzkość dzisiejsza pragnie światła jak największej! Architektura nowoczesna wyzwoliła się z ciemnych ponurych murów czynszówki przeszłego stulecia, dom mieszkalny to przede wszystkim zagadnienie wygody, higieny i celowości. Mieszkanie to zagadnienie, któremu od lat dziesięciu poświęca się 90% miejsca wszelkich pism architektonicznych. Dom to gniazdo, w którym wychowuje się pokolenia.

Józef Frank w swem dziele „Architektura, jako symbol“ pisze: „Budynek mieszkalny jest to dom, który nie jest na to, by służyć czemuś odległemu, być miejscem wytwarzania lub zarobku, jest to cel sam dla siebie i ma przez swe istnienie uszczęśliwiać ludzi i w każdej swej części przysparzać im przyjemności. Ponieważ ten warunek ma znaczenie na całe życie, dla każdego zmiennego nastroju, dla każdej okoliczności choćby niespodziewanej, jest ogół wszystkich życiowych elementów budowlanych uwarunkowany przez nasze życie rzeczywiste, a nie jedynie stworzone przez utopistów“.

Prawdziwym twórcą nowoczesnego domu jest Le Corbusier. Jego pawilon na wystawie sztuk dekoracyjnych w Paryżu pod hasłem „Lesprit nouveau“ jest prawie całkowicie poświęcony mieszkaniu. Stworzył on typ nowoczesnego domu podniesionego na słupach nad terenem, by przybliżyć mieszkanie do niezastłoniętego widnokręgu i oddalić od wilgoci terenu. Zezwoliła na to architektura szkieletowa, gdzie same słupy stalowe kosztują minimalnie, mniej, aniżeli droga izolacja przeciwwodna. Okno podłużne od ściany do ściany daje ośmiokrotnie lepsze naświetlenie wnętrza, aniżeli dawałoby takie same co do powierzchni okno wysokie. Stosowanie takich okien jest możliwe tylko w szkieletowym domu.

Corbusier pisze: „Cała historia architektury obraca się wyłącznie około otworów okiennych. Żelazobeton, a szczególnie szkielec stalowy daje możliwość maksymalnego oświetlenia.....“. Cienka — pełniąca jedynie funkcję izolacji — ściana domu nie zabiera również światła, głębokie ościerza starych fortecznych murów kamienicy

wielopiętrowej należą do przeszłości. Szyba okienna najczęściej licuje z licem zewnętrznym ściany.

Przez zastosowanie całego szeregu systemów wypełnienia szkieletu spełniającego funkcję dźwigania, ścianami pełniącymi funkcję izolacji termicznej, dom szkieletowy, nawet mały jednorodzinny, zwycięsko konkuruje z domem o konstrukcji całkowicie ceglanej. We Francji, Anglii, Niemczech, Ameryce, Czechosłowacji, Austrii powstaje cały szereg osiedli złożonych z domów szkieletowych tak jednorodzinnych jak i szeregowych i blokowych. Poza Ameryką na kontynencie mieszkalne budownictwo szkieletowe jest stosowane w małych jednorodzinnych domkach, najczęściej jednak przy szeregowych domach jedno-, dwu- i trzypiętrowych. W Anglii n. p. zbudowano w szkielecie stalowym już przed sześciu laty 5.000 małych domków robotniczych jako kolonje w Hait-Hill i Glasgow. W Szwajcarii zbudowano przy pomocy finansowej rządu kolonje stalowo-szkieletowe Schorenmaten w Bazylei. Duże osiedla przy zastosowaniu konstrukcji stalowej wzniesiono w Austrii, n. p. w Salzburgu i pod Wiedniem, jak również w Czechosłowacji, n. p. w Liskowcu, Witkowicach i t. d.

Francja rozpoczęła w r. 1929 szerszą akcję budowy domków stalowo-szkieletowych. Bezpośrednią przyczyną było uchwalenie na wniosek Ministra Louchera ustawy o budowie 200.000 tanich mieszkań. We Francji samej powstaje około dziesięciu konkurujących między sobą systemów budowy, jak system: „Forges de Strasbourg“ dom wielokomórkowy syst. „Coanda“, dom syst. „Fillod“, syst. „Isotherme Decourt“, syst. „Rombas“, syst. „de Commentry Oissel“ i inne. Wszystkie te systemy są fabrykowane seryjnie w rozmiarach i typach standaryzowanych. Praca na placu budowy jest ograniczona do montażu, przy czem mogą być użyte zwykłe, tanie siły robocze. Czas budowy łącznie z pracami wykończeniowymi trwa około dwu miesięcy.

Ogromny rozwój hutnictwa w Niemczech w czasie wojny szuka po wojnie zbytu dla swych warsztatów pracy w budownictwie. I tutaj stworzono najrozmaitsze systemy, jak system Blecken, system Böhler, system Spiegel, system Müller, Menniken i inne. Z większych założeń w Niemczech należy wymienić osiedla w Rothenberg koło Kassel, Celle i Römerstadt pod Frankfurtem, Siedlung Herrenwerwe, Dürenberg-Merseburg, Tornow Neu-Köln pod Berlinem, Hamborn, Duisburg, Düsseldorf-Herdt, Essen-Rütterscheid, Stuttgart, Lipsk, Wrocław i wiele innych, wszystkie wykonane w stali. Są to osiedla nieraz bardzo duże, w Neu-Köln n. p. wybudowano 4.300 mieszkań, w Rothenberg 2.500 mieszkań.

Wyniki osiągnięte przez arch. Haeslera w Kassel i Celle dotyczą nie tylko potanienia budowy mieszkania, lecz też podniesienia jego wartości mieszkalnej i przyczyniają się do rozwiązania kwestji osiedli pod względem kulturalnym, gospodarczym i socjalnym. Na wartość mieszkania składają się następujące czynniki, które wra- stają w miarę tego, czy przeznaczone jest ono dla sfer

najuboższych, czy też dla sfer skromnie lub średnio uposażonych. Po pierwsze socjologiczne, a więc osobne łóżko dla każdego mieszkańca, podział ubikacji sypialnych według płci, osobną przestrzeń dla życia zbiorowego rodziny, centralne ogrzewanie, wspólne pralnie dla odciążenia matki wzgl. kobiety zarobkującej. Po drugie psychologiczne: Odpowiednie rozmieszczenie poszczególnych mieszkań na większych przestrzeniach, gwarantujących spokój i izolację mieszkańców. Po trzecie higieniczne: Nasłonecznienie, osobna kuchnia, ustępy splukiwane, umywalnia, sposobność kąpeli, obmywalnia naczynia, uniknięcie dotkliwego kurzu i t.p. Po czwarte mieszkalne: dostateczne rozmiary pokoi, wentylacja, osobne pralnie z urządzeniami i t.p. Po piąte budowlano-ekonomiczne: najniższe koszty, bez zmniejszenia ogólnej wartości mieszkalnej. Arch. Haesler rozróżnia podział mieszkań na typy pod względem tych wartości, jak też pod względem rozmiarów w zależności od ilości osób je zamieszkujących.

Wybudowane jako pierwsze osiedle Rothenberg koło Kassel zawiera trzy typy mieszkań. Każdy z tych typów rośnie proporcjonalnie do ilości członków rodziny. W osiedlu w Celle natomiast wprowadził Haesler tylko dwa typy, z których każdy stosowany jest w trzech wielkościach, 2-łóżkowy, 4-łóżkowy i 6-łóżkowy. Typem jest tu koncepcja formy mieszkania, wielkość jego jest funkcją ilości łóżek. Koncepcja sfunkcjonalizowania mieszkania jest tutaj bardzo elastyczna i przy każdej normalnej ilości łóżek daje plan przejrzysty i mieszkalny. Wielkość pokoju mieszkalnego jest tu proporcjonalna do ilości kabin mieszkalnych. Typ pierwszy posiada meble wbudowane, zaś drugi mebli takich nie posiada, jest zatem odpowiednio większy, by pomieścić niestandardyzowane sprzęty. Szkielet będący funkcją dźwigania wykonany z profili teowych, dwuteowych i kątników. Ściana wykonana z połówki cegły dziurawki normalnej i 5-cio *cm* warstwy tektonu spełnia jedynie funkcję izolacji termicznej. Ściana taka odpowiada termicznie ścianie ceglanej o grubości 85 *cm*. Koszt 1 *m*³ budynku wyniósł 26,50 mkn., co na stosunki niemieckie w owym czasie było niezmiernie mało. Haesler sytuuje bloki wierszowo, linjowo, dając wszystkim mieszkańcom jednakże najlepsze warunki słoneczne.

Brak miejsca nie pozwala mi na omówienie innych osiedli zagranicznych. Ciekawym przykładem osiedla przeznaczonego dla ludności najbiedniejszej, a więc dla drobnego, słabo uposażonego robotnika, jest osiedle Warszawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej na Rakowcu. Autorami projektu są architekci zespołu „Praesens”. Projekt jest funkcją maksimum oszczędności tak, by komorne nie przekroczyło możliwości płatniczej lokatorów. Kolonja składa się z 200 mieszkań typowych, rozłożonych w 4 blokach sytuowanych z północy na południe. Poza to przewidziano dom ogólny, zawierający wspólną łaźnię, pralnię mechaniczną, przedszkole, klub etc.

Jednostki mieszkalne składają się z przedpokoju, ustępu, kuchni, urządzonej wnęki zmywalnej, wnęki sypialnej oraz dość obszernego pokoju mieszkalnego. Powierzchnia mieszkania około 36 *m*². Ta jednostka mieszkalna mimo szczupłych wymiarów nie jest cikliwą miniaturą, nie stara się zachować pozorów mieszkania mieszczańskiego, ale ma swój funkcjonalny charakter, wypływający z dostosowania wymiarów i rozkładu do potrzeb, którym ma odpowiadać. Jedna klatka schodowa wewnętrznym, lecz jasnym korytarzem komunikuje się z 16 mieszkaniami na każdym piętrze. Domy skonstruowane są w szkielecie stalowym, składającym się z elementów standaryzowanych i normalnych profili. Dzięki konstrukcji stalowo-szkieletowej wyzyskano miejsce nadzwyczaj ekonomicznie, wprowadzono szklanymi pasami, jakie tworzą okna, maksimum światła, ściany zewnętrzne zredukowano do parapetów, wykonanych

z 2 warstw płyt z lekkiego betonu w ten sposób, że fugi się mijają. W stropach dwuteówki Nr. 16 i ceówki Nr. 18, w słupach ceówki Nr. 8 do 16. Szkielet spawany. Waga ogólna konstrukcji około 11 *kg* na 1 *m*³ budynku. Słupy rozmieszczone równomiernie, przyczem przez częściowe nadwieszenie zmniejszono momenty dodatnie, a przez równy podział pól uzyskano jedną znormalizowaną belkę stropową.

Bardzo ciekawe projekty stalowych bloków szkieletowych opracowali architekci Helena i Szymon Syrkusowie dla Syndykatu Polskich Hut Żelaznych. Niestety dzięki obecnej koniunkturze projekty te dotąd nie doczekały się realizacji i stanowią jednak bardzo cenny materiał. Konstrukcja nośna szkielet o znormalizowanym rozstawie słupów. System korytarzowy podobnie jak w przykładzie poprzednio omówionym, zapożyczony od Corbusiera (dla takich bloków oczywista), który pozwala zastosować rozmaite wielkości mieszkań przy utrzymaniu znormalizowanej konstrukcji. Nadwieszony system konstrukcji, pozwala na zastosowanie ciągłych okien. Projekt ten jest przykładem masowej produkcji mieszkań, przyczem przewiduje typy bloków o 8-miu, 5-ciu i 2-ch kondygnacjach. Dla budynku 8-mio kondygnacyjnego waga konstrukcji wynosi 13,3 *kg/m*³, dla 5-ciu kondygnacyjnej 13,76 *kg/m*³, dla dwóch kondygnacyj 10,8 *kg/m*³ budynku. Sytuacja wykazuje wszelkie „kombinacje i warunki” rozmieszczenia, wielkości i form bloków, przyczem zaprojektowano budowę wycinka planu regulacyjnego Powązek pod Warszawą dość archaicznie, a niezbyt logicznie rozwiązanego. Autorowie rozmieścili bloki orientacyjne z południa na północ, uzyskując dobre oświetlenie mieszkań bez względu na kierunki ulic i mimo to uzyskali estetyczny i logiczny rozkład brył w terenie.

Wprost rewelacyjne wyniki dała budowa osiedla w Siemianowicach na Górnym Śląsku. Gmina ta przystąpiła przed niespełna rokiem do budowy pierwszej serii 19-tu domków mieszkalnych 1-no piętrowych, składających się z 8-miu mieszkań dwuizbowych każdy. Na podstawie planów wykonanych przez gminny Urząd Budowlany przewidujący budowę z cegły, rozpisano przetarg ofertowy. Następnie zaś rozpisano drugi przetarg, do którego za podstawę posłużyły pierwotne plany, nieznacznie tylko zmienione przez kolegę Dietz'a d'Arma dla konstrukcji stalowo-szkieletowej. Pomimo, że dodano na każdej kondygnacji jeszcze 1 ustęp i 4 spiżarnie i nieco zwiększono kubaturę użyteczną budynku, przetarg wykazał niżkę. W dniu 1 czerwca ub. r. przystąpiono do wytyczenia 19-tu budynków pierwszej serii, powierzając równocześnie wykonanie konstrukcji Zjednoczonym Hutom Król. i Laurze. 31 września u. r. oddano kolonję do użytku. Gdyby plany były z góry przewidziane i opracowane dla szkieletu stalowego, wyniki niewątpliwie byłyby jeszcze lepsze. Charakterystyczną cechą konstrukcji kolonji w Siemianowicach jest wydzielenie funkcji dźwigania stropów i dachu od ścian. Ponieważ gmina Siemianowice miała zawczasu zakupioną większą ilość cegły, i to po cenach nawet wyższych niż w sezonie, w którym przeprowadzono budowę, wykonano mury z dwóch ścianek cegły zwykłej o grubości na 2 cegły, pomiędzy którymi pozostawiono pustą 5-*cm* warstwą izolacyjną wypełnioną szlaką granulowaną, przyczem obydwie ściany powiązane są główkami mniej więcej 6 razy na 1 *m*². Ściany opierają się na fundamentach.

Niezależnie od ścian słupy umieszczone w bruzdach ściany dźwigają stropy. Dla wszystkich słupów zastosowano po 2 ceowniki Nr. 10. Co 1 *m* 25 *cm* dano dwuteowniki Nr. 12 i 14 jako belki stropowe. Konstrukcja nitowana, waga na 1 *m*³ budynku 7 *kg* żelaza. Stropy pustkowe systemu Kleina. Koszt 1 *m*³ budynku wyniósł zł. 39,66 wraz z instalacją elektryczną, gazową, wodociągiem i kanalizacją.

Brak miejsca nie pozwala mi na omówienie przykładów zagranicznych domów jednorodzinnych. Wszystkie typy francuskie czy niemieckie, charakteryzuje mniej lub więcej zastosowana typizacja i standaryzacja. Standaryzowanego, wyrabianego masowo typu domu, tak popularnego w Ameryce, a coraz więcej stosowanego na zachodzie Europy, w Polsce niestety nie posiadamy.

Jednym z wykonanych u nas domów jednorodzinnych w szkielecie stalowym jest willa projektu arch. Tadeusza Michejdy, wykonana w Katowicach dla mecenasa Dra Kazimierczaka. Dom ten wykonano w konstrukcji stalowej spawanej, pierwszy raz w Polsce. Słupy wykonano z 2 kątówek spawanych t. zw. spawaniem punktowym. Kształt ten pozatem, że ma prawie że jednakowy moment bezwładności dla obydwu osi ma tę zaletę, że da się łatwo wbudować w ścianę tak w narożniku jak i w skrzyżowaniu ścian. Podciągi pracują jako belki ciągłe. Ściany zewnętrzne wykonano z cegły dziurawki $30 \times 30 \times 10$ cm ocieplonej płytami solomitu 5 cm od wewnątrz. Grubość ściany razem z wyprawą i 4 cm warstwą powietrza 19 cm. Stropy wykonano z tych samych pustaków od ściany. Drugim domem o konstrukcji szkieleto- stalowej spawanej, wykonanym w Katowicach jest willa p. inż. Piotra Tułacza. Tak ten dom, jak i poprzednio omówiony, wybudowano na gruncie odległym zaledwo o 100 m od linii podkopów górniczych. Kubatura użyteczna budynku wynosi 1160 m^3 , ciężar całego szkieletu wynosi 9.750 kg . Wypada zatem na 1 m^3 użytecznej objętości budynku zaledwo $8,5 \text{ kg}$ żelaza, co wynosi przy cenie ówczesnej 90 gr., za 1 kg gotowej konstrukcji 7 zł. 65 gr. Zabezpieczenie szkieletu przed rdzą przeprowadzono przez powleczenie konstrukcji mlekiem cemento-

wem. Ściany budynku wykonano podobnie jak w kolonji w Siemianowicach z dwóch ścianek o grubości $\frac{1}{2}$ cegły z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy nimi szlaką granulowaną. Użyto tutaj jednakże cegły dziurawki. Zastosowanie szkieletu stalowego po dokładnym obliczeniu dało dla stanu surowego ponad 1000 zł. oszczędności w stosunku do budowy normalnej, t. j. około 9 zł. na 1 m^3 budynku.

Widziny, że szkielec stalowy nadaje się do budowy tak wysokich, jak średnich, czy małych budynków mieszkalnych, dając możliwość ekonomicznego przeprowadzenia budowy i dużą dowolność w projektowaniu nadwiesz, szerokich, do maksimum przestrzeni, otworów, niezależnego rozplanowania każdego piętra z osobna, estetycznego rozłożenia mas i brył. W wykonanych ostatnio projektach dla osiedli przy uwzględnieniu spawania szkieletu doszliśmy do normy 8—10 kg żelaza na 1 m^3 budynku, co przy uwzględnieniu oszczędności na przestrzeni i na materiale ściany daje poważne oszczędności. Nie bez znaczenia jest szybkość wykonania budynku i przez to zmniejszenia interkalarji. Na gruntach urwistych, szczególnie w rejonach podkopów górniczych, zastosowanie szkieletu daje rękojmię trwałości i wytrzymałości budynku, czego nie może dać żadna inna konstrukcja. Obecny kryzys nie pozwala nam na rozwinięcie większej działalności budowlanej. Niemniej jednak winniśmy okres obecny wyzyskać na prace badawcze i przygotowawcze, gdyż mieszkań ubywa a ludności przybywa. Będziemy zmuszeni nadrobić stracony czas w dziedzinie budowlanej, a tego bez pomocy nowoczesnej produkcji masowej nie osiągniemy.

Inż. E. Cieślowski.

Nadbudówki stalowo-szkieletowe.

Wzrost ludności i rozwój życia gospodarczego powoduje siłą rzeczy rozbudowę miast, która idzie zasadniczo w dwóch kierunkach: poziomym i pionowym, zależnie od tego, czy dotyczy ona śródmieści, czy też peryferji. Rozbudowa śródmieści większych miast odbywa się dziś więc z powodu braku wzgl. ograniczonej ilości parcel budowlanych oraz wysokiej ich ceny raczej w kierunku pionowym, niż poziomym, co należy rozumieć w tym sensie, że powierzchnia rzutu bocznego nowoczesnych gmachów i domów śródmiejskich jest większą od powierzchni rzutu poziomego.

Oprócz tendencji najracjonalniejszego wykorzystania drogiego gruntu śródmiejskiego, grają tu rolę jeszcze inne czynniki. Gmachy wysokie nadają się łatwiej do ujęcia panującego w nich trybu życia i pracy, ponieważ kierunek pionowy stanowi dla nich mniejszy opór, niż kierunek poziomy. Gdybyśmy bowiem rozmieścili wszystkie ubikacje większego gmachu tylko w płaszczyźnie poziomej, stwierdzilibyśmy, że strata czasu na komunikację między niemi, czyli dwukierunkową, byłaby o wiele większą niż na komunikację między tą samą ilością ubikacji, rozłożonych równocześnie obok siebie i nad sobą, a więc komunikację przestrzenną.

Dalszą, wszystkim dobrze znaną przyczyną budowania wznwyż, to lepsza kalkulacja różnych urządzeń, tak n. p. klatki schodowe i windy lepiej się opłacają dla domów wyższych, niż dla niższych, długość przewodów instalacyjnych (wodociagowych, gazowych, elektrycznych) dla tej samej ilości ubikacji jest krótszą o ile ich kierunek pionowy przeważa nad poziomym. Nie wymaga też żadnego wyjaśnienia, że koszt jednego metra kwadratowego dachu przy gmachach wyższych są stosunkowo mniejsze, niż przy niższych.

Wszystko wyżej wymienione powoduje, że już i Europa zaczyna z wolna przechodzić na budowę 8, 10

i 12-piętrowych gmachów. Budynki wyższe wznosi się w Europie tylko wyjątkowo, wcale jednak nie może być mowy o skupieniu w jednym miejscu drapaczy chmur w pojęciu amerykańskim, ponieważ stosunki europejskie tego niewymagają. Również warunki, pod którymi nasze władze zezwalają na budowę kilku lub kilkunastopiętrowych gmachów są tego rodzaju, że gmachy te nie tamują ruchu wielkomięjskiego, przyczyniając się jednocześnie do urozmaicenia i upiększenia wyglądu miast.

W pierwszym rzędzie dla budowy wznwyż wchodzi w rachubę budowę urzędów państwowych, wojewódzkich, miejskich, wielkich banków, domów biurowych, handlowych i t. p. W dobie obecnej stagnacji mało jest jednak instytucji wzgl. przedsiębiorstw, któreby miały środki na „odmłodzenie“ się, czyli zbudowanie sobie gmachu odpowiadającego ich nowym potrzebom, a to tembardziej, że w wielu wypadkach należałoby zburzyć gmach stary i w jego miejsce wystawić wielki i nowoczesny, co połączone jest zwykle z dużą stratą.

Przy takich gmachach bowiem nie można nawet śnić o ich zburzeniu ze względu na ewentualny ich jeszcze dobry stan i wysoką wartość budowlaną, jakoteż znaczną wartość urządzeń. Zresztą żadne przedsiębiorstwo lub urząd nie znoszą przerw lub zaburzeń w swoim trybie pracy. Najprostszym wyjściem byłaby więc zamiana niskiego budynku na wysoki gmach, tembardziej, że sprzyja temu okoliczność, iż prawie wszystkie wyżej wymienione gmachy, o ile są starszej daty, zajmują w stosunku do swej kubatury nadmiernie duże parcele.

Zadanie to dałoby się stosunkowo łatwo rozwiązać, o ileby mury i fundamenty posiadały wytrzymałość zezwalającą na przejście ciężaru dalszych 6 lub 8 pięter. Wprawdzie wykonano w czasach powojennych dużo nadbudówek, zawsze jednak ilość nowych pięter ograniczała się tylko do jednego, dwóch lub wyjątkowo tylko trzech,

a to z powodu niewystarczającej nośności murów i to już nawet po uwzględnieniu obniżenia dopuszczalnego nacisku, przepisanych postanowieniami policyjno-budowlanymi. Nie trudno da się udowodnić, że ekonomiczność takiej nadbudówki jest mała. Należyte wykorzystanie droższych parcel i gruntów wielkiego miasta wymaga radykalniejszego podwyższenia. Wartość gruntu śródmieścia wykorzystana zostanie o wiele racjonalniej, o ile n. p. gmach 4-ro piętrowy podwyższy się o dalsze 6 lub 8 pięter, gdyż koszty budowy rozłożą się nie na 5 lecz na 11 względnie 13 kondygnacji. Przy obecnych wysokich cenach gruntów śródmiejskich stanowi to niezaprzeczoną korzyść finansową.

Z pomocą przychodzi tu budownictwo stalowo-szkieletowe. Kondygnacje mające być nadbudowane tworzą niejako odrębną budowlę, która nie wywiera nacisku na mury dolnego budynku, lecz spoczywa na stalowych słupach, przenoszących ciężar za pośrednictwem własnych fundamentów na grunt budowlany. Położenie tych słupów w stosunku do ścian istniejącego budynku może być różnorakie. Tak n. p. mogą wszystkie leżeć w obrębie murów obwodowych, biegnąc pionowo wzdłuż nich, po uprzednim wybiciu małych otworów w strdach, mogą przylegać do murów częściowo od zewnątrz, częściowo od wewnątrz, lub wreszcie tylko od zewnątrz. Przekrój ich może być stosunkowo bardzo mały tak, że nawet po otuleniu betonem przeciwko ogniu, nie tworzą grubych kłoców, lecz występując nieco ze ścian fasady działają dekoratywnie. Celem zmniejszenia smukłości statycznej usztywnia się słupy stalowe zapomocą dźwigarów poziomych, oraz łączy ze słupami względnie murami stojącego już budynku.

Przy dzisiejszym stanie techniki fundacyjnej można w obrębie rzutu poziomego nawet przy złym gruncie, i to w piwnicach o ograniczonej wysokości, wykonać zawsze nowe fundamenta dla dowolnej prawie ilości pięter mających być wybudowanych. Fundację słupów zewnętrznych można umieścić poza obrębem murów o ile ma się jeszcze do dyspozycji powierzchnię dającą się zabudować względnie o ile można wejść z fundacją na chodnik. W przeciwnym bowiem razie można temu łatwo zaradzić

w ten sposób, że opiera się słupy zewnętrzne na odpowiednio w obrębie starych murów podpartych wysięgnikami, przechodzącymi na poprzek przez mury piwniczne.

Dalszą zaletą nadbudówki za pośrednictwem szkieletu stalowego jest, że w czasie wznoszenia jej nie przeszkadza się wcale normalnemu ruchowi w dolnym budynku i odwrotnie, późniejsza rozbiórka i przybudówka tego ostatniego może być uskutecziona niezależnie od nadbudówki, która spoczywa samodzielnie i bezpiecznie na swej własnej podstawie. Odbywa się to mianowicie w ten sposób, że zastanawia się ruch w najwyższym piętrze tego budynku, zrywa ściany, układa podciąg i belki stropowe według nowego planu na słupach nadbudówki, wypełnia ściany lekkim materiałem i przenosi się do niego jego dawne urządzenie, jak również urządzenie piętra bezpośrednio pod nim się znajdującego; w ten sposób postępuje się z każdym poszczególnym piętrzem aż do parteru. Zamiast więc, jak się to zwykle robi, opróżniać naraz cały budynek, opróżnia się tylko jedno piętro, które to małe ograniczenie ruchu jest bardzo ważne dla większych instytucji i przedsiębiorstw, pominąwszy już i to, że nie przerywa się ruchu w nadbudówce. System ten zezwala również na zupełną przebudowę istniejących już budowli, w którym to celu musi się w podany wyżej sposób nadbudować conajmniej jedno piętro, poczem przebudowa idzie piętrami w kierunku od góry do dołu bez żadnych przeszkód i bez przerywania normalnego trybu życia w danym gmachu.

Prowadziłoby za daleko, gdyby się chciało wymienić gmachy, które w ten sposób zostały zagranicą nadbudowane, względnie przebudowane. W czasie obecnego kryzysu gospodarczego, w którym jesteśmy zmuszeni więcej niż kiedykolwiek budować w sposób jaknajekonomiczniejszy, należy tej metodzie nadbudowy domów poświęcić i w Polsce pełną uwagę. Niewątpliwie zajdzie wiele wypadków, w których będzie ją można stosować, przyczem wykaże ona i u nas swoje techniczne i ekonomiczne zalety. W każdym razie jednak stanowi ten rodzaj nadbudówki jeszcze jeden przykład zdolności przystosowania się budownictwa stalowo-szkieletowego do istniejących warunków.

Międzynarodowy Kongres budownictwa inżynierskiego w Paryżu.

W dniach 19—24 maja br. odbył się w Paryżu Międzynarodowy Kongres Budowy Mostów i Budowli Inżynierskich. Bezpośrednio przed tym kongresem odbył się również zorganizowany przez francuskie „Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier“ pierwszy międzynarodowy kongres podobnych biur, jakie istnieją obok Stanów Zjednoczonych również we Francji, Niemczech, Anglii, Italji, Belgji, Holandji, Czechosłowacji, Węgrzech

i Polsce. Kongres m. i. ma na celu przez utworzenie międzynarodowej poradni stosowania stali zacieśnienie współpracy przez wymianę doświadczeń między poszczególnymi krajami w dziedzinie stosowania stali i postępów w technice budownictwa stalowego. W obu kongresach z Polski wzięli udział: p. Dr. Inż. Stefan Bryła, Prof. Polit. Lwowskiej, oraz p. Dr. Inż. Stanisław Kunicki, Prof. Polit. Warszawskiej. K.

Plany domów stalowo-szkieletowych.

Celem ułatwienia tak naszym architektom i budowniczym jak i poszczególnym instytucjom projektowania wzgl. wykonania domów na szkielecie stalowym, sporządzone zostały z inicjatywy „Poradni Stosowania Żelaza“ plany następujących typów domów mieszkalnych, obecnie najbardziej aktualnych:

Dom wolnostojący, jednorodzinny, 2-kondygnacyjny o 6 pokojach.

Dom wolnostojący, jednorodzinny, 2-kondygnacyjny o 4 pokojach.

Dom szeregowy, jednorodzinny, dwukondygnacyjny o 6 pokojach.

Dom szeregowy, jednorodzinny, dwukondygnacyjny o 4 pokojach.

Dom wolnostojący, blokowy, 5-kondygnacyjny z mieszkaniami większemi.

Dom wolnostojący, blokowy, 8-kondygnacyjny z mieszkaniami małemi.

Rysunki architektoniczne i konstrukcyjne wyżej wymienionych domów mogą być uprzyjętione zainteresowanym po cenie kosztów własnych. Zapytania należy kierować pod adresem: „Poradnia Stosowania Żelaza“, Katowice, ul. Lompy 14.

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPISMA TECHNICZNEGO“

TREŚĆ: Prof. St. Bryła i Prof. St. Kunicki: Pierwszy Kongres zastosowań stali. — K.: Francuski dom stalowo-szkieletowy syst. Decourt. — J. K.: Domy stalowe na wystawie budowlanej w Berlinie. — Domy stalowe dla bezrobotnych. — Ka: Stalowe elementy budowlane. — Drogi stalowe. — Kolejnictwo na wystawie kolonjalnej w Paryżu.

Prof. St. Bryła i Prof. St. Kunicki.

Pierwszy Kongres zastosowań stali.

W dniach 17 i 18 maja 1932 r. a więc bezpośrednio przed Kongresem Międzynarodowym Mostów i Konstrukcyj Inżynierskich odbywał się w Paryżu pierwszy Kongres Biur Propagandy Zastosowań Stali. Kongres odbył się w biurze Komitetu Hut Żelaznych we Francji. Reprezentowane były następujące państwa: Anglja, Belgja, Francja, Holandja, Niemcy, Polska, i Włochy. Prezesem wybrano p. Icre z Paryża zaś panowie Roos z Paryża i Thorn z Brukseli objęli funkcję tłumaczy. Jednakowoż obrady toczyły się prawie wyłącznie po francusku.

Porządek dzienny kongresu obejmował sprawy następujące:

1. Sprawozdanie z czynności Biur w poszczególnych państwach.
2. Zorganizowanie stałych kongresów Biur Propagandy.
3. Utworzenie Międzynarodowego Biura Informacyjnego.
4. Sprawy różne.

Sprawozdanie zdawano wedle alfabetycznego porządku francuskich nazw poszczególnych państw. Przedkładały je następujące organizacje: „Beratungsstelle für Stahlverwendung“ — Stahlwerksverband, Düsseldorf; British Stelwork Association, Londyn; Ossature Metallique, Bruksela; Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier, Paryż; Biuro propagandy konstrukcji stalowych, Haga; Associazione Nazionale Fascista Fra gli Industriali Metallurgici Italiani, Medjolan i „Poradnia Stosowania Żelaza“ — Syndykat Polskich Hut Żelaznych Katowice.

W sprawozdaniach przejawiała się wybitnie różnorodność akcji w poszczególnych krajach. Np. w Anglii, Francji i Niemczech okazało się, że współzawodnictwo konstrukcyj stalowych i konstrukcyj żelbetowych jest niezmiernie ostre, jednakowoż w Niemczech budowa nawet małych domów stalowo-szkieletowych oraz budynków gospodarczych jak np. stodoły, hangary, rozwija się bardzo szybko. Istnieje tam około 20 systemów domków stalowych. Należy tu opracować dalsze nowe profile odpowiednie do budowy takich domów. Jeżeli chodzi o budowę domów wysokich, to ilość ich w ostatnich latach w całej Europie poczyną wzrastać, co oznacza w każdym razie zwrot ku budownictwu inżynierskiemu na szeroką skalę. W celu możliwego rozpowszechnienia wiadomości o konstrukcjach stalowych wydaje Biuro Propagandy biuletyn pod tytułem „Stahl überall“, który omawia poszczególne dziedziny zastosowań stali w budownictwie, rolnictwie, górnictwie, komunikacji i t. p. Nadto stosowane bywają filmy w zakresie budownictwa stalowego, z których jeden przedstawił referent p. Von Halem.

W Anglii i dziedzinie zastosowań stali obejmuje wedle sprawozdania p. Kavanagh głównie mosty większe, oraz wysokie budynki, które jednakowoż w Anglii nie mogą mieć większej wysokości niż 30 m. Mniejsze

mosty do rozpiętości 60 m wykonywa się przeważnie jako żelazno-betonowe, dlatego też ostatnio Biuro Propagandy Stali wydało książkę o estetyce mostów stalowych. Również Biuro to stara się zmienić odpowiednio przepisy budowlane angielskie w celu umożliwienia szerszego zastosowania stali, lepszego jej wykorzystania oraz większej dopuszczalnej wysokości domów.

Reprezentant belgijski p. François stwierdzał niechęć architektów w stosunku do nowych materiałów budowlanych, którą zwalcza Biuro Propagandy przez bezpośrednie oddziaływanie, przestarzałość przepisów, oraz mówił o zastosowaniu żelaza łącznie ze szkłem w nowej architekturze. W rolnictwie znajduje w Belgji stal duże zastosowanie na hangary i stodoły. Referent podkreślił ogromne znaczenie spawania, które może w wybitnym stopniu rozszerzyć zakres zastosowań stali.

Obraz działalności biura francuskiego — Office Technique d'Utilisation d'Acier (OTUA) przedstawił p. Icre. I on zwrócił uwagę na konieczność zmiany przepisów, wprowadzenie wysoko-wartościowych gatunków stali, oraz spawanie konstrukcji stalowych. Akcja w kierunku spawania we Francji opiera się głównie na bezpośrednim kontakcie z architektami, na poradach technicznych, oraz na wydaniu biuletynów „Acier“. Opracowuje się też systemy lekkich stropów stalowych.

Reprezentant Holandji p. van Genderen Stort podał zasady nowego projektu przepisów budowlanych według których dopuszczanooby dla stali naprężenie dopuszczalne 1600 kg na cm. kw. Propaganda jest tam prowadzona głównie w kierunku wydawnictw naukowych, oświetlających walory stali, jako materiału konstrukcyjnego i porad dla architektów.

Reprezentant Włoch, p. Ferrari zwracał uwagę na pewne zacofanie architektów, którzy zamało uwzględniają nowoczesne kierunki w budownictwie konstrukcyjnym, stwierdził również, że na terenie tego państwa, posiadającego zresztą bardzo mało żelaza, rozwój żelbetu przysięga rozwój stali.

Na tle tych przemówień wypadło bardzo dobrze sprawozdanie polskiego Syndykatu Hut Żelaznych, które podkreślało, że w dziedzinie budownictwa inżynierskiego nie ma u nas ostrej konkurencji między stalą a betonem, że jeżeli jest jakaś płaszczyzna tarć, to na stosunkowo bardzo małej przestrzeni. Ta raczej kooperacja niż konkurencja jest spowodowana głównie tem, że bardzo wiele jest do zrobienia, i że nawet budowle żelazno-betonowe w Polsce przyczyniają się do zwiększenia konsumpcji stali. Zakres zastosowań stali zwiększa w Polsce w wybitnym stopniu wielki rozwój spawania, dla którego należałoby również opracować nowe kształty walcowanych profili. Budowa zaś małych domów szkieletowych, w której stal może odegrać również wybitną rolę, jest jeszcze mało znana i dopiero zwolna lansowana. Dążeniem inżynierów polskich jest możliwe wyrugowanie drzewa, a czę-

ściowo i pełnej cegły jako materiału konstrukcyjnego, dźwigającego i zastąpienie go materiałami nowoczesnymi o wysokich wytrzymałościach. Niezmiernie mile uderzył Francuzów fakt współpracy profesorów Politechnik polskich z przemysłem w tym kierunku, biorących udział w kursach i wykładach, urządzanych przez „Poradnię Stosowania Żelaza“ Syndykatu Polskich Hut Żelaznych, przyczem przewodniczący p. Icre, reasumując przemówienia podkreślił to z naciskiem w stosunku do Polski, zaznaczając zarazem, że w innych krajach (specjalnie we Francji) „profesorowie to są mandaryni“ („nos professeurs ce sont des mandarins“).

Drugą sprawą, poruszaną na kongresie, była sprawa corocznych Zjazdów Biur Propagandy Stali. Przewodniczący oświadczył, że znaczna część Biur wyraziła już życzenie, żeby zjazd taki odbywał się corocznie, coraz to w innym państwie. Przyjęto tę propozycję wraz z zaproszeniem p. v. Halem, by kongres w roku 1933 odbył się w Düsseldorfie.

Francuski dom stalowo-szkieletowy syst. Decourt.

We Francji dla kolei państwowych jak również dla kolei Francji północnej wykonany został cały szereg domów mieszkalnych systemu Decourt. Jest to dom o szkieletcie prostokąta. Ściany składają się z dwóch warstw, zewnętrznej z natryskiwanego betonu o grubości 5—6 cm na uzbrojenie z siatki jednolitej, usztywniającej szkielet i z wewnętrznej ściany z lekkich prasowanych płyt izolacyjnych (celotex, heraklit, solomit, korek i t. p.). Między obu warstwami znajduje się pozatem izolująca warstwa powietrza grubości 12—14 cm. Stropy wykonuje się w analogiczny sposób. Celem lepszej izolacji dźwiękowej między stykami słupów i belek znajdują się przekładki izolacyjne. W tym samym celu umieszczono między stropem i dźwigającym go belkami żelaznymi izolację z miękkiego drzewa o rozmiarze 27—27 cm. Dach płaski wykonuje się w podobny sposób jak strop z dodaniem warstwy izolacyjnej i powłoki nieprzepuszczającej wody.

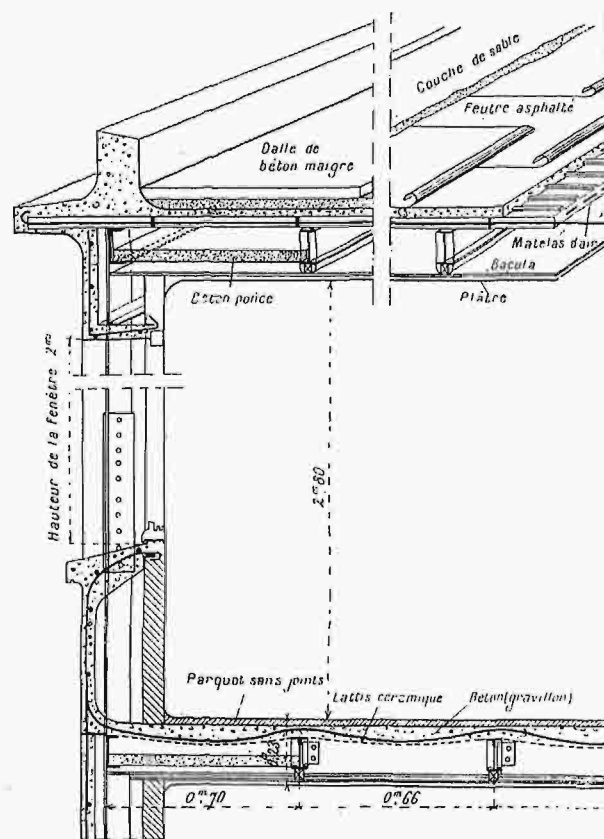
Dom systemu Decourt odpowiada zasadniczym wymogom nowoczesnego budownictwa. Zaletami jego są taniłość, uzyskana drogą dalekoidącej standaryzacji elementów oraz dobra izolacja ciepła nawet w czasie znacznych różnic temperatury. Własności te przyczyniły się do rozpowszechnienia tego typu również we francuskim budownictwie prywatnym. (Gen. Civ. t. C. Nr. 15 — 1932).

K.

Trzecią sprawą było utworzenie Międzynarodowego Biura Informacyjnego. Chodziło o to, ażeby możliwie ułatwić informacje o zastosowaniach stali w poszczególnych krajach i udostępnienie ich krajom innym. Sprawą tą ma się zająć reprezentant Holandji p. von Genderen Stort i przygotować odpowiednie propozycje.

Na zakończenie kongresu p. Kavanagh zaproponował wydanie dzieła o najrozmaitszych zastosowaniach stali w językach angielskim, francuskim i niemieckim, które mogłyby być rozrzucone po całym świecie. Ponieważ wyłoniły się pod tym względem rozmaite propozycje, przeto zdecydowano, że każde Biuro przestudjuje sprawę poruszoną, aby doprowadzić ją do skutku w sposób możliwie najkorzystniejszy.

Podczas kongresu odbyło się śniadanie na wieży Eiffla, którą też uczestnicy następnie zwiedzili od fundamentów i maszyny aż do najwyższej, niedostępnej dla publiczności, platformy, na której mieści się stacja telegrafu bezdrutowego.



Domy stalowe na wystawie budowlanej w Berlinie.

Niezależnie od powstania w Niemczech całych osiedli złożonych z bloków domów stalowych o średnich wysokościach rozwija się produkcja „montażowych“ stalowych domów małych.

Na wystawie „Słońce, powietrze i dom dla wszystkich“ odbywającej się obecnie w Berlinie znajduje się dom arch. Tauta i Hoffmanna o łącznej kubaturze 60 m, wykonany całkowicie ze stali. Ściany zewnętrzne tworzą blachy stalowe, również wiązania i pokrycie dachu, okna i drzwi są ze stali. Za zewnętrzną blachą ściany znajduje się 5 cm warstwa powietrzna, następnie warstwa izolacyjna z płyt korkowych. Na tej przynocowana jest druga

plyta grub. 6 mm z lignatu, materiału o własnościach izolacyjnych, który można obić tapetą. Ściany takiej konstrukcji dają, jak wykazały doświadczenia, doskonałą izolację ciepła i głosu. W dom wbudowano szafy, kuchnię oraz kabinę kąpielową. Okna otwierane są nie na wewnątrz, lecz obracalne dookoła swej osi. Dla ochrony od rdzewienia dom taki jest pokryty minją ołowianą, a następnie pomalowany potrójną warstwą farby olejnej oraz lakiem.

Podobnie skonstruowany jest mały domek weekendowy o powierzchni 20 m². Obok tych całkowicie stalowych budynków znajdujemy na terenie wystawy jeszcze

kilka domów jednorodzinnych, przy których zastosowano stal do konstrukcji nośnej. Wymienić należy dom projektu arch. Meyer Ottens, przy którym konstrukcję tworzy szkielet stalowy, do którego przysrubowuje się ściany zewnętrzne składające się z płyt izolacyjnych, impregnowanych smołą zapobiegającą przewodnictwu zimna i gło-

su. Po warstwie izolacyjnej następuje płyta ściany wewnętrznej. Wszystkie elementy przygotowane są w fabryce. Montaż domu odbywa się w ciągu 8 godz. a ostateczne prace wykańczające zajmują dalszych 8 godzin.

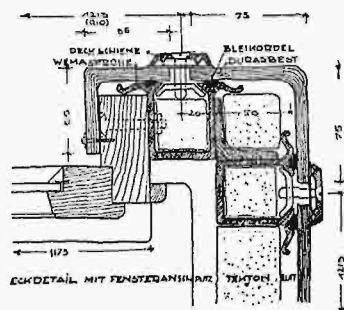
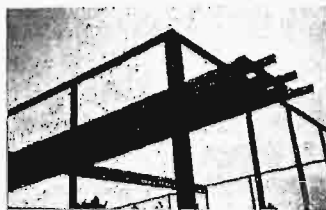
J. K.

Domy stalowe dla bezrobotnych.

Sprawa bezrobocia jest w Niemczech przedmiotem szczególnej troski rządu. Ponieważ w przemyśle niema narazie widoków na poprawę przeszedł projekt, na podstawie którego ma zostać przesiedlonych na rolę 100.000 bezrobotnych z rodzinami. Budowę domów mają uskutecznić sami bezrobotni a więc najczęściej siły niefachowe. Wynikła stąd konieczność znormalizowania rozmiarów domu i elementów budowlanych oraz potrzeba wybrania takiego sposobu budowania i materiału, któryby był łatwy do budowy wzgl. do montażu dla ludzi rekrutujących się z różnych zawodów.

Na zlecenie ministerstwa skarbu Rzeszy opracowano typ takiego domku z drzewa, cementu i stali. Celem przeprowadzenia praktycznych doświadczeń ustawiono

gim zmontowali wiązania dachowe, w trzech pokryto dach blachą, a więc w ciągu 3 dni ukończono budowę surową; ostateczne roboty wykańczające zajęły dalszych 9 dni, tak że po upływie 12 dni budynek gotowy był do zamieszkania. System ten jest nieco podobny do domku sta-



1 Links. — Grundriss
2 Oben. — Wandkonstruktion

Stahndorf pod Berlinem na terenie rządowym m. i. również domek stalowy.

Mimo niepogody i panujących wtedy mrozów trzech osadniczy niewykwalifikowani zesrubowali w pierwszym dniu roboczym (8 godzin) szkielet stalowy i ściany, w dru-

lowego wzniesionego w r. 1930 przy ul. Grochowskiej w Warszawie. Ściany tworzą blachy w rozmiarze $1,15 \times 2,30$ m izolowane cieplnymi materiałami zastępczymi jak np. celolit, dimabeton, heraklit, solomit wzgl. cegłę pustą. Wnętrze rozplanowano na sieni, kuchnię, i dwa pokoiki. Mała dobudowa kryta wspólnym dachem mieści chlewik dla nierogacizny i drobin. Do każdego domku należy parcela mierząca $1000 m^2$, która ma dostarczyć rodzinie środków żywnościowych.

Nie jest to przykład pojedynczy. W Nrze 20 „Baugilde“ znajdujemy opis domku arch. Meyer Otland, który poza szkieletem żelaznym stosował ściany z 6 mm grubych płyt eternitowych 10 mm powietrza, 40 mm płyt tektonowych i 15 mm tynku. Ściana taka odpowiada co do przewodnictwa ciepła ścianie z cegły grub. 52 cm. Całkowity koszt budowy domu ze wszystkimi instalacjami (ogrzewanie centralne, zasilane przez piec kuchenny) wynosi 4.200 RM. Przy ogólnej kubaturze $162,2 m^3$ na $1 m^3$ wypada 25,90 RM.

Stalowe elementy budowlane.

Około 23% produkcji hut idzie w normalnych czasach na cele budowlane. Dzisiaj ruchu budowlanego niema, a jego brak stanowi jedną z przyczyn bezrobocia także w hutnictwie śląskim. Niezależnie od tego należy podkreślić, że w Polsce nawet w normalnych czasach zużywa się na głowę ludności mniejsze ilości żelaza niż zagranicą, gdzie budownictwo jest za kolejami żelaznymi największym konsumentem. We Francji, Niemczech, Belgii i innych krajach dał się zauważyć szybki rozwój budownictwa szkieletowego. I tak w Niemczech wzrosło zużycie stali w budownictwie od 60.000 t w r. 1927 do 250.000 t w r. 1930, a we Francji w samym roku 1930 o 50.000 t.

Elementy stalowe posiadają w budownictwie wszechstronne zastosowanie. W stropach belki profilowe lub rurowe, blachy i żelazo taśmowe służą jako elementy niosące lub usztywniające. Ostatnio pojawiły się na rynku budowlanym specjalne blaszane elementy stropowe, które przyczyniają się do obniżenia ciężaru jednostkowego stropu, co połączone jest z oszczędnościami na ciężarze słupów i belek.

Nieorganiczna struktura stali, jak również jej ogniotrwałość i możliwość precyzyjnej obróbki spowodowały produkcję fabryczną stalowych futryn, drzwi i okien, gdzie cechy te odgrywają szczególnie ważną rolę. Koszty konserwacji zmniejszają wybitnie narożniki z blachy oraz pokrycie wykuszów i gzymsów blachą pocynkowaną. Zagranicą pojawiają się coraz częściej ściany działowe ze szkła i stali, listwy, emaljowane kafle stalowe do pieców oraz ścian. Coraz większe rozpowszechnienie znajduje w budownictwie siatka jako podkładka pod tynk, uzbrojenie betonu do torkretowania oraz przy budowie dróg, mostów i t. p.

We wszystkich krajach zachodniej a nawet północnej Europy, jak w Norwegii, Finlandji, kryje się dachy prawie wyłącznie blachą ocynkowaną, która oprócz wielu zalet jak trwałości i wytrzymałości posiada bardzo małą wagę. $1 m^2$ krycia blaszanego waży tylko 5,5 kg w przeciwieństwie do krycia słomą ważącą w mokrym stanie na $1 m^2$ — 48 kg i dachówki, której $1 m^2$ waży 65 kg. Szczególnie celowe i ekonomiczne jest krycie

blachą przy budynkach drewnianych, które uzyskują przez to cechę ogniotrwałości.

Nowoczesna obróbka materiału zrodziła nowe elementy architektoniczne. Zamiast drewnianych poręczy

stosuje się do schodów i balkonów poręcze z lakierowanych rur stalowych. W architekturze sklepowej profile stalowe do ram, okien wystawowych, drzwi i szyldów nie ustępują profilom z metali szlachetnych. *Ka.*

Drogi stalowe.

Wskutek olbrzymich zmian w komunikacji, wywołanych pojawieniem się samochodu, stała się droga międzymiastowa, której rola spadła tylko do znaczenia lokalnego, ponownie ważną arterją ruchu dalekobieżnego. Ze wzrostem chyżości i obciążenia nowoczesnego ruchu, wzrastały również stawiane jej wymagania, do których musiała się dostosować; stara, zapyłona nawierzchnia łuczniowa zaczyna zanikać, ukazują się natomiast typy nowe, bezpyłne, wytrzymałe a równocześnie elastyczne, częściowo w formie bruku, częściowo zaś w formie mieszanki muiej lub więcej grubego kruszywa z lepiszczem maziowym lub asfaltem, wreszcie jako nawierzchnia betonowa.

Przy ostatnim z wymienionych typów, jezdni betonowej, okazała się poraz pierwszy możliwość użycia stali w budownictwie drogowym. Podobnie jak w budownictwie inżynierskim i lądowym powiększa się wytrzymałość konstrukcyj betonowych przez ich uzbrojenie, stwarzając t. zw. żelbet, zaistniała również możliwość wybitnego powiększenia długości okresu istnienia nawierzchni betonowej przez stosowne ułożenie w niej wkładek żelaznych. Każdy element budowlany wykonany z betonu stanowi po stężeniu monolit; jeżeli element taki w postaci płyty będącej nawierzchnią drogową, poddany mechanicznym działaniom ruchu a przede wszystkim działaniu temperatury, która w naszych warunkach klimatycznych waha w granicach $+50$ i -30° C., natenczas powstają w nim często wybitne nateżenia, które z czasem doprowadzają do wytworzenia się rys. Tę tendencję, która z natury rzeczy wywołuje zwiększone koszty utrzymania, można do pewnego stopnia zmniejszyć przez konstrukcję szwów; jednakże jeszcze dalej idące zabezpieczenie przeciwko nipożądanym objawom nadmiernych nateżeń osiąga się przez stosowne uzbrojenie.

W Ameryce zaopatruje się prawie wszystkie drogi betonowe we wkładki stalowe; koszty utrzymania tego rodzaju typów stanowią wedle doświadczeń amerykańskich z jednego dziesięciolecia, zaledwie $\frac{1}{3}$ tych samych kosztów przy jezdniach nieuzbrojonych. W Niemczech wykonano pierwsze próby z nawierzchniami uzbrojonymi przed siedmiu laty; wypadły one jednakże, tak z punktu widzenia gospodarczego jak również technicznego niezadowolająco, a to z tego powodu, iż z braku dostatecznego doświadczenia używano do uzbrojenia nieodpowiedniego materiału. Spodziewane rezultaty osiągnęło się dopiero po użyciu, stosowanych również w Ameryce stalowych, spawanych siatek. Okazało się, iż zastosowanie uzbrojenia temi siatkami w rozmiarach $1\frac{1}{8}$ do $2\frac{3}{4}$ kg/m^2 zmniejsza tworzenie się rys mniej więcej do 70%, a w odniesieniu do wytrzymałości płyty działa identycznie, jak jej pogrubienie o 5 cm . Po uzyskaniu tych dodatnich rezultatów zastosowano również w Niemczech szeroko uzbrojenie nowo budowanych nawierzchni, tak, iż np. w r. 1930 wykonano w ten sposób już 21 odcinków dróg.

Dalszą, godną uwagi próbą użycia stali przy budowie dróg stanowi typ amerykański t. zw. „Metal-base-street“, wykonany w formie odcinka doświadczalnego w miejscowości Spingfield w St. Illinois. Przy tym nowoczesnym typie spoczywa nawierzchnia drogowa na podkładzie stalowym. Na uwałowanym i wyrównanym podłożu zostają ułożone tafle bądź to blachy falistej bądź też gładkiej, które są wzajemnie spawane, z wyjątkiem niewielu szwów dylatacyjnych. Na tego rodzaju stalowym fundamencie układa się następnie warstwę bitumowanego piasku a w końcu istotną jezdnię klinkierową. Partje blach obok poboczy, zostają odpowiednio przegięte, by utworzyć w ten sposób dostatecznie mocną ramę dla nawierzchni. Powstała w ten sposób jezdnia posiada pewną i elastyczną podstawę; może być ona szczególnie pożądaną w partjach o niedostatecznej wytrzymałości podłoża, a więc np. w okolicach bagnistych.

Najpotężniejszym jednak, jak dotychczas, tworem, reprezentującym jak najobszerniejsze zastosowanie stali w budownictwie drogowym jest, znajdująca się obecnie w budowie w Nowym Jorku ulica piątrowa, długości $7\frac{1}{2}$ km , szerokości 18 m prowadząca wzdłuż zatoki Hudsona a służąca dla umożliwienia szybkiej komunikacji pomiędzy południowymi a północnymi partjami miasta. Ta, jedyna w swoim rodzaju droga, której pierwszy odcinek budowlany został już oddany do ruchu, leży przeciętnie 5 m ponad terenem, posiadając w ten sposób swobodne skrzyżowania z wielkimi arterjami komunikacyjnymi prowadzącymi do spichrzy i doków przystani hudsonskiej oraz z olbrzymią siecią torów dworca centralnego. Całość jezdni, składającej się z sześciu równoległe położonych torów jezdnych spoczywa na 20 m szerokim dźwigarze stalowym; w odstępach co pół mili ang. wykonane są rampy dojazdowe do tej piątrowej ulicy, które założone w sytuacji z eliptycznymi krzywymi przejściami łączą ją z arterjami komunikacyjnymi przyziemnymi. W ten sposób mogą przedostawać się pojazdy drogowe z centrum City bezpośrednio na przestrzeń piątrową. Zastosowanie eliptycznych krzywych przejściowych oraz ustawienie pewnych posterunków kierujących ruchem dozwala na uzyskiwanie chyżości przejazdu 50 do 60 $km/godz.$

Nie dosyć jednak na tem. Ażeby umożliwić jeszcze większe przyspieszenie ruchu, zdecydowano się na wykonanie nad oboma środkowymi torami jeszcze jednego piętra i właśnie w ten sposób skonstruowany został obecnie do ruchu oddany odcinek. W tej górnej partji drugiego piętra dopuszczoną zostało maksymalna chyżość 70 $km/godz.$

Tego rodzaju śmiałe konstrukcje, które prowadzą przeważnie w partjach zabudowanych, są z natury rzeczy możliwe do wykonania tylko ze stali, albowiem tylko ten materiał umożliwia uzyskanie dostatecznej wytrzymałości i pewności przy możliwie najmniejszym zajęciu przestrzeni. Całkowite koszty tej olbrzymiej budowy oszacowane są na 440 mil. zł.

Kolejnictwo na wystawie kolonialnej w Paryżu.

W specjalnej hali o długości 500 m i szerokości 80 m pokazano na wystawie kolonialnej w Paryżu również eksponaty z dziedziny kolejnictwa francuskiego. — Między innymi wystawiono parowozy dla kolei podmiejskich, parowozy o wadze 100—126 ton dla pociągów po-

spiesznych rozwijających szybkość 110 $km/godz.$, elektro-wóz wagi 76 ton dla szybkości 70 $km/godz.$, autobus na szynach oraz wagony osobowe różnych typów, w s y s t - k i e stalowej konstrukcji nitowane lub spawane.

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPISMA TECHNICZNEGO“

TREŚĆ: Nowe materiały budowlane i bezrobocie. — Inż. E. C.: Przyszłość mostów spawanych w Polsce. — M. Krzymuski: Konsumcja stali a postęp techniczny.

Nowe materiały budowlane i bezrobocie¹⁾.

Rozważane jest konkretne zagadnienie: w bieżącym sezonie ma być zużyty na budownictwo pewien kapitał w postaci już egzystujących płynnych środków rządowych i prywatnych oraz w postaci oszczędności społeczeństwa, które drogą wysiłków organizacyjnych skierowane być mogą na inwestycje budowlane.

O ile zmobilizowane w ten sposób sumy rozpraważone będą do wszystkich zainteresowanych w budownictwie czynników, to znaczy do przemysłu budowlanego, do przedsiębiorstw, do architektów i robotników, zmniejszą one powszechnie bezrobocie.

Jeżeli budownictwo najbliższej przyszłości stałoby się rezultatem współpracy zainteresowanych czynników, to przy ograniczonej ilości metrów sześciennych budowli wysuwa się automatycznie na plan pierwszy podniesienie jakości każdego metra sześciennego.

Dzisiejsza technika krajów uprzemysłowionych nastawia się na zdecydowane wyodrębnienie funkcji nośnych i funkcji termiczno-oświetleniowych budynku, to znaczy na produkcję szkieleatów drewnianych, żelbetonowych, żelaznych oraz na wytwarzanie materiałów wypełniających.

Polska wraz z Górnym Śląskiem stała się krajem uprzemysłowionym, posiada kopalnie rud i węgla, huty, cementownie i inne fabryki. Polska technika budowlana nastawia się więc również w kierunku budownictwa szkieleatowego. Możemy — a zatem musimy — produkować materiały o wyższym stopniu obróbki, które, zastosowane w budownictwie, stwarzają wysokowartościowy metraż budynku, decydując o podniesieniu jego jakości. Byłoby błędem iść przeciw naturalnej linii rozwojowej i z powodu anemii koniunkturalnej i dezorganizacji niszczyć istniejący aparat wytwórczy.

Mimo nasycenia rynku „półproduktami“ jak: cegła pełna, drzewo, wapno, cement, właśnie w okresie depresji ostatnich lat zaczęły sobie w budownictwie wywalczać miejsce produkty, stanowiące wyższy stopień obróbki surowca: owe materiały nowe czyli zastępcze.

Stanowią one wykładnik różniczkowania funkcji nośnych i termicznych — innymi słowy wykładnik budownictwa szkieleatowego. Egzystencja ich jest dla mnie dowodem nastawienia techniki w kierunku produkowania metrażu budowlanego o wyższej jakości.

Zjawisko to występuje w różnych branżach. Jeżeli mówi się o szkielecie, nasuwa się przede wszystkim na myśl stal budowlana. Wymienię dane, dotyczące żelaza, zużytego w ostatnich latach do budowli szkieleatowych, pomijając żelazo, w inny sposób zastosowane w budownictwie. W latach 1930 do 1932 r. mimo nikłego ogólnego ruchu budowlanego, zużyto w Katowicach przy budowie domów wysokich 942 ton konstrukcji żelaznej, w Warszawie przy budowie Gmachu Centralnego Telefonu i Telegrafu 2080 ton, na wielką skalę zakrojone jest też zużycie żelaza w gmachu Tow. Prudential.

Cyfry, dotyczące zużycia żelaza dla szkieleatów w ni-

skich domach mieszkaniowych, są znacznie skromniejsze. Ale z przedmiarów niebudującej się jeszcze niestety kolonji Warsz. Spółdzielni Mieszkaniowej na Rakowie, z praktyki budowy przez miasto Siemianowice dziesiętnastu jednopiętrowych osmiorodzinnych domków robotniczych i z doświadczenia przy budowie małych domów pod Warszawą, okazuje się, że oprócz niezmiernie ważnych zalet swobody planowania, jaką daje wyłącznie system szkieleatowy, wytrzymuje on całkowicie konkurencję tradycyjnego budownictwa ceglanego. W niektórych wypadkach kalkulował się nawet taniej, niż budowla z cegły pełnej, — np. 1 metr sześć. domów robotniczych w Siemianowicach, według danych arch. Dietz d'Arma, wraz z instalacją wodociągową, gazową, elektryczną i kanalizacyjną wypadł 39 złotych 66 groszy.

W tych wszystkich wypadkach zamiast półproduktu, żelaza walcowanego, stosowano produkt gotowy, — zmontowany szkieleat, zatrudniając większą ilość rąk roboczych. Koszt żelaza w budynku ceglano-żelaznym wynosił 6—7% kosztów ogólnych, zaś w budynku szkieleatowym podniósł się do 12—15% kosztów ogólnych.

Przemysł cementowy zorientował się, że zbyt półproduktu - cementu spada za ostro — w stosunku do produkcji z r. 1928, która wynosiła 1,000.000 ton, spadł on w r. 1931 do 500.000 ton.

Chcąc tedy znaleźć zatrudnienie, rozszerzył swoją ekspansję na produkty wyższego stopnia obróbki — betony lekkie.

Przedtem koszt cementu w budynku wynosił około 3% kosztów ogólnych, przy użyciu cementu na wypełnienie, np. na celolit wzrósł do 12% kosztów ogólnych i wyżej.

W okresie całkowitej stagnacji budowlanej, bo weszłym miesiącu, grupa cementowni rozpoczęła produkcję nowego lekkiego betonu, dimabetonu, oprócz znanego już dawniej celolitu.

Zatrudnienie cementowni wzrastać będzie wraz z utrzymaniem względnie rozszerzeniem produkcji materiałów wyższego stopnia obróbki.

Rozdrobnienie i słaba organizacja przemysłu ceramicznego sprawia, że kryzys najsilniej się na nim odbija. Zdawaćby się mogło, że budownictwo szkieleatowe pogłębia jeszcze depresję przemysłu ceramicznego. Jednakże pogląd ten jest mylny. Żaden z dotychczas stosowanych materiałów wypełniających — czy to o podstawie cementowej czy drzewnej, czy też z trzciny czy słomy, nie może samoistnie służyć jako wypełnienie ściany zewnętrznej budynku i występuje łącznie z pustakami ceglanymi. Idzie tylko o to, że cały przemysł ceramiczny, w ślad za cegielniami zachodnich pałaci Polski, które zwiększyły zbyt pustaków w stosunku do zbytu cegły pełnej, wzbogacić musi swój zakres produkcji o lekkie i duże, nadające się do montażu i konstrukcyjnie różniczkowane płyty pustakowe.

Przy racjonalnym nastawieniu przemysłu ceramicznego znajdzie on za pośrednictwem budownictwa szkieleatowego nowe pole ekspansji, tak, jak je znalazł przemysł hutniczy, cementowy, drzewny i szklarski — oraz nowe

¹⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Komisji Materiałowej Naczelnego Komitetu dla Spraw Bezrobocia przez p. inż. arch. Szymona Szyrkusa.

środki zwalczania bezrobocia, wypływające z podniesienia technicznej jakości budynku.

Nie należy jednak mieszać kwestji najszybszego zaspokojenia głodu mieszkaniowego z kwestją bezrobocia. Jeżeli przy prymitywnym, t. j. niezróżniczkowanym budownictwie ceglanym zbyt słabe zainteresowanie innych przemysłów nie występuje może jaskrawo, to przy zaspokojeniu głodu mieszkaniowego przez budowę domów drewnianych udział innych przemysłów zbliżałby się do zera. Kwestja bezdomności mogłaby być wprawdzie pokryta niemal zupełnie zapasami drzewa w lasach państwowych i prywatnych, ale tak prymitywne załatwienie tej sprawy sparaliżowałoby inne przemysły i uwielokrotniłoby bezrobocie.

Pomijając już rażącą niewspółczesność techniczną, socjalną i higieniczną takiego rozwiązania kwestji budowlanej z punktu widzenia interesów konsumenta — inne przemysły nie mogą dopuścić do wyrugowania ich z budownictwa. Budownictwo bowiem nigdy, a tembardziej w okresie kryzysu, nie może być traktowane jako zbiór konkurujących ze sobą branż. Jest to obecnie organizm, którego każdy człon ma swoją funkcję do spełnienia. Zarówno hipertrofia jak i zanik któregoś z organów równa się chorobie, a nawet obumarciu całego organizmu.

Na początku niniejszego referatu wyszedłem z założenia, że wszystkie związane z budownictwem przemysły otrzymać mają przydział w preliminowanej na najbliższy okres pracy, która powinna być zresztą częścią planu długoletniego.

Przemysł drzewny, oprócz „normalnego“ zainteresowania w budownictwie w postaci zbytu drzewa mniej lub więcej obrobionego, ma swoje miejsce w nowych sfunkcjonalizowanych sposobach budowania. Wytwarza on bowiem analogicznie do przemysłu żelaznego i cementowego zarówno materiał szkieletowy: drzewo budowlane, jak i materiały wypełniające: masonit, dyktę i jej pochodne, heraklit i t. p. Produkcja dykt klejonych w Polsce, materiału par excellence eksportowego, wyniosła w r. 1931 — 22,000.000 zł., t. j. 85% produkcji z r. 1928. Spadek o wiele mniejszy, niż w innych przemysłach w tym samym czasie. Co się tyczy heraklitu, to w r. 1930 i 1931 sprowadzano do Polski 90.000 m kwadratowych rocznie.

Fakt, że materiał zagraniczny i to produkt przeróbki odpadków drzewa, znalazł w Polsce popyt nawet w okresie stagnacji, dowodzi, że również przemysł drzewny nie może unikać drogi uszlachetniania swej produkcji, którą tak pewnie kroczy przemysł cementowy, a w zakresie przemysłu drzewnego — branża dyktowa. Możemy produkować z naszego drzewa i przy pomocy naszych rąk roboczych heraklit, masonit, płyty Enso, Doncona, lignolit, tentest, tropla, varjag i wiele, wiele innych. W tym roku podobno w Leningradzie powstaje pięć nowych fabryk materiałów wypełniających.

Im większe uprzemysłowienie branży drzewnej, tem większy zakres pracy zarówno dla sił wykwalifikowanych, jak i niewykwalifikowanych.

Byłoby jednak utopją przypuszczać, że rozwój budownictwa szkieletowego od razu przekreśliłby głęboko zakorzenioną tradycję budownictwa drewnianego i ceglanego. W okresie przejściowym od rękodzielniczych do zmechanizowanych metod budownictwa oba systemy funkcyjono-

wać będą równoległe; nienaturalne forsowanie jednego z nich odbiłoby się ujemnie na ruchu budowlanym.

Stezauryzowane pieniądze społeczeństwa i pomocy rządowa nie mogą być ryzykownie lokowane w złudnych nadziejach załatwienia kwestji głodu mieszkaniowego i bezrobocia wyłącznie przez budownictwo ceglane i jeszcze bardziej anachroniczne budownictwo drewniane, w którym pieniądź odbywa zbyt bezpośrednią jak na okres kryzysu, drogę.

Im wyższy stopień obróbki materiałów — tem więcej rąk i głów roboczych znajduje pracę. Przy przetwarzaniu zwykłego żelaza na lekkie konstrukcje żelazne, cementu na lekkie betony, gliny na lekkie pustaki, drzewa na heraklit, dyktę, celulozę; — budownictwo ogarnia całokształt życia gospodarczego. Staje się ono istotnie kluczowym czynnikiem ekonomicznym.

Każda złotówka, zainteresowana w budownictwie wyższego stopnia uprzemysłowienia rozprasza się pomiędzy szerokie kręgi zainteresowanych. Jednocześnie zaś uprzemysłowione budownictwo ma na celu potaniecie, a nie, jak to mylnie przypuszczają, podniesienie ceny *m* sześciennego. Budować nowymi metodami to nie znaczy budować luksusowo. Budownictwo o wysokiej jakości technicznej może być skromniejsze od prymitywnego budownictwa tradycyjnego. Często jest ono nawet tańsze od budownictwa drewnianego, gdyż np. darmo otrzymana szlaka, produkt odpadkowy, kalkuluje się taniej od najtańszego drzewa.

W jednym z budowanych obecnie przezemnie budynków, gdzie zastosowałem nowe konstrukcje i dużą ilość różnorodnych nowych materiałów w takim wyborze, że ilość pozycji kosztorysowych dwukrotnie niemal się podniosła, kalkulacja dla tego rodzaju budynku (sanatorium), mimo zwiększonego transportu, wytrzymała konkurencję cegły pełnej, produkowanej w cegielni obok placu budowy.

Im wyższy zresztą szczebel uprzemysłowienia i zmechanizowania budownictwa, tem większy zakres działania przedsiębiorców budowlanych, jako organizatorów na placu budowy.

Architekci, jako fachowcy, reprezentujący prócz własnego interesu, interes konsumentów, nie mogą dopuścić do popierania zacofanych metod — do zniszczenia pełnego aparatu wytwórczości budowlanej, równającego się rozbrojeniu technicznemu, t. j. zaniechaniu i przekreśleniu tak osiągniętych, jak i możliwych do osiągnięcia rezultatów społecznych, technicznych i higienicznych.

Bezrobocie branży budowlanej, oraz związane z niem bezrobocie architektów, techników, robotników, nie może być rozwiązane li tylko planem doraźnym.

W myśl wniosków S. A. P. w Warszawie na Zjazd Delegatów Stow. Arch. Polskich w marcu r. b. domagamy się od Państwa uruchomienia akcji budowlanej, a w szczególności przystąpienia do opracowania programu technicznego zarówno doraźnego, jak dalszego, ażeby wszelkie poczynania budowlane nie były przypadkowe ale ujęte były w łożysko powziętego z góry planu, wynikającego ze zorganizowanej i świadomej swych celów woli Państwa. Wtedy myśl o uszlachetnieniu produkcji budowlanej, o podniesieniu jakości *m* sześć., którego konieczność starałem się udowodnić w ciągu mych wywodów, okaże się jednym z ogniw zarówno w planie doraźnym, jak i programie ogólnym akcji budowlanej.

Przyszłość mostów spawanych w Polsce.

We wszystkich dziedzinach techniki istnieje obecnie więcej jak kiedykolwiek tendencją do polepszenia jakości wytworów przy równoczesnym obniżeniu ich kosztów wytwarzania. Dotyczy to tak wytworów fabrycznych, jak i obiektów, i to przedewszystkiem wchodzących w zakres budownictwa inżynierskiego. W tej ostatniej dziedzinie

szczególnie wielki postęp daje się zauważyć przy budowie mostów, które to budowle wymagają szczególnie wielkich wkładów, gdyż uzyskana przy nich procentowa oszczędność tem dobitniej się unaczni.

Czynnikiem, który powoduje w znacznej mierze obniżenie się kosztów budowy mostów, jest spawanie. Kon-

struktura spawania kalkuluje się z następujących powodów taniej od nitowanej: Projektowanie konstrukcji spawanej jest znacznie prostsze, gdyż ogranicza się tylko do zasadniczych części nośnych; odpadają tu wszelkie blachy węzłowe i nity; projekt konstrukcji spawanej wygląda więc nader przejrzysto mimo tego, że można przy niej stosować nawet takie połączenia, które nie dadzą się uzyskać przy pomocy samego nitowania. Również i wykonanie konstrukcji spawanej jest łatwiejsze i szybsze, ponieważ połączenie poszczególnych elementów konstrukcyjnych może być uskutecznione bez poprzedniego dokładnego dopasowania i obróbki (otwory na nity i t. p.). Wprawdzie jakość spoin zależy od sumienności i fachowości, pewnej tylko i to względnie małej, ilości robotników, lecz niema dziś wypadków w technice, gdzieby przy robotach, które obciążają wykonawcę wielką odpowiedzialnością, sumienność i fachowość były zbyt słabe.

Dalszym czynnikiem potania konstrukcji spawanej jest oszczędność na ciężarze, spowodowana monolitycznym charakterem połączeń, a wahająca się w granicach od 15—40%. Jeżeli się nawet weźmie pod uwagę, że robocizna spawacza jest jeszcze stosunkowo dosyć wysoka, to po uwzględnieniu oszczędności osiągniętych przez obniżenie się kosztów projektu i zmniejszenie ciężaru konstrukcji spawanej, uzyska się przy niej jeszcze zawsze oszczędność wahającą się w granicach od 5—20% kosztów całkowitych.

Spawanie okazało się dziś już w wielu wypadkach wprost niezbędnym, wobec czego nie należy uważać za zbyt śmiało przypuszczenie, że prędzej czy później wyprze ono w wielu wypadkach nitowanie. Przy mostach zapatrywano się początkowo na spawanie dosyć sceptycznie, gdyż nie było jeszcze pewności, jak zachowa się spawana konstrukcja mostowa pod wpływem obciążeń ruchomych, a więc przy wstrząsach, na jakie każdy most jest narażony. Po przeprowadzeniu jednak szeregu badań nad zachowaniem się spoin oraz całego układu mostowego pod wpływem wstrząsów, doszło się już dziś do rezultatu, że most spawany pod względem wytrzymałości wcale nie ustępuje mostowi nitowanemu.

W uznaniu wyżej pokrótce wymienionych walorów, zaczęto więc coraz częściej stosować spawanie przy najnowszych mostach, ograniczając się narazie do przęseł o mniejszej rozpiętości; niewątpliwie, że po uzyskaniu dalszych doświadczalnych danych, będzie się budować stopniowo coraz to dłuższe przęsła, a to z tej przyczyny, ponieważ ciężar mostu spawanego, przypadający na jeden metr kwadratowy jezdni, jest znacznie mniejszy, niż mostu nitowanego. Wielką rolę gra tu, zresztą dobrze znana okoliczność, że ze zwiększeniem rozpiętości przęsła, zwiększa się stosunek jego do ciężaru użytkowego.

Wspomniano poprzednio, że budowa mostów spawanych ogranicza się tymczasem do przęseł o mniejszej rozpiętości; istotnie nie przekroczono tu jeszcze granicy 50 m (most Skody w Pilźnie posiada długość przęsła 49,2 m). Z uwagi jednak na to, że historia mostów spawanych sięga najwyżej trzech lat wstecz, musi się przyznać, że taka rozpiętość, uchodząca zresztą przy mostach z innych tworzyw za wielką, oznacza ogromny skok naprzód w budowie spawanych mostów stalowych; żaden też dział techniki nie może się poszczycić tak szybkimi sukcesami jak spawane stalowe budowle inżynierskie. Mała względnie jak na żelazo, rozpiętość tymczasem jeszcze budowanych przęseł spawanych nie przeszkadza jednak wcale, aby sam most jako taki osiągnął bardzo wielką długość. Tak np. wykonano obecnie w Diisseldorfie spawany most, o belkach prostych, długości 316 m, szerokości 9 m, składający się z 9 przęseł, które spoczywają na podwójnych filarach betonowych. Jest on zarazem najdłuższym na świecie mostem stalowym, całkowicie spawanym.

Pierwszymi jednak pionierami w tej dziedzinie byli w Europie polscy inżynierowie i polskie zakłady budowy

mostów. Istnieją już u nas następujące mosty całkowicie spawane: Most drogowy kratowy na rzece Słudwi pod Łowiczem według projektu prof. S. Bryły, wykonany przez firmę K. Rudzki o rozpiętości teoretycznej 27,0 m, szerokości między dźwigarami 6,76 m; most blaszany na Słudwi pod Retkami, o rozpiętości teoretycznej 16,8 m, wykonany przez „Hutę Pokój”. Projektowane są dalsze dwa mosty blaszane, a mianowicie: Trójprzęstowy most na rzece Łydni w Ciechanowie o rozpiętościach przęseł 12,8—13,16, — 12,8 m, oraz most na rzece Ujściu w Równem, o rozpiętości 21,00 m.

Za przykładem Polski poszły inne państwa. I tak np. w Austrii zbudowano już dwa mosty blaszane, z których jeden dwuprzęsłowy o rozpiętości przęseł 20,35 m, drugi o rozpiętości 22,00 m. Szwajcaria posiada oprócz 2 kratowych mostów spawanych, o rozpiętości 36,90 m, wzgl. 19,26 m szereg mniejszych mostów próbnych. Nie sposób jest wymienić wszystkie mosty spawane, które wybudowano jeszcze i w innych krajach w ostatnich 3 latach; należy jednak podać, że całkowicie spawane mosty o największej rozpiętości przęsła posiada obecnie Ameryka i Czechosłowacja; należą tu: most w Chicopee Falls, którego przęsło mierzy 41 m, oraz most T. A. Skody w Pilźnie, o rozpiętości przęsła 49,2 m.

Istnieje wszelkie prawdopodobieństwo, że w wielu wypadkach budowa mniejszych i średnich mostów w Polsce będzie musiała iść po drodze całkowicie spawanych mostów stalowych. Mylnem bowiem byłoby zapatrywanie, że z wybudowaniem mostu jest już sprawa przekroczenia rzeki raz na zawsze przesądzoną. Wręcz przeciwnie; z każdorazowym bowiem nadejściem wiosny i z nią połączonymi roztopami znamienna ilość rzek i to głównie górskich (tylko rzadko ujętych regulacją) powoduje u nas wylewy, które wprawdzie krótko trwają, ale są zato w swych skutkach tem zgubniejsze, gdyż zrywają swym silnym prądem ogromną stosunkowo ilość mostów, i to głównie drogowych, zbudowanych przeważnie z drzewa. Chociaż np. nadejście meteorologicznej wiosny nie nastąpiło tego roku niespodziewanie, wręcz przeciwnie, temperatura zwolna wzrastała, to dzienniki przynosiły prawie codziennie wiadomości o zniesieniu mostów, między którymi znajdowało się też wiele zupełnie nowych.

Oczywista, że szkody, wyrządzone w ten sposób rokrocznie samorządom, idą w miliony, pomijając zupełnie szkody, które wynikają ze wstrzymania na dłuższy czas komunikacji na traktach i to nawet bardzo ważnych. Oprócz tego most drewniany, zniesiony przez prąd rozpada się na swoje części składowe, a więc na belki, które już dla odbudowy mostu prawie że nie wchodzi w rachubę; również mosty monolityczne, o ile zapadną się wskutek podmycia filarów lub popękają pod naporem prądu są również raz na zawsze stracone.

Natomiast spawany most stalowy nie jest tak łatwo narażony na zniesienie jak most drewniany, a to z powodu swego monolitycznego charakteru; z drugiej strony na wypadek podmycia filarów, można zapadnięte przęsło z łatwością podnieść i po ewent. wyprostowaniu umieścić na dawnym miejscu na co zresztą dostarcza literatura fachowa bardzo dużo przykładów. Naturalnie, że okoliczność ta gra również bardzo wielką rolę i ze względów strategicznych. Niemniej ważnym jest i to, że przęsło spawane może być w bardzo krótkim czasie przez wytwórnie dostarczone i z powodu swej małej wagi łatwo przewiezione na miejsce, w które ma zostać ułożone.

We wszystkich więc wypadkach, w których nie posiada się dostatecznej pewności co do zachowania się rzeki w okresie nadejścia wiosny, należy wziąć pod uwagę stosowanie takich przęseł, dla których powódź nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa, a które na wypadek podmycia filarów mogłyby być ponownie użyte. W tym celu nadają się bardzo dobrze w wielu wypadkach całkowicie spawane przęsła stalowe.

Inż. E. C.

M. Krzymuski.

Konsumcja stali a postęp techniczny.

Jeżeli stopień cywilizacji chciano mierzyć według spożycia mydła, to konsumpcję stali tembardziej można uznać za miernik stopnia uprzemysłowienia i postępu technicznego danego kraju. Słusznie naszą epokę nazwano wiekiem stali, gdyż ogromny postęp techniczny, który zmienił dawne formy życia tworząc nowy świat, stał się możliwym dzięki udoskonaleniu stali jako tworzywa.

Ciężki kryzys gospodarczy, obejmujący cały świat, zahamował dalszy postęp. Roczna produkcja stali wynosząca w 1929 r. 118 milj. ton spadła od tego czasu gwałtownie i osiągnie w tym roku zaledwie może 65 milj. ton. Także polski przemysł hutniczy musiał wskutek małego zapotrzebowania rynku wewnętrznego, braku większych zamówień rządowych i ograniczonego eksportu zmniejszyć swoją produkcję w bardzo znacznym stopniu.

Stan ten i cyfry konsumpcji żelaza, wynoszące w dobrym stosunkowo roku 1929 na głowę ludności: w Polsce 34 kg, we Francji 231 kg, w Niemczech 239 kg, w Belgii 293 kg, w Anglii 294 kg, w Stanach Zjedn. 518 kg, pobudził poszczególne kraje do rozwinięcia intensywnej akcji wśród dotychczasowych konsumentów i przetwórców żelaza, oraz w dziedzinach rynku zbytu dotychczas dla stali mało lub wcale niezdołanych.

Budownictwo.

Przykładem może być budownictwo, nieobjęte przez długi czas postępowaniem techniki, który w niemal wszystkich dziedzinach spowodował rewolucyjne zmiany. Szczególnie budownictwo stalowe, które w amerykańskich drapaczach chmur stworzyło prawdziwe cuda techniki, stoi u nas dopiero na początku rozwoju.

Ważniejsze jednak niż potężne budownictwo widać są wyniki osiągnięte w dziedzinie organizacji na placu budowy rozwiązań konstrukcyjnych i technicznym wykonaniu budowli stalowych.

Również dla budownictwa osiedli o średnich i małych wysokościach, które obecnie dominują, wykorzystanie zasad budownictwa szkieletowego i doświadczeń, ma wielkie znaczenie. To też polskie budownictwo stalowe poszło tą drogą. Nasza technika budowlana znacznie się podniosła w ostatnich latach. Architekt i konstruktor coraz częściej zaczynają ze sobą współpracować, zakłady zaś konstrukcyjnych żelaznych przeprowadzają montaż szkieletu, pozostawiając całość robót i organizację na placu budowy firmom budowlanym, które stawiają z powodzeniem polską technikę budowlaną na poziomie europejskim.

Dowodem szybkiego rozwoju metod nowoczesnej techniki budowlanej jest ogromny wzrost zużycia stali dla budowli szkieletowych w Ameryce, Anglii, Francji, Czechosłowacji i Niemczech. W Polsce pierwszy budynek szkieletowy powstał już w czasie istniejącego kryzysu, bo w r. 1929. Od tego czasu, mimo ogólnego zastoju w ruchu budowlanym, większe gmachy wzniesione ostatnio w Polsce, powstały właśnie przy zastosowaniu szkieletu żelaznego. Dowodzi to nie tylko racjonalizacji technicznej, ale i ekonomiczności w warunkach polskich nowych metod budowy.

Również w dziedzinie

przemysłu meblarskiego

dokonywują się zmiany. Tu również z powodzeniem wkracza stal jako tworzywo nowoczesnego mebla. Polskie fabryki znacznie zmodernizowały swój program fabrykacyjny przez opracowanie całego szeregu nowych estetycznych modeli, tak rozpowszechnionych dziś i modnych w zachodniej Europie, mebli stalowych. To też mimo kryzysu, dzięki ich trwałości, lekkości i higieniczności, zyskują sobie z powodzeniem prawo obywatelstwa nie tylko

w biurach, szkołach, hotelach, restauracjach i t. p., lecz również w mieszkaniach prywatnych.

W budownictwie dróg

przez uzbrojenie wkładkami z żelaza prętowego lub siatkami drucianymi dróg betonowych powstała trwała nawierzchnia, odpowiadająca wymogom nowoczesnych środków komunikacji. Wedle doświadczeń amerykańskich z jednego dziesięciolecia, koszt utrzymania tego rodzaju typów stanowią zaledwie 1/3 część tych samych kosztów przy jezdniach nieuzbrojonych.

Również w kolejnictwie

stałe dążenie do technicznych udoskonaleń powoduje konieczność szerszego zastosowania stali i wyrobów stalowych. Liczne koleje wprowadzają u siebie do przewozu drobnicy specjalne skrzynie żelazne, tak zw. „containery“, stanowiące rodzaj transportu „od drzwi do drzwi“, gdyż skrzynia taka będąca własnością kolei lub towarzystwa spedycyjnego, jest wyładowywana z platformy wagonu na platformę samochodu, którym jest dostarczana do odbiorcy. Obecnie jest rozważany projekt wprowadzenia tego rodzaju skrzyń do obrotu międzynarodowego. Znaczenie stalowych wagonów dla bezpieczeństwa podróży przy zderzeniach i wykolejeniach pociągów wykazały w całej pełni liczne katastrofy, jakie miały miejsce w ostatnich czasach. To też w dobrze zrozumiałym interesie własnym i potrzebie zwiększenia bezpieczeństwa podróży, koleje poszczególnych krajów wycofują z obiegu stare wagony, wprowadzając nowoczesne, całkowicie stalowe wagony, w których również wewnętrzne ścianki i urządzenia są ze stali. To samo tyczy się

budowy okrętów,

w których nowoczesna technika dąży do zastąpienia drzewa w urządzeniach wewnętrznych, co ogranicza możliwość wybuchu tak niebezpiecznych na okręcie pożarów.

W górnictwie

zwiększenie bezpieczeństwa ruchu idzie w parze z zastosowaniem żelaznej obudowy chodników. Olbrzymie wieże szybowe, płuczki węgla i t. p. stanowią liczne widoczne dowody polskiego budownictwa inżynierskiego. Cały szereg obiektów stalowego budownictwa przemysłowego, podziemnego, portowego, wodnego i t. p. spotykamy na każdym kroku.

Również

rolnictwo,

które jest najbardziej konserwatywne, w miarę możliwości idzie w różnych krajach za ogólnym postępowaniem technicznym. Silosy stalowe dla zielonej paszy, lekkie ogniotrwałe stalowe szopy i pokrycia dachów blachą ocynkowaną, wozy, urządzenia sztucznego deszczu, ogrodzenia druciane, całkowicie ze stali wykonane maszyny i narzędzia rolnicze, zbiorniki różnego rodzaju dla zwierząt, mleczarni i t. p., wszystkie te nowoczesne urządzenia mechaniczne przyczyniają się do intensyfikacji rolnictwa i są opłacalne w okresie normalnej koniunktury.

Niema dziedziny przemysłowej, w której przed stałą nie otwierałyby się nowe możliwości i zupełnie nowe fazy rozwoju, przyczyniając się nie tylko do podniesienia przemysłu przetwórczego i surowcowego, lecz również do jakości polskiej konsumpcji.

Rozszerzenie stosowania żelaza i podniesienie cyfr jego konsumpcji jest nie tylko zagadnieniem ogólnogospodarczym XX-go wieku, lecz również z chwilą przyłączenia Górnego Śląska problemem utrzymania należytej proporcji między produkcją jednego z kluczowych przemysłów, a konsumpcją rynku wewnętrznego w obecnej strukturze Polski, jako kraju przemysłowo-rolniczego.

BUDOWNICTWO STALOWE

DODATEK DO „ZASOPISMA TECHNICZNEGO“

TREŚĆ: Wyeliminowanie sezonowości dzięki budownictwu stalowemu stwarza nowe możliwości zatrudnienia w zimie. — Konkurs Architektoniczny na budynki o szkielecie stalowym we Francji. — Polska drewniana, murowana, cementowa czy stalowa? — J. K.: Gmach Konferencji Rozbrojeniowej w Genewie. — J. K.: Stal na Targach Budowlanych w Lipsku. K.: Przewiezienie całej fabryki w skrzyniach. — J. K.: Okna stalowe.

Wyeliminowanie sezonowości dzięki budownictwu stalowemu stwarza nowe możliwości zatrudnienia w zimie.

Sprawa wahań sezonowych produkcji przemysłowej i możliwości ich ograniczenia w porze zimowej jest bardzo ważna nie tylko z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego, lecz również i ze społecznego. Ten ostatni względ jest obecnie prawie że najważniejszy, o ile chodzi o zmniejszenie bezrobocia sezonowego. O ile bowiem częściowy zastój w budownictwie w porze letniej stwarza stosunkowo najwięcej bezrobotnych, gdyż z przemysłem tym, jako jego pochodne, związany jest cały szereg gałęzi przemysłu, to spadek jego do zera w zimie przysparza automatycznie dalszy ich zastój, powiększając tem samem dla państwa wydatki na cele nieproduktywne.

Oczywiście, że stworzenie i w zimie możliwości zatrudnienia przemysłu budowlanego przyczyni się do uniknięcia tego wzrostu bezrobocia, jakie stale w porze zimowej występuje. Znanem jest corocznie powtarzający się objaw, że kwoty przewidziane już to przez skarb na roboty publiczne, już to przez banki na roboty prywatne, upłynnia się dopiero wtedy, gdy normalny sezon budowlany ma się ku końcowi. Zaczyna się budować lub kontynuować roboty w jesieni zamiast na wiosnę i przerywa się je na zimę, aby je dalej prowadzić znowu następną jesienią. Jakie straty z tego powodu powstają, nad tem nie trzeba się specjalnie rozwodzić. Zimowemu budownictwu naziemnemu oraz inżynierskiemu poświęca się zagranicą coraz więcej uwagi, ze względu na rozłaczanie produktywnej opieki nad bezrobotnymi. Z powodów wyżej wymienionych u nas również powinno się ono cieszyć tem większem wzięciem. To też nie znajdzie się chyba nikt, kto by chciał zaprzeczyć, iż pewnemu kierunkowi budownictwa należy tu poświęcić specjalną uwagę. Mamy tu na myśli budownictwo stalowe. Było ono u nas wielokrotnie tematem artykułów prasy fachowej i codziennej, oświetlających jego cechy i zalety charakterystyczne jako jedną z nich wymieniono właśnie możliwość wznoszenia budowli stalowych w zimie. Konstrukcje wykonane ze stali można z łatwością przygotować w warsztacie aż do takiego stanu, z którego tylko prowadzi krok, aby otrzymać na placu budowy obiekt w stanie zupełnie zmontowanym. Pora roku wpływa bowiem na montaż tylko o tyle, o ile cierpi z powodu niej sprawność robotnika, co naturalnie zależy od stosowanych środków ochronnych. Stal jako taka nie wymaga żadnej ochrony, a dobroć wykonanej z niej konstrukcji jest w każdym wypadku zapewniona, gdyż co do fachowego wykonania można zawsze łatwo przeprowadzić kontrolę.

Sporą ilość dowodów dostarczyła tu zima 1928/29, która odznaczała się szczególną ostrością. Fachowe czasopisma podają z tego okresu setki przykładów wykonywania w samej tylko Europie wszelkiego rodzaju obiektów i to nawet przy temperaturach sięgających 30° C niżej zera. Wzniesiono wtedy wysokie domy mieszkalne i handlowe, fabryki, elektrownie, rzeźnie, hale wystawowe, wiaty lotnicze, dworce kolejowe, wieże dla radjostacji, oraz wybudowano, wzmocniono lub przesunięto wielką ilość mostów stalowych. Przy bardzo wielkich budowlach z cegły lub betonu, przy których układanie funda-

mentów zajmuje czasem cały sezon letni, musi się ze wzniesieniem murów, wzgl. przy mostach po ustawieniu filarów z budową przęseł, czekać do przyszłego sezonu, podczas gdy przy budowlach stalowych obie czynności postępują zaraz po sobie w toku nieprzerwanym.

Nie przesadza się twierdząc, że w wielu wypadkach zima nie tylko że nie przeszkadza, lecz nawet sprzyja poniekąd budowie mostów stalowych. Zimową porą bowiem komunikacja na kolejach jest mniej intensywną, przez co można zwiększyć odstępy między poszczególnymi pociągami, a niski stan rzek stwarza korzystniejsze warunki dla ustawiania rusztowań. Oprócz tego można przy rzekach, których skorupa lodowa jest grubsza i o których się ze statystyki wie, że nie należy się tu spodziewać przykrych niespodzianek, ustawić rusztowanie wprost na lodzie, co ze względu na stosunkowo mały ciężar mostów stalowych jest łatwem do wykonania. Oszczędności przy rusztowaniach zimowych mogą w wielu wypadkach, w porównaniu z rusztowaniami letnimi dla tych samych mostów, wynosić 18—25%. Oprócz tego zarządy regulacyj rzecznych wymagają, aby ustawianie rusztowań w rzece nie rozpoczynać przed połową marca, przyczem już w listopadzie winne one być usunięte.

Ochrona budowli stalowych jest zupełnie zbędną i to bez względu na porę roku, podczas gdy budowle monolityczne, wedle celu i rozmiaru robót, wymagają specjalnych wyposażań, środków ostrożności i jak najściślejszej kontroli, bez których wykonanie ich w zimie jest wprost nie do pomyślenia.

Ciągłość prac budowlanych, którą można częstokroć uzyskać li tylko przez wykorzystanie zimy, umożliwia wywiązanie się z prac przewidzianych programem, a tem samem skrócenie czasu budowy i obniżenie kosztów całkowitych. Nie zatraca się również łączności między budową na placu, a pracą w warsztacie. Ciągłość w ruchu fabrycznym i dostateczne zatrudnienie personelu kadrowego niwelują niejako produkcję, obniżając koszt produktu końcowego. Budowanie jako takie staje się tańszem. Unika się redukcji robotników, działającej deprymująco na społeczeństwo. Oprócz tego, z technologicznego punktu widzenia należy potępić każdą przerwę trwającą po kilka miesięcy, gdyż praca kwalifikowanego robotnika wymaga ciągłego ćwiczenia, w przeciwnym bowiem razie obniża się efekt jego pracy, a zatrudnienie z wiosną osłabionych i zrezygnowanych ludzi, którzy się z trudem tylko przyzwyczajają do uciążliwej i systematycznej pracy, unicestwia wszelką kalkulację kosztów.

Co się tyczy zagadnienia samej pracy jako takiej przy budowie stalowej w zimie, to środki ochronne są znikome i ograniczają się do ciepłego ubrania i opałanego miejsca, w którym robotnicy mogą się od czasu do czasu ogrzać. Szybkość roboty cierpi więc tylko nieznacznie przy większym spadku temperatury. Znanym jest objaw, że przy minus 10° C podczas ciszy pracuje się o wiele lepiej niż przy 0° C i równocześnie panującym wietrze. Tak samo przy 0° C robotnik sprawniej pracuje niż przy

plus 30° C. Zupełnie ścisłych danych w jaki sposób robota w zimie wpływa na zwiększenie się kosztów montażu nie można podać, gdyż zależy to od wielu czynników. Najbardziej rośnie robocizna — w przeciętnej zimie od 1 do 5%, co jednak w stosunku do kosztów całkowitych nie gra większej roli. W czasie bardzo ostrych zim koszty te naturalnie jeszcze się zwiększają, lecz wracają się one z naddatkiem, przez wyzyskanie sezonu zimowego. W każdym jednak wypadku właściciel budowy ma wolną rękę w jego wykorzystaniu.

Konkurs Architektoniczny na budynki o szkielecie stalowym we Francji.

Art. 1. Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O. T. U. A.) Paris 25, rue de Général Foy, urządza konkurs dla budowli wzniesionych we Francji w r. 1932—33, a posiadających cechy wymienione w art. 2 statutu.

Art. 2. Do konkursu dopuszczone są tylko budowle mieszkalne, biurowe i handlowe, wzniesione w całości na szkielecie stalowym, jak również o stropach stalowych i posiadające rozmiary odpowiadające najbardziej warunkom lokalnym.

Art. 3. Prace budowlane, roboty ziemne i fundamentowe, wyłączając roboty demolacyjne, które mogą mieć przedtem miejsce, nie mogą przekroczyć terminu 15-tu miesięcy.

Budynki muszą być gotowe do zamieszkania względnie wynajęcia po upływie tego czasu. Wszystkie roboty budowlane muszą być ukończone w dniu 1 października 1933 r.

Art. 4. Każdy budynek musi być przedstawiony do konkursu przez „Grupę“, złożoną z właściciela budowy, architekta, wykonawców głównych robót a. m. konstrukcji stalowej i obudowy. Architekt jest reprezentatem grupy. Nagrodę gotówkową konkursu przyznaje się „Grupie“, część nagrody musi być rozdzielona między innymi wykonawcami głównych robót w stosunku wymienionym w art. 17 statutu.

Art. 5. Zgłoszenia do konkursu powinny być skierowane do 1 czerwca 1932 r. do Sekretariatu Jury Konkursu „Otua“ przez architekta, jako reprezentanta „Grupy“. Zgłoszenie powinno zawierać zgodę bez zastrzeżeń na warunki statutu, szczególnie co się tyczy składu i uprawnień jury. Załączone być muszą następujące dokumenty:

a) lista imienna osób należących do „Grupy“ i zgodę każdego na udział w konkursie,

b) szczegółowy opis systemu konstrukcji z rysunkami wykonawczymi w skali 2:100 cm i graficzne zestawienie chronologiczne, przedstawiające różne pozycje preliminarza oraz plany wykonania różnych partii budowy,

c) list polecony, podający ścisłą datę rozpoczęcia robót. Data powinna być zatwierdzona przez protokół na miejscu budowy spisany przez reprezentanta „Otua“. Jeżeli roboty budowlane były rozpoczęte po dacie zgłoszonej do konkursu, przesyłka listu może być opóźniona, lecz musi być skuteczniejsza przynajmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót.

Art. 6. Jury konkursu zbierze się w ciągu 8 dni następujących po dacie zamknięcia zgłoszeń do konkursu (1. VI. 1932 r.), aby ustalić swój skład w myśl art. 13 statutu i protokołować listę budowli, biorących udział w konkursie na podstawie art. 2, 3, 4 i 5 statutu.

Art. 7. Datę rozpoczęcia budowy podaną do wiadomości Jury stwierdza się przez protokół pisany na placu budowy przez reprezentanta „Otua“ stosownie do art. 5 statutu.

Art. 8. Podczas trwania robót Jury lub jeden z członków udaje się 3 razy w miesiącu na każdą budowę biorącą udział w konkursie w terminach ustalonych przez niego, z wyjątkiem ostatniej wizyty, która ma się

Montaż budowli stalowych stanowi klasyczny przykład dobrze wykonanej pracy budowlanej, której przebieg nawet podczas zupełnie niekorzystnych warunków pracy w zimie nie ulega większym wahanom. Z tego też powodu m. i. zdecydowano budowę w Warszawie monumentalnego gmachu Tow. Ubezpiec. „Przezorność“ w szkielecie stalowym, w którym przez umożliwienie prowadzenia robót w porze zimowej znacznie skrócony został okres budowy.

odbyć w dniu końcowym robót, podanym przez każdą z „grup“ dla swojej budowy. Jeżeli grupa daty tej nie poda, ostatnia wizyta ma miejsce po upływie czasu przewidzianego w art. 3 statutu jako czasu trwania robót.

Art. 9. Obrady Jury nad przyznaniem nagrody, jeżeli to ma miejsce, nie powinny się rozpocząć przed 1. XI. 1933 r. Ostateczny wynik musi być ogłoszony przed 1. XII. 1933 r.

Art. 10. Nagrody nie będą przyznawane przy zgłoszeniach obejmujących mniej niż 4 przyjętych do konkursu przez Jury.

Art. 11. Jury przyznaje nagrodę „grupie“, która osiągnęła największą ilość punktów przez zliczenie not od 0—20 zatwierdzonych przez Jury dla każdego z elementów budowlanych, składających się na całość budowy.

Każdy stopień mnoży się przez cyfrę ustaloną na podstawie wartości według art. 12 statutu.

Każdy ze stopni Jury równa się przeciętnej noty każdego z członków Jury.

Art. 12. Stopnie ważności, którymi Jury powinno mnożyć notę nadaną elementom składającym się na całość budowy są następujące:

a) Problemy projektowania i rozwiązania ogólnego, walory architektoniczne i t. d.	2
b) Celowe zastosowanie żelaza w różnych częściach konstrukcji i całości danego przykładu	5
c) Solidność, jakość wykonania, ochrona przeciw wpływom atmosferycznym, życiokres i t. d.	3
d) Ekonomiczność ze względu na przeznaczenie budynku	3
e) Szybkość wykonania	5
f) Doskonałe skoordynowanie poszczególnych robót jak również robót wykańczających	2

Art. 13. Jury składa się z osób niemających żadnego zainteresowania finansowego lub handlowego w budowach biorących udział w konkursie.

Obejmuje:

2 arch. łącznie z przewodniczącym Jury wydelegowanym przez „Otua“;

3 arch. repr. Stow. Arch. Franc. i delegowanych przez to stowarzyszenie;

2 arch. wybranych przez „grupy“ biorące udział w konkursie, w dniu 1-go zebrania Jury w myśl art. 6 statutu; głosy składa się w zamkniętych kopertach, wybór dokonywa się zwyczajną większością głosów;

2 repr. Związku Wytw. Konstr. Stalowych we Francji;

2 osoby zainteresowane w kwestjach budownictwa, wyznaczone przez „Otua“;

1 reprezentant „Otua“;

1 architekt sekretarz protokolant Jury, wskazany przez „Otua“.

Art. 14. Decyzje Jury są powzięte zwyczajną większością głosów członków obecnych. Głos przewodniczącego Jury rozstrzyga w wypadku równości głosów.

Art. 15. Jury jest miarodajna dla wszystkich spraw konkursu, które nie są przewidziane w statucie.

Art. 16. Nagroda konkursu udzielona przez „Otua“ „grupie“ wybranej przez Jury składa się z:

a) 100.000 fr. w gotówce wyasygnowanych przez „Otua“ i przydzielonych według art. 17 statutu.

b) Medal i dyplom imienny ufundowany przez „Otua“ dla każdej osoby objętej treścią art. 17 statutu.

c) Opublikowanie w numerze specjalnym czasopisma „Otua“ — „Acier“ opisu wyróżnionej budowy ilustrowanej fotografiami. Rozpowszechnienie w zainteresowanych kołach tego numeru „Acier“ staraniem i kosztem „Otua“.

Art. 17. Nagroda w gotówce będzie rozdzielona w następującej proporcji:

Właściciel budowy	15%
Architekt	35%
Wykonawcy budowy: konstrukcji stalowej i obudowy	35%
Pozostałość do dyspozycji	15%

Pozostałość 15% będzie rozdzielona między innych przedsiębiorców budowlanych i kierowników robót na mocy decyzji Jury według propozycji uzgodnionej między architektem i przedsiębiorcą budowlanym.

Polska drewniana, murowana, cementowa czy stalowa?

Na marginesie polityki budowlanej i kwestji bezrobocia.

Ostatnio, wobec rosnącego stale bezrobocia rzucono myśl jego złagodzenia drogą celowej polityki budowlanej. Naczelny Komitet do Spraw Bezrobocia przy Prezesie Rady Ministrów zajmuje się tą kwestją, przygotowując odpowiednie wnioski dla Rządu. Potrzeba zrewidowania w tej sprawie zapatrywań tembardziej się wysuwa wobec pojawiającej się tendencji realizacji na szerszą skalę, i to nawet w miastach budownictwa drewnianego, do czego pozyskano również poparcie niektórych władz państwowych i instytucyj finansujących budownictwo. Nie wiadomo komu należy zawdzięczać tę ideę, można jednak stwierdzić z całym spokojem, że jest ona, o ile idzie o Polskę, przynajmniej o tych kilka wieków spóźniona, które upływały od śmierci Kazimierza Wielkiego. Na zachodzie buduje się jeszcze, czasami z drzewa, domki weekendowe lub altanki w podmiejskich ogródkach szreberowskich, a w Polsce miałyby one uzyskać prawo obywatelstwa nawet w miastach. Coś tu nie jest w porządku!

Korzystny obecnie moment do podjęcia na większą skalę budownictwa mieszkaniowego i do równomiernego złagodzenia rosnącego ciągle bezrobocia w zasadniczych przemysłach pracujących dla budownictwa, zostałyby dzięki pomysłowi budowania domów drewnianych zupełnie zaprzepaszczone. Polska posiadająca obecnie silnie rozbudowany przemysł ceramiczny, cementowy, jak również z chwilą przyłączenia Górnego Śląska — żelazny, zamierza taki projekt realizować w chwili, gdy na zachodzie, właśnie w czasie panującego kryzysu, rozpoczęto w ostatnich latach budować całe osiedla domów i domków

seryjnych, oparte o współczesne zdobycze nowej techniki budowlanej budownictwa szkieletowego, w którym funkcje dźwignia pełni szkielet żelazny, a wypełniania cegła pusta, lekkie betony i t. p. materiały zastępcze.

Lasy państwowe oraz przemysł drzewny znajdują i tak swój naturalny zbył w urządzeniach wewnętrznego wyposażenia budynków jak podłogi, drzwi, okna i t. p., a kryzys bezrobocia nie dotknie je w tak silnym stopniu, jak inne główne przemysły pracujące dla budownictwa, w szczególności: cegielnie, cementownie i huty, w których coraz więcej gaśnie kominów, a wzrastająca ilość bezrobotnych kołaczy po zasiłki do rządu. Jeśli tedy planowana akcja ożywienia ruchu budowlanego ma być podjęta pod kątem zmniejszenia bezrobocia i złagodzenia panującej wśród mas robotniczych nędzy, to nie może być chyba dwóch zdań co do tego, że jedynie współczesne budownictwo przy użyciu materiałów o wyższym stopniu obróbki jak: lekkie betony (celolit, dimabeton), cegła pusta i szkielet żelazny może dać naprawdę korzystne i maksymalne rezultaty w tym kierunku. Polska nie może się cofnąć całkiem wstecz pod względem techniki budowlanej i kultury mieszkaniowej, zamiast realizować u siebie współczesne zdobycze budownictwa, do którego już dojrzała zarówno przez posiadanie odpowiednio wykształconych sił technicznych, jak również przemysłów, które również u nas dostosowują swoje możliwości produkcyjne do zmienionych warunków ekonomicznych i związanej z tem nowej techniki budowlanej.

Gmach Konferencji Rozbrojeniowej w Genewie.

(La technique des travaux mars 1932, L. Perrin, prof. au Technicum de Genève).

Ponieważ nie było w Genewie odpowiedniego lokalu, któryby pomieścił olbrzymi zjazd Konferencji Rozbrojeniowej, zdecydowano się zbudować specjalny budynek przylegający do sekretarjatu Ligi Narodów. Projekt został powierzony arch. Guyonnet. Gmach pokrywający powierzchnię 3000 m² miał pomieścić w parterze lokale biurowe, bibliotekę, pocztę, telegraf, hall i t. p., w pierwszym piętrze 4 duże sale obradowe, z tych dwie po 200 m², różne lokale biurowe i t. p.

P. Perrin pisze: System budowy został podyktowany małymi środkami finansowymi przydzielonymi konstruktorom. Wreszcie kredyty zostały przydzielone w czerwcu, w którym to miesiącu przystąpiono do prac, polegających nie tylko na budowie gmachu o łącznej kubaturze 25.000 m³, lecz także na przekształceniu całej siedziby, urządzaniu placu oraz budowie alei i nowych ulic. Wzniesienie gmachu w żelbecie było wykluczone z powodu zbyt ograniczonego czasu, jakim były 4 miesiące pozostające do ukończenia budowy. Jedynie konstrukcja stalowa, spoczywająca na betonowej płycie fundamentowej pozwalała na wykonanie gmachu w przepisany terminie. Podczas gdy budowano fundamenty, przygotowano konstrukcję w warsztacie. Montaż mógł się odbyć bez przeszkód z wielką szybkością.

Szkielet stalowy wazący 460 tonn składa się z profilów normalnych i profilów Grey'a. Podłogę parteru tworzy powłoka cementowa uzbrojona siatką jednolitą. Podłogę 1-go piętra obliczono dla obciążenia 500 kg/m². Jest to strop pustakowy pokryty warstwą izolującą z celotexu i pumeksu, po której następuje warstwa cementu uzbrojona siatką jednolitą, którą pokryto linoleum lub kauczukiem.

Dach obliczony na obciążenia 150 kg/m² musiał być szybko wykonany, aby uchronić wnętrze od niepogody i umożliwić jego wykańczanie. W tym celu ułożono na płycie betonowej warstwę z pustaków, którą pokryto siatką jednolitą przyspawaną do szkieletu stalowego. Siatkę zalano warstwą betonu grub. 5 cm. Ściany zewnętrzne tworzy warstwa pustaków natryskiwana od zewnątrz betonem na siatce metalowej. Ściany działowe wykonano z aerokretu grubości 7—15 cm. Ściany te zostały łączone zapomocą zaprawy, lecz nie obrzucone. Materiały izolacyjne przymocowano na nich bezpośrednio. Oświetlenie wnętrza odbywa się przez duże tafle szklane ciągnące się przez całą długość fasady, przy której ściany zostały zredukowane do minimum.

Fundamenty żelbetowe ukończono z końcem sierp-

nia, montaż szkieletu odbył się w czasie od 11—28 września. Gmach wykończono w dniu 11 stycznia, a oddano

do użytku 2 lutego, t. j. w dniu otwarcia Konferencji Rozbrojeniowej. J. K.

Stal na Targach Budowlanych w Lipsku.

Wystawa w hali „Stahlbau“ na tegorocznych jesien-nych targach w Lipsku przeobraża się coraz więcej w przegląd postępów dokonanych w ostatnich czasach w budownictwie stalowym. W specjalnym stoisku znajdujemy wystawę ilustracyj z różnych dziedzin budownictwa stalowego, w której uwzględniono również technikę spawania. Najciekawsze i najnowsze budowle inżynierskie przedstawiono w modelach j. np. gmach Kathreiner i gmach Kolombus, nowe centrum Berlina.

Mimo kryzysu, jaki przeżywa przemysł budowlany w Niemczech, pojawiły się nowe systemy budowy montażowej z zastosowaniem elementów stalowych. O obecnym stanie małego budownictwa stalowego w Niemczech można się było przekonać, obejrzawszy wystawę poszczególnych systemów, gdzie pokazano izometryczne przekroje konstrukcyj ścian i stropów, modele domków oraz próbki profilów i materiałów budowlanych.

W hali „Stahlbau“ spotykamy poza profilami dla budownictwa wysokiego i małego poraz pierwszy zestawienie wszystkich profilów palisadowych do ścian szczelnych. Szczególne zainteresowanie wzbudziły konstrukcje specjalne z dziedziny budownictwa, jak: wypełnienie ścian i stropów, modele stropów z lekkich profilów i siatki jednolitej oraz materiały wypełniające jak np. beton żużlowy, pomeks i thermosit.

W dziedzinie elementów budowlanych ze stali spotykamy mnóstwo konstrukcyj. Na specjalnej wystawie stalowych drzwi, okien i futryn zobrazowane są najnowsze doświadczenia i konstrukcje w dotychczas niespotykanym i pouczającym zestawieniu. Obecność także wielu

innych elementów stalowych świadczy o wybitnym współudziale stali w budownictwie. Do budowy fundamentów pokazano specjalne pale z rur. Między eksponatami znajduje się również nowy typ schodów z blachy stalowej z poręczami z rur. Dla podłóg o silnym obciążeniu wystawiono płyty pancerne z blachy stalowej oraz ruszta z żelaza taśmowego. Do rusztowania stropów i ścian oraz jako podkładki pod tynk stosuje się siatkę jednolitą i spawane siatki z drutu i prętów. Nowością są profile stalowe do listew, obramowania obrazów obok znanych profilów do listew ochronnych, poręczy i krat. Obecne były również eksponaty ogrodzeń z drutu oraz profilów żelaznych. Bogaty przegląd elementów stalowych uzupełniają modele dachów stalowych. Zainteresowanie również wzbudziły rusztowania budowlane z rur oraz rusztowania wiszące.

Na tegorocznej wystawie lipskiej znalazły się również najnowsze modele mebli stalowych. Dla każdego celu wystawiono celowe konstrukcje z blachy lub rur.

Wystawa pokazuje również nowe formy zastosowania stali w rolnictwie w postaci ogrodzeń, lekkiej drabiny z rur, sprężynującego koła stalowego ze sprężkami, wozu całkowicie stalowego z kołami na oponach. Obok przemysłu maszyn i narzędzi rolniczych wystawiały Koleje Rzeszy najnowsze typy wagonów jak np. chłodnię, stalowy wagon towarowy oraz wagon do przewozu owoców. Zwracały również uwagę doskonale ilustrowane prospekty i broszury propagandowe poszczególnych wytwórców. J. K.

Przewiezienie całej fabryki w 150 skrzyniach.

Celem usunięcia szkodliwej konkurencji samochodów i kolei oraz dla wygody odbiorców wprowadziły towarzystwa kolejowe U. S. A., Anglii, Niemiec i Francji specjalne skrzynie do przewozu drobnicy, wykonane z blachy stalowej. Paki takie będące własnością bądź kolei bądź towarzystwa transportowego są ładowane w ilości kilku sztuk na otwarty wagon i dają się przelać na rolkach z wagonu na samochód, umożliwiając transport t. zw. „od drzwi do drzwi“.

Przykładem sprawności tego rodzaju przewozów było przewiezienie całego inwentarza fabryki narzędzi z Manchesteru do Londynu tak posegregowanego, że po wypakowaniu można było natychmiast rozpocząć normalny ruch. Inwentarz, składający się z 20.000 oddzielnych przedmiotów i narzędzi ułożonych systematycznie

na półkach żelaznych, nie wyłączając potrzebnych dokumentów i rysunków, przetransportowały 3 specjalne pociągi w 150 skrzyniach o pojemności 4 t każda. Po nadejściu wagonów przewieziono skrzynie na samochodach ciężarowych do fabryki, gdzie rozpoczęto pracę następnego dnia.

Podobne skrzynie stalowe w ilości 3000 sztuk do przewozu drobnicy posiada linja Londyn - Szkocja, przewożąc w nich pod hasłem „szybkość, bezpieczeństwo i oszczędność“ wyroby z metalu, szkła, porcelany, środki spożywcze, wyroby tekstylne, rowery, wanny i t. p., wszystko bez opakowania. Wprowadzenie skrzyń zbiorczych na kolejach podniosło znacznie dochodowość przewozów drobnicowych, zdobywając sobie równocześnie uznanie klienteli. K.

Okna stalowe.

Często słyszy się twierdzenie, jakoby życiokres okien stalowych był krótszy od okien drewnianych z powodu rdzewienia. Zapatrywanie to jest mylne, gdyż okna stalowe nie wykazały, mimo że były wystawiane na działanie wpływów atmosferycznych, żadnych śladów rdzewienia po upływie 6-ciu do 8-miu lat. Wszędzie można znaleźć okna stalowe jak również budowle wysokie i konstrukcje mostowe, które nie posiadają nawet po 50 latach żadnych śladów korozji. Warunkiem jednak jest odpowiednie pomalowanie, uskutecznione fachowo przed montażem. Kościoły, domy handlowe, hotele i budowle przemysłowe, które zaopatrzone przed 10-cio do 20-ty i więcej lat oknami stalowymi, nie wykazującami dotychczas żadnych wad co do szczelności, wyglądu i wytrzymałości, są tego najlepszym dowodem. Okna te nie posiadają powłoki metalowej, lecz są jedynie pomalowane, po oczyszczeniu z rdzy czystą minją ołowianą. Dzisiaj

chroni się jeszcze lepiej okna stalowe od rdzy, wykonując wszystkie części wystawiane na działanie wpływów atmosferycznych ze stali nierdzewnej. Izolację cieplną uskutecznia warstwa powietrza zamknięta między fałcami ściśle dopasowanymi. Niebezpieczeństwo pęknięcia szyby nie jest większe jak przy oknach z drzewa, które jako materiał ograniczony podlega ustawicznemu zmianom (np. wypaczaniu, wyschnięciu), co niema miejsca przy profilach stalowych. Okno stalowe daje o 30—40% lepsze naświetlenie wnętrza, aniżeli dawałoby to samo okno drewniane. Duże zalety budowlano-techniczne, nieograniczona możliwość różnego zastosowania i ukształtowania oraz stosunkowo znikome koszty konserwacji spowodowały, że zagranicą, jak np. w Anglii, Francji, Niemczech, okna stalowe znajdują coraz większe rozpowszechnienie. J. K.