PRZEGLĄD BUDOWLANY

BUILDING REVIEW - REVUE DU BATIMENT - BAURUNDSCHAU
MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM BUDOWNICTWA

ORGAN STOW. ZAW. PRZEMYSŁ. BUD. R. P. I DELEGACJI ST. Z. P. B. R. P.
WYDAWANY PRZY WSPÓŁPRACY POLSKIEGO ZW. INŻ. BUD.
KOMITET REDAKCYJNY: S. PRONASZKO, T. CZOSNOWSKI, F. OPPMAN, M. SKĄPSKI, H. SOSONKO

REDAKTOR: Inż. I. Luft. WYDAWCA: Stow. Zaw. Przem. Bud. R. P

Redakcja i administracja: Warszawa, Widok 22. Telefon Nr. 5.26-50 i 3.09-37 P.K.O. Nr. 19.410
Prenumerata roczna zł. 30, łącznie z dodatkiem „BIULETYN PRZETARGOWY" zł. 48

ZESZYT 8 WARSZAWA, 25 SIERPNIA 1939 ROK XI

SPIS RZECZY

Przystosowanie piwnic na schrony kategorii IV-ej, *inż. P. Zaremba.* — Przyczepność i haki u stali Isteg, *dr. inż. Br. Bukowski.* — Materiały izolacyjno-nośne, *inż. A. Nowicki.* — Na marginesie „wytycznych technicznych budowy schronów i innych pomieszczeń przeciwlotniczych", *inż. L. Suwalski.* — Masowa produkcja przez polskie cementownie elementów żelbetowych do budowy schronów. — Schrony żelbetowe składane z gotowych elementów jako deskowanie do schronów I, II i III kategorii, *inż. S. Gładkich.* — Angielskie schrony OPL., *T. K.* — Z prac Zakładu Budownictwa Ogólnego Polit. Warsz. — Organizacja i bezpieczeństwo pracy. — Z doświadczeń i obserwacyj. — Przegląd wydawnictw. — Niedyskrecje budowlane. — Życie budowlane. — Ceny mat. budowlanych. — Ustawodawstwo i orzecznictwo. — PRZEGLĄD CERAMICZNY.

SOMMAIRE

L'adaptation des souterrains pour des abris anti-aériens *par ing. P. Zaremba.* — L'adhésion et les crochets d'armature d'acier Isteg *par dr ing. Br. Bukowski.* — Les matériaux portants-isolants *par ing. A. Nowicki.* — Des notes dans les marges du livre „Les Instructions Techniques pour la Construction des Abris anti-aériens" *par ing. L. Suwalski.* — Des Fabriques Polonaises du Ciment-Portland Artificiel produisent des eléments préfabriqués en béton — armé pour la construction des abris anti-aériens — Les eléments préfabriqués en béton-armé comme coffrage pour la construction des abris anti-aériens *par ing. S. Gładkich.* — La protection anti-aérienne en Angleterre. — Les travaux de l'Institut du Bâtiment à l'Ecole Polytechnique de Varsovie. — L'organisation et la securité de travail. — Les éxperiences et les observations. — La revue des publications. — Les indiscretions. — Notre vie. — Les prix des matériaux. — La legislation et la jurisprudence. — LA REVUE DE L'INDUSTRIE DE LA BRIQUE.

INŻ. PIOTR ZAREMBA (Poznań)

PRZYSTOSOWANIE PIWNIC NA SCHRONY KATEGORII IV-ej

Przede wszystkim rekapitulacja paru pojęć zasadniczych. Schronem kategorii IV-ej nazywamy obiekt, odporny na p o ś r e d n i e działanie bomb, czyli na gruz walącego się budynku, odłamki bomb, podmuch wywołany wybuchem. Schron kategorii IV-ej od bezpośredniego uderzenia bomby nie chroni, chronić ma natomiast od działania bomb gazowych przez szczelność samego pomieszczenia schronowego.

Według obowiązujących u nas zasad — każdy nowy budynek o kubaturze ponad 2500 m³ winien posiadać schron, odpowiadający wyżej przytoczonym wymogom. Należyte zaprojektowanie takiego schronu nie jest rzeczą łatwą; nie każde bowiem rozwiązanie napozór proste jest odpowiednie. Jeszcze przez dłuższy czas ołówek korektorski poprawiać będzie projekty schronów nawet wybitnych inżynierów; są to bowiem rzeczy nowe, które jeszcze nie zostały przez świat techniczny należycie opanowane.

O ile jednak projektowanie schronu jednocześnie z budynkiem nie nastręcza zasadniczych trudności, o tyle jednak adaptacja budynków już istniejących stawia częstokroć przed projektantem przeszkody nie do pokonania. Wybór odpowiednich ubikacji piwnicznych, dojścia, rezerwowe wyjścia, zagadnienia związane z koniecznością wzmocnienia stropu istniejącego przy jednocześnie minimalnej wysokości konstrukcyjnej — oto problemy które nieodpowiednio rozwiązane spowodować mogą wręcz bezcelowość poczynionych wkładów.

Jesteśmy właśnie dziś w trakcie wyboru pomieszczeń, nadających się do wykorzystania na schrony kategorii IV-ej. Specjalne komisje lotne zarządów miast ukończyły w dniu 1 sierpnia obchody budynków o kubaturze ponad 2500 m³ dla zorientowania się w możliwości ich adaptacji. Dość duża ilość właścicieli domów szczególnie w miastach Polski

Zachodniej, przystąpiła już dobrowolnie do wykonywania zabezpieczeń swych objektów. W najbliższym czasie można się spodziewać zarządzeń władz, nakazujących wykonywanie tych prac. Pomijam, zresztą bardzo aktualny problem kosztów, — tu chciałbym jedynie pokrótce omówić te motywy, któremi winien kierować się projektant przy wykonywaniu projektu schronu w budynku istniejącym.

* * *

W czasach, które obecnie przeżywamy, kiedy chodzi o to, aby prędko uzyskać możliwie znaczny stopień zabezpieczenia przy minimalnych kosztach — należy przede wszystkim dane pomieszczenie uszczelnić i zabezpieczyć od podmuchu, a dopiero następnie zaopatrzeć w niezbędne instalacje schronowe i wzmocnić strop.

Ustaliwszy maksymalną ilość osób, zamieszkałych w domu i mających korzystać ze schronu, wyznacza się minimalną objętość komór schronowych przy założeniu, że na jedną osobę przypada 3 m³ powietrza. Cyfra ta powtarza się zgodnie w normach większości państw europejskich i odpowiada trzygodzinnemu zapotrzebowaniu powietrza przez jednostkę. Ilość ta jest jednak obliczona z nadmiarem tak, że nawet po pięciu godzinach pobytu w schronie o tak obliczonej pojemności, chroniący się wyjdzie ze schronu bez zbytniego szwanku. Podzieliwszyy kubaturę przez wysokość schronu w świetle, uzyska się potrzebną powierzchnię rzutu poziomego. Minimalna wysokość schronu nie powinna być według przepisów mniejsza, aniżeli 2,20 m. Praktycznie jednak, po wykonaniu wzmocnienia stropu w niskich piwnicach wysokość ta będzie niższa, choć nie powinna w żadnym wypadku schodzić poniżej 2.0 m.

Uzyskawszy dane, odnoszące się do potrzebnej powierzchni rzutu poziomego przyszłego schronu, należy wyszukać pomieszczenia o żądanej wielkości. Musi ono odpowiadać następującym warunkom: a) istniejący strop nad pomieszczeniem schronowym winien być ogniotrwały; b) winna istnieć możliwość wykonania wyjść rezerwowych na ulicę lub w ostateczności jedynie na podwórze, o ile najmniejszy jego wymiar nie jest mniejszy od wysokości budynku, liczonej do górnego gzymsu; c) winna istnieć możliwość łatwego i szybkiego przewietrzenia schronu; d) pomieszczenie winno być w miarę możności jasne i suche; e) ściany zewnętrzne nie mogą być cieńsze niż 41 cm (1½ cegły) oraz f) powinno być zapewnione łatwe dojście oraz możność szybkiej ewakuacji ludności ze schronu.

Najwięcej nieporozumień powoduje wymaganie ognioodporności budynku. Obowiązujące u nas „Wskazówki... o urządzeniu pomieszczeń ochronnych..." [1]) niepozwalają, zupełnie zresztą słusznie, na urządzanie schronu w pomieszczeniu posiadającym strop drewnianej konstrukcji. Te same jednak „wskazówki" żądają, aby budynek, którego piwnice mają być przystosowane, był zabezpieczony w dostatecznym stopniu od skutków bomb zapalających t.zn. „posiadał ściany murowane i pokrycie ogniotrwałe". O ile pierwszy z tych warunków jest bardzo łatwy do spełnienia, bo przeważającą ilość budynków w większych miastach jest murowana — o tyle drugi warunek — ogniotrwałe pokrycie — nastręcza większe trudności.

Niewątpliwie nieogniotrwała konstrukcja dachowa, którą spotyka się w 95% starych budynków jest poważnym niebezpieczeństwem w razie pożaru, wywołanego bombami zapalającymi. Pożar ten, za pośrednictwem drewnianych stropów przeniesie się na najniższe kondygnacje i będzie poważnie zagrażał bezpieczeństwu ludzi, którzy schronili się do piwnic, nawet zaopatrzonych w ogniotrwały strop. Ktoby jednak chciał brać wspomniane zarządzenia ściśle według ich brzmienia — nie mógłby w ogóle wykonywać schronu w budynku o dachu drewnianym, chyba, żeby konstrukcję dachową zastąpiono konstrukcją stalową lub żelbetową. Praktycznie zatym biorąc — ani jeden ze starych domów w naszych miastach nie mógłby zostać zaopatrzony w schron, zanimby nie zmieniono konstrukcji dachowej. A przecież cytując ustęp tychże „Wskazówek" — *„przygotowanie samoobrony mieszkańców może ucierpieć zarówno od zbyt rygorystycznego traktowania poszczególnych warunków schronów jak też i od zbyt pobieżnego ustosunkowania się do nich"*. Dlatego też uważam, że przepis ten należy uważać w naszych warunkach jako dezyderat, a nie jako conditio sine qua non. Szczegółowe przepisy włoskie [2]) wymagają jedynie zastosowania specjalnych ostrożności o ile w danym budynku lub w najbliższym sąsiedztwie znajdują się szczególnie łatwopalne materiały. Instrukcje francuskie [3]) zajmują się wprawdzie sprawą ogniodporności budynku, w którym adoptuje się piwnice na schron, jednak w Paryżu pokazywano mnie miesiąc temu wzorowe schrony kateg. IV-ej wykonane w budynkach o drewnianej konstrukcji dachowej i o nieopróżnionych strychach — wbrew oficjalnym instrukcjom.

Najnowsze przepisy obowiązujące w Anglii [4]) wymagają specjalnych zabezpieczeń przeciwogniowych (zmiana konstrukcji dachowej, wyłożenie podłogi strychu warstwą ognioodporną itp.) dla budynków o schronach domowych w piwnicy.

Specjalnie szeroko omawiam tę kwestię, gdyż właśnie w tym miesiącu wyłoniły się „trudności interpretacyjne" w tej materii. Uważam, że obecny stan opróżnionych strychów jest zadawalniający, zmuszać do zmiany konstrukcji dachowej byłoby absurdem, ludzi chronić w schronach trzeba — należy zatem wybrać zło mniejsze i dopuścić wykonywanie schronów w budynkach nawet nienajlepiej zabezpieczonych od ognia.

* * *

Rzut poziomy piwnic wybranych pod schron winien być o ile możliwie mało zagmatwany. Bezpośrednio przy klatce schodowej winno być wejście do przedsionka. Przedsionek o ścianach grubości conajmniej 1 cegły nie powinien mieć więcej jak dwoje drzwi, wyjątkowo można dopuścić trzecie drzwi, prowadzące do komór schronowych. Przedsionek nie może służyć do żadnego innego celu; nie można bezpośrednio z przedsionka przechodzić do ustępów lub składnicy sprzętu. Minimalne wymiary przedsionka wynoszą 1,50 × 2,65 m, pożądane jest jednak zwiększenie jego powierzchni użytkowej.

Z przedsionka drzwi gazoszczelne prowadzą bezpośrednio do komór schronowych. W zależności od wyznaczonej ilości osób należy podzielić ubikacje schronowe na kilka oddzielnych komór, każda przeznaczona na pobyt nie więcej jak 25 ludzi. Komory te nie muszą być oddzielone od siebie drzwiami; mogą być one przedzielone jedynie cienkimi ściankami, niedochodzącymi do przeciwległych murów. Marnotrawstwem jest przedzielanie poszczególnych komór

[1]) M. Spr. Wewn. BB. OPL 21/S — 285/39 z dnia 25.IV. 1939.

[2]) Ministero della guerra. Nr. 3193. — Fasciculo V. — 1938.

[3]) Ministère de la défense nationale. No. 671 D.P./3. 24. XII.38. oraz Notice relative à la construction d'abris" — 1939.

[4]) Home Office. „Pamphlet on shelter from air attack" — sect. 8. — 1939.

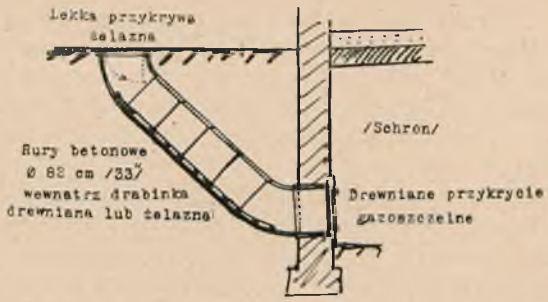
drzwiami gazoszczelnymi, często przez zbyt gorliwych wykonawców stosowane. Ustępy winne być oddzielone od właściwych komór przy pomocy sionek, tak aby z wnętrza komory nie można było dojrzeć otwartych drzwi ustępu. O ile miejsce pozwoli — można dodatkowo przewidzieć małe pomieszczenie dla sprzętu, apteczki, zapasów wody itp.

Do dziś jeszcze pokutują fałszywe mniemania odnośnie wentylacji schronu. Niema obowiązku stosować specjalnej wentylacji sztucznej dla schronów kategorii IV-ej. W okresie pokoju okna schronu winny być stale otwarte, przewietrzanie odbywa się przez zwykły przeciąg przez wszystkie komory i ubikacje. W razie alarmu zamyka się niezwłocznie wszelkie otwory, a dostęp do schronu możliwym jest tylko przez przedsionek, przy czym absolutnie nie wolno otwierać jednocześnie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych przedsionka. Ewentualne przewody normalnej wentylacji domowej oraz wyciory kominowe powinny być zaopatrzone w specjalnie wykonane szczelne przykrywy, nakręcone na śruby.

Dla zmniejszenia do minimum kontów adaptacji piwnic należy projektować jaknajmniej nowych murów i przepierzeń. O ile jest szerokie przejście między dwoma komorami — pozostawić je i nie zamurowywać. Przy większej ilości okien piwnicznych opłaca się raczej zamurowanie kilku z nich, aniżeli zaopatrzenie wszytkich w okiennice gazoszczelne. Celem ułatwienia użytkowania piwnic w okresie pokoju można okna te zamurować przy użyciu cegieł szklanych. Kilka z okien należy wykonać jako wyjście rezerwowe. Przepisy żądają wprawdzie conajmniej jednego wyjścia rezerwowego, jednak w większości wypadków można wszystkie okna w ten sposób przebudować, aby było możliwe wyjście w sposób niezbyt skomplikowany. Należy pamiętać aby kraty znajdujące się na poziomie chodnika przy oknach piwnicznych można było bez trudności otwierać do *wewnątrz* szybika okiennego. Jedno z okien, wychodzące na szerszą przestrzeń (plac, ulica, duże podwórze) wino być wykonane jako *wygodne* wyjście w formie szybu o wymiarach conajmniej 80 × 80 cm, zaopatrzonego w osadzone stopnie i uchwyty żelazne.

Jako dalsze wyjścia rezerwowe służyć mogą również istniejące przejście do dalszych, niewykorzystanych jako schrony pomieszczeń piwnicznych, względnie połączenie ze schronem sąsiedniego budynku.

W większości wypadków niema potrzeby wykonywania dłuższych tuneli służących jako wyjście rezerwowe. Przepisy bowiem nakazują wykonywanie tych urządzeń jedynie dla schronów przeznaczonych na pobyt większej ilości aniżeli 100 osób. Wynika z tego, że jedynie domy o więcej jak 20 — 25 mieszkań winne posiadać schrony, zaopatrzone w specjalne tunelowe wyjścia, wymiarze w świetle około 100 × 160 cm. Zaleca się jednak stosować w szerszej mierze te urządzenia, stosunkowo niezbyt kosztowne o ile się nie projektuje je jako komfortowe, ale istotnie jako wyjście bezpieczeństwa, wyprowadzone od budynku conajmniej na odległość równą jednej trzeciej wysokości, nie dalej jednak niż 10 m. Podany niżej szkic oparty na wykonanych już schronach w Londynie wskazuje jak prostymi środkami można dojścia te wykonać. (Rys. 1). Największą trudnością przy ich budowie są przewody ułożone w chodnikach, zbytnia wąskość chodników oraz konieczność specjalnie mocnego zabezpieczenia przykrywy wyjściowej w ulicach o silnym ruchu, przy jednoczesnej konieczności łatwego spuszczenia przykrywy dla umożliwienia wyjścia. Mimo to, w ulicach szerszych dodatkowe zabezpieczenie wyjścia w formie tunelu jest bardzo pożądane i celowe.



Rys. 1. Typ wyjścia rezerwowego ze schronu stosowany w Anglii.

Szczelność schronu uzyskuje się przez uszczelnienie wszelkich otworów schronowych. Ponieważ jednocześnie należy otwory te zabezpieczyć i od podmuchu nasuwa się pytanie czy zabezpieczenie to wykonać przy pomocy jednego urządzenia (np. mocne i szczelne okiennice), czy też oddzielnie uszczelniać istniejące okna, a osobną konstrukcją zabezpieczyć je od podmuchu. Na podstawie własnych spostrzeżeń muszę stwierdzić, że pewniej i korzystniej jest zaopatrzyć okna schronu w specjalne okiennice gazoszczelne odpowiednio mocne i wytrzymałe, na podmuch. Jest to szczególnie zalecane tam, gdzie okna piwniczne leżą poniżej poziomu terenu. Wówczas wpływ podmuchu jest nieznaczny i wystarczy zastosować okiennice drewniane, obite obustronnie blachą.

Zdawałoby się, że taniej i prościej jest w takich wypadkach wyłożenie okien od zewnątrz budynku materiałem wytrzymałym na podmuch (kantówki 25 × 25 cm, piasek w workach 50 cm grubości itp. proste środki). Jeżeli jednak uprzytomni się, że obsługa tych prowizorycznych i ciężkich materiałów odbywać się będzie poza schronem, w krótkim czasie między alarmem i nalotem — łatwo uznać, że najlepszymi środkami zabezpieczającymi są te, których uruchomienie nie wymaga wogóle wychodzenia z bezpiecznego schronu. Ponadto wszystkie środki zewnętrzne, zabezpieczające od podmuchu są niewystarczające o ile chodzi o szczelność, którą trzeba uzyskać przy pomocy kłopotliwych i mało pewnych uszczelnień istniejących okien piwnicznych. Dlatego też gdzie tylko warunki i środki pozwolą zaleca się zaopatrywać pozostawione otwory okienne schronu w okiennice zarazem szczelne i mocne, otwierane i zamykane od środka, bez potrzeby wychodzenia na zewnątrz.

Dla zmniejszenia kosztów okiennic zaleca się zmniejszenie wymiarów okien piwnicznych, dalej zastosowanie tańszych okiennic drewnianych obitych obustronnie blachą, zamykanych przy pomocy klinowo dociskanych rygli. Jako tani i skuteczny materiał uszczelniający zalecić można wąskie paski grubego filcu, włożone między dwa wyjmowalne żelaza płaskie. Futrynę okienic można zaopatrzyć w występujące obrzeże, przyciskane do filcu. Z innych środków wymienić należy gumę pełną o specjalnym profilu, dalej gumę zwiniętą w rolkę, wojłok, specjalne taśmy metalowe i cały szereg innych środków. Przy obiorze środka izolacyjnego należy mieć na uwadze możliwość jego wymiany, bez zniszczenia konstrukcji okiennic. Dlatego nie zaleca się stosować wojłoku, przymocowanego cienką warstwą na całej bocznej powierzchni okiennicy, łatwo on wyciera się, a usunięcie jego z okien starego typu napotyka na duże trudności. Najlepiej jeżeli środek uszczelniający odpowiednio przycięty i dopasowany będzie znajdował się w pobliżu okiennic lub drzwi gazoszczelnych, w miejscu suchym. Podczas pogotowia uszczelnienia te montuje się.

Uwagi odnoszące się do uszczelnienia okiennic gazoszczelnych odnoszą się również i do drzwi gazoszczelnych. W tej chwili obowiązują dwa znormalizowane wymiary drzwi gazoszczelnych w świetle futryny: 85 × 185 cm oraz 70 × 180 cm. Dla schronów kategorii IV-ej, wykonanych w piwnicach, w zupełności wystarczą drzwi o mniejszych wymiarach. Uszczelnienie istniejących drzwi najczęściej jest bezskuteczne i kłopotliwe; lepiej stare drzwi wraz z futryną usunąć i zastąpić je specjalnie sporządzonymi drzwiami gazoszczelnymi. Nie wynika z tego, że należy odrazu zamawiać drzwi gazoszczelne stalowe w cenie 250 — 260 zł; każdy dobry warsztat wykona tańsze drzwi drewniane, obite blachą, ujęte w żelazną ramę. O ile okiennice są specjalnie narażone na podmuch zewnętrzny i wymagają specjalnie mocnej konstrukcji, o tyle drzwi gazoszczelne, umieszczone wewnątrz budynku, jako nienarażone na bezpośredni wpływ podmuchu mogą być wykonywane w sposób lżejszy i przez to tańszy. To też w razie trudności z zainstalowaniem specjalnych drzwi gazoszczelnych można w każdym warsztacie wykonać drzwi drewniane z podwójnych desek obitych obustronnie blachą pod warunkiem, aby rama drzwiowa była należycie sztywna i aby futryna drzwiowa nie uległa spaczeniu i zwichrzeniu. Samo uszczelnienie wykonać można w sposób identyczny jak dla okiennic gazoszczelnych.

Specjalną uwagę przy wyborze typu drzwi gazoszczelnych poświęcić należy sposobom zamknięcia tych drzwi. W ogólności można powiedzieć, że im zamknięcie to jest prostsze, tym jest ono lepsze. Unikać zatym należy stosowania starszych typów drzwi z jednym centralnym zamknięciem, poruszającym jednocześnie kilka sprzężonych ze sobą rygli. Zaleca się raczej stosowanie kilku (conajmniej czterech) zwykłych rygli klinowo - dociskowych, umieszczonych możliwie blisko naroży.

Częstym błędem jest zapominanie o uszczelnieniu wyciorów kominowych i otworów wentylacyjnych. Że nie jest to dokładnie określone w instrukcjach, to jeszcze nie powód, aby przez to przeoczenie w ogóle czynić iluzorycznym bezpieczeństwo w schronie. Należy pamiętać, że wentylacja normalna w okresie nalotu staje się szkodliwą i należy zatym wszelkie otwory zaopatrzyć w małe drzwiczki, najlepiej wykonane z mocnej blachy na ramce, pokrytej filcem lub gumą. Drzwiczki te dociska się do specjalnie osadzonej futryny przy pomocy kilku śrub, zaopatrzonych w motylkowate nakrętki.

Ściany schronu trzeba pomalować na kolory jasne, stropy pobielić. Należy wiele uwagi poświęcić estetyce wnętrza schronu, pamiętając, że do wywołania psychozy strachy i przygnębienia w znacznej mierze przyczynić się może piwniczno - ponury wygląd pomieszczenia schronowego. Umeblowanie schronu winno być jaknajprostsze; przy ścianach długie, wygładzone ławy tak obliczone, aby każdy chroniący się miał zapewnione miejsce siedzące o szerokości nie mniejszej, aniżeli 50 cm. Oświetlenie schronu winno składać się conajmniej z jednego punktu świetlnego w każdej komorze oraz w przedsionku. Oprócz normalnej instalacji elektrycznej należy przewidzieć światło zastępcze (akumulatory i suche baterie, latarnie kieszonkowe). Ponadto schron musi być zaopatrzony w instalację wodociągową oraz w zbiornik stale odświeżanej wody zastępczej. Zaznacza się dodatkowo, że przy obiorze pomieszczenia na schron nie należy uwzględniać izb, w których znajdują się centralne wyłączenia przewodów. Schronowe instalacje kanalizacyjne winne być specjalnie starannie zaprojektowane i wykonane, aby dostawanie się powietrza skażonego wewnątrz przez syfony było absolutnie wykluczone. Dla większego bezpieczeństwa zaleca się zaopatrzyć główny przewód odpływowy ze schronu w dodatkowy zawór ręczny typu wodociągowego.

* * *

Zagadnieniem niezmiernej wagi jest zwiększenie wytrzymałości istniejącego stropu nad schronem kategorii IV. Jak z podanej definicji wynika, cechą schronów tej kategorii jest odporność na skutki zawalenia się budynku. Działanie to, czysto dynamiczne, trudno ująć w ścisłe normy, gdyż zależy to od wielu nieuchwytnych czynników. Dlatego też ustawy wszystkich państw zainteresowanych w obronie przeciwlotniczej przewidują zastępcze obciążenia statyczne, na które stropy schronów tej kategorii winny być obliczone. W Polsce jako minimalne obciążenie stropu przyjmuje się 1500 kg/m² z tym, że przy ilości kondygnacji budynku, większej niż trzy — dodaje się do obciążenia od każdej dodatkowej kondygnacji — 500 kg/m². Jako maksymalna granica teoretycznego obciążenia przyjmuje się 2500 kg/m².

Dla porównania warto przytoczyć przepisy innych państw. Przepisy francuskie(poprzednio cytowane) są o wiele ostrzejsze i wymagają uwzględnienie obciążeń w granicach od 3000 do 5000 kg/m². Rzecz ciekawa, że przepisy te stwierdzają, iż bezpieczeństwo w schronie jest większe, o ile schron znajduje się pod wysokim, aniżeli pod niskim budynkiem. Wyrazem tego jest przepis, dopuszczający w domach niższych niż 4 piętra wykonywanie schronów o pojemności do 30 osób, podczas gdy w domach o czterech lub więcej piętr dopuszcza się schrony na 50 osób.

Instrukcje angielskie[5]) są bardziej liberalniejsze i więcej zbliżone do naszych. Dla budynków murowanych 2 piętrowych dodatkowe obciążenie (oprócz normalnego użytkowego) stropu schronu przyjmuje się w wysokości 960 kg/m²; dla budynków 3 lub 4 piętrowych dodatek ten wynosi 1450 kg/m², a dla budynków wyższych niż 4 piętra — 1920 kg/m². Jednak przy budynkach szkieletowych, bez względu na ich wysokość, przyjmuje się jedynie dodatkowe obciążenia 1920 kg/m².

O ile zatym strop nad ubikacjami, wyznaczonymi na schron nie posiada tej wytrzymałości jakiej żądają nasze przepisy[6]) — strop nad schronem należy wzmocnić. Nasuwa się jednak pytanie: jeżeli z jakichkolwiek bądź względów brak środków lub czasu na jednoczesne wzmocnienie stropu i zabezpieczenie od gazów i podmuchów — co należy wykonać przede wszystkim? Trudno dać na to ścisłą odpowiedź; w większości wypadków korzystniej będzie wzmocnienie stropu odłożyć na później, uzyskując w pierwszym rzędzie doskonałe pomieszczenie zabezpieczające . I tak istotnie postępuje inicjatywa prywatna przy adaptacji piwnic w większych naszych miastach.

Z chwilą gdy postanowiono wzmocnienie stropu — należy ustalić, czy wzmocnienie ma nosić charakter konstrukcji trwałej, czy też tymczasowej, doraźnej. O ile pierwszy sposób wymagać będzie zastosowania stali, betonu i drzewa — o tyle przy drugim sposobie użyć można przeważnie drzewa.

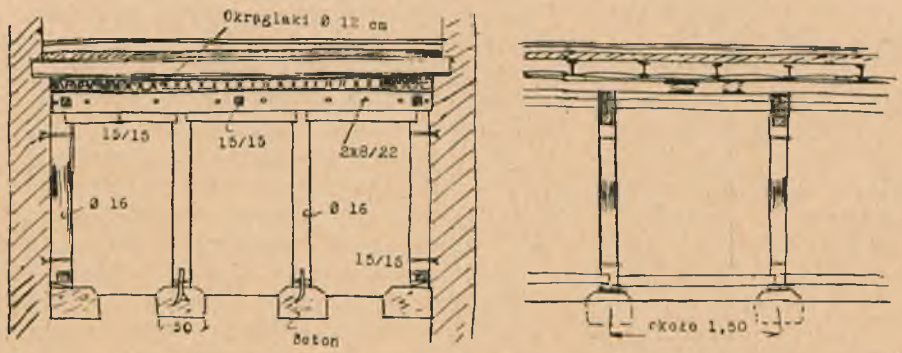
Przy bezkrytycznym „wzmacnianiu" stropów popełnić można rażące błędy, które spowodują, że nietylko kon-

---

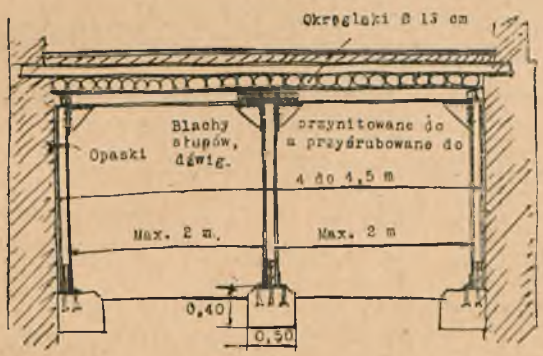
[5]) Home office. A.P.R. Memorandum No. 10 — 1939 „Provision of A.R. shelters in basements".

[6]) „Wytyczne Inspektora obrony Powietrznej Państwa dotyczące budowy schronów przeciwlotniczych" — Nr. 869/1783/38. Wyd. I. 1938.

strukcji stropowej się nie wzmocni, ale owszem osłabi się ją i doprowadzi do ruiny.. Podpierając istniejące konstrukcję żelbetowe na środku ich rozpiętości doprowadzić przecież można do powstania momentów ujemnych wywołujących niektórych schronach zastosowano obicie okrąglaków od dołu dyktą, dla uniemożliwienia sypania się piasku. Gdzieniegdzie zamiast okrąglaków zastosowano blachę falistą. Należy zaznaczyć, że rolę okrąglaków spełnić mo-



Rys. 2. Znormalizowany typ drewnianego wzmocnienia stropu piwnic, stosowany powszechnie w Paryżu.



Rys. 3. Znormalizowany typ żelaznego wzmocnienia stropu piwnic stosowany we Francji. Charakterystyczne połączenie blach stężających konstrukcję wzmocnienia: blachy przynitowane do słupów, a przyśrubowane do dźwigarów.

cych ciągnienie w partii nieuzbrojonej, ca łatwo może spowodować zdeformowanie ustroju żelbetowego. Przed opracowaniem projektu wzmocnienia należy dokładnie zapoznać się z konstrukcją stropu, ustalić miejsce podciągów, grubości płyt między nimi, kierunek zbrojenia, stwierdzić stan zachowania stronu oraz ustalić grubość murów. O ile część schronu wystaje ponad teren — grubość ścian z cegły zwkłej nie może być mniejsza niż 55 cm; rozpiętość stropu przeznaczonego do wzmocnienia nie powinna przekraczać 4 metrów.

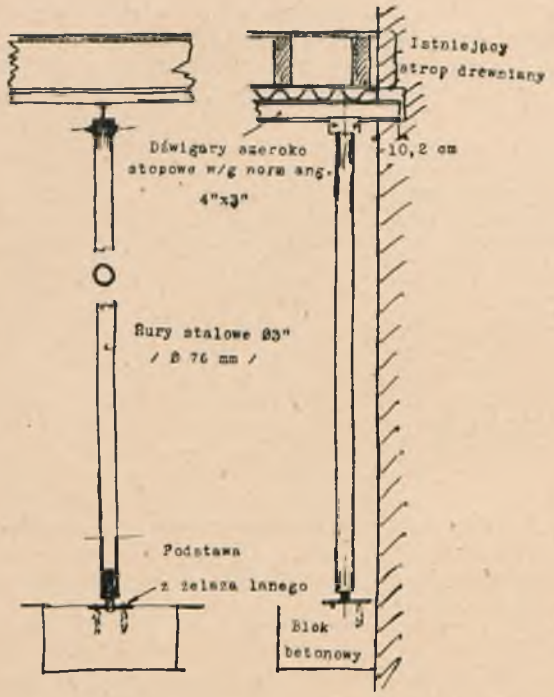
Akcja wzmacniania stropów dla celów obrony przeciwlotniczej, u nas jeszcze mało rozwinięta, doczekała się szerokiego rozwoju w ostatnich czterech miesiącach we Francji. Mając miesiąc temu okazję zapoznania się na miejscu z tą gałęzią budownictwa we Francji i Anglii — podaje poniżej wytyczne którymi kierują się władze przy wykonywaniu z urzędu konstrukcji wzmacniających w budynkach prywatnych. Uderza szerokie zastosowanie drzewa, nawet jako konstrukcji definitywnej. Jako podciągi wzmacniające stosuje się podwójne przekroje 8 × 22 cm lub 10 × 30 cm. w odstępach jedno metrowych. Belki te podtrzymują strop ,przy pomocy okrąglaków ∅ 12 cm, układanych rzędem gęsto jeden przy drugim. Okrąglaki te mają umożliwiać jednostajne podparcie stropu oraz tworzą rodzaj podłoża elastycznego, mającego zmniejszyć skutki bezpośredniego uderzenia spadających części konstrukcji. Pomiędzy okrąglaki i strop wciska się piasek; gą z powodzeniem deski grubości 3 — 3,5 cm pod warunkiem, że odstęp belek wzmacniających nie przekroczy 1 metra.

Jako słupy stosuje się w Paryżu okrąglaki od 15 do 20 cm średnicy lub kantówki 16 × 22 cm. Słupy te z reguły spoczywają na uprzednio wykonanych blokach betonowych lub na podkładkach drewnianych. Dla zmniejszenia możliwości pożarów słupy i podciągi pokrywa się warstwą tynku. (Rys. 2).

Zastosowanie żelaza, materiału droższego, znajduje miejsce szczególnie w ciasnylch pomieszczeniach. Na dźwigarach żelaznych spoczywają okrąglaki podtrzymujące bezpośrednio słup; dźwigary opierają się na słupach z kształtówek żelaznych, zabetonowanych w bloki betonowe. W szerszych ubikacjach widziałem również zastosowanie filarów murowanych. Naprężenia dopuszczalne żelaza przyjmuje się w wysokości 1500 do 2000 kg/cm². Z reguły podciągi wzmacniające nie opierają się na istniejących murach, ale na specjalnych słupach skrajnych, celem uniezależnienia konstrukcji. (Rys 3).

W Angli stosują również słupy z rur stalowych 3 calowej średnicy, oparte na podłożu przy pomocy płyt lanych zaopatrzonych w bolec nagwintowany, wchodzący wewnątrz rury. Urządzenie to pozwala na rozparcie słupów przez skręt nagwintowanego bolca. Przy tym systemie właściwy strop podtrzymywany jest przez blachę falistą, opierającą się na dźwigarach żelaznych. Rozpierając słupy uzyskuje się szczelne przyleganie fal blachy do stropu, przez co obciążenie dodatkowe, jakie strop będzie musiał przenieść w chwili katastrofy, rozłoży się równomiernie na wszystkie podciągi i słupy. (Rys. 4).

Sklepienie podpierać należy jednostajnie na całej ich powierzchni. W konkretnym wypadku (w Paryżu) sklepienie półkoliste z ciosów o rozpiętości 3 metrów podchwycono przy pomocy konstrukcji rozporowej z okrąglaków o średnicy 12 cm, podtrzymującej za pośrednictwem warstwy okrąglaków worki z piaskiem wciśnięte między okrąglaki i podniebienie sklepienia. Celem zabezpieczenia od wysypania się piasku na skutek wstrząsów, stosuje się blachę 3 mm. między okrąglakami i piaskiem. Specjalnie ciekawe rozwiązanie sklepień widzieć można w Rzymie i Mediolanie; w naszych warunkach jednak aktualne to może być jedynie w średniowiecznych dzielnicach miast; w nowych budynkach zastosowanie sklepionych piwnic jest bowiem rzadsze.



Rys. 4. Angielski znormalizowany typ wzmocnienia stropu przy użyciu rur stalowych.

W Poznaniu gdzie koszt materiału drzewnego jest stosunkowo wygórowany, stosuje się często przy wzmacnianiu istniejących stropów mieszaną konstrukcję żelazno - żelbetową. Pomiędzy dźwigary żelazne rozmieszczone w odstępach 80 — 100 cm., górną swą stopką dotykające spodu istniejącego stropu — wsuwa się gotowe płyty żelbetowe grubości 10 — 12 cm. Przestrzeń pomiędzy tymi płytami wypełnia się piaskiem lub co lepsze chudym betonem. W innych wypadkach płyty żelbetowe opierają się na górnych stopkach dźwigarów nośnych. Sposób ten niezbyt kosztowny (około 30 zł/m² powierzchni rzutu poziomego stropu) pozwala na szybkie i pewne wykonanie z pominięciem materiału drzewnego, konserwacja którego zawsze jest kłopotliwa.

Tam gdzie zbyt mała wysokość konstrukcyjna nie pozwala na wykonanie dodatkowego stropu, można, zrezygnowawszy ze stropu istniejącego jako konstrukcji nośnej, wykonać nowy strop ponad stropem dotychczasowym. Pociągnie to za sobą konieczność chwilowego usunięcia mieszkańców parteru oraz spowoduje podwyższenie poziomu posadzki. W takim wypadku nowy strop winien być obliczony na całkowite teoretyczne obciążenie. Sposób ten dość kłopotliwy i kosztowny zastosował autor przy pewnym obiekcie w Poznaniu, gdyż wszelkie podparcia od dołu starego stropu było wręcz niemożliwe.

W innym konkretnym wypadku udało się wzmocnić strop istniejący niemal bez powiększenia jego wysokości ustrojowej. Przy bliższym zbadaniu konstrukcji dotychczasowego stropu z pustaków między dźwigarami stwierdzono, że pomiędzy górną powierzchnią pustaków i podłogą istnieje nadmiernie gruba podsypka. Opłaciło się zatym zerwać podłogę, użyć pustaków jako szalowania dla wykonania płyty żelbetowej, zajmującej przestrzeń dawnej podsypki, a zbrojonej w kierunku osi starych dźwigarów stropowych. W odstępach kilkumetrowych podparto istniejące dźwigary dźwigarami prostopadłymi do ich osi. Konstrukcja ta dała w wyniku poważne oszczędności w kosztach budowy i nie zmniejszyła cennej kubatury pomieszczenia schronowego.

Tam gdzie nie można wykonać trwałego wzmocnienia stropu, można wzmocnienie przeprowadzić przy pomocy prowizorycznego podstemplowania. Zaznaczyć należy, że błędnem jest mniewanie, iż sposób ten jest tańszy aniżeli wykonanie wzmocnienia definitywnego. Może on być racjonalnym jedynie tam, gdzie brak miejsca nie pozwala na umieszczenie słupów wewnątrz ubikacji schronowych, a wykonanie konstrukcji rozporowych jest niemożliwe. Wówczas można umieścić dodatkowe belki stropowe, narazie niepodparte, a dźwigające na większej rozpiętości jedynie ciężar własny. Z chwilą pogotowia ustawia się uprzednio dopasowane słupy. Niema tu oszczędności w kosztach, owszem dodatkowy kłopot; opłaci się to jednak tam, gdzie eksploatacja ubikacji schronowych w okresie pokoju nie pozwala na ustawienie słupów wewnętrznych.

Na zakończenie, dla wygody projektantów podaję (za cytowanymi poprzednio „wskazówkami o urządzeniu pomieszczeń ochronnych" wydanych przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych) tabele wymiarów drewnianych konstrukcji wzmacniających.

Tabela A. Grubości desek, podpartych co 1 metr.

Ilość kondygnacji nad schronem	Minimalna grubość desek
1 — 3	2,9 cm.
4	3,3 cm.
5 i więcej	3,6 cm.

Tabela B. Przekroje belek, wzmacniających strop, ułożonych w odstępach osiowych 1 metra.

Ilość kondygnacji nad schronem	Odstępy słupów podpierających	
	2 m	2.5 m
1 — 3	16 × 14 cm	18 × 16 cm
4	18 × 14 cm	20 × 16 cm
5 i więcej	18 × 16 cm	22 × 16 cm

Tabela C. Minimalne przekroje słupów przy wysokości do 2,5 m.

Ilość kondygnacji nad schronem	Słup dźwiga obciążenie z powierzchni			
	2 m²		2,5 m²	
	przekrój prostok.	przekrój kołowy	przekrój prostok.	przekrój kołowy
1 — 3	12×12 cm	∅ 12 cm	12×12 cm	∅ 12 cm
4	12×12 cm	∅ 12 cm	12×12 cm	∅ 14 cm
5 i więcej	12×12 cm	∅ 14 cm	14×14 cm	∅ 15 cm

Trzeba liczyć się z tym, że w najbliższych miesiącach akcja zabezpieczenia szerokiego ogółu ludności przez wykonywanie schronów kategorii IV-ej w podziemiach istniejących budynków będzie już daleko posunięta. Dlatego też powyższe uwagi i zalecenia, mimo że nie wyczerpują całości zagadnienia są dość aktualne. Nie można przystępować do projektowania nawet najprostszych urządzeń zabezpieczających bez dokładnej znajomości istoty zabezpieczenia. A do dziś jeszcze, co już niejednokrotnie podkreślałem, w świecie technicznym błąka się dużo nieistotnych pomysłów i nieporozumień, cotylko odbija się na kieszeni tego, który pragnie za właściwą cenę uzyskać właściwe zabezpieczenie.

Dr. INŻ. BR. BUKOWSKI, Warszawa

PRZYCZEPNOŚĆ I HAKI U STALI ISTEG

1. WSTĘP

Przez dziesiątki lat w żelbetnictwie stosowane było wyłącznie (za wyjątkiem Ameryki) żelazo okrągłe o $\sigma_{dop} = 1200$ kg/cm². Ten sposób uzbrojenia został tak gruntownie i wielostronnie zbadany, że obecne formy stosowania go uważać można za najcelowsze, tj. za najlepsze pogodzenie ze sobą koniecznego bezpieczeństwa z pożądaną ekonomią. Jeżeli zatym zamieniamy te formy przez wprowadzenie żelaz zbrojeniowych innego kształtu i innej wytrzymałości, winien być przeprowadzony dowód, że bezpieczeństwo konstrukcyj przy stosowaniu innego typu uzbrojenia w porównaniu z okrągłym żelazem nie uległo zmniejszeniu.

Te uwagi odnoszą się również, a nawet przede wszystkim, do kwestii przyczepności i haków. Wymogi, które stawiamy nowym gatunkom stali zbrojeniowych są następujące:

1) *Siła przesuwająca pręt zbrojeniowy w betonie o określoną długość lub wyrywająca go z betonu całkowicie, nie może u nowych stali być mniejsza niż u zastępczego pręta okrągłego żelaza.*
2) *Jeżeli pręt zbrojeniowy stosowany ma być bez haków końcowych, wtenczas jego długość zakotwienia w betonie musi być conajmniej tak duża, by pod działaniem siły osiowej nastąpiło przekroczenie granicy plastyczności jeszcze przed całkowitym wyrwaniem pręta z betonu.*

Przy tak postawionych warunkach, — jedynie istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, — wielkość tzw. *„naprężenia na przyczepność"* nie jest istotna i potraktowana być winna tylko jako wartość pomocnicza.

2. ZAŁOŻENIA

W niniejszej pracy chodzi o udowodnienie, że:

a) stosowanie prętów ze stali Isteg o dopuszczalnym naprężeniu 1800 kg/cm² jest pod względem przyczepności conajmniej tak samo bezpieczne jak stosowanie prętów z okrągłego żelaza o dop. napr. 1200 kg/cm²,
b) przy dostatecznym zakotwieniu haki przy stali Isteg są całkowicie zbędne.

Oznaczamy w ciągu dalszym:

indeks i = stal Isteg
indeks o = okr. żelazo
d_r = rzeczywista średnica pręta
d_z = zastępcza średnica pręta
f_r = rzeczywisty przekrój pręta
f_z = zastępczy przekrój pręta
O_r = rzeczywisty obwód pręta
O_z = zastępczy obwód pręta
σ_r = rzeczywiste napr. rozciągające
σ_d = dopuszczalne napr. rozciągające
σ_p = granica plastyczności
l_r = rzeczywista długość zakotwienia
l_z = zastępcza długość zakotwienia
τ = doświadczalne naprężenie na przyczepność
Z_r = rzeczywista siła wyrywająca pręt
Z_z = zastępcza siła wyrywająca pręt
R = wytrzymałość materiału.

Uwaga: d_i = średnica jednego z 2 skręconych z sobą prętów Isteg.

$$\tau = \frac{f \cdot \sigma_r}{l \cdot O} = \frac{Z}{l \cdot O}; \quad Z = f \cdot \sigma_r = O \cdot l \cdot \tau .$$

Dla przeprowadzenia ścisłego dowodu koniecznym jest, by przekrój stali Isteg miał się do przekroju okrągłego żelaza odwrotnie jak dopuszczalne naprężenia, czyli by było $\frac{f_i}{f_o} = \frac{\sigma_{od}}{\sigma_{id}}$ wzgl. $\frac{\sigma_{op}}{\sigma_{ip}}$. Ponieważ warunek ten przy doświadczeniach nie jest zazwyczaj ściśle spełniony, musimy stwierdzone wyniki przeliczyć i dostosować je do warunków teoretycznych. Jako parameter możemy dowolnie przyjąć stal Isteg lub okr. żelazo. Przyjmując jako parameter stal Isteg postępujemy jak następuje:

$$f_i = \frac{2 \cdot \pi \cdot d_i^2}{4}; \quad f_o = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4}$$

Ponieważ winno być, ze względu na d o p u s z c z a l n e n a p r ę ż e n i a

$$\frac{f_o}{f_i} = \frac{\sigma_{id}}{\sigma_{od}} = \frac{1800}{1200} = \frac{3}{2}$$

$$\text{czyli } f_o = \frac{3}{2} f_i \text{ lub } \frac{\pi d_o^2}{4} = \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot \frac{\pi d_i^2}{4},$$

$$\text{musi być } d_o^2 = 3 d_i^2; \; d_o = d_i \sqrt{3} \text{ czyli}$$

$$d_{oz} = 1{,}73\, d_i;$$

a ze względu na g r a n i c ę p l a s t y c z n o ś c i

$$f_o = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_{op}} \cdot f_i; \quad \frac{\pi d_o^2}{4} = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_{op}} \cdot \frac{2 \cdot \pi d_i^2}{4}$$

$$d_{oz} = d_i \sqrt{\frac{2\sigma_{ip}}{\sigma_{op}}}.$$

Dalej jest

$$O_i = 2 \cdot \pi \cdot d_i \quad O_o = \pi \cdot d_o .$$

Ponieważ jest $d_{oz} = 1{,}73 \cdot d_i$. wzgl. $d_{oz} = d_i \sqrt{\frac{2\sigma_{ip}}{\sigma_{op}}}$

musi być $O_{oz} = 1{,}73 \cdot \pi d_i$. wzg. $O_{oz} = \pi \cdot d_i \sqrt{\frac{2\sigma_{ip}}{\sigma_{op}}}$

Wartość τ_i i τ_o otrzymujemy wprost z doświadczenia. Możemy bez większego błędu założyć, że przy betonie o tej samej wytrzymałości wartość τ będzie u dwóch prętów mało między sobą się różniących tasama (np. τ będzie praktycznie tosamo dla okr. żelaza Ø 15 i np. Ø 18). Dla porównania przyczepność okrągłego żelaza z przyczepnością zastępczego pręta stali Isteg znajdujemy z doświadczenia

$$\tau_o = \frac{f_o \cdot \sigma_{or}}{l_o \cdot O_o}$$

Za pomocą tej wartości obliczamy siłę, która wyrwałaby zastępczy pręt okrągłego żelaza o przekroju $f_o = 1{,}5 \cdot f_i$ i długości l_i ze wzoru:

$$Z_{oz} = \pi \cdot d_{oz} \cdot l_{oz} \cdot \tau_o = \pi \cdot 1{,}73 \cdot d_i \cdot l_i \cdot \tau_o = 5{,}43 \cdot d_i \cdot l_i \cdot \tau_o$$

$$\text{wzgl. } Z_{oz} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2\sigma_{ip}}{\sigma_{op}}} \cdot d_i \cdot l_i \cdot \tau_o \; ; \text{ dla } \sigma_{ip} = \sigma_{op}$$

$$\text{byłoby } Z_{oz} = \pi \sqrt{2} \cdot d_i \cdot l_i \cdot \tau_o$$

Jeżeli stwierdzone zapomocą doświadczenia Z_i będzie równe lub większe niż obliczone Z_{os} wtenczas równorzędność lub wyższość pręta Isteg będzie udowodniona.

Dla udowodnienia zbędności haków przy stali Isteg porównanie z okrągłym żelazem nie jest zasadniczo potrzebne. Musimy natomiast na to zważać, czy pręt został **wyrwany** z betonu, czy też **zerwany.**

W wypadku **wyrwania** pręta granica plastyczności w pręcie zbrojeniowym może nie być osiągnięta; wtenczas obliczone τ będzie $= \tau_{max}$.

W wypadku **zerwania** pręta granica plastyczności, względnie granica wytrzymałości pręta będzie osiągnięta, w tym wypadku obliczone τ będzie $< \tau_{max}$., i to tym mniejsze im większa jest długość zakotwienia.

Może się jednak zdarzyć, że granica plastyczności i τ_{max} **osiągnięte będą jednocześnie,** czyli że siła wyrywająca jest zarazem siłą zrywającą; za takie wypadki możemy uważać wszystkie te, kiedy $\sigma_r \sim \sigma_p$ przy stosunkowo wysokim τ.

Stąd wynika następujący sposób postępowania:

a) Szczególne wypadki jednoczesnego **wyrwania i zerwania** pręta określą nam bezpośrednio konieczną długość zakotwienia pręta.

b) W wypadku tylko **wyrwania** pręta będziemy mogli konieczną długość zakotwienia pręta Isteg obliczyć zapomocą wartości $\tau_{i\,max}$. jak następuje:

$$l_i = \frac{f_i \cdot \sigma_{ip}}{O_i \cdot \tau_{i\,max}}$$

a ponieważ dla stali Isteg $\frac{f_i}{O_i} = \frac{d_i}{4}$,

winna być długość zakotwienia $l_i > \frac{\sigma_{ip} \cdot d_i}{4 \cdot \tau_{i\,max}}$

Dla rachunku przyjmujemy najniższą granicę $\sigma_{ip} = 3600$ kg/cm².

c) W wypadku tylko **zerwania** pręta przy niskim τ koniecznej długości zakotwienia obliczyć nie możemy; doświadczenia wskazuje nam tylko bezpośrednio, że konieczna długość zakotwienia może być m n i e j s z a od doświadczalnej; ślizganie pręta może jednak być wskazówką, że $\tau = \sim \tau_{max}$.

3. DOŚWIADCZENIA I WNIOSKI

a) **Doświadczenia Amerykańskie** przeprowadzone przez *Columbia University.*

Zbadano: Przyczepność prętów zbrojeniowych przy sile osiowej; w szczególności zbadano α stal Isteg o dop. np. 1890 kg/cm², β) okrągłe żelazo, żelazo guzowate i żelazo kwadratowe o dop. napr. 1260 kg/cm². Pręty te zabetonowano bez haków na długości 20 cm w walcach betonowych o wymiarach ⌀ 20 cm i wys. 20 cm przy wytrzym. betonu 232 kg/cm².

Wyniki (bez uwzględnienia żelaza kwadratowego), podane są w tabl. 1 i 2.

W tablicach 1 i 2 zestawione są rezultaty dla stali Isteg, okr. żelaza i żelaza guzowatego, przy czym tabl. 1. zawiera siły powodujące **równe przesunięcie** prętów zbrojeniowych w betonie, tabl. 2 podaje siły wyrywające. W kolumnie Z_s obliczone są zastępcze siły wyrywające pręt, czyli te siły, które działałyby na pręt, gdyby jego przekrój $f_o = 1{,}5\, f_i$ wzgl. jego $d_o = 1{,}73\, d_i$. Dla bezpośredniego porównania nadają się z każdego gatunku uzbrojenia tylko pręty oznaczone tą samą literą porządkową (a, b, c) gdyż u nich zachowany jest m n i e j w i ę c e j warunek $f_o = 1{,}5\, f$.

Granica plastyczności σ_p nie została nigdzie osiągnięta za wyjątkiem dla pręta Isteg nr. „a" (tabl. 2).

Stwierdzone τ są zatym τ_{max}.

Wnioski: Równy poślizg o 0,075 mm nastąpił przy następujących siłach Z_s w kg (wg. tabl. 1).

P r ę t y	a	b	c
St. Isteg . .	5000	5640	6310
Okr. żel. . .	3360	—	6100
Guz. żel. . .	4360	5500	7075

Widzimy zatym, że s i ł a k o n i e c z n a d o p r z e s u n i ę c i a p r ę t a I s t e g o 0,075 mm j e s t w k a ż d y m w y p a d k u w i ę k s z a niż u o k r. ż e l a z a i to tym większa im mniejsze porównujemy ze sobą średnice. R ó w n i e ż w s t o s u n k u d o g u z o w a t e g o ż e l a z a I s t e g z a c h o w u j e s i ę p r z y c i e ń s z y c h p r ę t a c h k o r z y s t n i e j. Jedynie przy grubym pręcie „c" widzimy wyższość guzowatego żelaza o 10% z powodów, o których niżej będzie mowa.

Tabl. 1. Ślizganie o $\frac{3}{1000}$ cala = 0.075 mm

		d	f	σ_r		Z	O	l	τ	Z_s
		cm	cm²	l b s/s. i.	kg/cm²	kg	cm	cm	kg/cm²	kg
Stal Isteg	a	0,95	1,42	50000	3520	5000	5,98	20	41,8	5000
	b	1,27	2,53	32700	2230	5640	7,98		35,3	5640
	c	1.59	3,97	22600	1590	6310	10		31,6	6310
	—	1,91	5,72	23600	1660	9500	12		39,6	—
Okr. żel.	a	1,59	1,98	23300	1640	3250	5	20	32,5	5,43 . 0,95 . 20 . 32,5=3360
	—	1,91	2,86	24700	1740	4980	6		41,5	—
	c	2,54	5,08	15800	1110	5640	8		35,3	5,43 . 1,59 . 20 . 35,3=6100
Żel. Guzow. Okr.	a	1,59	1,98	30300	2130	4220	5	20	42,2	5,43 . 0 95 . 20 . 42,2=4360
	b	2,22	3,87	20400	1436	5560	6,98		39,7	5,43 . 1,27 . 20 . 39,7=5500
	c	2,54	5,08	19700	1387	7050	8		44	5,43 . 1,59 . 20 . 41 =7075

Podobnie ma się rzecz z siłami wyrywającymi pręty z betonu. Odnośne wyniki w tabl. 2 wynoszą (Z_z w kg).

Pręty	a	b	c
St. Isteg . .	5200	6050	6430
Okr. żel. . .	4010	—	6650
Guz. żel. . .	5450	7520	9700

Pozatym wykazały doświadczenia, że długość zakotwienia przy której stal Istey wyzyskana być może do granicy plastyczności wynoszą dla ⌀ 9,5 i betonu o R = 232 kg/cm².

$$l_i = 21\ d_i$$

Jeżeli chodzi o porównanie z żelazem guzowatym, to pod względem bezpieczeństwa przeciwko drobnym przesunięciom stal Isteg okazała się w każdym razie równorzędna, bezpieczeństwo od wyrwania pręta z betonu jest natomiast większe u żelaz guzowatych niż u stali Isteg. Nie należy jednak zapomnieć, że mowa jest o **żelazach** guzowatych o $\sigma = 1260$ kg/cm², a nie o **stalach** guzowatych, które wskutek większego dopuszczalnego naprężenia miałyby miejszy przekrój i obwód, a zatym mniejszą przyczepność. Zachowanie się stali guzowatych w stosunku do stali Isteg można ocenić porównując w tabl. 2 pręty Isteg z prętami guzowatym o tym samym przekroju. Jest to dopuszczalne, gdyż σ nie przekracza granicy plastyczności żelaza guzowatego; jest zatym bez różnicy, czy będziemy materiał uważać za żelazo czy za stal. Z tabl. 2 widzimy, że pręty Isteg i pręty ze stali guzowatej o tymsamym przekroju mają praktycznie prawie taką samą przyczepność przy wyrwaniu; bezpieczeństwo przeciwko małym przesunięciom (wg. tabl. 1.) jest natomiast większe u stali Isteg.

Tabl. 2. Maks. siła wyrywająca.

		d	f	σ_r		Z	O	l	τ	Z_z
		cm	cm²	l b s/s. i.	kg/cm²	kg	cm	cm	kg/cm²	kg
Stal Isteg	a	0,95	1,42	52000	3660	5200	5,98	20	43,5	5200
	b	1,27	2,53	34000	2390	6050	7,98		37,9	6050
	c	1,59	3,97	23000	1620	6430	10		32.2	6430
	d	1,91	5,72	24600	1730	9900	12		41,2	9900
Okr. żel.	a	1,59	1,98	27800	1960	3880	5	20	38,8	5,43 . 0,95 . 20 . 38,8=4010
	—	1.91	2,86	28000	1970	5630	6		47	—
	c	2,54	5,08	17200	1210	6150	8		38 5	5 43 . 1,59 . 20 . 38 ,5=6650
Żel. Guzow. Okr.	a	1,59	1,98	38000	2670	5280	5	20	52,8	5,43 . 0,95 . 20 . 52,8= 5450
	b	2,22	3,87	28000	1970	7620	6,98		54,5	5,43 1 27 . 20 . 54,5=75 20
	c	2,54	5,08	26000	1830	9300	8		56	5,43 . 1,59 . 20 . 56 =97 00

Obraz jest zupełnie analogiczny do wyników tabl. 1. czyli że siły wyrywające są wyższe u stali Isteg niż u okrągłego żelaza, natomiast niższe niż u guzowatego żelaza.

Różnica ta jest jednak nieistotna, gdyż st. Isteg badana jest w wyjątkowo niekorzystnych dla siebie warunkach, bo przy zbyt małym zakotwieniu. Skok śruby u stali Isteg wynosi jak wiadomo 12,5 d_i. Jest oczywistym, że specyficzna przyczepność stali Isteg będzie tym większa, im więcej skoków śruby tkwi w betonie.

Długość zakotwienia stali Isteg wynosi w powyższych doświadczeniach:

pręt a $\quad \frac{20}{0,95} = 21\ d_i$

„ b $\quad \frac{20}{1,27} = 15,8\ d_i$

„ c $\quad \frac{20}{1,59} = 12,6\ d_i$

Ilość skoków tkwiących w betonie wynosi:

pręt a $\quad \frac{20}{0,95 \times 12,5} = 1,7$

„ b $\quad \frac{20}{1,27 \times 12,5} = 1,3$

„ c $\quad \frac{20}{1,59 \times 12,5} = 1$

Otóż zarówno długość zakotwienia (min. = 12,6 d_i) jak tymbardziej ilość skoków w betonie jest stanowczo za mała.

Pomimo to Isteg nawet przy tych niekorzystnych warunkach okazała się pod względem przyczepności conajmniej równorzędna okr. żelazu (coprawda bez haków).

b) **Doświadczenie Angielskie** przeprowadzone przez *Testing Works and Chemical Laboratories* w Londynie.

I. Doświadczenie:

Zbadano: Przyczepność prętów zbrojeniowych przy zginaniu belek wspornikowych o przekroju 20 × 20 cm; belki zbrojone były:

α) okr. żel. 1 ⌀ 22,2 przy długości zakotwienia pręta w ławie murowej l = 100 cm plus hak;

β) stalą Isteg 1 ⌀ 12,7 przy długości zakotwienia pręta w ławie murowej l = 86 cm bez haku.

Beton miał wytrzymałość 163 kg/cm².

Wyniki:

Belki z okr. żelazem (2 szt.);

f_o = 3,88 cm²; O_o = 6,98 cm;

przy złamaniu belki było:

σ_o = 2670 i 2880 = śr. = 2775 kg/ cm²

$$\tau_o = \frac{3{,}88 \times 2775}{100 \times 6{,}98} = 15{,}5 \text{ kg/cm}^2;$$

tuż przed załamaniem stwierdzono ślizganie pręta, pomimo haka i długiego zakotwienia $l_o = \frac{100}{22{,}2} = 45\, d_o$ naprężenie osiągnęło granice plastyczności.

Dla porównania ze stalą Isteg obliczamy:

Z_{or} = 3,88 × 2775 = 100 × 6,98 × 15,4 = 10780 kg

Z_{os} = 5,43 × 1,27 × 86 × 15,4 = 9150 kg

Belki ze stalą Isteg (2 szt.); f_i = 2,53 cm²; O_i = 7,98 cm.

przy załamaniu belki było

σ_i = 4850 i 4710 = śr. 4780 kg/cm²

$$\tau_i = \frac{2{,}53 \times 4780}{86 \times 7{,}98} = 17{,}6 \text{ kg/cm}^2;$$

Żadnego ślizgania pręta nie stwierdzono mimo braku hauk; naprężenie przekroczyło granicę plastyczności.

Długość zakotwienia $l_i = \frac{86}{1{,}27} = 68\, d_i$.

Dla porównania z okr. żel. obliczamy

Z_i = 2,53 × 4780 = 12100 kg.

Wnioski: Przypczepność stali Isteg okazała się znacznie (12100 > 9150) większa niż u równorzędnego pręta z okr. żelaza z hakiem. Przy pręcie Isteg ⌀ 12,7 i betonie o R = 163 kg/cm² długość zakotwienia, przy której h a k s t a j e s i ę z b ę d n y w y n o s i: $max\ l_i = 68\, d_i$, czyli może być mniejsza.

2. D o ś w i a d c z e n i e.

Zbadano: Przyczepność pręta Isteg przy sile osiowej; pręt 1 ⌀12,7 zabetonowano na długości 38 cm w kostce o wymiarach 25 × 25 × 38 cm z betonu o wytrzym. 238 kg/cm².

Wyniki: f_i = 2,53 cm²; O_i = 7,98 cm (2 próby)

Pręt Isteg został zerwany przy

σ_i = 4990 i 4850 = śr. 4920 kg/cm²

$$\tau_i = \frac{2{,}53 \times 4920}{38 \times 7{,}98} = 41 \text{ kg/cm}^2;$$

żadnego ślizgania pręta nie stwierdzono mimo braku haku; naprężenie przekroczyło granicę plastyczności.

Długość zakotwienia $l_i = \frac{38}{1{,}27} = 30\, d_i$.

Wnioski: Przy pręcie Isteg ⌀12,7 i betonie o R = 238 kg/cm², długość zakotwienia, przy której h a k s t a j e s i ę z b ę d n y wynosi $max\ l_i = 30\, d_i$, a wystarczałoby min.

$$l_i = \frac{3600}{4 \times 41} = 22\, d_i$$

c) **Doświadczenia Niemieckie** przeprowadzone na Politechnice w K a r s r u h e (1936).

Zbadano: Przyczepność prętów Isteg przy zginaniu płyt żelbetowych o przekroju 48 × 10 cm, płyty rozpiętości 1,0 — 2,0 — 3,0 m; pręty Isteg 3⌀7;

l_i = 33 — 66 — 100 cm; zbadano równolegle płyty z prętami bez haków i z hakami. Pozatym zbadano płyty na jednorazowe i częstotliwe obciążenie. Wytrzymałość betonu 175 kg/cm².

Wyniki:

Tabl. 3. Obciążenia w kg w różnych stadiach

Rozpiętości	Obciążenie jednorazowe			Obciążen a częstotliwe		
	pierwsza rysa	płynięcia stali	załamanie	pierwsza rysa po 200.000 obciąż.	płynięcie stali po 500.000 obciąż.	załamanie
	a	b	c	d	e	f
1 m z hak.	1750	5800	7106	1200	5320	6825
1 m bez hak.	1750	5850	6360	1200	5680	6780
2 m z hak.	900	2500	3140	645	2630	2960
2 m bez hak.	900	2530	3070	645	2650	2890
3 m z hak.	600	1450	1920	450	1640	1910
3 m bez hak.	600	1500	1950	450	1740	1900

Tabl. 4. Przyczepność pręta ⌀ 7 po częstotliwym obciążeniu przy załamaniu płyty (kol. f. tabl. 3)

	d_i	f_i	σ_{ir}	Z_i	O_i	l_i	τ_i
	cm	cm²	kg/cm²	kg	cm	cm	kg/cm²
1 m z hak.	0,7	0,77	5430	4180	4,4	43	22,1
1 m bez hak. [1])	„	„	5280	4070	„	43	21,5
2 m z hak	„	„	4570	3520	„	76	—
2 m bez hak.	„	„	4460	3430	„	76	—
3 m z hak.	„	„	4460	3430	„	110	—
3 m bez hak.	„	„	4440	3420	„	110	—

[1]) Przy σ_{ir} = 3510 nastąpił poślizg o 0,2 mm (tylko przy l_i = 43 cm i tylko przy częstotl. obciążeniu >200.000)

Granica plastyczności została przekroczona we wszystkich wypadkach, czyli już przy długości zakotwienia

$$l_i = \frac{43}{0{,}7} = 61\, d_i$$

[Pręty zostały zbadane bezpośrednio na wytrzymałość i wykazały:

pręty zwykłe R_r = 4300 kg/cm²

pręty wyjęte z płyt wielokrotnie obciążonych R_r = 4780 kg/cm²,

Wytrzymałość materiału stalowego wzrosła zatym naskutek wielokrotnych naprężeń o 1,3%].

Wnioski: Przy prętach Isteg ⌀7 i betonie o R = 175 kg/cm², długość zakotwienia, p r z y k t ó r e j h a k s t a j e s i ę z b ę d n y, wynosi:

a) dla obciążenia zwykłego $max\ l_i = 61\, d_i$ i może być mniejszą,

b) dla obciążeń częstotliwości (dynamicznych) $l_i = 61\, d_i$

Jeżeli zakotwienie prętów jest dostateczne, haki nie odgrywają żadnej roli bez względu na częstotliwość obciążenia. Jeżeli płyty żelbetowe po częstotliwym obciążeniu wykazały mniejszą wytrzymałość na załamanie (porówn. kol. f. i c. tabl. 3), przypisać to należy betonowi, a nie uzbrojeniu, bo wytrzymałość prętów Isteg *wzrosła* naskutek wielokrotnego obciążenia.

d) **Doświadczenia w Niemczech** przeprowadzone z żelbetowymi podkładami kolejowymi na Politechnice w *Monachium.*

Zbadano: Podkłady kolejowe z żelbetu na zginanie i ścięcie.

Wyniki: podane w tabl. 5.

Tabl. 5. Siły łamiące podkłady

Próba nr	Wiek w dniach	Uzbrojenie podkładów	Obciążenie w
1'		okrągłe żelazo	44,30
2'	59	dołem 6 ⌀ 12	40,10
3'		górą 2 ⌀ 10	40,10
		„Banstahlgewebe“	
4'	59	dołem podłużnie 6 ⌀ 8	26,10
5'		„ poprzecznie 7 ⌀ 6	32,40
6'		górą 2 ⌀ 10	12,70
7'	60	dołem siatka jednolita N. 17	18,37
8'		górą 2 ⌀ 10	26,10
9'	57	dołem siatka jednolita N. 22a górą 2 ⌀ 10	47,80
10'	63	bez uzbrojenia	11,32
11"	60		16,24
12"	60		14,82
13"		stal Isteg z hakami	41,50
14"	60	dołem 6 § 7	40,80
15"		górą 2 ⌀ 10	38,00
16'	63	stal Isteg bez haków	24,70
17"		dołem 6 § 7	31,70
18"	60	górą 2 ⌀ 10	44,30
		stal Isteg	
19"'		dołem 2 § 6 bez haków	43,60
	64	4 § 7 „ „	
20"'		górą 2 § 6 „ „	32,40
21"'		2 § 8 z hakami	35,20
22"'		okrągłe żelazo z hakami	39,40
		dołem 2 ⌀ 10	
23"'	64	4 ⌀ 12	49,20
		górą 2 ⌀ 10	
24"'		2 ⌀ 8	47,10
		okrągłe żelazo	
25	63	dołem 4 ⌀ 12 z hakami	44,30
26		oraz 2 ⌀ 12 na ścinanie z hakami	42,20
		stal Isteg	
	63	dołem 4 § 7 bez haków	
27		oraz 2§7 na ścinanie bez haków	36,60

znaki ' " "" oznaczają ten sam gatunek betonu.

Uwaga: Doświadczenie powyższe potwierdza również dopuszczalność tzw. „pływających wkładek”.

Wnioski: (Tłómaczenie z niem. sprawozdania) „Uzbrojenie stalą Isteg okazało się w zupełności odpowiednim. Doświadczenia miały przede wszystkim dowieść, że wilgotny beton ubijany może przy gęstym uzbrojeniu stalą Isteg tak samo dobrze być ułożony jak beton wstrząsany lub lany. Zostało to bez reszty dowiedzione..... Dowodem tego są rezultaty dla podkładów z st. Isteg bez haków nr. 16, 17, 18, które są takie same jak dla podkładów nr. 13, 14, 15, gdzie stosowano stal Isteg bez haków. Przy porównaniu tych rezultatów należy uwzględnić, że podkład nr 16 miał mniejszą wytrzymałość betonu odpowiadającą nieuzbrojonemu podkładowi nr 10, podczas gdy beton w podkładach nr. 13, 14, 15, 17, 18 odpowiadał nieuzbrojonym podkładom nr 11 i 12. Charakterystyczne dla dobrej współpracy stali Isteg bez haków z betonem są wyniki dla podkładu nr 27, gdzie przy obciążeniu 36,6 t dwa pręty uzbrojenia ścinanego zerwały się przy jednoczesnym zwężeniu przekroju, chociaż *długość pręta § 7 od miejsca zerwania do końca pręta wynosiła tylko 12 do 15 cm* (czyli *17 do 21 d_i*), która to długość wystarczyła do *pełnego zakotwienia* pręta; gdyby przyczepność była niewystarczająca, żelazo nie byłoby mogło się zerwać. Okazało się bez żadnej wątpliwości, że haki u stali Isteg na skutek wyższej przyczepności skręconego pręta są zupełnie zbędne”.

e) **Doświadczenia Niemieckie** (Heft 86 d. deutschen tussch. f. Eisenbeton).

Zbadano: Przyczepność prętów zbrojeniowych przy zginaniu belek żelbetowych. Belki były uzbrojone okr. żelazem, stalą, stalą Isteg i Drillwulststahl, (bez haków).

Wyniki p. tabl. 6 i 7 str. 572.

Granica plastyczności została wszędzie osiągnięta.

Wnioski: Przyczepność st. Isteg zarówno na poślizg jak i wyrwanie okazała się wyższa niż u równorzędnego pręta z okrągłej stali. We wszystkich wypadkach nastąpiło załamanie naskutek przekroczenia granicy plastyczności uzbrojenia; zarazem była wyczerpana przyczepność. Z tego możemy boliczyć długość zakotwienia, przy której u stali Isteg *§ 12 haki stają się zbędne na*

$$l_i = \frac{64}{1{,}2} = 53\,d_i$$

f) **Doświadczenia Szwajcarskie** na Politechnice w Zurychu.

Zbadano: Przyczepność stali Isteg i okr. żelaza przy sile osiowej; pręty ⌀ 15 i § 9 bez haków na długości 20 cm w kostkach 20 × 20 cm z betonu o wytrzymałości 150 kg/cm².

Wyniki: $f_o = 1{,}77$ cm²; $O_o = 4{,}71$ cm
$f_i = 1{,}27$ cm²; $O_i = 5{,}65$ cm

Stwierdzono: τ_o = śr. 29.2 kg/cm²,
τ_i = śr. 44,3 „

Temu odpowiada:

$$Z_o = 20 \times 4{,}71 \times 29{,}2 = 2750 \text{ kg},$$

$$\text{czyli } \sigma_{or} = \frac{2750}{1{,}77} = 1550 \text{ kg/cm}^2$$

$$Z_i = 20 \times 5{,}65 \times 44{,}3 = 5010 \text{ kg}.$$

$$\text{czyli } \sigma_{ir} = \frac{5010}{1{,}27} = 3940 \text{ kg/cm}^2$$

Granica plastyczności została zatym tylko u stali Isteg osiągnięta.

Dla porównania obliczamy jeszcze:

$$Z_{os} = 5{,}43 \times 0{,}9 \times 20 \times 29{,}2 = 2860 \text{ kg}.$$

Wnioski: Przyczepność pręta Isteg okazała się znacznie wyższa (5010 kg od przyczepności równorzędnego pręta bez haku z okr. żalaza (2860 kg); po-

Tabl. 6. Początek ślizgania prętów

	d	f	σ_r	Z	O	l	τ	Z_s
	cm	cm²	kg/cm²	kg	cm	cm	kg/cm²	kg
Okr. żel. (1200)	1,8	2,51	2720	6830	5,66	63	19,2	$5,43 \cdot 1,2 \cdot 64 \cdot 19,2 = 8020$
Okr. stal (1800)	1,6	2,0	3700	7400	5,02	82	18,0	$\pi\sqrt{2} \cdot 1,2 \cdot 64 \cdot 18,0 = 6130$
Stal Isteg (1800)	1,2	2,26	4120	9310	7,54	64	19,3	9310
Drillwulstahl (1800)	?	2,36	4150	9800	7,3	68	19,7	$\frac{2,26}{2,36} \times 9800 = 9380$

Tabl. 7. Załamanie belki

	d	f	σ_r	Z	O	l	τ	Z_s
	cm	cm²	kg/cm²	kg	cm	cm	kg/cm²	kg
Okr. żel. (120)	1,8	2,51	3300	8290	5,66	63	23,2	$5,43 \cdot 1,2 \cdot 64 \cdot 23,2 = 9670$
Okr. stal (1800)	1 6	2,0	4000	8000	5,02	82	19,4	$\pi\sqrt{2} \cdot 1,2 \cdot 64 \cdot 19,4 = 6630$
Stal Isteg (1800)	1,2	2,26	5080	11500	7,54	64	23,8	11500
Drillwulstahl (1800)	?	2,36	4670	11030	7,3	68	22,2	$\frac{2,26}{2,36} \times 11030 = 10560$

nieważ przy stali Isteg osiągnięta została granica plastyczności przy jednoczesnym wysokim $\tau = 44,3$, możemy przyjąć, że d ł u g o ś ć z a k o t w i e n i a p r ę t a I s t e g § 9, p r z y k t ó r e j h a k i s ą z b ę d n e, wynosi dla betonu o $R = 150$ kg/cm²

$$l_i = \frac{20}{0,9} = 22\,d_i$$

g) **Doświadczenia polskie** na Politechnice w Warszawie (1936).

Zbadano: Przyczepność stali Isteg i okr. żelaza przy zginaniu belek żelbetowych o przekroju 20/23 cm; belki zbrojone były:

α) okr. żelazem ⌀ 12 przy długości zakotwienia 40 cm bez haków;

β) Stalą Isteg § 7 przy długości zakotwienia 35 cm bez haków.

Beton miał wytrzymałość ok. 200 kg/cm².

Wyniki:

Belki z okr. żelazem: $f_o = 1,1$ cm², $O_o = 3,7$ cm

Ślizganie zaczęło się przy $\sigma_{or} = 2765$,

$$\text{czyli } Z_o = 1,1 \times 2765 = 3030 \text{ kg}; \tau_o = \frac{3030}{3,7 \cdot 40} = 20,5$$

Załamanie belki nastąpiło przy $\sigma_{or} = 3166$

$$\text{czyli } Z_o = 1,1 \times 3166 = 3480 \text{ kg}; \tau_o = \frac{3480}{3,7 \cdot 40} = 23,4$$

Naprężenie osiągnęło granicę plastyczności.

Dla porównania ze stalą Isteg obliczamy:

dla ślizgania $Z_{is} = 5,43 \times 0,7 \times 35 \times 20,5 = 2730$ kg

dla załamania $Z_{os} = 5,43 \times 0,7 \times 35 \times 23,4 = 3120$ kg

Belki ze stalą Isteg: $f_i = 0,77$; $O_i = 4,4$ cm

Ślizgania zaczęło się przy $\sigma_{ir} = 3990$,

$$\text{czyli } Z_i = 0,77 \times 3990 = 3070 \text{ kg}; \tau_i = \frac{3070}{4,4 \cdot 35} = 19,9$$

Załamanie belki nastąpiło przy $\sigma_{ir} = 4420$,

$$\text{czyli } Z_i = 0,77 \times 4420 = 3410 \text{ kg}; \tau_i = \frac{3410}{4,4 \cdot 35} = 22,1$$

Naprężenie osiągnęło granicę plastyczności.

Wnioski: Przyczepność stali Isteg okazała się *większa* niż u równorzędnego pręta z okr. żelaza. Przy pręcie Isteg § 7 i betonie o $R = \sim 200$ kg/cm² długość zakotwienia przy której h a k i s t a j ą się zbędne wynosi

$$l_i = \frac{35}{0,7} = 50\,d_i$$

h) **Doświadczenia czeskie** Inż. A. Brebera, 1938.

Doświadczenia te, opisane w broszurze „Isteg — Stahl, Verbundwirkung und Wirksamkeit der Endhaken" i obejmujące wpływ różnych średnic, betonów, haków i długości zakotwień na przyczepność stali Isteg ⌀12, 16, 20 i okr. żelaza, ⌀20, 26, 32, są bardzo obszerne i pomysłowe. Badano pręty na wyrwanie z pryzm betonowych. Niepodobna podać opisu doświadczeń tu nawet w streszczeniu. Najgłówniejsze wnioski wyciągnięte przez autora Inż. Brebera odnośnie stali Isteg są następujące:

1) Naprężenie τ_i było u prętów Isteg nieco większe dla cienkich niż dla grubszych prętów.
2) Przy poślizgu prętów Isteg bez haków o 1 mm było zawsze $\sigma_{ir} > \sigma_{ip}$ jeżeli długość zakotwienia wynosiła
   u cienkich prętów $l_i = 33\,d_i$
   u grubszych prętów $l_i = 49\,d_i$
   (Dla okr. żelaza z hakami było nawet przy $l_o = 30\,d_o$ dla poślizgu o 1 mm $\sigma_{or} < \sigma_{op}$).
3) Przy długościach zakotwienia prętów Isteg $l_i = 33\,d_i$ wpływ haków był już minimalny.
4) Przy betonach o wyższej wytrzymałości przyczepność była z reguły wyższa.
5) Stosunek naprężenia przy wyrwaniu (zerwaniu) do naprężenia dopuszczalnego wynosił

dla stali Isteg ($\sigma_{id} = 1800$ oraz $\frac{\sigma_{ip}}{\sigma_{id}} = 1{,}99$ do $2{,}12$)

przy $l_i = 49\,d_i$ bez haków: $\frac{\sigma_r}{\sigma_d} = 1{,}98$ do $2{,}45$

przy $l_i = 33\,d_i$ z hakami: $\frac{\sigma_r}{\sigma_d} = 1{,}89$ do $2{,}45$

dla okr. żelaza ($\sigma_{od} = 1400$ oraz $\frac{\sigma_{op}}{\sigma_d} = 1{,}85$ do $1{,}97$)

przy $l_o = 30\,do$ bez haków: $\frac{\sigma_r}{\sigma_d}$ 1,71, do 1,88

przy $l_o = 20\,do$ z hakami: $\frac{\sigma_r}{\sigma_d}$ 1,67 do 2,02

6) Zerwanie pręta Isteg bez haka (bez wyrwania z betonu) nastąpiło
   u betonu o $R = 319$ kg/cm² przy $l_i = 33\,d_i$
   u betonu o $R = 178$ kg/cm² przy $l_i = 49\,d_i$
7) Pręty Isteg mogą być ułożone bez haków, jeżeli $l_i = 50\,d_i$.

i) **Doświadczenia włoskie** na Politechnice w Mediolanie 1938.

Badano stal Isteg i okr. żelazo w belkach żelbetowych na zginanie, ścinanie i przyczepność, przy obciążeniach statycznych i dynamicznych. W streszczeniu opisu doświadczeń, Kierownik Laboratorium dla Badania Materiałów Polit. w Mediolanie podaje następujące wnioski:

1) Obciążenie powodujące ślizganie prętów w betonie były u stali Isteg zawsze wyższe niż u zastępczego uzbrojenia (w stos. $\frac{1200}{1800}$) z okr. żelaza.
2) Przy długości zakotwienia prętów Isteg $l_i = 30\,d_i$ następuje załamanie belki bez ślizgania uzbrojenia.
3) Próby wykazują, że u stali Isteg przyczepność jest większa i równomierniejsza.
4) Stosowanie stali Isteg bez haków może być dopuszczone jeżeli zakotwienie lub zakładka wynosi min. $l_i = 40\,d_i$.

k) **Doświadczenia Jugosłowiańskie** na Uniwersytecie *w Belgradzie* 1937.

Badano stal Isteg i okr. żelazo na przyczepność zapomocą siły osiowej przez wyciąganie z bloku betonowego i zapomocą zginania w belkach. Kierownik Laboratorium Wytrzym. Mater. Uniw. w Belgradzie podaje w streszczeniu opisu doświadczeń następujące wnioski odnośnie stali Isteg:

1) Wystarcza zakowtić stal Isteg bez haka na długości 30 *d*.
2) Przy wolnopodpartych belkach uzbrojenie stalą Isteg bez haków daje to samo bezpieczeństwo, co uzbrojenie zastępcze okr. żelazem z hakami.
3) Poślizg prętów w betonie następuje u st. Isteg o $l_i = 30\,d_i$ bez haków przy obciążeniach o 11,8% większych niż u zastępczych prętów z okr. żelaza z hakami.
4) Haki mogą u st. Isteg być opuszczone, jeżeli długość zakotwienia wynosi
   30 d_i przy zwykłych budowlach
   35 d_i przy mostach.

Zestawienie wniosków

Wyższość stali Isteg pod względem przyczepności nad okrągłym żelazem przy równych warunkach jest bezsporna i nie wymaga bliższego omówienia.

Odnośnie długości zakotwienia czyniącej u st. Isteg hak zbędnym, mamy następujące wnioski:

dośw.	a) beton $R = 232$ kg/cm²	⌀ 9,5	$l_i = 21\,d_i$
„	b1) „ $R = 163$ „	⌀12,7	$l_i < 68\,d_i$
„	b2) „ $R = 238$ „	⌀12,7	$l_i = 22\,d_i$
„	c) „ $R = 175$ „	⌀ 7	$l_i < 61\,d_i$
	dla obciążeń częstot.		$l_i = 61\,d_i$
„	d)	⌀ 7	$l_i = 17\,d_o 21 d_i$
„	e)	⌀12	$l_i = 53\,d_i$
„	f) beton $R = 150$ kg/cm²	⌀ 9	$l_i = 22\,d_i$
„	g) „ $R = 200$ „	⌀ 7	$l_i = 50\,d_i$
„	h)	⌀12—20	$l_i = 30—49 d_i$
„	i) propozycja do przepisów		$l_i = 40\,d_i$
„	k) „ „ „		$l_i = 30—35 d_i$

4. PRZEPISY RÓŻNYCH PAŃSTW

a) B. Austriackie Ministerstwo dla andlu i Przemysłu (1936) zezwoliło na opuszczenie haków jak następuje: „Stal Isteg tylko wówczas winna być zaopatrzona w haki, jeżeli punkt jej pełnego naprężenia znajduje się bliżej końca pręta niż o 40 d_i ".

b) B. Czechosłowackie Ministerstwo Robót Publicznych (1938) wydało następujące zezwolenie.

1) Haki mogą u stali Isteg być opuszczone, jeżeli długość zakotwienia lub długość zakładki wynosi conajmniej 50 d_i, jeżeli d_i = średnica jednego z skręconych prętów.
2) Przy stosowaniu haków może długość zakotwienia być skrócona o 5 d_i, tak, że cała długość zakotwienia wynosi conajmniej 45 d_i, z czego na prostą część przypadać winno conajmniej 30 d_i

3) Podane powyżej długości liczą się u prętów rozciąganych od miejsca p e ł n e g o wyzyskania naprężenia prętów. W innych wypadkach długość zakotwienia może być zmniejszona, jeżeli na to pozwalają r z e c z y w i s t e naprężenia pręta.
4) Przy odgiętych prętach liczy się długość zakotwienia od przecięcia ukośnego odgięcia z osią obojętną przekroju betonowego.
5) Rozstaw strzemion w strefie zakotwienia lub zakładki nie może być większy niż 20 cm.

5. KONKLUZJA

Możliwość opuszczenia haków u stali Isteg bez uszczerbku dla nośności konstrukcyj żelbetowych została przez odpowiednie doświadczenia udowodniona i jest przez cały świat techniczny uznana bez zastrzeżeń. Również konieczna długość zakotwienia pręta Isteg poza punkt maksymalnego naprężenia może być uważana za sprecyzowaną, wynosi ona bowiem 40 — 50 d_i . Pozostaje więc kwestia redakcji odnośnego przepisu. Najodpowiedniejszym wydaje się następujące brzmienie przepisu:

„Stal Isteg może być stosowana bez haków:

a) przy naprężeniu wskutek zginania, o ile pręt zakotwiony jest conajmniej o 10 d_i poza tym punktem, od którego współpracuje statycznie w przekroju żelbetowym (np. punkty podporowe przy belkach wolnopodpartych, punkty zerowe momentów przy belkach ciągłych) i o ile długość zakotwienia wynosi conajmniej 50 d_i licząc od punktu maksymalnego momentu;
b) przy naprężeniu rozciągającym wskutek sił ukośnych (ścinania), o ile długość zakotwienia wynosi conajmniej 50 d_i licząc od środka odgięcia pręta do jego końca w rozwinięciu;
c) przy zakładkach o ile długość zakładki wynosi conajmniej 50 d_i przy zakładkach rozciąganych, a conajmniej 30 d_i przy zakładkach ściskanych."

Skrót „d_i " oznacza średnicę j e d n e g o z obydwu skręcanych z sobą prętów Isteg.

ANDRZEJ NOWICKI
Inżynier Urządzeń i Komunikacji Miejskich

MATERIAŁY IZOLACYJNO – NOŚNE

Budownictwo szkieletowe wprowadziło wyraźny podział na elementy nośne i wypełnienie, spełniające rolę izolacji budynku przed wpływami. Jednakże wypełnienie szkieletu, w pewnym skromnym zresztą zakresie, musi posiadać własności nośne i stąd, dążąc do zmniejszenia ciężaru i grubości ścian, stosuje się czasem połączenia cegły i żelbetu z różnego rodzaju płytami izolacyjnymi, jako ściany zewnętrzne. Pożądane własności osiąga się w ten sposób, jako sumę cech dwóch różnych materiałów.

Próbą zastosowania jednolitego materiału, łączącego cechy izolacyjne i wytrzymałościowe, są ś c i a n y z p u s t a k ó w z w e ł n y d r z e w n e j (rys 1).

Rolę szkieletu niosącego odgrywają słupki żelbetowe 10 × 10 cm. co 0,50 — 1,50 m., które powstają przez zazbrojenie i zabetonowanie otworów w pustaku, przy czym rozstaw słupków zależy od siły, jaką ścianka ma przenosić. Niezależnie od tego, co druga fuga pozioma jest przezbrojona bednarką. Wszystkie należy pokrywać siatką pod tynk, ze względu na to, że wełna drzewna zmienia nieco objętość pod wpływem wilgoci (lecz nie temperatury). Rys. 2 przedstawia na pierwszym planie ściankę wolnostojącą, przy czym słupki ponad parapetem ścianki stanowią oparcie dla ram okiennych. Na rys. 3 i 4 pokazano wypełnienie szkieletu żelbetowego pustakami.

Ilość żelaza w słupkach wyniknie z obliczenia, przy czym należy przyjmować do obliczeń wymiary słupka w pustaku 13 × 13 cm., ze względu na przenikanie zaprawy w głąb otaczającej warstwy wełny drzewnej.

Ściana wyżej opisana może pracować również, jako samodzielna konstrukcja, wytrzymująca obciążenie stropem, należy jednak w tym wypadku na poziomie stropu związać słupki ławą, celem zmniejszenia smukłości słupków.

Poniżej podano rezultat przeprowadzonej analizy porównawczej, w wyniku której zastosowano ściany z pustaków z wełny drzewnej do ścian zewnętrznych w zajezdni autobusowej przy ul. Żoliborskiej.

Na specjalną uwagę zasługuje łatwość przytwierdzania

Rodzaj ściany (bez tynku)	Cena sprzedażna 1 m²	Współcz. przen. ciepła k.	Ciężar kg/m²	Grubość cm
Pustaki z wełny drzewnej z siatką na stykach z zabetonowaniem i uzbrojeniem słupków co 1,0 m. z bednarką, co druga fuga	17,0	0,40	100	20
1 cegła + korek 3 cm. z siatką jednostronną pod tynk	19,0	0,70	460	30
Mur 2 cegły	25,0	1,0	880	55

do ściany z tych pustaków licówki z płyt kamiennych zarówno za pomocą ankrów jak i cementu.

Poza tym stwierdzono, że ściana z pustaków jest wybitnie nieakustyczna, jakkolwiek pomiarów tego rodzaju nie przeprowadzono. Współczynniki k obliczono teoretycznie. Do porównania wzięto materiały niepalne (w rozumieniu ustawy budowlanej) . Rys. 5 przedstawia próbę wytrzymałości pożarowej ściany z pustaków z wełny drzewnej. W komorze z pustaków obustronnie otynkowanych rozniecono ogień, przy czym temperatura wewnętrzna utrzymywała się w ciągu 1 godziny na wysokości ca + 800° C., ściany zewnętrzne miały cały czas temperaturę normalną. Po wypaleniu się materiału palnego, którym była wypełniona komora, okazało się, że ścianki wewnętrzne pustaków, narażone na bezpośrednie działanie ognia, były zwęglone na głębokość 3 — 4 cm. i kruszyły się, natomiast ścianki zewnętrzne pozostały nie naruszone, przyczym stwierdzono, że same pustaki nie dawały płomienia i nie podtrzymywały ognia.

Podział na element nośny i na izolację, mocniej niż w ścianach, zarysowuje się w odniesieniu do stropów. Próbą zastosowania materiału jednolitego, jako izolacji i zarazem konstrukcji nośnej, jest strop „Pomorze", próbą,

Fig. 1.

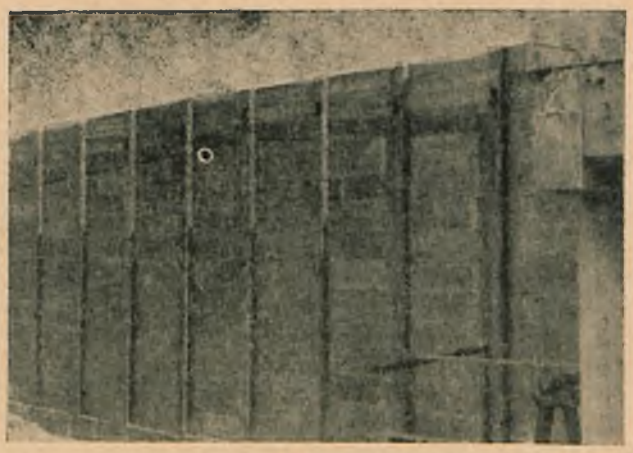


Fig. 4.

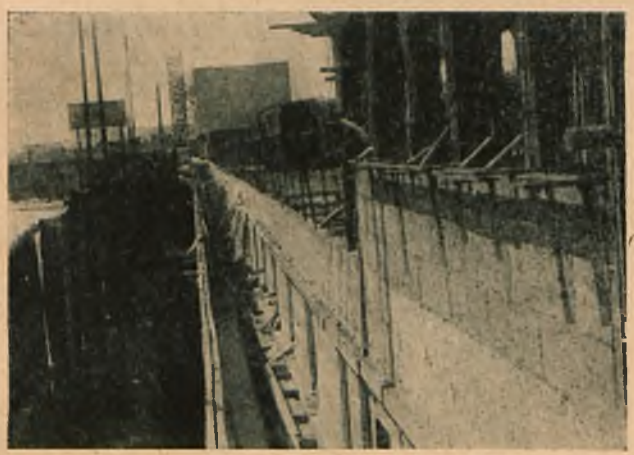


Fig. 2.

Fig. 5.

Fig. 3.

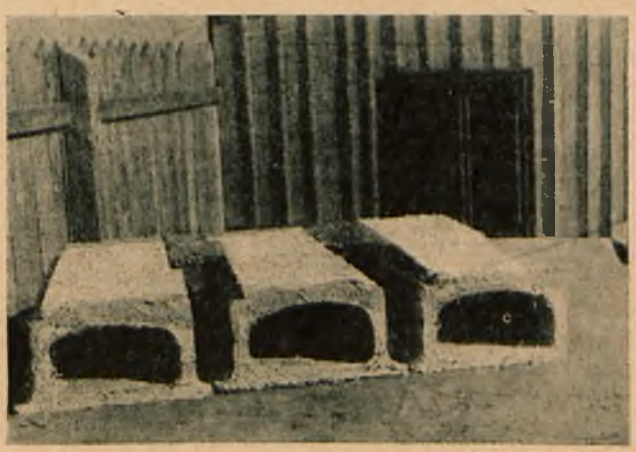


Fig. 6.

która jednak nie dała pełnych rezultatów ze względu na zbyt słabe własności izolacyjne pustaków ceramicznych (zwłaszcza pod względem akustycznym). Naogół stropy ceramiczne muszą posiadać górną płytę żelbetową współpracującą wytrzymałościowo ze zbyt słabymi pustakami; stropy te, zarówno pod względem akustycznym, jak cieplnym, dalekie są od ideału i podobnie jak stropy żelbetowe skrzynkowe, wymakają dodatkowej izolacji w postaci ślepej podłogi, jastrychu, podsufitki z płyt izolacyjnych, lub polepy (strychy).

Autor przeprowadził próby z 3-ma rodzajami stropów, wykonanych z elementów izolacyjno-nośnych, tp. pozbawionych ciągłego przekrycia poza zasadniczym materiałem wypełniającym (lecz wymagających żeber stalowych, lub żelbetowych).

1. Strop masywny z pustaków z wełny drzewnej. Rys. 6 przedstawia pustaki, ułożone na strop, przy czym utworzone żeberka (co 0,50 m) 10×21 zbroi się pojedyńczo, lub podwójnie i po zabetonowaniu przykrywa od góry płytką z wełny drzewnej grub. 2,5 cm.,

na której, po wyrównaniu cienką (poniżej 1 cm) szlichtą wapienno - cementową można kłaść na gwóźdź, lub na lepnik bez dodatkowej ślepej podłogi. Wymiary pustaków 50 × 50 cm, całkowita grubość stropu bez podłogi 26 cm.

Jednolita płyta żelbetowa między żeberkami jest zbędna z uwagi na znaczną wytrzymałość górnej płyty pustaka, wykształconej , jako sklepienie oraz ze względu na dobre związanie pustaków z betonem. Styki pustaków od spodu należy przykrywać siatką pod tynk. Zasady obliczenia tego stropu są takie same, jak stropów ceramiczno - żelbetowych, w szczególności dotyczy to kwestii zamocowania żeberek w ścianach oraz żeber stężających.

Przykrycie tego rodzaju można stosować na stropy międzypiętrowe i strychowe do rozpiętości 6,50 m, na dachy jednopowłokowe do 7,0 m, na tarasy 5.50 m, w zależności od obciążenia i stopnia zamocowania w murach.

Wyniki przeprowadzonej analizy porównawczej dla różnego rodzaju stropów dla rozpiętości 5,0 m, zestawiono w tabelce:

Stropy bez tynku i podłogi	Cena sprzedażna 1 m²	Grubość cm	Ciężar kg/m²	Spółcz. przenik. ciepła K.
Strop z pustaków z wełny drzewnej z siatką na stykach od spodu	20	26	200	0,35
Strop ceramiczny ze ślepą podłogą na legarach	22	31	340	0,70
Strop żelbetowy skrzynkowy ze ślepą podłogą na legarach	24	35	360	1,1

W tablicy nie uwzględniono zdolności pochłaniania i przepuszczania dźwięków ze względu na nieprzeprowadzenie odpowiednich pomiarów; nie mniej własności te opisany strop posiada w znacznie wyższym stopniu od stropów ceramicznych i żelbetowych, co stwierdzono na podstawie doświadczeń porównawczych.

Spółczynniki *K* wyprowadzono z obliczeń teoretycznych.

Z pustaków wyżej opisanych, wykonano strop doświadczalny o rozpiętości w świetle 4,0 m. Żeberka obliczono na obciążenie użytkowe 400 kg/m² i uzbrojono dołem 2 Ø 14, górą 2 Ø 12, strzemiona Ø 5 co 20 cm. Strop oparto na murkach grub. 27 cm, za pośrednictwem ławy żelbetowej 26 × 27 cm łączącej żeberka, uzbrojonej górą dołem po 2 Ø 10 m/m i strzemionami Ø co 25 cm.

Strop obciążono do 800 kg/m², prócz ciężaru własnego, a więc w stosunku do obciążenia obliczeniowego przeciążono 2-krotnie.

Zmierzone ugięcie, po pozostawieniu stropu na 6 godz. pod obciążeniem, wyniosło 8 m/m czyli 1/500 *l*, w czym stałe ugięcie, zmierzone po zdjęciu obciążenia 2 m/m. Poza tym przeprowadzono następujące próby:

a) próba na złamanie górnej płyty pustaka (rys. 7). Górną płytę pustaka obciążono do wysokości 2000 kg/mb za pośrednictwem legarka szer. 5 cm położonego w środku pustaka równolegle do żeberek; żadnego ugięcia nie stwierdzono (dla porównania ścianka ½ cegły — 840 kg/mb, ścianka w 1 cegłę — 1500 kg/mb). Doświadczenie wykazało, że ścianki działowe można ustawiać na stropie niezależnie od położenia żeberek, jedynie uwzględniając w ich uzbrojeniu dodatkowe obciążenie.

b) Próba na przebicie górnej płyty pustaka (rys. 8). Pustak obciążono za pośrednictwem słupka o przekroju 5 × 5 cm. Przebicie nastąpiło przy obciążeniu 330 kg, czyli 13,2 kg/cm² przekroju. Oczywiście po ułożeniu podłogi wytrzymałość pustaka na przebicie znacznie wzrośnie ze względu na rozłożenie ciężaru na większą powierzchnię. Przyjmując drobną klepkę 4 × 25 cm i nie uwzględniając wzajemnego związania poszczególnych klepek ze sobą, dopuszczalna siła skupiona przy pewności dwukrotnej wyniesie 660 kg, co daje zupełnie wystarczającą wytrzymałość.

Fig. 7.

Fig. 8.

2. Płyty z trzciny na krokwiach żelaznych lub żelbetowych.

Płyty trzcinowe mają tę wielką zaletę, że można je otrzymać w handlu w arkuszach dużych co 1,50 × 4.00 m, przez co zmniejsza się znacznie ilość styków, które przy tym można niepokrywać siatką pod tynk, pod warunkiem zeszycia poszczególnych płyt ze sobą. Płyty posiadają stosunkowo znaczną wytrzymałość w kierunku krótszego boku, natomiast w drugim kierunku sztywność jest minimalna, stąd pod wpływem sił skupionych przykrycie może się deformować, o ile nie będzie pokryte szlichtą cementową. Płyty w całości są niepalne, jakkolwiek poszcze-

gólne włókna wyjęte z płyty zapalają się stosunkowo łatwo. Otynkowanie w wysokim stopniu wpływa dodatnio na wytrzymałość pożarową płyt, przykrywając wystające końce włókien, które najłatwiej mogłyby ulec zapaleniu. W celu wypróbowania możliwości wykonania dachu z płyt trzcinowych na krokwiach, przeprowadzono badania wytrzymałościowe. Płyty szerokości 0,50 m oparto na rozpiętości 1,50 m, tak, iż oparcie wyniosło 2 cm z każdej strony. Płytę obciążono siłami skupionymi według schematu, jak na szkicu 9. Moment od takiego obciążenia równa się momentowi od obciążenia ciągłego, przy równych obciążeniach ogólnych.

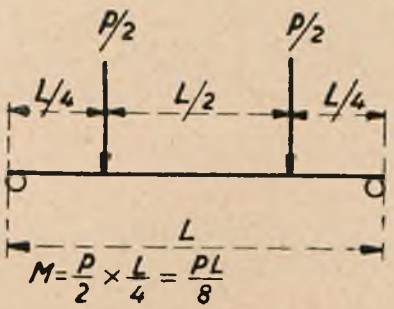


Fig. 9.

Doświadczenie przeprowadzono z 2 płytami, pokrytymi od góry szlichtą cementową 1 : 3 grub. 2 cm, od spodu szlichtą grub. 1 cm (rys. 10) oraz z 2 płytami bez szlichty (rys. 11). Wszystkie płyty uległy załamaniu przy obciążeniu średnio $P = 300$ kg, czyli = 75 kgm, wykazując dość znaczne ugięcie, dochodzące do 15 mm, czyli $\frac{1}{100} l$

Fig. 10.

Taki moment odpowiada obciążeniu siłą skupioną w środku przęsła $P = 200$ kg.

Należy podkreślić przy tym bardzo nieznaczny wpływ szlichty na ogólną wytrzymałość płyty, jakkolwiek sztywność oszlichtowanych (strzałka ugięcia) ulega zwiększeniu. Załamanie płyty następowało skutkiem zerwania dolnych włókien płyty (rys. 12 — rysa nad palcem), przy czym w płytach pokrytych szlichtą, prócz załamania szlichty pod siłą skupioną, powstałego wskutek ugięcia płyty, występowały rysy podłużne między siłą skupioną, a podporą (rys. 13), będące dowodem małej wytrzymałości płyty na ścianie. Praktyczny rezultat próby wyraża się wnioskiem, że płyty używane jako pokrycie dachowe ,należy wzmacniać od spodu żelazem, układanym ukośnie do krokwi, celem zwiększenia sztywności również w kierunku poprzecznym i pokrywać szlichtą, w przeciwnym razie graniczna rozpiętość nie powinna przekraczać 1.20 1,30 m.

Niezależnie od możliwości zastosowania płyt trzcinowych, w postaci pokrycia dachowego, mogą one służyć znakomicie, jako podsufitka (rys. 14), posiadając odpowiednią sztywność, przyczepność do tynku oraz wysokie własności izolacyjne.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

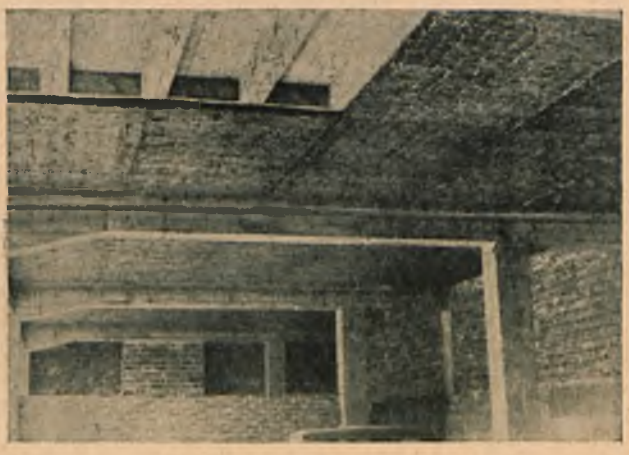


Fig. 14.

Fig. 15.

8. Płyty z wełny drzewnej na krokwiach.

Płyty z wełny drzewnej posiadają same przez się niewielką wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie, wykazując natomiast stosunkowo znaczną odporność na siły tnące, co decyduje o możności sztucznego podwyższenia ich nośności. Płyty te znajdują się w handlu o wymiarach 0,50 × (2.00 m do 2,10m), co ogranicza maksymalną odległość między podporami do 2,10 m. Do prób wytrzymałościowych użyto płyty grub. 5 cm i 7 cm, uzbrojone dołem odpowiednio 6 Ø 5,5 m/m i 4 Ø 5,5 m/m, pokrytych obustronnie szlichtą cementową 1,5 cm, używając szlichty 1 : 3, 1 : 4 i 1 : 6, przy czym wytrzymałość szlichty większego wpływu na wytrzymałość ogólną płyty nie miała (przynajmniej przy zastosowanym uzbrojeniu). Uzbrojenie płyt dobrano na dopuszczalny moment gnący ca 100 kgm (siła skupiona 100 kg w środku przęsła), przy czym naprężenie obliczeniowe przy 100 kgm, wynosiło dla płyt grub. 5 cm 34 kg/cm², dla płyt grub. 7 cm — 24 kg/cm², przy naprężeniu żelaza 1200 kg/cm². Niewyzyskaniem naprężeń dopuszczalnych w szlichcie tłomaczy się właśnie mały wpływ szlichty na wytrzymałość płyt. Szlichta łamała się (wraz z płytą) wskutek przekroczenia granicy płynności żelaza.

Obliczenie należy przeprowadzić, jak dla płyty żelbetowej jednorodnej, pod warunkiem, że odległość osi obojętnej od górnej krawędzi nie będzie większa od grubości obliczeniowej górnej szlichty. (Grubość obliczeniową szlichty można przyjąć większą od rzeczywistej grubości o 0,5 do 1,0 cm dzięki przenikaniu zaprawy w głąb płyty i współpracy wełny drzewnej ze szlichtą).

Płyty obciążono siłami skupionymi według schematu, jak na rys. 9, lecz na rozpiętość 2,0 m (rys. 15). Poniżej zestawiono średnie wyniki prób; ciężaru własnego nie brano pod uwagę. Ponieważ płyty mają wymiary 2,0 × 0,5 m, pełne obciążenie równa się obciążeniu na 1 m².

1. Płyty grub. 5 cm $h = 5 + 2 \times 1{,}5 = 8$ cm $d = 6{,}7$ cm. $A_s = 6$ Ø 5,5 m/m $= 1{,}41$ cm².

σ dop. $= 1200/34$ kg/cm² $x = 2{,}0$; $M_{max.} = 100$ kgm.

Płyty grub. 7 cm $h = 7 + 2 \times 1{,}5 = 10$ cm $d = 8{,}7$ cm. $A_s = 4$ Ø 5,5 m/m $= 0{,}98$ cm².

σ dop. $= 1200/23{,}8$ kg/cm²; $x = 2{,}0$ cm. $M_{max.} = 95$ kg

Przy obciążeniu pomiędzy 1000 kg, a 1200 kg płyty łamały się skutkiem przekroczenia granicy płynności żelaza (rys. 16). Nie ulega jednak wątpliwości, że przy silniejszym uzbrojeniu i nieco grubszej górnej szlichcie, płyty mogłyby wytrzymać również większe obciążenia.

Fig. 16.

Obciążenie pełne P Kg	Moment gnący $\frac{Pl}{8} - 0{,}25\,l^2$	Płyta 5 cm			Płyta 7 cm		
		teor. napr. żelaza kg/cm²	ugięcie		teorer. napręż. żelaza	ugięcie	
			y mm	$\frac{l}{y}$		y mm	$\frac{l}{y}$
300	75	900	3	667	950	3	667
450	**112,5**	1300	**5**	**400**	1420	**6**	**333**
600	150	1800	8	250	1900	8	250
750	187,5	2260	10	200	2370	11	182
900	225	2700	12	167	2840	15	133
1000	250	3000	16	125	3150	17	118

Płyty zbrojone nadają się doskonale na pokrycie dachów jednopowłokowych w dużych halach, (tam gdzie nie wymaga się masywniejszej płyty żelbetowej), dając dostateczną gwarancję pod względem wytrzymałości, ogniotrwałości i izolacji.

Poniżej zestawiono cechy różnego rodzaju dachów na krokwiach żelaznych, przy czym współczynnik przenikania ciepła K wyprowadzono teoretycznie; rozpiętość krokwi przyjęto do porównania 5,0 m, różnica zaś kosztów wynika z różnicy ciężaru własnego pokrycia.

Obciążenie użytkowe (śnieg + wiatr + papa) przyjęto 100 kg/m²:

Pokrycie	Koszt zł/m²			Ciężar własny płyt kg/m²	Ogólna grubość płyty z tynkiem	K (zpapą)
	płyta	krokwie	razem			
Płyta żelbet. z tynkiem, krokwie co 3,0 m	10,50	6,0	16,50	240	9,5	3 5
Płyta z wełny drzewnej grub. 5 cm, krokwie co 2,0 m	7,50	4,50	12,0	89	8	0,85
Płyta z wełny drzewnej grub. 7 cm, krokwie co 2,0 m	9,0	5,0	14,0	100	10	0,65
Płyta trzcinowa, krokwie co 1,5 m	9,0	6,0	15,0	80	8	0,65

Szczególną trudność przy pokrywaniu płytami izolacyjnymi krokwi żelaznych stanowi połączenie płyt z krokwiami, ze względu na wąskie oparcie. Jedno z możliwych rozwiązań podano na rys. 17.

Do krokwi przyspawano co 1,0 m płaskowniki 40 × 8 m/m długości 150 m/m, na których rozpięto siatkę jednolitą. Płyty układa się na świeżej zaprawie, ułożonej na półce, siatkę wiąże się z płytą drutami, których końce przechodzą na wylot i obrzuca się od spodu zaprawą; od góry należy do wystających końców drutu przywiązać siatkę, którą pokrywa się styk przed zalaniem zaprawą. Zamiast przyspawania, płaskowniki można wykształcić w haki, obejmujące z jednej strony półkę, co wymaga jednak więcej żelaza (rys. 18). Nieco odmiennym rozwiązaniem będzie przyspawanie do górnej półki krokwi okrągłego pręta ⌀ 10 (równolegle do krokwi) do którego wiąże się siatką (rys. 19).

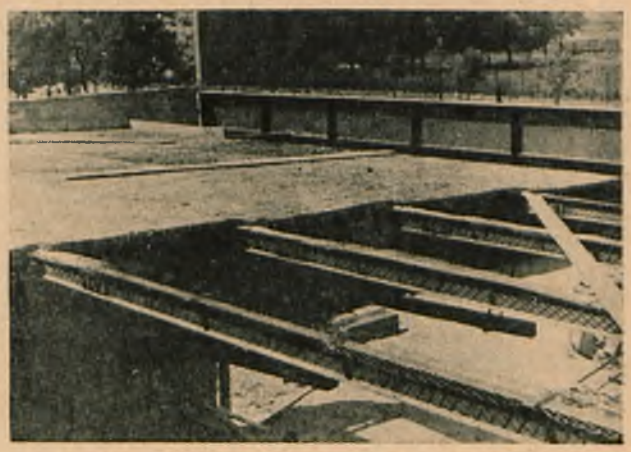


Fig. 17.

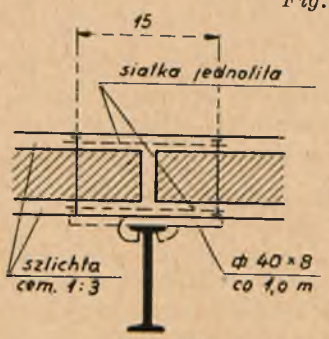


Fig. 18.

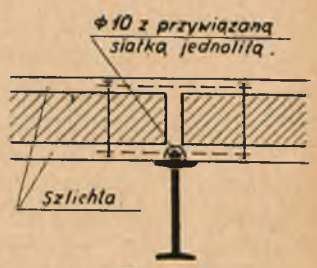


Fig. 19.

O ile zamiast krokwi żelaznych przyjąć drewniane, lub żelbetowe, trudności odpadają ze względu na szersze oparcie, płyty zaś można zamocować na gwoździe bite z góry lub druty wypuszczone z żelbetu. Nie mniej pokrycie podparcia od góry siatką jest niezbędne aby uniknąć pękania szlichty.

Opisane wyżej stropy izolacyjno - nośne dają duże możliwości obniżenia kosztów budowy oraz zmniejszenia wagi własnej pokrycia, co zwłaszcza przy znacznych rozpiętościach dźwigarów głównych może być czynnikiem decydującym.

Odnośnie ścian z pustaków z wełny drzewnej można podkreślić obok niższych kosztów i mniejszej wagi własnej, co jest szczególnie ważne dla budowy szkieletów, małą stosunkowo grubość ściany, co pozwala na lepsze wykorzystanie powierzchni zabudowanej.

INŻ. LUDOMIR SUWALSKI, Warszawa

NA MARGINESIE „WYTYCZNYCH TECHNICZNYCH BUDOWY SCHRONÓW i INNYCH POMIESZCZEŃ PRZECIWLOTNICZYCH"[1])

Nowe wytyczne techniczne budowy schronów opracowane na podstawie *Wytycznych Inspektora Obrony Powietrznej Państwa* stanowią niezwykle cenne „vademecum" budownictwa schronowego i dają doborowy materiał do projektowania wszelkiego rodzaju schronów. Materiał ten został ustalony dzięki studiom i doświadczeniom obcym i własnym. Wskazówki podane w „Wytycznych" nie ograniczają się do schronów, ale obejmują wszelkie pomieszczenia i urządzenia, dające ludności możność obrony zdrowia i życia w czasie napadów lotniczych.

[1]) *„Wytyczne techniczne budowy schronów i innych pomieszeń przeciwlotniczych"*, Warszawa 1939 r., Ministerstwo Spraw Wewnętrznych; str. 33, tablic, format A5, cena 1,50 zł.

Wstęp poświęcony jest ogólnemu omówieniu lotniczej działalności nierzyjacielskiej. Podkreślono tu konieczność zróżniczkowania obiektów służących do obrony przeciwlotniczej, co ma zapobiec niepotrzebnym inwestycjom.

Rozdział I zawiera charakterystykę działania poszczególnych rodzajów bomb lotniczych. Opisano szczegółowo w miarę możności działanie bomb burzących, zapalających i gazowych.

Rozdział II pt. „Charakterystyka i podział pomieszczeń ochronnych zabezpieczających względnie broniących przed skutkami działania bomb" nic nowego nie wnosi w porównaniu do dawnych „Wytycznych...".

Za to ogólne warunki planowania, zamieszczone w *rozdziale III*, mają duże znaczenie, gdyż dają najważniejsze podstawy do projektowania. Rozdział ten podzielono na pięć następujących punktów:

1) Położenie.
2) Nawietrzanie.
3) Wymiary.
4) Przedsionek przeciwgazowy.
5) Komenda schronu.

W ostatnim punkcie omówiono między innymi sprawę urządzeń do odkażania, stosowanych już dość często przy schronach dla większej ilości osób.

Dane techniczne i konstrukcyjne dla schronów kategorii I, II i III, podane w rozdziale IV, zawierają szereg nowych wiadomości. Poszerzono więc dział redukcji grubości stropów i ścian schronowych i podano sposób stosowania płyt detonacyjnych w razie niemożności dostatecznie głębokiego posadowienia fundamentu. Na szczególne podkreślenie zasługuje punkt ostatni tego rozdziału, który podaje wytyczne o żelazobetonie specjalnym do budowy schronów. Najważniejsze wskazania na ten temat brzmią jak następuje:

Nie zaleca się używania uzbrojenia z żelaza kształtowego.

Naprężenie prętów żelaznych w najniższej i najwyższej warstwie, bez uwzględnienia żelaza w warstwach pośrednich, przy całkowitym obciążeniu *nie powinno przekroczyć 50%* naprężenia dopuszczalnego (w „Wytycznych" podano mylnie — wytrzymałości dopuszczalnej!).

Do obliczeń statycznych należy przyjmować wytrzymałość walcową betonu $R_{28} = 300$ kg/cm².

Betonowanie z użyciem, gdzie można, *wibratorów*.

Dane techniczne i konstrukcyjne dla schronów kategorii IV *(rozdział V)* ujmują dla schronów tej kategorii te same zagadnienia, które omówiono w rozdziale poprzednim dla kategorii wyższych.

Ze względu na przeprowadzoną obecnie na szeroką skalę akcję zaopatrywania budynków i osiedli w schrony, *rozdział VI — Schrony w budynkach istniejących*, ma zasadnicze znaczenie. Zagadnienie potraktowano obszernie w kilku punktach.

1) *Wybór pomieszczenia:*
   a) usytuowanie schronu,
   b) badanie techniczne.
2) *Uodpornienie budynku.* Opisano tu przede wszystkim sposoby zabezpieczenia strychów.
3) *Techniczne warunki stropów nad schronami.*
4) *Sposoby wzmacniania stropów schronowych.*

Szczegóły konstrukcyjne *(rozdział VII)* zawierają opis następujących elementów konstrukcji: podłogi, drzwi, okna, uszczelnienia przewodów, zabezpieczenie przed wilgocią, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, instalacje elektryczne, ogrzewanie, przewody doprowadzające, siedzenia i sprzęt ruchomy.

Jako nowość należy tu podkreślić drzwi gazoszczelne drewniane, konstrukcje zamknięć oraz sposób przeprowadzenia próby szczelności.

Opis urządzeń wentylacyjnych z wszystkimi zasadniczymi częściami zawiera *rozdział VIII*.

Bardzo dobrze się stało, że poświęcono specjalny *rozdział IX* **schronom członowym** stalowym i żelbetowym, które posiadają tę zaletę, że są tańsze od normalnych i można je stosunkowo prędko zmontować.

W wypadku trudności wykonania schronu, względnie tam, gdzie jest mniejszy stopień zagrożenia lotniczego winny znaleźć zastosowanie pomieszczenia zabezpieczające i uszczelnione *(rozdział X)*. W *„Wytycznych"* podano szczegółowej analizie sposoby zabezpieczenia i uszczelnienia istniejących pomieszczeń.

Ostatnie dwa *rozdziały (XI i XII)* omawiają kwestię rowów przeciwlotniczych i urządzeń ochronnych.

„Wytyczne" zaopatrzono w 26 tablic, ilustrujących najrozmaitsze typy schronów i urządzeń schronowych, z uwzględnieniem wzmocnienia istniejących stropów, schronów członowych i szczegółów konstrukcyjnych.

„Wytyczne..." spełnią niewątpliwie dobrze zadanie dla jakiego zostały opracowane.

MASOWA PRODUKCJA PRZEZ POLSKIE CEMENTOWNIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH DO BUDOWY SCHRONÓW

Z inicjatywy Inspektora Obrony Powietrznej Państwa przystąpiły cementownie polskie do masowej produkcji elementów żelbetowych do budowy schronów przeciwgazowych. Produkcję tę zorganizowały cementownie jako jedno ze świadczeń swoich na rzecz armii i przygotowania obronnego ludności na wypadek wojny.

OPIS SCHRONU.

Schron ten jest to rodzaj korytarza (tunelu) o sklepieniu ostrołukowym i nieco wklęsłym dnie. Szerokość schronu wynosi 2,20 m. Wymiary te pozwalają na wygodne ustawienie ławek pod ścianami i przejście środkiem najwyższych nawet wzrostem ludzi. Dno i sklepienie składają się z łukowo wygiętych elementów, wykonanych z żelbetu. Grubość elementu wynosi 8 cm, szer. 20 cm, waga jednej sztuki ok. 90 kg, czyli, że element ten może unieść 2 ludzi. Na 1 m bież. schronu potrzeba 5 elementów dennych i $2 \times 5 = 10$ sklepieniowych. Wejście do schronu zamyka mur z cegły na zaprawie cementowej o grub. 1½ cegły z drzwiami gazoszczelnymi. Za nimi znajduje się przedsionek przeciwgazowy, a za nim dopiero druga ściana poprzeczna o grub. 1 cegły z drzwiami gazoszczelnymi i właściwy schron. W schronie ustawione są wzdłuż ławki, w tyle zaś znajduje

się suchy ustęp (dla większych schronów 2 ustępy), umywalka, zespół wentylacyjny itp. W tylnej ścianie murowanej o grub. 1 cegły założone są małe drzwi do murowanego szybu jako wyjście zapasowe. Szyb zaopatrzony jest na ścianach klamrami, przez które można wydostać się w razie potrzeby na zewnątrz. U góry szyb zamknięty jest nakrywą. Schron zagłębiony jest w ziemi, najlepiej do połowy swej wysokości i przysypany u góry warstwą ziemi 60 do 100 cm, pokrytą darniną.

Tego rodzaju schron służy jako schronienie ludności w czasie ataków lotniczych. Jest on gazoszczelny, zabezpiecza od gazów bojowych, oraz wytrzymały na przywalanie gruzami budynku, na podmuch i uderzenie odłamków. Przy odpowiednim wzmocnieniu chroni on nawet od bomb 50 kg.

W czasie pokoju można wykorzystać schron na pomieszczenia gospodarcze, składy, na przechowywanie owoców, nabiału itp.

Elementy schronowe są wykonane fabrycznie z betonu wysokowartościowego na stołach wibracyjnych. Beton ma 350 kg cementu na 1 m³ i wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ok. 400 kg/cm². Elementy zbrojone są wewnątrz 4 prętami stalowymi „Griffel" średnicy 8 mm. Schron wykonany z tych elementów może utrzymać w granicach naprężeń dopuszczalnych ciężar warstwy ziemi grubości do 6 m.

Opisany wyżej schron odpowiada wszystkim obowiązującym przepisom władz wojskowych i cywilnych.

Powierzchnia przekroju schronu wynosi ok. 3,60 m², czyli 1 mb schronu ma ok. 3,60 m³ powietrza. Ponieważ na 1 osobę trzeba 1,2 m³ powietrza przy sztucznej wentylacji, 1 mb schronu powieści 3 osoby. Na 1 osobę przypada więc 67 cm długości ławki o szer. 40 cm. Jest to za tym pomieszczenie wygodne.

Przed schronem znajduje się przedsionek długości 2 m, zaś w tyle schronu jest ustęp i zespół wentylacyjny, które zajmują przy 1 ustępie długość 1,40, a przy 2 ustępach 2,20 m.

Tablica I.

Typ	Ilość osób	Długość przedsionka m	Długość izby schronowej m	Długość części sanitarn. m.	Ilość ustępów	Zespół wentylacyjny typ	Długość całkowita schronu z szybem, lecz bez wejścia m
I	20	2,00	6,80	1,40	1	A	12,25
II	30	2,00	10,00	1,40	1	A	15,45
III	40	2,00	13,40	2,20	2	B	19,65
IV	50	2,00	16,80	2,20	2	B	23,05

Tablica II.

Typ	Ilość elementów żelbetowych			Cena elementów loco wytwórnia zł	Koszt elementów na 1 osobę zł
	dennych	sklepieniowych	razem		
I	51	102	153	918,00	45,90
II	67	134	201	1206,00	40,30
III	88	176	264	1584,00	39,60
VI	105	210	315	1890,00	37,80

Schron z gotowych elementów żelbetowych można wybudować:

a) w wolnym terenie (w ogrodzie, na podwórzu, na placu fabrycznym itp.),

b) ustawić w piwnicy, jeżeli posiada ona strop niewytrzymały na obciążenie gruzem,

c) dobudować do budynku z wejściem przez piwnicę.

Schron należy wkopać w ziemię na głębokość 1 — 1,50 m, o ile na to pozwala poziom wody gruntowej. Na schronie należy wykonać nasyp ziemią o grub. 60 — 100 cm pokryty darniną. Wtedy będzie to schron IV kategorii (gazoszczelny).

Jeżeli chcemy wybudować z tych samych elementów schron III kategorii, tj. nie tylko gazoszczelny ale i odporny na bomby do 50 kg, to należy przykrycie schronu powiększyć wg zasad podanych w „Wytycznych budowy schronów" zależnie od warunków miejscowych. Należy więc dać gruby nasyp ziemny (do 5 m), albo też pokryć schron od zewnątrz płaszczem żelbetowym grub. 30 — 50 cm; na powierzchni ziemi musimy dać płytę detonacyjną z betonu lub grubego bruku.

URZĄDZENIA WEWNĘTRZNE SCHRONU.

a) W e n t y l a c j a. Przewiduje się 2 typy zespołów wentylacyjnych:

A dla 20 lub 30 ludzi i

B dla 40 lub 50 ludzi.

W skład zespołu Nr. A wchodzi wentylator ręczny jednoosobowy o wydajności 1 m³ na minutę z pochłaniaczem G1, w skład zespołu Nr B — wentylator o wydajności 2,5 m³/min. i pochłaniacz G2. Wentylator jest ustawiony w końcu schronu przy ściance ustępowej w osi schronu. Powietrze jest czerpane kominkiem czerpniowym z blachy cynkowej, wychodzącym z wyłazu. Z wentylatora wychodzi powietrze do izby schronowej krótkim przewodem pionowym, zakończonym skośnym pyszczkiem. Ze schronu wychodzi zużyte powietrze na zewnątrz przez klapy nadciśnieniowe przez przedsionek i ustęp, które się w ten sposób bezpośrednio wentylują.

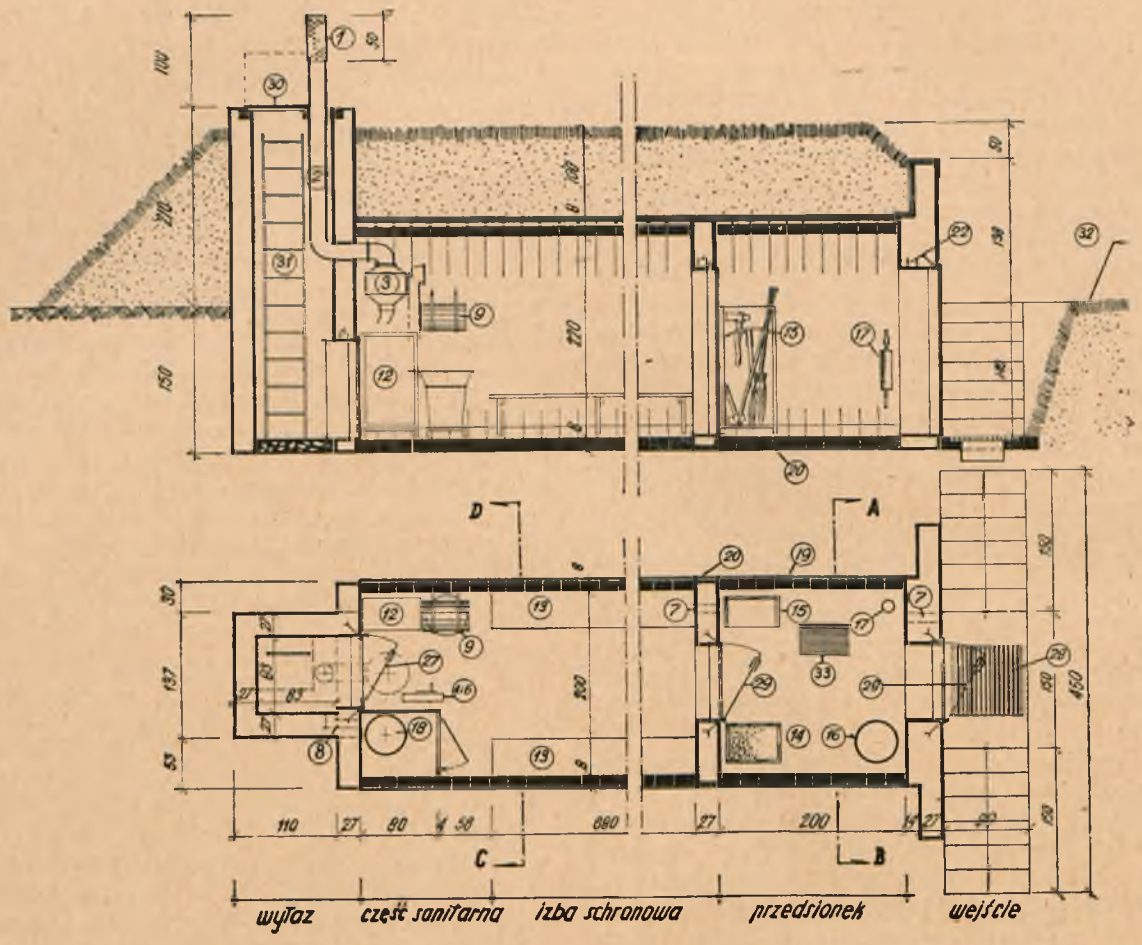
Instalacja wentylacyjna składa się z następujących urządzeń:

— wentylator,
— pochłaniacz Gl dla typu A, a dla typu B pochłaniacz G2,
— zasuwa szczelna,
— połączenia między wentylatorem a pochłaniaczem: 3 łuki 90°, i 2 odcinki proste śr. 120 mm,
— przewód czerpniowy w składzie 2 łuków 90° i 2 odcinków prostych, z których 1 jest zakończony kominkiem czerpniowym śr. 200 mm,
— podstawki pod wentylator i pochłaniacz,
— 3 klapy nadciśnieniowe śr. 80 mm,
— manometr.

Zespół Nr. A jest w opracowaniu.

Instalację wentylacyjną montuje się po wybudowaniu schronu, trzeba jedynie pamiętać o zarezerwowaniu otworów na klapy nadciśnieniowe na wysokości 60 cm od dołu, po jednej w ścianie przedniej, wewnętrznej przedsionka i w ścianie tylnej między ustępem a szybem wyłazowym; ponadto w ścianie tej należy zarezerwować otwór na czerpnię w osi pod samym szczytem schronu.

b) U s t ę p y. W tylnej części mieści się 1 ustęp dla 20 — 30 ludzi i 2 ustępy dla 40 — 50 ludzi. Są to pomieszczenia o powierzchni 70×80 cm, przylegające do



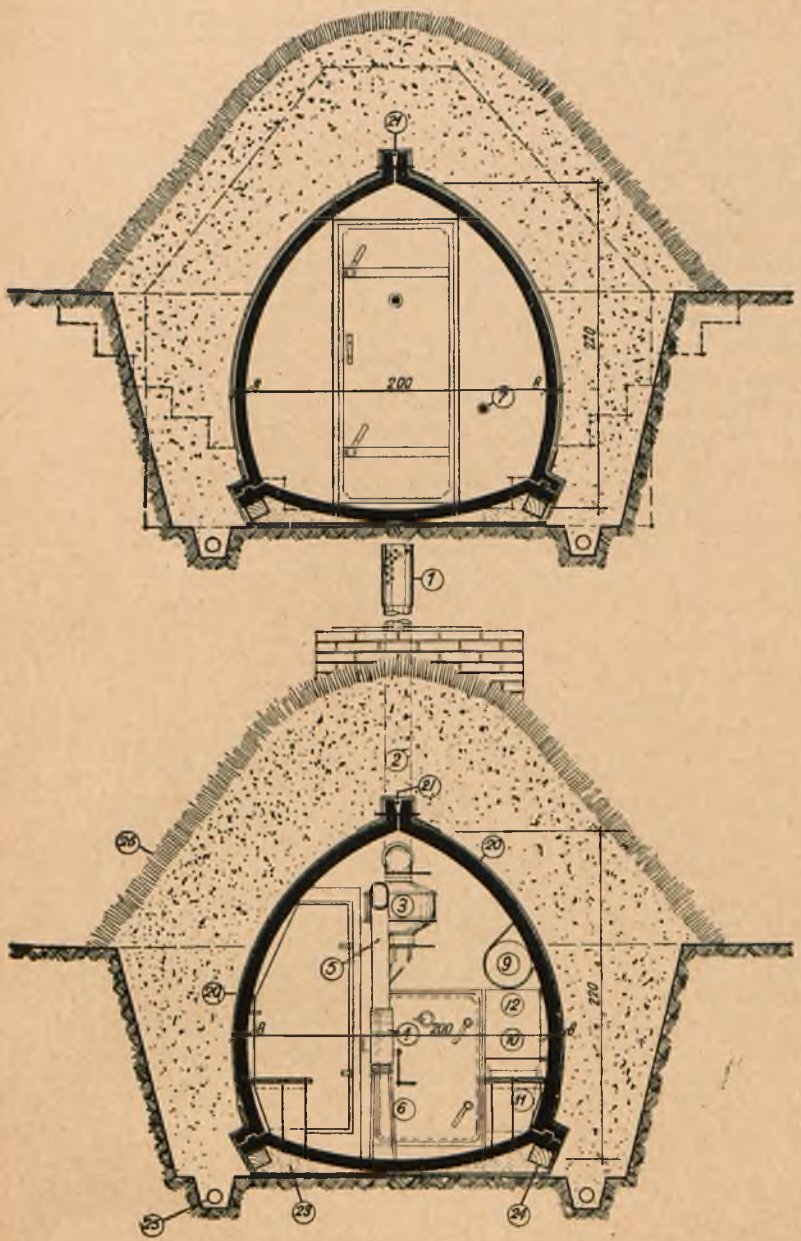
Rys. 1. Schron z elementów żelbetowych na 20 osób.
U góry przekrój podłużny, u dołu rzut poziomy. Schron składa się z 4 części: wejścia, przedsionka, izba shronowa na 20 osób, część sanitarna i wyłaz.

Objaśnienie numerów w kółkach:
1 — kominek czerpniowy, u góry dziurkowany;
2 — szyb wyłazowy;
3 — pochłaniacz;
4 — wentylator;
5 — wejście powietrza do schronu;
6 — podstawa wentylatora i pochłaniacza;
7 — klapy nadciśnieniowe ujścia powietrza przez przedsionek;
8 — klapa nadciśnieniowa z ustępu;
9 — zbiornik na wodę;
10 — miednica, stojąca na wiadrze;
11 — wiadro na brudną wodę;
12 — szafka na apteczkę i dla komendanta;
13 — ławki, nad nimi wieszadło;
14 — skrzynka z piaskiem;
15 — skrzynka ze sprzętem saperskim;
16 — wiadro z wapnem chlorowanym;
17 — hydropult do spryskiwania wodą ubrania skażonego gazem;
18 — suchy ustęp;
19 — elementy żelbetowe sklepieniowe i denne;
20 — izolacja papą bitumiczną;
21 — podłużny pręt wiążący schron u szczytu, pod nim widoczne sworznie żelazne, których końce są zagięte pod papą;
22 — bednarki w napróżach drzwiowych:
22 — bednarki w napróżach drzwiowych;
24 — legarki drewniane;
25 — dreny przy mokrym gruncie;
26 — pokrycie z nasypu darniną lub trawą;
27 — drzwi gazoszczelne 70/100cm;
28 — studzienka z wycieraczką;
29 — drzwi gazoszczelne 70/180 cm;
30 — przykrywa wyłazu;
31 — drabinka żelazna lub klamry, osadzone w murze;
32 — wał ziemny, jako maska ziemna przedpodmuchowa;
33 — wycieraczka w przedsionku.

ściany schronu, oddzielone ściankami drewnianymi z 1½" desek. W schronie na 20 — 30 ludzi wejście jest umieszczone w ścianie poprzecznej, gdyż pod ścianą podłużną jest ustawiony zespół wentylacyjny. W schronach na dwa ustępy ustęp dalszy ma drzwi w ścianie wzdłuż osi schronu. Drzwi są płycinowe z desek 1", o wymiarach 60×180 cm. Wewnątrz ustępów znajduje się szczelne naczynie na nieczystości ze zbiornikiem na torf lub trociny do ich przysypywania po użyciu ustępu.

c) W o d a. Schron ma zbiornik na czystą wodę, oraz umywalki z kubłami. Zbiornik do 30 osób jest obliczony na 30 litrów, w większych schronach na 60 litrów. Jest on wykonany z blachy cynkowej grub. 1,5 mm. U dołu ma on kurek, u góry klapę do wlewania wody.

d) S p r z ę t y k w a t e r u n k o w e. Są to ławki o głębokości 40 cm na drewnianych podstawach, przymocowanych płaskownikami do ścian, wieszaki nad ławkami, szafka na apteczkę i dla komendanta, hydropult do rozpylania wody na zakażone gazem ubranie, skrzynia na piasek w przedsionku, wiadro na wapno chlorowane i skrzynka na umieszczenie sprzętu saperskiego (łopata, łom, kilof i młotek), oraz 2 wycieraczki przed wejściem



Rys. 2. Przekroje poprzeczne schronu z elementów żelbetowych

U góry przekrój A — B na rys. 1, z widokiem na ścianę frontową. Linią kreskowaną pokazano zarys schodów i ściany frontowej, podtrzymując nasyp ziemny. U dołu podano przekrój C — D na rys. 1 z widokiem na część sanitarną.

Objaśnienie numerów w kółkach podano przy opisie rys. 1.

i w przedsionku. Aby urządzenia te należycie dały się umocować do ścian, należy poprzednio osadzić w nich odpowiednie klocki drewniane, śruby itp. Do elementów żelbetowych najlepiej jest umocowywać urządzenia przez osadzenie między elementami podczas ich ustawiania płaskowników żelaznych. W ten sposób możemy np. przymocować do ścian ławki, ścianki ustępów, zawiesić zbiorniki na wodę itp.

e) O ś w i e t l e n i e. Najodpowiedniejsze do oświetlenia są lampy elektryczne przenośne z suchymi elementami.

Rozmieszczenie tych urządzeń pokazane jest na rysunkach.

Fabryki cementu wyrabiają jedynie opisane elementy żelbetowe. Celem zmiejszenia kosztów przewozu na budowę wszystkie wytwórnie tych elementów są rozrzucone w różnych częściach kraju i posiadają bocznice kolejowe. Ponadto Wytwórnia Tow. „Solvay" w Mątwach pod Inowrocławiem leżąc nad Notecią, wysyła elementy również drogą wodną [1]).

Tabl. III.

Ceny orientacyjne głównych robót.

		Schron na osób			
		20	30	40	50
		złotych			
	A. CZĘŚĆ BUDOWLANA				
1	Elementy	918	1206	1584	1890
2	Dostawa elementów	150	200	250	300
3	Wykop, montaż i izolacja	250	300	400	460
4	Ścianki działowe, wejście i wyłaz	200	200	200	200
5	Drzwi gazoszczelne	750	750	750	750
		2268	2656	3184	3600
	B. INSTALACJE				
6	Zespół wentylacyjny	700	700	800	00
7	Urządzenia sanitarne	100	100	200	200
8	Inne urządzenia wnętrza	150	200	250	300
		3218	3656	4434	4900

Cena 1 mb schronu (15 elementów) wynosi zł 90.— loco wagon wytwórnia, niezależnie od tego, przez jaką cementownię dostawa będzie wykonana.

Cena jest skalkulowana możliwie najniżej, gdyż cementownie traktują produkcję tych elementów jako świadczenie dla podniesienia obronności kraju, a nie jako źródło zarobku.

Fig. 3. Elementy żelbetowe służące do budowy schronów są bardzo lekkie, — dwóch ludzi z łatwością wykonywa wszelkie manipulacje tymi elementami.

[1]) Wyłączną sprzedażą tych elementów żelbetowych zajmuje się firma „Stelcon" Warszawa, Kopernika 32, która współpracuje z przedsiębiorstwami budowlanymi, chcącymi podjąć się budowy schronów z elementów żelbetowych. Por. ogłoszenie firmy „Stelcon" w bieżącym numerze „Przegl. Budowlan.".

SCHRONY ŻELBETOWE SKŁADANE Z GOTOWYCH ELEMENTÓW JAKO DESKOWANIE DO SCHRONÓW I, II i III KATEGORII

Od p. inż. S. Gładkicha z firmy „Ołtarzew" Sp. z o. o. w Warszawie otrzymaliśmy następujące ciekawe uwagi, dotyczące produkcji schronów żelbetowych składanych z gotowych elementów i ich zastosowania jako deskowania do schronów kategorii wyższych. Sądzimy, że nowy sposób wykonawstwa tych schronów, przyczyniający się przede wszystkim do szybszego oddawania schronów do użytku wzbudzi wśród Czytelników zainteresowanie i nakłoni Ich do wzajemnego dzielenia się swoimi doświadczeniami i obserwacjami na łamach „Przeglądu Budowlanego".

* * *

„W ostatnim czasie, w związku ze specyficzną koniunkturą pojawiło się na rynku sporo nowych i interesujących realizacji z dziedziny budownictwa schronowego.

M. in. autor opracował dla wytwórni, którą prowadzi [1]) typ schronu IV kat. składanego z gotowych elementów żelbetowych wg. koncepcji nieco innej niż dotąd znajdujące się na rynku (fig. 1). Schron ten posiada w przekroju kształt podkowy zapewniający przede wszystkim względną wygodę z niego korzystającym (wygodne oparcie podczas siedzenia na ławach).

Schron ten został zatwierdzony do użytku jako schron popularny przez Min. Spr. Wewn. pismem z dnia 17.VII. 1939 r. W Warszawie zbudowano ostatnio kilka schronów tego typu.

Schrony składane z gotowych elementów mogą być stosowane nie tylko jako konstrukcje samodzielne, zagłębione lub niezagłębione w ziemi, ale także mogą być dogodnie ustawiane w piwnicach domów i — co stanowi ich poważną zaletę — mogą być stosowane jako *deskowanie nierozbierane do schronów kategorii wyższych I, II i III.* Tym ostatnim momentem postaram się bliżej zająć w tej notatce.

Normalnie wykonywany schron I, II i III kat. wymaga, — jak każda konstrukcja żelbetowa, — zastosowania mniej lub więcej skomplikowanego deskowania. Wystawmy sobie teraz, że w miejsce deskowania zwykłego ustawiamy lekkie elementy żelbetowe o gabarycie wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi schronu, a dalej postępujemy już jak w wypadku normalnym. Otrzymujemy wówczas schron (por. fig. 2 i nast.) o wewnętrznej skorupce żelbetowej, która spełniła rolę deskowania, a jednocześnie przyczynia się do podniesienia ogólnej wytrzymałości, co uwzględnić można oczywiście w rachunku i odpowiednio zredukować wymagane grubości. Przy zastosowaniu normalnych deskowań, które mogą być rozebrane i usunięte dopiero po okresie ok. 14 dni, wnętrze schronu podczas okresu twardnienia betonu jest niedostępne, tak dla instalatorów jak i — w razie nagłej potrzeby — dla użytkowników. Przy zastosowaniu natomiast w miejsce deskowań zwykłych, elementów żelbetowych, wszystkie te niedogodności odpadają, — schron natychmiast po zmontowaniu elementów jest całkowicie dostępny. Jeszcze kilka szczegółów technicznych.

Elementy żelbetowe służące jako deskowania mogą i powinny być inaczej wykonywane niż elementy do schronów

[1]) Dział produkcji wyrobów betonowych firmy „Ołtarzew".

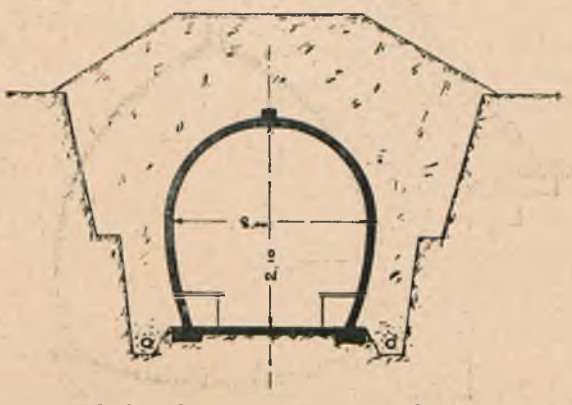


Fig. 1. Przekrój schronu żelbetowego, składanego z gotowych elementów o przekroju podkowiastym.

Fig. 2. Wnętrze schronu wskazanego na figurze 1 (schron kategorii IV).

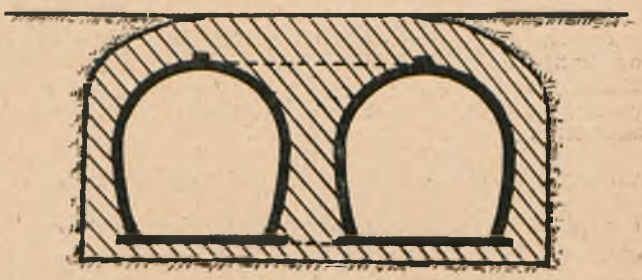


Fig. 3. Schron z gotowych elementów żelbetowych wskazany na fig. 1 służyć może jako deskowanie dla schronu silniejszego kategorii I, II lub III.

kat. IV ze względu na to, że wymagany od nich udźwig jest znacznie mniejszy (tylko warstwa żelbetu schronowego). Mogą być te elementy - deskowania zaopatrzone w żeberka i występy powiększające wytrzymałość i zmniejszające ciężar, a poza tym, w celu zwiększenia ich przyczepności do wierzchniej warstwy betonu, powinny być zaopatrzone w wąsy z prętów żelaznych przytwierdzonych do zbrojenia elementów.

Fig. 4. Przekrój elementów szalowania żelbetowego o prześwicie 2,00 × 2,20 m. Elementy zmontowane są w jedną całość przy pomocy śrub. Na zewnątrz elementów widoczne wąsy z prętów żelaznych, służące do polepszenia przyczepności ścianek elementów żelbetowych do betonu zewnętrznego.

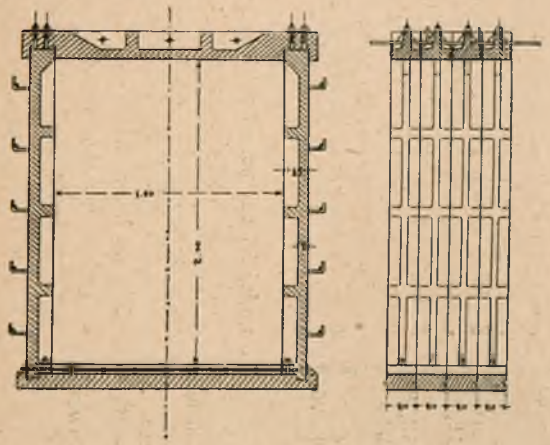


Fig. 5. Elementy szalowania żelbetowego o prześwicie podobnym do prześwitu zespołu z fig. 4. Elementy mają kształt sztywnych ram dosuwanych do siebie podczas montażu. Połączenie wzajemne elementów przy pomocy podłużnych wkładek biegnących w rowkach elementów.

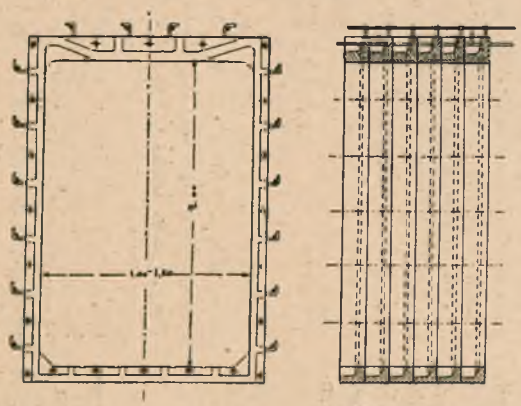
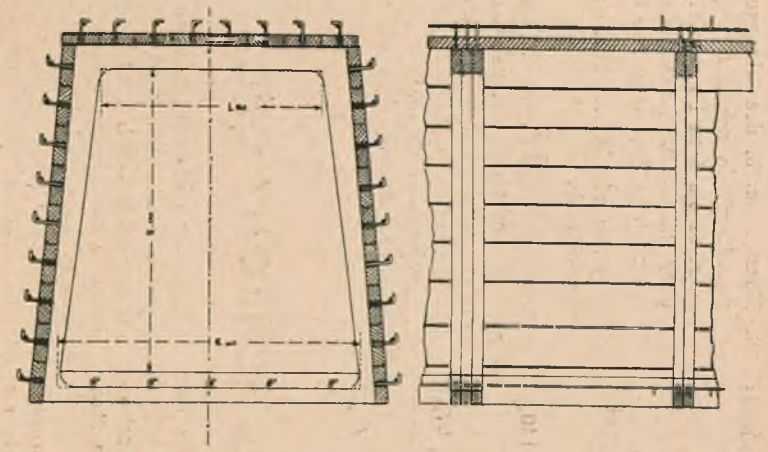


Fig. 6. Szalowanie żelbetowe składające się z poprzecznych ram żelbetowych i dyliny żelbetowej podłużnej.



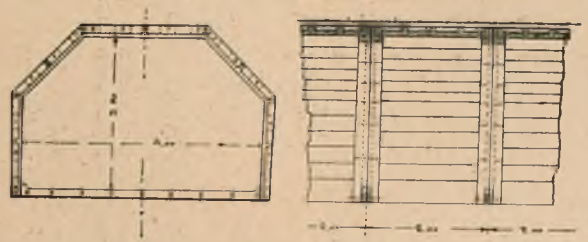


Fig. 7. Elementy szalowania żelbetowego o prześwicie 4,00 × 2,20 m.

Fig. 8. Zastosowanie elementwó z fig. 7.

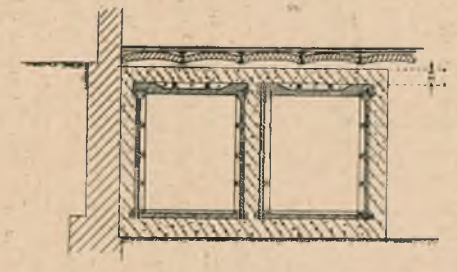


Fig. 9. Ustawianie elementów schronowych w piwnicy domu mieszkalnego.

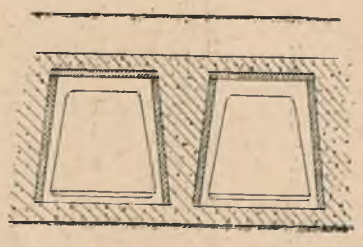


Fig. 10. Szalowania żelbetowe można ustawiać rzędem obok siebie tworząc dowolną ilość schronów tunelowych.

Jak przedstawia się ta sprawa ze strony kalkulacyjnej?

Kosztorys porównawczy:

	zł
1. Koszt 1 m. b. schronu tunelowego z elementów gotowych żelbetowych o szerokości w świetle 2 m i wysokości 2 — 2,20 m wynosi ok.	140,—
2. Koszt odpowiedniej ilości żelbetu schronowego wynosi ok. 150,— zł/m³ × 0,65 m³	97,50
rzekoma różnica na korzyść sposobu normalnego wykonania tj. w deskowaniu ok.	42,50
3. Koszt 1 m. b. drewnianego deskowania dla przesklepienia schronu przy grubości stropu schronu ok. 1 m i grubości ścian ok. 0,60 m, przy założeniu jednokrotnego użycia (przy obecnym pośpiechu w robotach) ok.	40,—
realna różnica na korzyść normalnego wykonania ok.	2,50

Różnica ta jest skompensowana z niewątpliwą nadwyżką powyżej przytoczonymi zaletami wykonania schronu w deskowaniu z elementów żelbetowych:

a) możnością współrzędnego prowadzenia robót instalacyjnych w schronie,

b) szybszym oddaniem schronu do użytku".

Inż. S. Gładkich

ANGIELSKIE SCHRONY OPL.

W czasopiśmie niemieckim „Bauwelt" — Nr. 46 tom XXIX ukazał się pod powyższym tytułem obszerny przegląd prac i doświadczeń angielskich w dziedzinie budowy schronów OPL., z którym uważamy za swój obowiązek w streszczeniu zapoznać naszych czytelników.

Angielskie budownictwo schronowe jest w porównaniu z niemieckim bardzo młode, bo datuje się właściwie dopiero od 1937 r., ale osiągnęło ono w krótkim czasie wysoki poziom, oparty na pracach oryginalnych wyzyskując prace niemieckie, włoskie, francuskie oraz doświadczenia hiszpańskie.

Opis nasz dotyczy wyłącznie schronów osobno-stojących nie obejmując pomieszczeń, wykonanych w piwnicach domów itp. Schrony możemy podzielić według wytrzymałości na zabezpieczające i nie zabezpieczające przed bezpośrednim trafieniem pocisku, osobno zaś omówimy schrony tunelowe.

1. SCHRONY, ZABEZPIECZAJĄCE OD PODMUCHU I ODŁAMKÓW.

a) Uwagi wstępne.

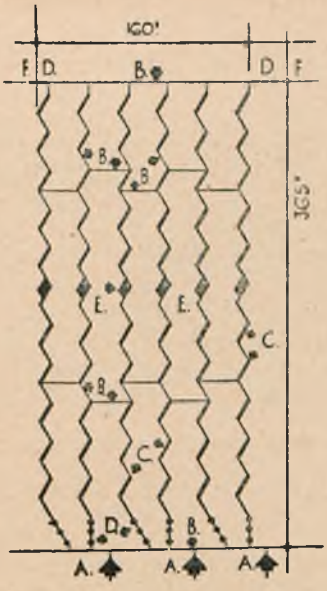
Materiał	Grubość w cm. według norm		
	angielskich	niemieckich	szwajcarskich
Stal	3,5	1,5—2,0	1,5—2,0
Mur ceglany na zaprawie wap.	41,0 i 47,0[1])	38,0	38,0
Beton ubijany	38,0[2])	20,0	20,0
Żelbet	30,0	15,0	15,0
Żelbet ze specjalnym zbrojeniem	25,0[3])	—	13,0[4]
Drewno	—	30,0	30,0
Żwir (między deskami lub w workach)	60,0 i 25,0[5])	25,0	40,0
Piasek i ziemia	76,0	50—75	50—75

[1]) Dziurawka.
[2]) Skład 1 : 6.
[3]) Zbrojenie obustronne, powiązane prętami średn. 6 mm w odległości 30 cm.
[4]) Obustronne zbrojenie krzyżowe z prętów średn. 10 mm o oczkach 15 cm siatki połączone między sobą co drugi węzeł.
[5]) Gruboziarnisty żwir między blachami stalowymi o grubości: przednia 6 mm, tylnia 12 mm.

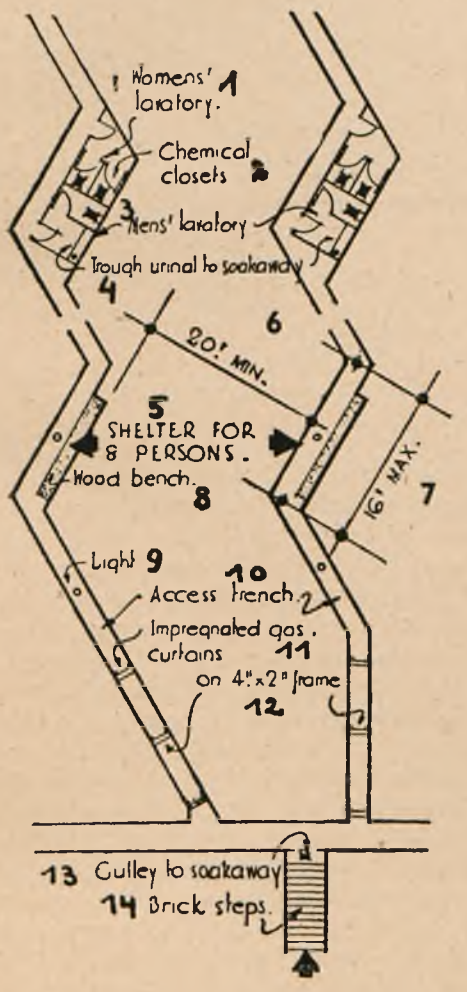
Tego typu budowle, mające za zadanie ochronę od rumowiska i odłamków z okolicznych budynków, zburzonych uderzeniem pocisku, oraz od podmuchu, mają być według poglądów angielskich typem przeważającym. Schrony bowiem, odporne na bezpośrednie działanie bomb, które, tłumacząc z angielskiego, możnaby nazwać pocisko-odpornymi w odróżnieniu od odłamko-odpornych, są b. kosztowne i winny być budowane tylko dla wypadków wyjątkowych. Przypadek trafienia w schron będzie jednak czymś zdarzającym się nader rzadko, nie ma więc potrzeby zapewnienia ogółowi 100% bezpieczeństwa. Poniżej zestawiamy urzędowe przepisy angielskie z niemieckimi i szwajcarskimi, dotyczące g r u b o ś c i ś c i a n i s t r o p ó w omawianego rodzaju schronów, zależnie od materiału.

b) Okopy.

Okopy przykryte należą do najprostszego rodzaju schronów polecanych przez władze. Instrukcja odnośna zaleca następujące wymiary: głębokość 2,10 m, szerokość 60 cm. Przykrycie: belki drewniane lub blacha falista z warstwą ziemi 75 cm na wierzchu, która może być wzmocniona dodatkowo przez nasyp z kamieni grub. 25 cm. Ściany wykonywa się z desek lub blachy falistej, usztywnienie — słupy drewniane 10 × 5 cm w odstępach 45 cm. Spód drenowany. Gazoszczelność zapewnia papa, przykrywająca ściany. Odległość jednego okopu od drugiego min. 6 m. W Hiszpanii według obserwacji angielskich, dały tego rodzaju okopy dobre wyniki. Jak się tam okazało, muszą one być umieszczone od sąsiednich budynków na odległości nie mniejszej, niż wysokość tychże, a w przypadku budynków szczególnie palnych lub zawierających materiały wybuchowe nie bliżej niż 200 m. Linia zygzakowata okopów jest lepszą od prostej albo sinusoidalnej, gdyż wtedy bezpośrednie uderzenie bomby wywołuje najmniejsze zniszczenie. Kierunek (przy zygzakach) winien zmieniać się co 5 m. Przy braku większej przestrzeni szerokość okopów w Hiszpanii wynosi 1,20 m z dwoma rzędami siedzeń. Dno okopu, wyłożone kamieniami winno się znajdować najmniej 20 cm ponad poziomem wód gruntowych. O ile ten ostatni jest bardzo wysoki, należy ściany okopu wywyższyć ponad teren za pomocą worków z piasku, wałów ziemnych itd. Rys. 1 i 2 pokazuje okopy dla 480 ludzi, gdzie na każdych 80 — 100 ludzi mamy 1 ustęp, wejścia z śluzami gazowymi i 2 przejścia do sąsiedniej linii okopów, znajdującej się w odległości 6 m. Anglicy wskazują



Rys. 1. System okopów na 400 osób — schemat. A — schody, B — wejścia, C — schrony, D — zasłony gazoszczelne, E — ustępy, F — wyjścia zapasowe.



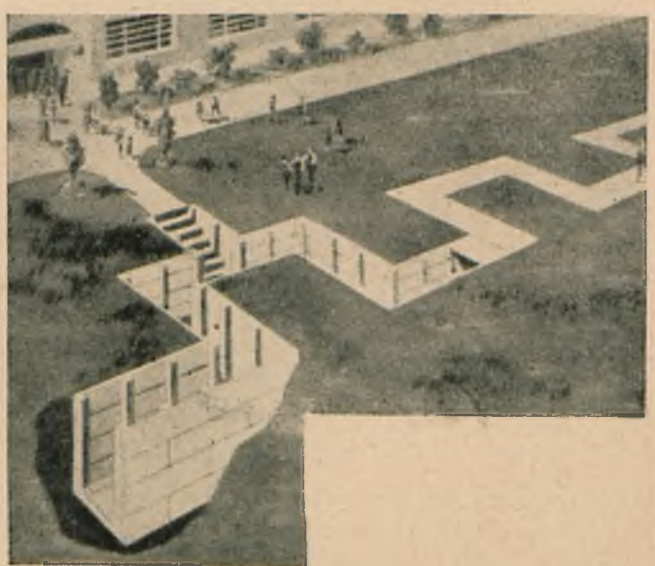
Rys. 2. Okop (część z rys. 1). 1 — Ustęp dla kobiet, 2 — Ustępy suche, 3 — Ustęp dla mężczyzn, 4 — pissuar, 5 — schron na 8 osób, 8 — ławka, 9 — światło, 10 — okop wejściowy, 11 — zasłona na 12 ramach drewnianych, 13 — kanał wentylacyjny, 14 — schody ceglane.

dwa minusy tego rodzaju urządzeń: trudność należytego odwodnienia i uszczelnienia przeciwgazowego. To ostatnie ma mniejsze znaczenie w Hiszpanii, gdzie jak dotąd, nie stosowano gazów bojowych. Okopy otwarte są przeznaczone według przepisów angielskich tylko dla załogi, zaopatrzonej w maski i odpowiednio wyszkolonej, nie nadają się zaś absolutnie dla kobiet i dzieci. Mają jednak tego rodzaju budowle, zdaniem Anglików, tę wielką zaletę, że mogą być w razie potrzeby nadzwyczaj szybko wzniesione. W Hiszpanii b. często, jako prowizorium wykopywano poprostu najpierw rowy w ziemi, które dopiero po tym stopniowo przez wykonanie ścian z muru czy betonu zamieniano w budowle trwałe. Zaznaczyć należy, że przykrycie winno być jaknajszersze, aby uniemożliwić ew. zacieki. Rys. 3 ilustruje taki stopniowo ulepszony okop, w którym ściany są wykonane z gotowych płyt i usztywnień betonowych w kształcie litery U. W krytycznych dniach wrześniowych rb. wykopano, jak wiadomo z prasy codziennej, dużą ilość okopów w parkach londyńskich. Okazało się przy tym, że w nader krótkim czasie można w ten sposób zapewnić ochronę dla wymaganej ilości osób. W Niemczech okopy są dopuszczane tylko w wypadkach zupełnie wyjątkowych.

c) Beton.

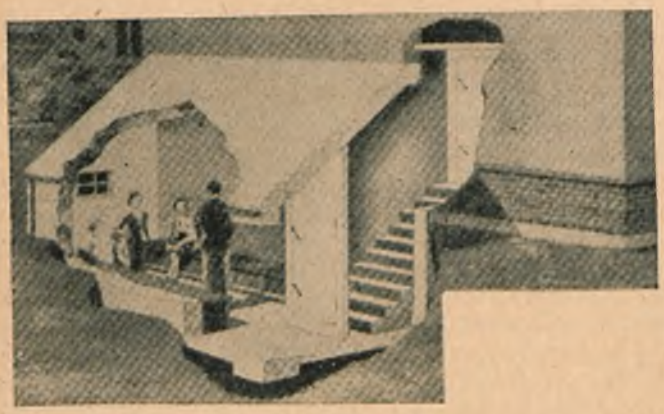
Rys. 4 — 6 pokazują schrony betonowe, opracowane przez Stowarzyszenie Betonowe (Cement and Concrete Association). Na rys. 4 widzimy schron przy domku jednorodzinnym, który podczas pokoju służy jako cieplarnia ogrodowa. Ściany żelbetowe grub. 30 cm (25 cm przy specjalnym zbrojeniu). Rys. 5 i 6 przedstawiają schrony publiczne dla przechodniów, jeden z nich (5) na dziedzińcu dużego budynku administracyjnego, drugi (6) pod zieleńcem, urządzony jako zajezdnia samochodowa. W Anglii szczególną uwagę zwracają na to, aby schron, mógł być wyzyskany i w okresie pokojowym. Na rys. 7 — 9 widać schron, w którym urządzono postój dla rowerów. Otwory świetlne mogą być odpowiednio w razie potrzeby zasłonięte.

Grubość stropu w schronach betonowych wynosi min. 15 cm przy zbrojeniu krzyżowym, obliczona na łączne

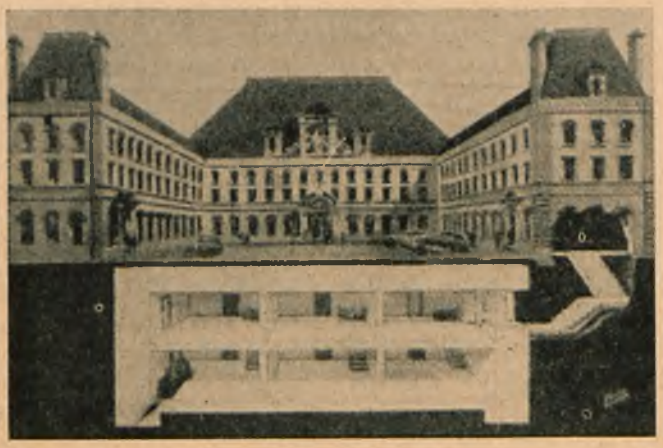


Rys. 3. Widok okopu, ściany z płyt i usztywnień żelbetowych

obciążenie 2,5 t/m². Grubość ścian min. 38 cm przy betonie ubijanym i 30 cm przy żelbecie, grubość posadzki najmniej połowa stropu.



Rys. 4. Schron przy domu jednorodzinnym.

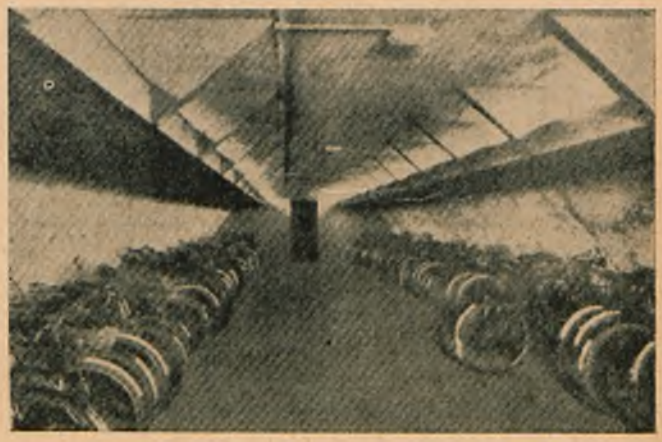


Rys. 5. Schron zbiorowy pod dziedzińcem bloku.

Rys. 6. Schron zbiorowy — garaż pod zieleńcem.

Rys. 7.

Rys. 8. Schron zbiorowy — przechowalnia rowerów.

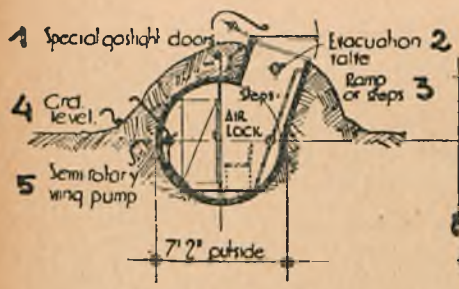


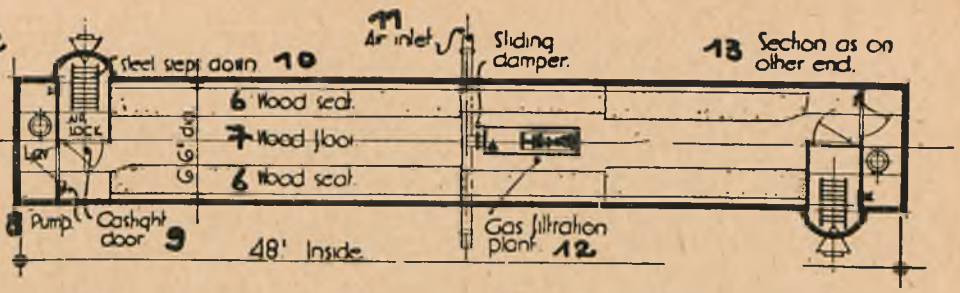
Rys. 9.

Schron z rur betonowych.

d) Gotowe elementy betonowe.

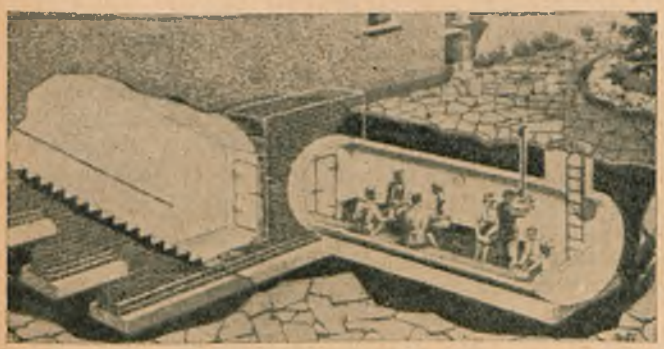
Z tego rodzaju schronów mamy przede wszystkim budowle, wykonane z rur betonowych lanych odśrodkowo o średnicach w świetle 1,8 — 2,2 m zwykle w odcinkach o długościach 0,60 m dla ułatwienia przewozu i montażu. Rys. 10 i 11 dają przekroje takiego schronu, a rys. 12 — 18 widoki wnętrz i z zewnątrz. Zwraca uwagę, że wejścia, połączenia i zakończenia rur wykonane są na miejscu budowy z cegły lub betonu, gdyż zdaje się, że w Anglii nie przewidują uprzednie przygotowanie tych elementów. Na rys. 18 pod rurami znajdują się płyty 20 cm, zmniejszające obciążenie gruntu. Panuje przekonanie, że budowle opisane można składać przy pomocy sił niewykwalifikowanych, w Niemczech jednak są wręcz przeciwnego zdania. Zauważyć należy, że przewóz gotowych elementów jest b. kosztowny, szczególnie dla miejscowości dalej położonych. Z licznych konstrukcji opatentowanych wymienić należy, schrony ostrołukowe (rys. 19, 20), przy czym budowla na rys. 19 składa się z odcinków o przekroju teowym, zaprojektowana przez R. T. Muirhead'a znanego fachowca opl. Odcinki ważą po 126 kg i mają przekrój 15 × × 15 cm, wysokość łuku w świetle 2,10 m, szerokość u spodu 3,6 m, 4 rzędy siedzeń. Waga jednego elementu jest, jak widzimy, b. niska, szczególnie w porównaniu z rurami, które ważą 5 — 6 t.





Rys. 10. 1,9 Drzwi gazoszczelne, 2 — wyjście zapasowe, 5,8 — Pompa, 6 — ławka drewniana.

Rys. 11. 10 — Schody stalowe, 11 — Rura ssąca powietrzna, 12 — Aparat wentylacyjny.



Rys. 12.

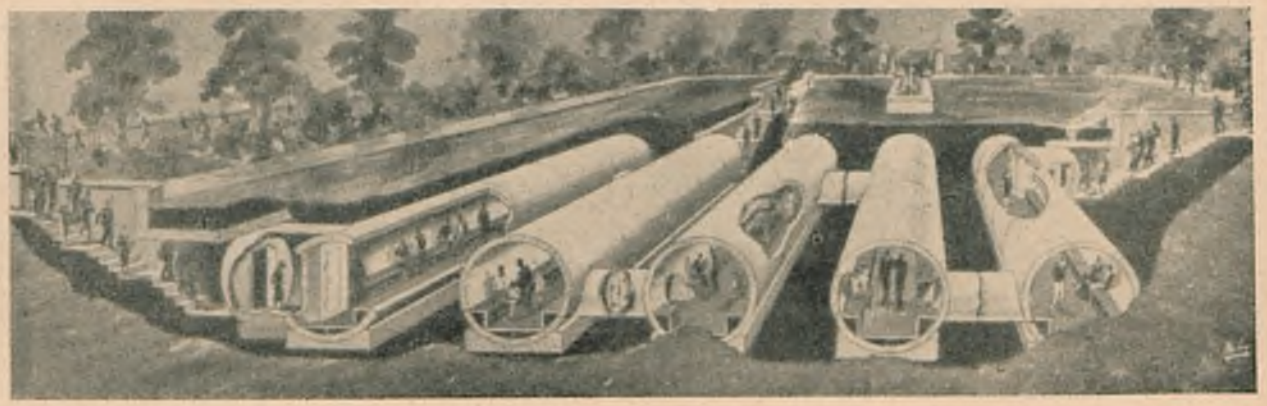
Rys. 15. Wnętrze schronu fabrycznego z rur betonowych.

Rys. 13. Schron jednorodzinny z rur betonowych z peryskopem.

Rys. 16.

Rys. 14.

Rys. 17. Schron z rur betonowych.

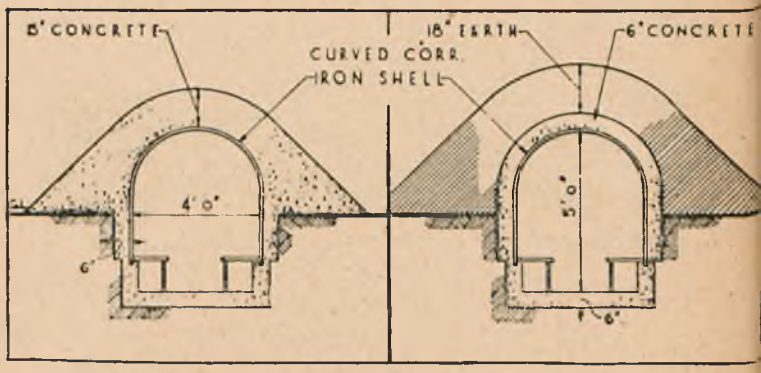


Rys. 18. Schron z rur betonowych w parku.

e) Stal.

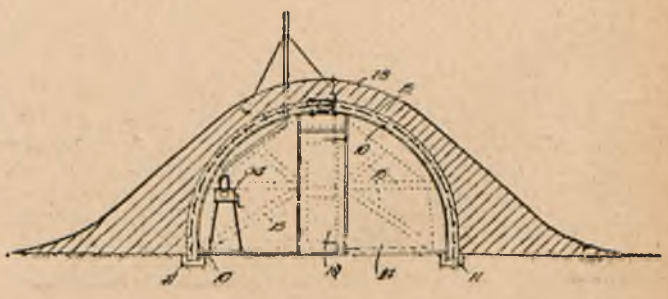
Schrony stalowe są w Anglii mniej popularne od betonowych, mimo pewnych swych zalet, jak taniość, krótki czas budowy, brak wilgoci pobudowlanej itd. Do najstarszych konstrukcji, bo sięgających czasów wielkiej wojny światowej należą półkoliste z blachy falistej (rys. 21) pokryte betonem 15 cm i nasypem ziemnym 45 cm. Średnica koła 2,4 — 3,6 m, z dwoma lub czterema rzędami siedzeń. Przy 4 rzędach znajduje się (por. rysunek) słup pośrodku. Inny typ pokazany na rys. 22, daje większą wysokość w świetle. Wspomniany już Muirhead opatentował schron półkolisty, w którym zakończenia łuku wpuszczone są w podkład betonowy. Na rys. 23 mamy przekrój, a na rys. 24 model tej budowy. Wspomnieć jeszcze należy o schronie kilkuosobowym z odpowiednio przygotowanych blach, które łączy się na zwoje stosunkowo łatwo na miejscu (rys. 25 i 26) bez potrzeby wzywania specjalistów. Wzorowany na niemieckich konstrukcjach jest schron podłużny, złożony z odcinków blaszanych, którego szczegóły widoczne są z rysunku (rys. 27).

Rys. 20. Schron betonowy ostrolukowy (przekrój odcinków teowy).



Rys. 22. Schron z blachy falistej z częścią prostokątną.

Rys. 21. Schron z blachy falistej.

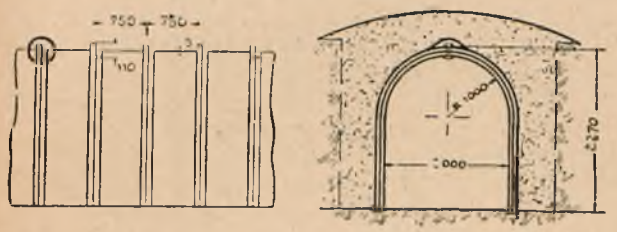


Rys. 23. Schron z blachy falistej Muirheada przekrój.

Rys. 24. Schron z blachy falistej Muirheada model.

Rys. 25. Schron blaszany — widok.

Rys. 26. Schron blaszany — przekrój.



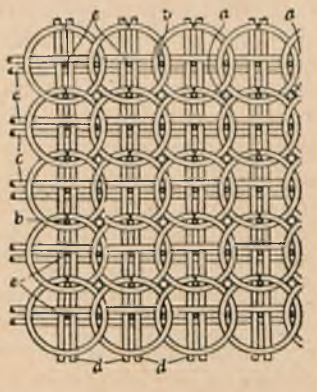
Rys. 27. Schron blaszany.

2. SCHRONY, ZABEZPIECZAJĄCE OD POCISKÓW.

W tej dziedzinie Anglicy, zużytkowali obserwacje, poczynione przez specjalnych wysłanników po obu stronach frontu w Hiszpanii, oraz literaturę zagraniczną głównie francuską i szwajcarską.

Zależnie od ważności danego schronu są one o b l i c z o n e n a p r z e b i c i e p r z e z p o c i s k i r ó ż n e j w a g i, przeważają urządzenia, chroniące od bomb 100 kg, 300 kg, a jeden schron nawet — 1000 kg. We Francji schrony omawianego typu są obliczane na pociski od 100 kg, w Hiszpanii 300 kg (schrony zbiorowe w większych miastach), we Włoszech 100 kg i 300 kg, a na Litwie tylko 50 kg.

Jako materiał wchodzą w grę beton ubijany i żelbet, przy czym uważa się beton za lepszy, gdyż budowla może być szybciej wykonaną. W wypadku nagłym może być trudno o stal na zbrojenie, a przy tym potrzeba mniej sił wykwalifikowanych przy wykonywaniu betonu niezbrojonego. Co się tyczy kosztu, to obliczono, że przeciw pociskom 100 kg budowa z betonu ubijanego jest tańszą od żelbetowej, choć trzeba dać grubsze ściany i strop. W żelbecie stosuje się zbrojenie krzyżowe lub specjalne (rys. 28 i 29). Zbrojenie pokazane na rys. 29, podobne do materaca, używane jest zresztą do budowy kas pancernych (por. Przegląd Budowlany Nr 7/1937 str. 374). Od strony wewnętrznej dla uniknięcia odpadania kawałków betonu przy wstrząsach dają jako szalowanie przy betonowaniu blachę falistą, którą się następnie pozostawia. Nad stropem układa się warstwę ziemi, która ma na celu wyłącznie zamaskowanie.

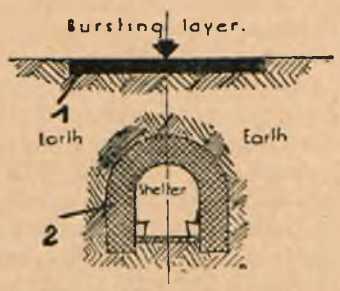


Rys. 28. Zbrojenie specjalne.

Rys. 29. Zbrojenie specjalne.

Co się tyczy g r u b o ś c i s t r o p u, to dla pocisków 300 kg wystarczy przy żelbecie 1,50 m, co może być obniżone przy specjalnym zbrojeniu lub wysoko wartościowym betonie do 1,30 — 1,40 m. Grubość można również zmniejszyć przy dachach spadzistych (przykłady podawaliśmy kilkakrotnie w Przeglądzie) lecz wzrost kosztów wykonania przewyższa oszczędność na materiale. Szczegóły norm angielskich i francuskich podaje tabelka na str. 592.

Materiał	Normy a. angielskie f. francuskie	Grubości stropu w m Ciężar pocisku kg. do 12	50	100	300	1000
Beton specj. zbrojony	a	—	0,70	1,10	1,40	—
	f	0,25	0,70	1,13	1,40	2
Zwykły żelbet	a	—	1,30	1,70	2,10	—
	f	—	—	—	—	—
Beton ubijany	a	—	1,40	2,10	2,80	—
	f	0,40	1,—	1,70	2,10	3
Mur ceglany	a	—	—	—	—	—
	f	0,77	1,50	2,50	4,—	6,—
Gruby żwir	a	—	5,50	7,50	11,—	—
	f	—	—	—	—	—
Ziemia	a	—	6,50	9,—	13,—	—
	f	3,—	5,—	8,—	12,—	20,—



Rys. 30. Schron z warstwą naziemną (1) wywołującą wybuch.

Strop może się składać z dwuch oddzielnych części; pierwszy strop ma na celu przejęcie na siebie siły uderzenia pocisku, a drugi chronić przed wybuchem. Między tymi dwoma stropami daje się pustą przestrzeń. Np. w Hiszpanii przeciw bombom 300 kg budowano stropy nawet potrójne z wypełnieniem odstępów piaskiem lub kamieniem. Anglicy uważają, że strop grubości 2 m daje mniejszą ochronę, niż dwa stropy o grubości: pierwszy 1 m i drugi 30 cm. Zagadnienie to zresztą było przedmiotem dyskusji na ostatnim Zjeździe Inżynierów Budowlanych w Gdyni (por. Przegląd Bud. Nr 9.38, str. 496). Poprzednio nad schronem, zagłębionym w ziemi, układano specjalną warstwę na powierzchni ziemi, której przeznaczeniem było wywołanie przedwczesnego wybuchu pocisku na wolnej przestrzeni (rys. 30). Obecnie jednak to zarzucono, gdyż ulepszono bomby już tak, że mogą przebić, grubą nawet warstwę, wybuchając dopiero w głębi, przy czym dzięki tej warstwie następuje silne stłumienie, powiększające skutki wybuchu. Jako zasada przyjęto, że pierwsza część schronu, która się spotyka z pociskiem musi wytrzymać jego działanie.

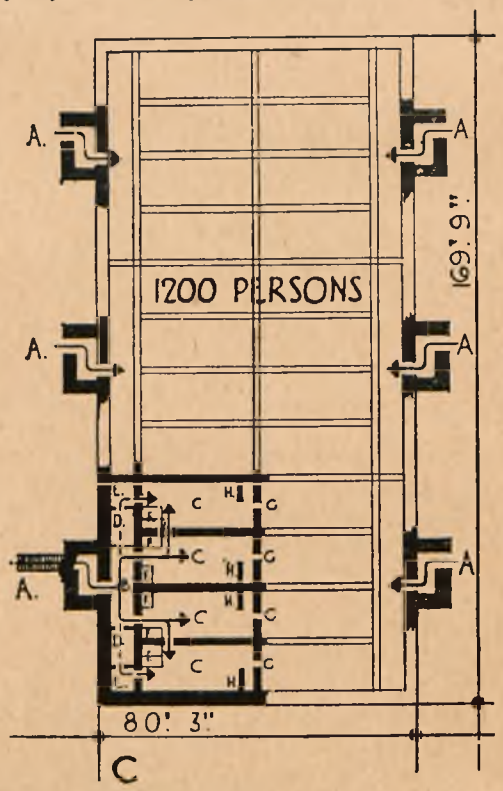
G r u b o ś ć ś c i a n może być mniejsza od grubości stropu, gdyż chodzi tu tylko o ochronę przed wybuchem, a odpada przebicie. Normy wzorowane na szwajcarskich dają następujące grubości ścian dla żelbetu specjalnie zbrojonego zależnie od wagi pocisku: 50 kg — 0,80 m, 100 kg — 1,0 m i 300 kg — 1,50 m.

Pustą przestrzeń wykopu w koło schronu zapełnia się kamieniem na szerokość od góry min. 0,50 m. Ściany działowe mają grubość 53 cm. Duży koszt ścian zewnętrznych wywołał budowę olbrzymich schronów np. aż na 1200 osób (rys. 31 — 33).

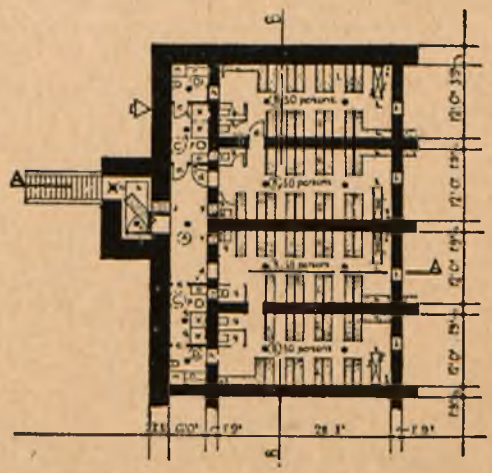
S p ó d ś c i a n musi leżeć poniżej poziomu zagłębienia się pocisku o jakieś 0,50 — 1,0 m. Podłoga w tym wypadku może być cieńszą od ściany, gdyż nie ulega bezpośredniemu działaniu bomby. Głębokość posadowienia daje poniższa tabelka w m.

Ciężar pocisku kg.	Rodzaj gruntu Miękka skała	Gruby żwir	Piasek	Il
50	1.9	2.2	3.1	4.0
100	2.0	2.4	3.4	4.3
300	2.8	3.5	5.0	6.6

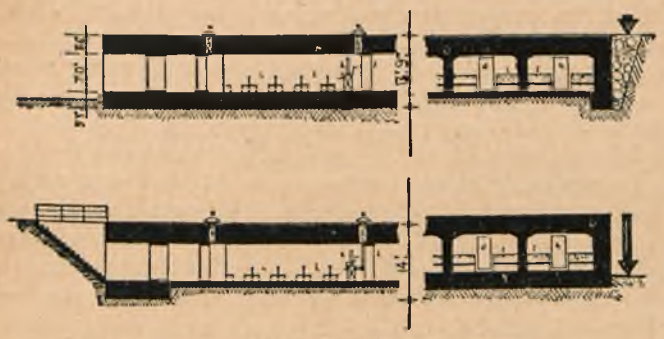
Jak widzimy, przy gruntach mniej wytrzymałych, otrzymujemy duże głębokości, tak że możnaby zastosować ew. schrony o dwuch kondygnacjach (rys. 34), a znowu w skale mamy wysokie koszty budowy.



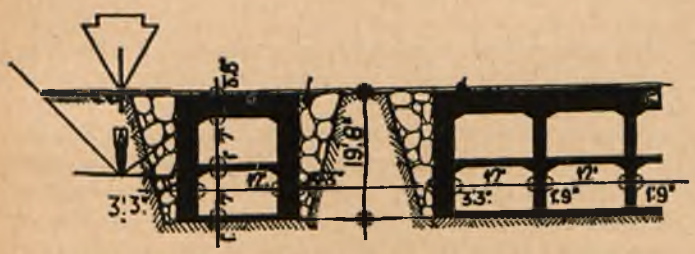
Rys. 31. Schron pocisko-odporny na 1200 osób A — szluży gazowe, B — schron, C — odkażalnia.



Rys. 32. Schron pocisko-odporny na 1200 osób szczegóły — a — komin wentylacyjny, b, o — zbiornik chlorku wapnia, odkażalnia obuwia, c — drzwi odlamkowo-odporne, d, e — drzwi gazoszczelne, f — wyjście zapasowe, g — ustęp zapasowy, h — zasłona, i — zawór, k — aparat wentylacyjny, l, n — ławka, m — zbiornik wody, p — zbiornik na odzież zakażoną, q — prysznic, s — rura ssąca, t — ogrzewanie elektr., u — oświetlenie zapasowe, v — zawór, w — lampy.



Rys. 33. Schron pocisko-odporny na 1200 osób przekrój.



Rys. 34. Przekrój schronu betonowego o 2 kondygnacjach (pociski 300 kg).

Anglicy mają dwa typy schronów: 1) podziemne dla gruntów twardszych, w które pocisk się mało zagłębia oraz 2) nadziemne, w których podłoga ma tę samą grubość co i ściany, dla gruntów słabszych. Według obliczeń angielskich budowle nadziemne są tańsze od podziemnych mimo większej ilości materiału. Uwidacznia to poniższa tabelka kosztu na 1 osobę w przeliczeniu na marki niem. dla urządzenia przeciwko pociskom 100 kg.

Pojemność schronu ludzi	Typ	
	Podziemny	Nadziemny
50	436 mk	336 mk
200	257 „	214 „
1200	197 „	183 „

Schron angielski

Przedmiot	mk.	%
Roboty ziemne	10452	20,3
Beton	12384	24,2
Zbrojenie specjalne	15972	31,2
Wentylacja	3888	7,6
Okna i drzwi	2208	4,3
Różne	6396	12,4
Razem	51300	100,0

Schron niemiecki

Przedmiot	mk.	%
Roboty ziemne	1014,—	6,24
Mur	6505,88	40,2
Beton	3448,79	21,3
Izolacja	83,96	0,52
Wentylacja	2195,20	13,54
Okna i drzwi	387,50	2,4
Różne	2553,50	15,8
Razem	16188,83	100,0

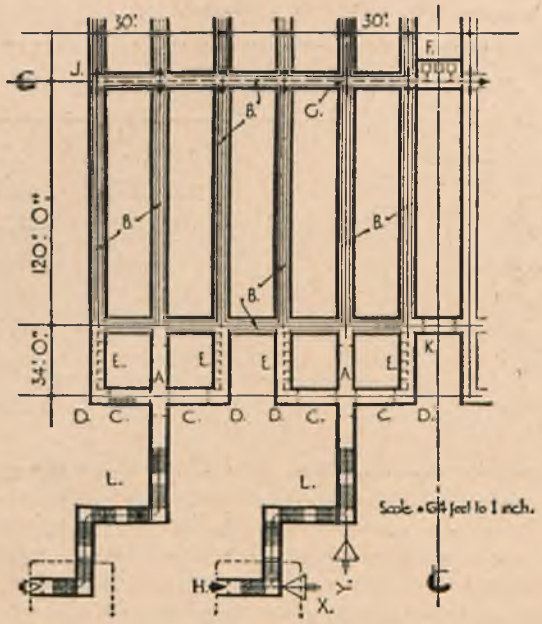
W porównaniu z kosztorysami niemieckimi dla 200 ludzi (podziemny 180 mk/os.) okazuje się, że schrony angielskie są b. drogie, co widać najlepiej przy zestawieniu kosztu dla schronu podziemnego angielskiego na 200 osób, przy pociskach 100 kg oraz niemieckiego również na 200 osób ze ścianami murowanymi, stropami betonowymi przy oszczędnym stosowaniu stali.

Zwraca uwagę wysoki udział % kosztu zbrojenia, które w dodatku nie pociągnęło za sobą zmniejszenia grubości ścian, poza tym okna i drzwi wskutek braku produkcji masowej, jak w Niemczech, są jeszcze b. drogie. Porównanie kosztów przytoczyliśmy dosłownie za niemieckim czasopismem, naszym jednak zdaniem, przeliczanie różnych walut przy obecnych ograniczeniach dewizowych prowadzą często do fałszywych wyników, gdyż często wartość nabywcza pieniądza jest inna w kraju a inna za granicą, tak że opierać się można najwyżej tylko na zestawieniach % udziału w ogólnym koszcie budowy.

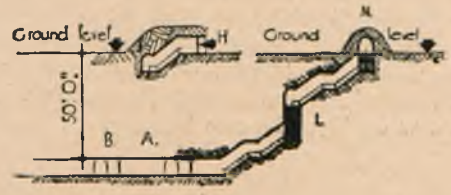
3. SCHRONY TUNELOWE.

Do grupy tej zaliczamy schrony, budowane sposobem górniczym, które według prac angielskich mają następujące zalety: 1) taniość — odpada koszt grubych ścian, gdyż ochronę zapewnia gruba warstwa gruntu, 2) niezależność od terenu, który może być zabudowany lub pusty, 3) możliwość powiększania w miarę potrzeby, gdyż miejsca nigdy nie zbraknie, 4) tunel może być użyty nawet w trakcie budowy. Ujemną stroną są: 1) długie schody, utrudniające szybką ucieczkę w razie alarmu, 2) występujące żyły wodne mogą budowę utrudnić lub wręcz uniemożliwić.

Co się tyczy głębokości umieszczenia tunelu, to zależy ona od gruntu. Tunele hiszpańskie leżą na głębokości 10 — 14 m, francuskie przepisy nakazują dla ochrony przed pociskami 100 kg — 8 m, 300 kg — 12 m i 1000 kg — 20 m, szwajcarskie (piasek) 100 kg — 9 m, 300 kg — 13 m, włoskie dla 250 kg — 2,4 m w skale i 14 m w luźnym piasku. Dla gruntu londyńskiego fachowcy uważają głębokość 15 m za odpowiednią. Ściany tunelu mogą być wykonane z 1) drewna — tanie, szybkie w wykonaniu, ale mało trwałe, 2) cegła — szeroko stosowana w Hiszpanii, wymaga fachowych robotników, 3) okładziny żeliwne — dobre zabezpieczenie od wody, używane w tunelach kolei podziemnej w Londynie, 4) okładziny z bloków żelbetowych odpowiednio ukształtowanych ze spoinami, wypełnionymi asfaltem, 5) blachy stalowe — tanie.



Rys. 35. Schron tunelowy na 4000 osób (część). A — szluza, B — schron, C — odkażalnia, D — szatnia, E — ustęp, F — oświetlenie, G — rurociąg powietrzny, H — drzwi gazoszczelne, I — szyb dla wywozu ziemi, K — narzędzia, L — schody, M — ziemia nad wejściem.



Rys. 36. Przekrój rys. 35 (por. oznaczenia).

Ze względu na zupełne bezpieczeństwo odpada konieczność dzielenia schronu na mniejsze części. Anglicy zalecają pomieszczenia na 150 osób. Największą uwagę zwraca się na należyte zabezpieczenie wejść i schodów, jako miejsc narażonych na największe niebezpieczeństwo przy wybuchach, które mogą w dodatku zagrozić właściwemu pomieszczeniu. W tym celu schody są prowadzone zygzakowato, a drzwi odporne na uderzenia odłamków. Na każdych 500 ludzi muszą być jedne schody, o szerokości min. 1,60 m ze spocznikiem po środku. W Hiszpanii schrony tunelowe mają więcej schodów — 1 na 200 osób. Rys. 35 i 36 pokazuje część schronu zbiorowego na 4000 osób. Koszt wynosi 131,50 mk/osobę. Czy schrony tunelowe znajdą większe rozpowszechnienie, stoi pod znakiem zapytania ze względu na konieczność uprzednich dokładnych badań gruntu i możliwości dużych niespodzianek przy budowie.

Co się tyczy przystosowania istniejących tuneli do celów opl. to już podczas wielkiej wojny posługiwano się dworcami kolei podziemnej w Londynie dla ochrony przed atakami lotniczymi. W Madrycie wszystkie odcinki kolei podziemnej, leżące pod warstwą grub. 7 m okazały się wystarczające, jako zabezpieczenie przed wybuchami pocisków 300 kg. Przed stacjami znajdującymi się płyciej umieszczono odpowiednie napisy ostrzegawsze. We wrześniu roku b. w Londynie wzmocniono specjalnie niektóre odcinki kolei podziemnej. W Berlinie, gdzie linie były przeważnie budowane zapomocą wykopów, a nie sposobem górniczym, kolej nie będzie się nadawała dla celów opl.

Na zakończenie należy stwierdzić, że prace angielskie dają b. ciekawy i oryginalny materiał w dziedzinie okopów, budowli z gotowych części betonowych i tuneli, są to jednak głównie rozważania teoretyczne, gdyż budowli tego rodzaju wykonano w Anglii dotąd b. mało, w przeciwieństwie do Niemiec, gdzie powstała już prawie cała nowa gałąź przemysłu, zajmującego się budową i produkcją wyposażenia dla schronów.

T. K.

Z PRAC ZAKŁADU BUDOWNICTWA OGÓLNEGO POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

O MATERIAŁACH IZOLACYJNYCH OD WODY I WILGOCI.

Jesteśmy obecnie świadkami ogromnego rozwoju produkcji środków izolacyjnych przeciwwilgociowych, które pojawiają się na rynku w wielkich ilościach. Różnorodność tych materiałów izolacyjnych, które niejednokrotnie różnią się od siebie tylko osobą producenta i nazwą handlową stwarza w tej dziedzinie stan pewnego chaosu, utrudniający konsumentom tych materiałów możność należytej ich oceny i właściwego zastosowania.

Jako surowiec do produkcji materiałów izolacyjnych plastycznych przeciwwilgociowych służą następujące zasadnicze materiały:

1. Bitumy (asfalty lub smoły)
2. Mineralne składniki
3. Rozpuszczalniki.

1a ASFALTY.

Najistotniejszym i najbardziej wartościowym surowcem, od którego własności w przeważającym stopniu zależy jakość otrzymanego materiału izolacyjnego są asfalty. Ze względu więc na swą ważną rolę nie od rzeczy będzie wspomnieć na tym miejscu choć w najkrótszym zarysie o charakterystycznych ich własnościach i zachowaniu się ich w praktyce. Obecnie oprócz asfaltów naturalnych mamy do dyspozycji całą gamę asfaltów ponaftowych otrzymywanych z destylacji ropy naftowej. Stanowią one najwięcej używany surowiec do produkcji materiałów izolacyjnych.

Asfalty pod względem chemicznym przedstawiają mieszaninę, wysokomolekularnych węglowodorów o bardzo skomplikowanej budowie, całkowicie rozpuszczalnych w siarczku węgla. Należą one do ciał o budowie koloidalnej, jak kauczuk, żywice i t. p. Z tej budowy wypływają charakterystyczne ich własności fizyczne, różniące je znacznie od innych ciał. Z ich cech chemicznych na specjalne podkreślenie zasługują: 1. całkowita odporność na

działanie wody i nierozpuszczalność w wodzie, 2. odporność na wpływy atmosferyczne (para wodna, powietrze), 3. odporność na działanie czynników chemicznych takich, jak kwasy i ługi.

Dzięki swej plastyczności, silnym własnościom lepiącym i wiążącym oraz topieniu się w wysokich temperaturach i łatwej rozpuszczalności w rozpuszczalnikach organicznych można je stosować jako powłoki zabezpieczające różne materiały od działania wody, bądź też od niszczącego działania czynników atmosferycznych jak również od działania kwasów i ługów. Aby asfalt spełniał swe zadanie musi się charakteryzować odpowiednimi własnościami fizycznymi, które pozwolą go zastosować do tych lub innych celów. Do scharakteryzowania własności asfaltów służą następujące metody oznaczeń jak: temperatura mięknięcia wg Pierścienia i Kuli lub wg Krämer-Sarnowa, penetracja asfaltu, ciągliwość, i łamliwość wg Frassa. Ze względu na to, że asfalt jako ciało o budowie złożonej nie ma ściśle określonego punktu krzepnięcia lub topnienia tak jak woda, lecz zmiany w jego własnościach zachodzą stopniowo w miarę zmian temperatury, przeto jedno z wyżej wymienionych oznaczeń nie daje nam całkowitej orientacji, co do własności użytego asfaltu i możliwości jego racjonalnego zastosowania w praktyce. Dopiero wszystkie te oznaczenia razem wzięte, charakteryzują nam asfalt szczegółowiej i dają możność określenia jego przydatności do odpowiednich celów [1]).

Mając przed sobą analizę asfaltów, trzeba przede wszystkim zwracać uwagę na wzajemne ustosunkowanie się podstawowych własności asfaltu, jakie zachodzi między temperaturą mięknienia, penetracją, łamliwością i ciągliwością. Każdej danej temperaturze mięknienia odpowiadać będzie pewna penetracja, łamliwość i ciągliwość mogąca się wahać jedynie w pewnych dość ciasnych granicach. Zasadą oceny asfaltu jest wymaganie, aby zmiany własności fizycznych asfaltu, zachodzące przy zmianie temperatur były jaknajmniejsze, czyli innymi słowy mówiąc, z dwóch asfaltów o tej samej penetracji lepszym będzie asfalt mający niższą temperaturę łamliwości i wyższy punkt mięknienia.

Zatym im rozpiętość między temperaturą mięknienia asfaltu a jego temperaturą łamliwości jest większa, tym lepszy będzie asfalt do celów izolacyjnych, to znaczy, że w mniejszym stopniu zachodzi jego upłynnienie w wysokich temperaturach (trudniejsze ściekanie i t. p.), oraz w mniejszym stopniu utrata jego własności plastycznych wraz ze spadkiem temperatury. Jak zaznaczyłem w budownictwie mają zastosowanie asfalty naturalne, asfalty ponaftowe rafinowane z parą wodną oraz asfalty dmuchane czyli oksydowane. Jako asfalty naturalne stosuje się przeważnie asfalt trynidad „épuré" najczęściej w kombinacji z asfaltami ponaftowymi. Asfalty ponaftowe stosowane do celów izolacyjnych mogą wykazywać nieco odmienne własności niż asfalty do celów drogowych. Mniejszą tu wagę kładzie się na ciągliwość asfaltu w temp. 25° natomiast większy nacisk na jego temperaturę mięknienia, penetrację i łamliwość. Specjalne znaczenie w zastosowaniu do celów izolacyjnych mają tak zwane asfalty dmuchane, które charakteryzują się bardzo wysoką temperaturą mięknienia przy stosunkowo znacznie większej penetracji i niższej łamliwości niż odpowiedniej twardości asfalty ponaftowe rafinowane parą wodną. Dzięki tym własnościom nadają się one specjalnie w tych warunkach, gdzie od izolacji wymaga się dużej odporności na zmiany temperatur. Asfalty dmuchane otrzymuje się przez przedmuchiwanie roztopionych asfaltów ponaftowych powietrzem w ciągu kilku a nawet kilkunastu godzin aż do otrzymania produktu o żądanych własnościach. W zasadzie wymagania jakie stawiamy asfaltom jako surowcom wyjściowym dla materiałów izolacyjnych zależą od warunków, w jakich dana izolacja ma pracować. Stosuje się tu różne gatunki asfaltów o różnych stopniach twardości bądź też ich kombinacje z asfaltem naturalnym, z asfaltem dmuchanym, bądź wreszcie zupełnie twarde gatunki asfaltów, fluksowane specjalnymi olejami. Niemożliwym jest właściwie ścisłe ustalenie, jakie gatunki asfaltów będą się najlepiej nadawały do danego typu izolacji, gdyż mogą być to mieszaniny różnych typów asfaltu z pewnymi nawet dodatkami substancji uszlachetniających takich, jak kauczuk, żywice, pak stearynowy i t. p. Chodzi tylko o to, żeby wyjściowy asfalt lub jego mieszanina posiadała własności plastyczne, gwarantujące dobre zachowanie się materiału izolacyjnego w danych warunkach.

1b SMOŁY.

Na zakończenie o lepiszczach bitumicznych, stosowanych do materiałów izolacyjnych, należy wspomnieć również o smołach węglowych i ich pochodnych, które prócz pap i specjalnych lepników posadzkowych szerszego zastosowania do celów izolacyjnych nie znalazły. Smoły stosowane do celów izolacyjnych są smołami preparowanymi, otrzymywanymi z paku średnio twardego przez jego wymieszanie z odpowiednią ilością olejów smołowych wysokowrzących.

Porównywując własności smół z własnościami asfaltów należy stwierdzić: Smoły wykazują mniejszą odporność na działanie czynników atmosferycznych, gdyż na skutek ulatniania się ze smoły niżej wrzących frakcji olejów smołowych, tracą one z biegiem czasu swe własności plastyczne, stając się więcej kruche i łamliwe.

Zjawisko to popularnie zwane „starzeniem się smoły" zachodzi zwłaszcza w tych miejscach, gdzie powierzchnia zaizolowana smołą jest bezpośrednio narażona na działanie czynników atmosferycznych. Celem regeneracji lepiszcza smołowego i polepszenia jego własności plastycznych należy wykonaną powłokę powlec co pewien okres czasu świeżą smołą (np. smołowanie dachów z papy smołowej). Na działanie kwasów, ługów wykazują one również mniejszą odporność niż asfalty. Również zmiana we własnościach plastycznych wraz ze zmianą temperatury przebiega znacznie szybciej niż w asfaltach. Rozpiętość temperatur między temperaturą kapnięcia wg. Ubbelodhego a temperaturą łamliwość wg. Frass'a:: dla smół wynosi około 40° dla asfaltów ponaftowych rafinowanych parą wodną około 70°, dla asfaltów dmuchanych — 100° i wyżej. Widać więc z tego, że smoły jako surowiec dla produkcji materiałów izolacyjnych plastycznych przedstawiają materiał drugorzędnej jakości, który znajduje o wiele mniejsze zastosowanie niż asfalty.

Nie wyklucza to jednak możliwości stosowania smół do celów izolacyjnych, gdyż przy należytym zrozumieniu własności stosowanej smoły i odpowiednim jej zastosowaniu może ona w pewnych warunkach dobrze spełniać swe zadanie.

[1]) Szczegółowy opis wykonania metod badań asfaltów jest umieszczony w Wydawnictwach D. J. B. Biuletynu Nr. 4, 5, w normach P. K. N. p. t. „Przetwory naftowe".

2. SKŁADNIKI MINERALNE.

Jako składniki mineralne winno się stosować materiały w wodzie nierozpuszczalne, nie pęczniejące i nie ulegające działaniu kwasów, o ile wymagają tego warunki pracy (kwasoodporność).

Dodatek odpowiedniej ilości i jakości składników mineralnych do asfaltu podwyższa znacznie jego temperaturę mięknienia, pozostawiając prawie bez zmiany jego własności plastyczne w niskich temperaturach (łamliwość i t. p.). Umożliwia nam to użycie asfaltów znacznie miększych, o dobrych własnościach plastycznych w niskich temperaturach, bez obawy spływania asfaltu i zbyt silnego jego mięknienia w temperaturach wyższych.

W ten sposób zwiększamy rozpiętość między temperaturą mięknienia w/g Kr. Sar. a temperaturą łamliwości wg Frassa, użytego asfaltu.

Jako dodatki mineralne stosuje się mączki kamienne, najczęściej mączki wapienne otrzymane ze zmielenia zwartych wapieni, następnie dodatki substancji włóknistych jak azbest drobno, średnio i długowłóknisty, wełna szlakowa, stary papier, filc, korek, torf itp. Ilość tych dodatków zależy od rodzaju i własności użytego asfaltu, od jakości substancji mineralnych oraz od wymagań jakie stawiamy sporządzonemu materiałowi izolacyjnemu. Stwierdzonym zostało, że utwardzający wpływ mączek kamiennych na asfalt zależy nietylko od stopnia przemiału stosowanych mączek, lecz również od ich własności fizykochemicznych, jak porowatość i przyczepności do bitumu, adsorbcji i absorbcji części oleistych itp. Bardzo dodatni wpływ na własności plastyczne asfaltu ma dodatek substancji włóknistych.

Z licznych tu wymienionych dodatków włóknistych należy stwierdzić, że włókna azbestowe ze względu na stosunkowo największą wytrzymałość i odporność przeciwko kruszeniu się są materiałem najwięcej do tego celu odpowiednim i znalazły powszechne zastosowanie.

Należy również podkreślić, że stosowane dodatki nie powinny ulegać zwęgleniu w czasie ogrzewania masy do temperatury 200 — 250°. Zwęglenie takich substancji jest połączone zawsze z powstawaniem dużej ilości popiołu, który ujemnie wpływa na własności asfaltu obniżając jego plastyczność.

3. ROZPUSZCZALNIKI.

Jako rozpuszczalniki stosuje się oleje o niskim punkcie wrzenia (benzol, solwent nafta, benzyna ciężka, terpentyna,itp.). Mają one za zadanie nadanie materiałowi izolacyjnemu takiej płynności, która umożliwiłaby jego stosowanie na zimno bez podgrzewania, bądź to za pomocą pędzla, bądź też za pomocą łopatki.

Ilość dodanych rozpuszczalników zależy od ich własności upłynniających oraz od żądanego stopnia płynności produkowanego materiału izolacyjnego. Na ogół rozpuszczalniki niżej wrzące wywierają znacznie silniejszy wpływ upłynniający niż rozpuszczalniki wyżej wrzące. Własności użytych rozpuszczalników winny być takie, by nie wywoływały niszczącego działania na powierzchnię, którą zabezpieczamy (beton, metale itp.) oraz możliwie w jaknajkrótszym czasie z powierzchni zaizolowanej odparowały, nie powodując żadnych zmian we własnościach użytego lepiszcza asfaltowego. Stosuje się tu poszczególne typy rozpuszczalników lub ich mieszaniny w zależności od żądanych wymagań. Granica temperatur wrzenia użytych rozpuszczalników winna się mieścić w temperaturach 65 — 220°. Nie powinny one również wykazywać zawartości fenoli, które ze względu na swój kwaśny charakter mogą działać nagryzająco na izolowane powierzchnie, jak beton lub żelazo.

MATERIAŁY IZOLACYJNE I ICH PODZIAŁ.

W zależności od sposobu użycia materiały izolacyjne plastyczne można podzielić na dwie zasadnicze grupy zawierające szereg różnych podgrup, a mianowicie na materiały izolacyjne do użytku na zimno i na gorąco.

A. Materiały izolacyjne do użytku na zimno.

Tę podgrupę materiałów izolacyjnych można podzielić na materiały płynne, półgęste i gęste.

1. Materiały płynne.

Materiały płynne dadzą się podzielić na dwie odrębne klasy, to jest materiały sporządzone przy użyciu rozpuszczalników organicznych i na emulsje asfaltowe.

Materiałów sporządzonych przy użyciu rozpuszczalników istnieje wielka ilość. Naogół biorąc są to roztwory asfaltów różnych typów, rzadziej paków smołowych, doprowadzone do stanu zupełnie płynnego przy użyciu rozpuszczalników już wyżej wymienionych.

Niejednokrotnie preparaty te są uszlachetniane przez różne dodatki zwiększające ich przyczepność do powierzchni izolowanej oraz nadające wykonanej powłoce izolacyjnej większą plastyczność. Co do swego wyglądu zewnętrznego są to preparaty o konsystencji od rzadkich do gęstych cieczy i zapachu charakterystycznym dla użytego rozpuszczalnika. Pod względem składu i własności składników możemy rozróżnić zasadnicze dwa typy takich materiałów, z których pierwszy może mieć tylko zastosowanie jako podkład asfaltowy gruntujący dla innych typów materiałów izolacyjnych, drugi natomiast może być użyty do wykonywania powłok izolacyjnych zabezpieczających powierzchnię izolowaną od powierzchniowego działania wody (podkład asfaltowy kryjący). Skład tych materiałów przedstawia się następująco:

Podkład asfaltowy gruntujący.
Skład.

30 do 45% asfaltu
Reszta rozpuszczalnik
Temperatura mięknienia asfaltu wyjściowego wg. P. i K. 50 — 70°.
Czas wysychania w temp. pokojowej nie więcej jak 3 godziny.

Podkład asfaltowy kryjący.

Skład.

50 do 80% asfaltu.
Reszta rozpuszczalnik
Temp. mięknienia asfaltu wyjściowego wg. P. i K. 60 — 85°.
Czas wysychania w temp. pokojowej nie więcej jak 12 godz.

Emulsje asfaltowe.

Pod pojęciem emulsji rozumiemy stan drobno rozpylonej substancji w nierozpuszczającym ją ośrodku płynnym, a

więc w tym wypadku asfaltu w wodzie. Do otrzymania tego rodzaju zawiesin stosuje się pewne substancje tak zwane emulgatory, które działają jako stabilizatory, utrzymując zawiesinę cząsteczek asfaltu w wodzie w stanie równowagi i nie pozwalają na samorzutne wytrącenie się asfaltu. Rozpad emulsji czyli wytrącenie się z niej asfaltu następuje dopiero przez zakłócenie tej równowagi np. przez rozprowadzenie emulsji na powierzchni materiału budowlanego, przy czym wydzielony z emulsji asfalt tworzy powłokę szczelną, woda zaś wyparowuje i częściowo wsiąka w powierzchnię izolowaną. Twardość tej powłoki otrzymanej na skutek wytrącenia asfaltu z emulsji jest dostateczna tylko wtedy, kiedy nastąpi całkowite wyparowanie wody z rozprowadzonej emulsji. W wypadku kiedy woda całkowicie z emulsji nie odparuje należy zabezpieczyć zaizolowaną powierzchnię od działania wody (opady deszczowe), gdyż w przeciwnym wypadku może nastąpić tak zwane zjawisko reemulgacji asfaltu, to znaczy powtórnego przejścia asfaltu w stan płynny i całkowitego spłókania wykonanej powłoki izolacyjnej przez wodę. Emulsje stosowane w budownictwie do celów izolacyjnych różnią się od emulsji stosowanych w drogownictwie szybkością rozpadu emulsji. Wcelu równomiernego i dobrego wniknięcia w pory powierzchni izolowanej cząsteczek asfaltu, rozpad emulsji izolowanej musi następować znacznie wolniej niż emulsji drogowej. Z tego względu zamiast emulgatorów rozpuszczalnych w wodzie (mydeł itp.) stosowanych przy produkcji emulsji drogowych, do produkcji emulsji izolacyjnych stosuje się emulgatory nierozpuszczalne w wodzie, takie jak koloidalne glinki itp. Emulsje izolacyjne posiadają konsystencję płynną i gęstą i dają się rozcieńczać wodą w stosunku dowolnym. Analogicznie jak przy użyciu materiałów płynnych, sporządzonych na podstawie rozpuszczalników organicznych emulsje izolacyjne można używać w konsystencji rzadszej jako podkład asfaltowy gruntujący oraz w gęstszej jako powierzchniową powłokę izolacyjną (podkład asfaltowy kryjący).

Podkład asfaltowy gruntujący

Skład.

Najmniej 30% asfaltu
reszta woda i emulgator
Odczyn obojętny
Temp. miękn. wg. P. i K. najmniej 50°
Czas wysychania w tem. pokojowej nie więcej jak 3 godz.

Podkład asfaltowy kryjący.

Skład.

Najmniej 45% asfaltu
Reszta woda, emulgator, ewentualnie dodatki mineralne.
Odczyn obojętny
Temp. miękn. wg. P. i K. najmniej 50°.
Czas wysychania nie więcej jak 5 godz.

II. Materiały konsystencji półgęstych i gęstych past.

Są to preparaty sporządzone na podkładzie asfaltów z dodatkami wypełniającymi, doprowadzone do stanu półpłynnego za pomocą rozpuszczalników. Jako substancje wypełniające stosowane są tu mączki kamienne, azbestowe, azbest drobno, średnio i długowłóknisty, wełna szlakowa, filc i t. p. Często celem uszlachetnienia własności plastycznych lepiszcza asfaltowego stosuje się tu niejednokrotnie dodatki kauczuku, żywic, paku stearynowego i t. p.

Orientacyjny skład materiałów jest następujący:

Dla materiałów półgęstych:

asfaltu powyżej 50%, 20 do 30 % krótkowłóknistego azbestu najwyżej z 1/3 zawartości mączki kamiennej. Około 20% rozpuszczalnika.

Dla materiałów gęstych:

asfaltu powyżej 50%, 10 i 30% długowłóknistego azbestu najwyżej z ⅓ zawartości mączki kamiennej. Około 15% rozpuszczalnika.

Temp. mięknienia asfaltu w obydwóch wypadkach 50 — 90° wg. Pierścienia i Kuli.

B. Materiały izolacyjne do użytku na gorąco.

W zależności od warunków i celów zastosowania używa się tu następujące materiały izolacyjne: asfalty czyste lub smoły, mastyksy, masy zalewowe, asfalt lany itp.

1. Asfalty.

Ze względu na warunki pracy i zastosowanie przyjęto podział na następujące cztery zasadnicze typy: A, B, C, i D, których własności szczegółowe zostały opracowane i podane w normach P. K. N. PN/B-521. W wypadku stosowania smół należy używać tylko smoły preparowane o wiadomym składzie i pochodzenia.

2. Mastyksy.

Mastyksy są to mieszaniny asfaltów z mączką kamienną najczęściej wapienną.

Skład.

Zawartość asfaltu 15 do 25% reszta stanowi mączka kamienna od 0 do 2 mm.

Własności asfaltu wyjściowego.

Penetracja w 25° 60 do 120°
temperatura mięknienia asfaltu wg P i K 40 do 55°

3. Masy zalewowe .

Jest to mieszanina asfaltu lub kombinacji asfaltów z mączką kamienną, azbestem drobno, średnio i długowłóknistym i t. p.

Skład.

Zawartość asfaltu 35 do 60%
„ mączki 15 — 35%
„ azbestu 10 — 30%

Własności asfaltu.

temperatura mięknienia wg P i K — 40 do 50°
penetracja w 25° 50 — 150°
łamliwość wg Fraassa poniżej — 15°

4. Asfalt lany i twardo lany.

Szczegółowe własności i skład podane są w projekcie norm D. J. B., biuletyn Nr 7 oraz wydawnictwo D. J. B. Asfalty, smoły i nawierzchnie bitumiczne, Warszawa, rok 1938.

OCENA WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW IZOLACYJNYCH.

Wszelkie badania laboratoryjne mają na celu scharakteryzowanie zasadniczych własności fizycznych i chemicznych danego materiału i ocenę jego wartości i przydat-

ności do celów praktycznych. Biorąc mianowicie pod uwagę skład chemiczny jak również i własności fizyczne danego produktu można przewidzieć zachowanie się jego w danych warunkach oraz wybrać najodpowiedniejszy materiał dla danej budowy i rodzaju izolacji. Aby z przeprowadzonych badań laboratoryjnych otrzymane wyniki pozwalały na słuszne w 100% wyciągnięcie wniosków, metody badań muszą być tak opracowane, by uwzględniały najistotniejsze wymagania stawiane danemu materiałowi. Nieodzownym warunkiem rozwoju prac badawczych jest ścisła współpraca laboratorium z praktyką, które winno mieć możność bezpośredniego stykania się z zagadnieniami praktycznymi na terenie budowy, co pozwoli na coraz to dalsze udoskonalenie metod badań i wyciąganie z nich należytych wniosków.

Z wyżej wymienionego krótkiego przeglądu zasadniczych materiałów izolacyjnych widzimy, że istniejąca olbrzymia ich różnorodność, wymaga zastosowania zupełnie odrębnych metod badań dla każdego z poszczególnych typów materiałów. Badania, jakie należy prowadzić nad tymi materiałami możemy podzielić na dwie grupy badań: na badania chemiczne, mające na celu określenie składu i własności poszczególnych składników badanego materiału izolacyjnego oraz na badania własności fizycznych z uwzględnieniem tych specyficznych cech, które są niezbędne dla danych warunków pracy.

Badania materiałów izolacyjnych do użytku na zimno.

Z badań chemicznych przeprowadza się następujące oznaczenia: określenie zawartości i własności użytego asfaltu, ilości i rodzaju rozpuszczalnika oraz zawartości substancyj mineralnych i ich jakości.

Z badań fizycznych podstawowym oznaczeniem jest określenie czasu wysychania, które ma na celu ustalenie czasu w ciągu którego zachodzi odparowanie takiej ilości rozpuszczalnika z powierzchni rozsmarowanego materiału, że otrzymana powierzchnia twardnieje nie dając większych wgłębień pod naciskiem palca. Grubość rozsmarowanej warstwy jest zależna od rodzaju materiału jak również i od sposobu użycia.

Dla materiałów płynnych stosuje się jedynie cieniutką warstwę otrzymaną przez jednorazowe posmarowanie powierzchni izolowanej, dla materiałów półgęstych i gęstych warstwę grubości 1 mm. i 2 mm. Pozostałe oznaczenia własności fizycznych tych materiałów jak przyczepność do betonu, plastyczność w niskich temperaturach, odporność i całkowita nieprzepuszczalność wody pod różnymi ciśnieniami odbywają się jedynie dla materiałów w stanie wyschniętym, to znaczy po odparowaniu z nich użytych rozpuszczalników w temp. pokojowej. Wiemy bowiem, że rozpuszczalnik miał tu tylko na celu nadanie stopnia urabialności materiałowi przy użyciu go na zimno, natomiast całą pracę powłoki zabezpieczającej izolowaną powierzchnię od działania wody przyjmuje na siebie pozostałość, otrzymana po odparowaniu rozpuszczalnika. Z tego też względu najistotniejszą dla nas wartością będą własności tej pozostałości.

Badanie materiałów izolacyjnych do użytku na gorąco.

Badania chemiczne mają na celu określenie również składu, ewentualnie w wypadku stosowania czystego asfaltu, własności tego asfaltu, określenia zawartości substancyj mineralnych i własności poszczególnych składników.

Badanie fizyczne przeprowadza się w zależności od tego, jakim warunkom winna podlegać wykonana warstwa izolacyjna, by spełniała swe zadanie. Oznacza się tu również odporność na działanie wysokich i niskich temperatur, zdolności wiążące i lepiące, wodoszczelność, plastyczność itp.

Bardzo często dla wszystkich typów materiałów izolacyjnych stosuje się badania ich w połączeniu z papami bitumicznymi, wkładkami jutowymi, filcami z uwzględnieniem istotnych wymagań.

ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW IZOLACYJNYCH PLASTYCZNYCH W BUDOWNICTWIE.

Powyżej podany podział materiałów izolacyjnych miał za zadanie uprzystępnienie i ułatwienie orientacji konsumentowi, co do zasadniczych typów materiałów izolacyjnych plastycznych obecnych na rynku, nie stanowi jednak podziału co do celu ich zastosowania. Wszystkie te typy materiałów izolacyjnych w zależności od tego, w jakich warunkach będą stosowane, mogą być wzajemnie całkowicie zastępowane.

W pewnych warunkach może się okazać dogodniejszym i prostszym w użyciu stosowanie materiałów na zimno, w innych zaś stosowanie ich na gorąco. W każdym bądź razie jak w jednym tak i drugim wypadku wartość ich jako izolacji, o ile chodzi o ich zastosowanie do tego samego celu, winna być taka sama. W zależności od wymagań wykonane izolacje możemy podzielić na lekkie i ciężkie typy. Do lekkich typów izolacji zaliczyć możemy zabezpieczenia budowli lub części budowli (mury fundamentowe), od działania wilgoci, i od działania wody nie wywierającej ciśnienia. Typowym tego przykładem jest zabezpieczenie murów fundamentowych w gruntach wilgotnych lub zawierających nieznaczne ilości wód gruntowych, nie wywołujących większych ciśnień wody. Wilgoć ziemi i jej parowanie mogą się stać szkodliwe zarówno dla murów, jak dla użytkowości budowli. Wilgoć, zwłaszcza woda pochodząca ze ścieków, wsiąkając w mury wywołuje nagryzanie tychże i pociąga za sobą niszczenie kamienia, cegły i spojeń. Zapobiec temu można przez wykonanie powłok izolacyjnych. inaczej mówiąc uszczelnień zewnętrznych. Najlżejszym typem będzie tu pokrycie powierzchni preparatem asfaltu na zimno. Przy niezbyt silnym zagrożeniu zewnętrznej strony murów fundamentów i piwnic trzykrotne powleczenie takim produktem można uważać za wystarczającą ochronę. Do tego celu mogą mieć zastosowanie asfalty płynne i emulsje asfaltowe. Przed nałożeniem na powierzchnię murów podkładu asfaltowego przez rozsmarowanie pędzlem szorskie powierzchnie muru muszą być wygładzone przez pokrycie zaprawą cementową. Nakładanie tego materiału może się odbywać jedynie na suche powierzchnie. W wypadku malowania powierzchni wilgotnej nie następuje należyte związanie i wsiąknięcie asfaltu w pory betonu, a na skutek parowania wody powstają pęcherze, które niszczą w tym miejscu wykonaną powłokę asfaltową, co oczywiście jest powodem przedostawania się wilgoci wgłąb murów. Należy również przestrzegać, aby pierwsze malowanie na zimno grnuntownie wyschło zanim przystąpimy do drugiego i trzeciego malowania, gdyż tylko po zupełnym wyparowaniu rozpuszczalników można się spodziewać, że nie wystąpią pęcherzyki (bąble) analogicznie jak to mieliśmy przy malowaniu na wilgotnej powierzchni betonu.

W wielu wypadkach korzystniejszym jest pokrycie asfaltem na gorąco, który tworzy dosyć grubą warstewkę odporniejszą na różne wpływy. Równomierne jednak nałożenie pokrycia bitumicznego na gorąco zwłaszcza na ścianach poziomych jest dużo trudniejsze, niż nałożenie takiego pokrycia na zimno. Na skutek bowiem znacznej gęstości asfaltu nawet w wysokich temperaturach oraz dużej różnicy

temperatur przy zetknięciu się z powierzchnią zimnego betonu, następuje znaczne zmniejszenie przyczepności wykonanej powłoki izolacyjnej do betonu, oraz zwiększone prawdopodobieństwo powstawania pęcherzy z powodu obecności wilgoci i powietrza w porach murów. Z tego względu na podstawie doświadczeń praktycznych najlepszym okazał się sposób złożony z kombinacji dwóch sposobów, a mianowicie wykonanie powłoki gruntującej na zimno przez powleczenie podkładem asfaltowym powierzchni izolowanej oraz po jej całkowitym wyschnięciu nałożenie warstewki na gorąco. W ten sposób zapewniamy należyte związanie wykonanej powłoki asfaltowej na gorąco z betonem i uniemożliwiamy powstawanie wyżej wspomnianych pęcherzy.

Zużycie ilości materiałów w celu otrzymania powłoki przedstawia się następująco:

pokład asfaltowy na zimno II. bitumu grubość warst.[1])

	gr/m²	w mm
200 g	80	0.08
powłoka na gorąco	1250	1.25
	1330 g	1.33

Pod względem zużycia materiału należy pamiętać o tym, że przy pokryciu na zimno 50 do 60% materiału stanowią parujące środki rozpuszczające, że wobec tego tylko 50 do 40% nałożonego materiału będzie praktycznie mogło być uważane za służące do izolacji. Pokrywanie na gorąco natomiast daje 100% wykorzystania materiału użytego.

Przy powlekaniu na gorąco asfalt ogrzany musi być do temperatury, w której nabiera dostatecznej płynności, umożliwiającej należyte i równomierne jego rozpostarcie oraz związanie z betonem. Należy przestrzegać, by temperatura asfaltu była możliwie stała, gdyż zmiany temperatury powodują różnice w gęstości asfaltu, utrudniając tym samym znacznie pracę i wykonanie warstwy o jednolitej grubości. Temperatura asfaltu w zależności od stopnia jego twardości winna wynosić od 150 do 180° C.

Można również wykonać na zgruntowanej uprzednio powierzchni warstewkę izolacyjną grubości około 1 do 2 mm przez rozpostarcie łopatką na zimno materiału izolacyjnego o konsystencji gęstej pasty zawierającej jak już wiemy w swym składzie asfalt z wypełniaczami mineralnymi. Obecność wypełniaczy mineralnych znacznie zwiększa wytrzymałość i odporność wykonanej powłoki izolacyjnej na działanie wody. Dzięki układaniu na zimno mamy znacznie ułatwioną pracę i możność układania warstwy izolacyjnej o równomiernej grubości. Ujemną stroną tego jest dłuższy czas wysychania oraz znaczna cena samego materiału. Na gorąco można również wykonywać powłoki izolacyjne na zagruntowanym uprzednio betonie z mas asfaltowych jak mastyksów i mas zalewowych. Postępowanie w tym wypadku jest zupełnie identyczne jak przy stosowaniu asfaltów na gorąco. Jak już zaznaczyłem wykonywanie wszystkich tych typów izolacji musi się odbywać na zupełnie suchym betonie (zaprawie cementowej) w dnie pogodne i ciepłe. Umożliwienie wykonywania powłoki izolacyjnej na powierzchni wilgotnej jest możliwe przy użyciu emulsji asfaltowej, która daje się w zależności od swej konsystencji nakładać na powierzchnie izolowane bądź to za pomocą pędzla, bądź też szpachli, bądź wreszcie sposobem natryskowym.

Sposób wykonania powłoki jest analogiczny jak przy użyciu materiałów poprzednich. Najpierw dajemy warstwę otrzymaną przez spryskanie powierzchni izolowanej emulsją rzadką (około 30% asfaltu), następnie po wyschnięciu tej warstwy możemy stosować jeszcze dwukrotne powleczenie, lub też za pomocą łopatki rozsmarowujemy emulsję o konsystencji gęstszej w warstwie grubości 1 do 2 mm, zawierającej często dodatki substancyj mineralnych, usztywniające wykonaną powłokę izolacyjną.

Otrzymane w ten sposób powłoki są całkowicie wystarczające i zabezpieczające mury od wilgoci i powierzchniowego działania wody oraz nagryzającego działania kwasów, jedynie w tym wypadku, kiedy nastąpi całkowite wyschnięcie wykonanych warstw izolacyjnych. Z tego też względu aczkolwiek emulsje można kłaść na wilgotnym podłożu, to jednak winno się roboty wykonywać w dnie bezdeszczowe i po wykonaniu robót zabezpieczyć otrzymaną warstwę izolacyjną od przypadkowego działania wody (deszcz itp.), aż do całkowitego wyschnięcia.

Na podstawie doświadczeń praktycznych zostało stwierdzono, że z emulsją powinno się pracować w temperaturach nie niższych niż 10°. Wszystkie wymienione powyżej izolacje, aby uchronić od uszkodzeń mechanicznych, należy pokryć jednolitą warstwą zaprawy cementowej, albo też obłożyć warstwą płaskich cegieł.

Częstym sposobem wzmacniania warstw izolacyjnych wykonywanych przy użyciu asfaltów na gorąco i materiałów plastycznych na zimno jest zastosowanie do wewnątrz tkaniny jutowej.

Tkanina jutowa pozwala na nałożenie grubszej warstwy materiału izolacyjnego plastycznego i stanowi jak gdyby szkielet nośny, nadający wykonanej warstwie większą odporność mechaniczną i utrudniający spływanie bitumu (zwłaszcza z pionowych ścian).

Stosowanie juty wymaga pewnych ostrożności, gdyż niedostatecznie przesycona asfaltem juta może na skutek kapilarności włókien przepuszczać wzdłuż nich wodę i wykonaną warstwę izolacyjną zniszczyć. Zapobiec temu można stosując jutę impregnowaną uprzednio asfaltem.

Wyżej opisany typ izolacji stanowi pewnego rodzaju przejście do izolacji ciężkiego typu stosowanych przeważnie przy dużych robotach inżynierskich, narażonych na działanie silnych ciśnień i prądów wody.

Zasadniczym typem tego rodzaju jest jedna lub dwie warstwy papy przyklejone do powierzchni izolowanej i sklejone między sobą za pomocą t. zw. lepnika. Rolę lepnika odgrywają bądź to stosowane na gorąco odpowiednie gatunki asfaltów izolacyjnych, bądź też masy asfaltowe (jak mastyksy, masy zalewowe), bądź też materiały plastyczne do użytku na zimno konsystencji półgęstych i gęstych past.

Zasadniczym typem takiej izolacji jest izolacja wykonana z następujących warstw. Warstwę gruntującą leżącą bezpośrednio na powierzchni betonu, po wyschnięciu pokrywa się lepnikiem na zimno, bądź na gorąco, do którego przylepia się warstwę papy. W razie izolacji wielowarstwowej papę tę pokrywa się lepnikiem i nakłada drugą lub więcej warstw papy w zależności od żądanej wytrzymałości izolacji.

Przy układaniu arkuszy pap należy przestrzegać, by nastąpiło całkowite i równomierne przylepienie się wszystkich warstw izolacyjnych między sobą i do powierzchni izolowanej, tak by wykonana izolacja stanowiła jednolitą warstwę o silnej spoistości.

Porównywując materiały stosowane jako lepniki na zimno i gorąco należy stwierdzić, że przy wykonaniu izolacji przy użyciu lepników na zimno zyskuje się na łatwości roboty oraz ma się większą gwarancję ściślejszego dopasowania i zespolenia poszczególnych warstw izolacji oraz większej elastyczności wykonanej izolacji.

Lepniki na gorąco wiążą znacznie szybciej, co w niektó-

[1]) Bitumem 1938 r. H. 8.

rych wypadkach może być korzystnym, ale wykazują mniejszą plastyczność.

Zastosowanie do tego celu wysokotopliwych asfaltów pozwala na wykonywanie izolacji odpornych na działanie wysokich temperatur.

Szczupłe ramy tego referatu, w którym starałem się dać zarysy licznych spotykanych w tej dziedzinie zagadnień zmuszają mnie do pominięcia całej gałęzi przemysłu papowego iz wiązanych z nim kwestii.

Chcę również podkreślić, że starałem się tu jedynie dać podstawowe zarysy z technologii materiałów izolacyjnych plastycznych i ich zastosowania. Większość bowiem zagadnień ochrony budowli od wody poza zupełnie szablonowymi izolacjami wymaga indywidualnych rozwiązań uwzględniających wszystkie czynniki, nie dające się najczęściej zgóry przewidzieć.

Na zakończenie trzeba również zaznaczyć, że nomenklatura w dziedzinie materiałów izolacyjnych plastycznych jest zupełnie nieustalona, dlatego też starałem się wykorzystywać terminologię przyjętą w praktyce, daleką jednak od ścisłości.

Inż. Z. Jastrzębski.

ORGANIZACJA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

POŻARY NA BUDOWACH.

W ostatnim, lipcowym, zeszycie *„Przeglądu Budowlanego"* podaliśmy w rubryce „Organizacji i Bezpieczeństwa Pracy" instrukcję angielską dotyczącą zabezpieczenia terenu budowy przed pożarem. Notatka okazała się w pełni aktualna — mamy niestety do zanotowania kilka nowych, poważnych pożarów na budowlach.

* * *

Oto jeden z tych wypadków , który choć mógł się katastrofalnie rozszerzyć, na szczęście skończył się b. niewielkimi stratami mającymi znaczenie raczej dydaktyczne niż materialne.

Kierownictwo jednej z dużych budów zamówiło w wielkich zakładach wapiennych wapno palone, którego ilość potrzebna na całą budowę wyniosła kilkadziesiąt wagonów. Licząc się z „normalnymi" opóźnieniami w dostawie i dużymi odstępami między poszczególnymi transportami na przechowanie wapna przed lasowaniem i dołowaniem zbudowano stosunkowo niedużą szopę na kilka wagonów wapna, któraby winna aż nadto wystarczyć. Nadchodzące jednak szybko transporty wapna, których nie zdołano wygaszać w odpowiednim tempie, zapełniły szybko magazyn przejściowy, tak, że wkrótce musiano przystąpić do szybkiej dobudowy dodatkowego składu na wapno palone. W pośpiechu zapomniano należycie zabezpieczyć podłogę szopy przed zawilgoceniem (fig. 1). Rezultaty nie kazały na siebie długo czekać. Podczas pamiętnej burzy - ulewy po upalnych dniach początku lipca, którą dobrze pamiętają warszawiacy, niezabezpieczone wapno zamokło od spodu i lasując się wywołało wysoką temperaturę od której

Fig. 1. Podłoga szopy na wapno palone ułożona w pośpiechu na legarach z desek na płask nie zabezpieczyła dostatecznie wapna, przed zamoknięciem podczas dużej ulewy.

Fig.2. Pożar od lasującego się wapna powstał najpierw w podłodze szopy, pod zwałami wapna.

zajęły się najpierw deski podłogi pod leżącymi zwałami wapna, potym także ściany i dach szopy (fig. 2 i 3).

Zaalarmowana straż pożarna stanęła wobec grozy niebezpieczeństwa przerzucenia się ognia na sąsiednie płoty i budynki drewniane ,co wywołać mogłoby nieobliczalne następstwa. Ugaszenie pożaru wodą było niemożliwe — gdyż woda podsycałaby jeszcze płomienie, inne sposoby ugasze-

Fig. 3. Zetlałe części ścianek szopy.

nia pożaru były równie nie do zastosowania wobec dużego rozprzestrzennienia się ognia i znajdowania i ogniska pożaru w podłodze szopy pod zwałami składowanego wapna. Zdecydowano się wobec tego jedynie na zlokalizowanie pożaru i odczekanie dopalenia się zgliszcz. W każdym razie jedynie dzięki wczesnej, umiejscowiającej akcji straży pożarnej i kierownictwa budowy udało się uniknąć groźniejszych strat.

Pożar ten poucza, że nie wolno zapominać o najbardziej nawet niespodziewanych przyczynach pożarów — gdyż niebezpieczeństwo nigdy nie śpi. (patrz p. 8 wspomnianej instrukcji).

* * *

W ciągu ubiegłego lipca wydarzyło się kilka pożarów na budowlach spowodowanych przez zapalenie się smoły podgrzewanej do terowania dachów. Środkami zapobiegawczymi są przy tych robotach: a) ustawianie paleniska z kotłem w miejscu odosobnionym i oddalonym o kilkanaście metrów od rusztowań, składu odpadków drzewnych itp., b) szczelne nakrywanie kotłów, c) stosowanie palenisk zamkniętych, z należytym ciągiem, tak, by nie wydostawały się nazewnątrz — obok ścianek kotła — języki ognia, d) osłanianie paleniska przed podmuchami wiatru, e) zaopatrzenie obsługi kotła w najlepszy w danych przypadkach środek gaśniczy — gaśnicę lub zapas suchego piasku, przygotowany do natychmiastowego użytku w starych zużytych wiadrach itp.

* * *

Na zakończenie notatki podajemy dwa zdjęcia pochodzące z jednej z budów F-my Inż. K. Goryanowicz, Katowice, przedstawiające prawidłowe ustawienie piecyka w baraku na budowie.

Fig. 4. Prawidłowo ustawiony piecyk żelazny w drewnianym baraku na budowie. Piecyk stoi na „posadzce" z cegieł na płask, ułożonych w ramie z listew. Szczeliny między cegłami wypełnione chudą zaprawą wapienną. Ściany obok piecyka zabezpieczone przed zatleniem ścianką z cegieł na rąb. Blaszana rura kominowa uchodzi w umocowaną w stropie rurę kamionkową (fig. 5), która wystaje ze stropu na około 20 cm. Obok piecyka nie leżą odpadki, śmiecie lub t. p. materiały, jak to się nieraz widuje na budowlach, które mogłyby łatwo zająć się ogniem. Paliwo znajduje się w stojącym obok piecyka kubełku. Pogrzebacz i szufelka wiszą w porządku na ścianie.

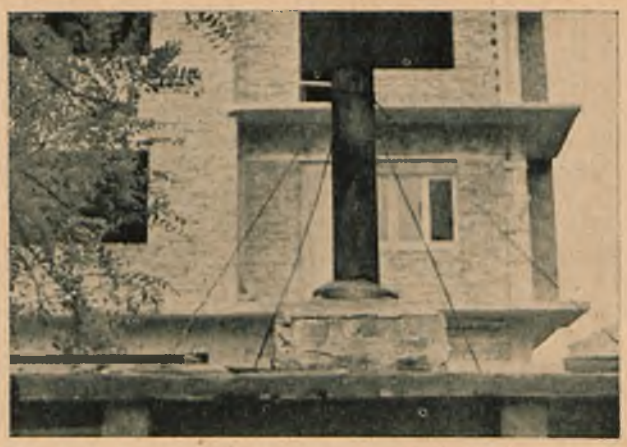


Fig. 5. Wylot rury kominowej piecyka z fig. 4. Rura kamionkowa o której była mowa w podpisie pod fig. 4 osadzona jest trwale, kielichem do góry, w omurowaniu z cegieł. Ostatni segment blaszanej rury kominowej jest utrzymywany przed wywróceniem się na dach ściągaczami z drutu umocowanymi do dachu. R.

SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW, A DOSTĘP DO ROBÓT I URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH

§§ 5, 6 i 28 wspomnianych powyżej przepisów z dn. 23 maja 1935 roku wymagają, ażeby miejsca pracy, dojścia i dojazdy do robót były w czasie pracy należycie oświetlone, wszelkie przejścia, dojścia, kładki, stopnie i pomosty w czasie mrozu i gołoledzi posypywane piaskiem lub innym materiałem zabezpieczającym od poślizgnięcia się, a materiały budowlane i narzędzia składane na miejscu budowy tak, aby nie powodowały niebezpieczeństwa dla życia i zdrowia ludzkiego.

Jaskrawym zaprzeczeniem powyższych wymagań są następujące fotografie 1 i 2, z których jedna wskazuje, jak robotnicy, zajęci przy betoniarce, zmuszeni są pracować pośród zwałów materiałów i odpadków drzewnych, druga zaś wskazuje, jak przez nagromadzenie takich materiałów i odpadków dojście do ustępu połączone jest wprost z możliwością narażenia się na kalectwo.

Przecież na każdej budowie znajdzie się kącik, gdzie tanie materiały i odpadki mogą być składane, by nie zaj-

fot. W. B.

Fig. 1. Widok na plac budowy z zainstalowaną betoniarką i pomostami do pocztowania betonu.

Fig. 2. Widok na „przejście" dla robotników do ustępu i baraku.

mować dróg komunikacyjnych po których krążą pracownicy zatrudnieni na budowie. *H. T.*

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY ROBOTACH PONAD TERENEM

Wskazówki, dotyczące bezpieczeństwa pracy przy robotach na pomostach, wzniesionych powyżej 2-ch metrów nad terenem, na dachach itp. omówione są w § 14, 16 i 32 przepisów z dn. 23 maja 1935 r.

Zagadnienie osłony robotników, pracujących w omawianych warunkach, zostało rozwiązane bardzo udatnie i, można by powiedzieć, estetycznie przy budowie domu w Warszawie przy ul. Asnyka 4, należącym do p. inż. Z. Mischala, wykonywanej pod bezpośrednim kierownictwem majstra budowlanego p. Edmunda Wysockiego.

Fot. 1. *fot. W. B.*

Fot. 2. *fot. W. B.*

Fot. 1 i 2 przedstawiają konstrukcję zastosowanych w tym celu poręczy z widokiem od ulicy oraz od wnętrza stropu ostatniego piętra. Poręcze były przenoszone w miarę posuwania się budowy — z piętra na piętro — i służyły do zabezpieczenia robotników wykonywujących stropy i dach żelbetowy. Jak nas informował właściciel budowy, a jednocześnie przedsiębiorca, zabezpieczenia te nietylko nie stanowią w żadnym wypadku zbytecznego obciążenia kosztów budowy, ale są wydatkiem amortyzującym się niewątpliwie w zmniejszeniu ryzyka wypadkowego, b. poważnego przy wykonywaniu robót eksponowanych, jakimi cą bezwątpienia wszelkie prace przy wykonywaniu stropów, dachów itp. *H. T.*

TACZKI BUDOWLANE.

W „Przeglądzie Budowlanym" w zeszycie 1 — 1939 r. na str, 24 i 25 poruszono interesującą sprawę konstrukcji taczek budowlanych. W notatce położono nacisk na sprawę umiejscowienia koła w celu możliwie jaknajwiększego zredukowania nacisku rączek (uchwytów) taczek na ręce prowadzącego — pominięto jednak inne ważne momenty [1]), które mogą się przyczynić do zmniejszenia zmęczenia prowadzącego taczkę, a zatym — do zwiększenia wydajności pracy. Czynnikami tymi są:

1) dobór kształtu pudła taczki zależnie od przewożonego materiału,
2) dostosowanie do wymagań pracy taczki wzniesienia rączek (uchwytów) taczki ponad teren,
3) dążenie do jaknajwydatniejszego zmniejszenia wzajemnego odstępu rączek taczek.

Czynniki te omówimy kolejno:

1. Pożądany jest na ogół taki kształt pudła taczki, by środek ciężkości przewożonego ładunku znajdował się jaknajniżej gdyż wówczas polepsza się stateczność taczki (fig. 1). Taczki podobne nie nadają się jednak do przewożenia takich materiałów jak cegły, pustaków i t. p., gdyż wymagają one raczej pudła płaskiego (fig. 2), które nie mieści się między policzkami uchwytów taczki, a musi być ustawione wprost na podwoziu taczki. Taczki głębokie, o nisko położonym środku ciężkości nadają się zwłaszcza znakomicie do transportu betonu i zaprawy, które to materiały wskutek przelewania się z jednego boku taczki na drugi (n. p. na skrętach) mają tendencję do zakłucenia równowagi transportu. Głębokie pudło taczki zmniejsza przytym bardzo wydatnie straty wskutek przelewania się półpłynnych materiałów jak beton i zaprawa poprzez brzegi taczki. Ten ostatni czynnik sprawia zatym, że taczki głębokie — w stosunku do materiałów półpłynnych — zapewniają lepsze wykorzystanie pojemności pudła.

2. Wzniesienie uchwytów taczki na terenem winno być dostosowane do rodzaju przewożonego materiału. Przy transporcie materiałów stałych należy się kierować dogodnym podniesieniem podczas toczenia podpórek taczki które waha się około 10 — 15 cm. Podniesienie to nie powinno być zbyt małe (zawadzanie o teren i występy na zakrętach) ani zbyt duże (niepotrzebna strata energii przy podnoszeniu i opuszczeniu uchwytów). Taczki przeznaczone do przewożenia betonu i zapraw — zwłaszcza gdy posiadają pudło płaskie ustawione na podwoziu — winny posiadać tak wzniesione uchwyty, by podniesienie opórek było jak najmniejesze (fig.2), ze względu na jaknajlepsze wykorzystanie pojemności pudła taczki.

[1]) Co do proponowanego przez autora notatki rozwiązania taczki można mieć zresztą poważne zarzuty z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy; przy wyładowywaniu materiału z tej taczki przez przechylenie jej do przodu — utrzymanie równowagi przez wyładowującego wydaje się b. trudne.

3. Jasne jest, że mało wzajemnie rozchylone uchwyty taczek — przy ładunku o równym ciężarze powodują mniejsze zmęczenie prowadzonego niż uchwyty o dużym rozchyleniu. Toteż, — jeśli chodzi o fabrycznie wytwarzane taczki żelazne — odstęp uchwytów ustalił się już przeważnie w racjonalnych granicach około 50 — 55 cm. Natomiast producenci taczek drewnianych trzymają się uparcie, — zwłaszcza w odniesieniu do taczek przeznaczonych do robót ziemnych, — szerokiego odstępu uchwytów (fig. 3) przy dodatkowym stosowaniu odciążających pasów i szelek. Tradycjonalizm swój tłomaczą „korzystnym" zwiększeniem pojemności do 150 litrów przy szerokim rozchyleniu policzków uchwytów, co ma w skutku zwiększać efektowną wydajność transportu.

Fig. 1. Głębokie taczki żelazne do betonu i zapraw. Pudło taczki wpuszczone pomiędzy policzki uchwytów.

Fig. 2. Taczki żelazne o pudle płaskim umieszczonym na podwoziu. Na pierwszym planie taczki do betonów i zapraw z wygiętymi ku górze uchwytami w celu zmniejszenia podniesienia opórek taczki. — Zdjęcie z jednej z budów firmy „Bud. K. Przybyła i bud. K. Jastrzembski — Katowice i Tarnowskie Góry.

Fig. 3. Taczki drewniane o pojemności 150 l do robót ziemnych. Widoczne odciążające szelki, które nosi robotnik kierujący taczką. Charakterystyczne duże rozchylenia uchwytów taczki.

Doświadczenia wieloletnie z taczką drewnianą o średniej pojemności ok. 80 l dowiodły jednak niezbicie [2]), że przekonanie o wyższej wydajności taczek o wielkiej pojemności jest przy przeciętnie urozmaiconych warunkach pracy, jakie spotyka się na większości naszych budów, zwłaszcza w miastach (spadki, ciasnota, zakręty) — zupełnie złudne, a sprawa ma się wręcz odwrotnie. Dlatego też obserwuje się obecnie u wielu przedsiębiorców tendencję do wyłącznego stosowania na budowach taczek drewnianych średnich pojemności 80 — 85 l bez szelek i pasów, o małym rozchyleniu uchwytów (fig. 4 i 5).

Fig. 4. Taczki drewniane średniej pojemności ok. 80 l. do robót ziemnych.

Fig. 5. Taczki drewniane z fig 4. Charakterystyczne małe, dogodne nie męczące robotników rozchylenie uchwytów. Zdjęcia z jednej z budów firmy „Arch. F. W. Daun — Katowice").

[2]). n. p. na robotach prowadzonych przez Zarządy Dróg Wodnych w Małopolsce.

[3]). Taczki przedstawione na fig. 4 i 5 pochodzą z wytwórni: Pochopniowa Helena, wieś Las, poczta Ślemień Nr 155 (pod Skoczowem), cena 7,— zł bez nóżek, 7,50 z nóżkami loco Skoczów.

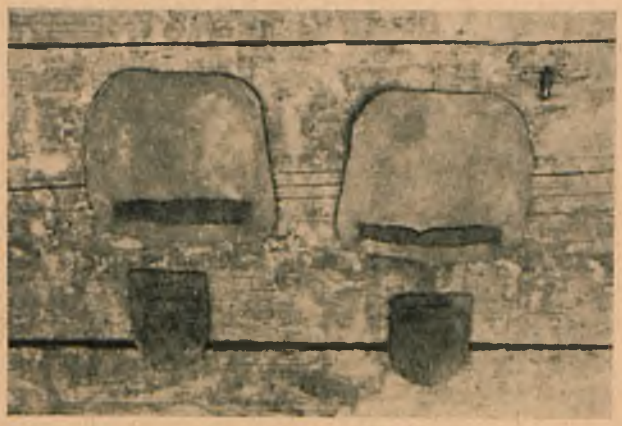
Taczki 150 — litrowe, o szerokim odstępie uchwytów, wg zdania wielu przedsiębiorców mają jedynie prawo obywatelstwa przy bardzo dużych robotach ziemnych w terenie płaskim, lub w razie zastosowania przy większych spadkach, dodatkowych wodociągów. *W. B.*

OCHRONA RĄK PRZY ROBOTACH MURARSKICH

Znaną jest powszechnie rzeczą, jak wszelkiego rodzaju materiały wypalane z gliny (cegły, pustaki itp.), względnie wyrabiane z cementu, szkodliwie oddziaływują na ręce murarzy lub robotników przez dłuższy czas zajętych przy takich materiałach. Wpływa na to charakterystyczna szorstkość tych materiałów jak i pewne wpływy chemiczne.

Dla tego też z wielkim uznaniem należy powitać wszelką inicjatywę zmierzającą do ułatwienia pracy tej kategorii pracowników. Załączone fotografie 1, 2, 3 przedstawiają właśnie wykonaną z dętki samochodowej osłonę dłoni i palców robotników, zaobserwowaną na jednej z budów firmy „Bud. K. Przybyła" w Katowicach. *H. T.*

Fot. 1. *fot. W. B.*



Fot. 2. *fot. W. B.*

Fot. 3. *fot. W. B.*

POMOSTY I SCHODNIE NA BUDOWIE

Przepisy z dnia 23 maja 1935 r., dotyczące przestrzegania warunków bezpieczeństwa i higieny przy robotach budowlanych (D. U. R. P. Nr. 50 z dn. 17 lipca 1935 r.) kategorycznie głoszą (§ 14 p. 5), że *„deski pomostowe należy ułożyć tak szczelnie, ażeby niemożliwe było spadanie jakich bądź przedmiotów na pomost leżący poniżej".*

Fot. 1. *fot. W. B.*

Załączona fotografia 1 przedstawia zmontowane na jednej z poważniejszych budów w centrum Warszawy schodnie, będące jaskrawym zaprzeczeniem powyżej przytoczonego przepisu. Fotografia przedstawia zainscenizowaną sytuację, w której stopa idącego po schodniach pracownika zmieściła się całkowicie w przerwie pomiędzy deskami schodni; że sytuacja dla tego pracownika wytworzyła się b. niebezpieczna, dowodzi fakt, że pracownik ów zmuszony jest prawą ręką oprzeć się o poręcz schodni, aby zachować narażoną na niebezpieczeństwo równowagę.

Fot. 2. *fot. W. B.*

Na tejże fotografii uwidoczniony jest brak desek krawędziowych, szczególnie potrzebnych przy tak wąskich schodniach.

Następna fotografia 2 przedstawia zdjęty na tejże budowie fragment pomostu rusztowania z otworami, jakie wytworzyły się wskutek usunięcia paru desek pokładowych; jest to również zaprzeczenie wymaganiom wyżej cytowanego przepisu. O ile nawet ta część rusztowania z podziurawionym pomostem jest w pewnym okresie czasu nieczynna, należy ją, — dla uniknięcia nieszczęśliwego wypadku — oddzielić poręczami od części rusztowań, otwartych dla ruchu na budowie. *H. T.*

ŁAWY WYPOCZYNKOWE DLA KOŹLARZY

Transport pionowy cegieł, przeznaczonych do poszczególnych miejsc budowy, o ile nie odbywa się mechanicznie, jest wykonywany przez specjalnych robotników - koźlarzy, przenoszących po schodniach i rusztowaniach ten niezbędny do budowy materiał.

Praca ta, b. ciężka, może być w znacznym stopniu ułatwiona przez ustawienie na poszczególnych kondygnacjach tzw. ław wypoczynkowych. Niestety, nie wszystkie firmy odczuwają potrzebę stosowania na swych budowach tych ław, tak znakomicie ułatwiających pracę koźlarzom.

Załączona fotografia takiej właśnie ławy z odpoczywającym koźlarzem zdjęta została na jednej z budów, prowadzonych w roku bieżącym przez firmę „Przedsiębiorstwo Budowlane S. Pronaszko i B. Brudziński" w Warszawie.

Ta sama fotografia wskazuje, jak ściśle, zgodnie z przepisami, ułożone są deski pomostu oraz deski bortnicowe.

Zaznaczyć należy, że przepisy z dn. 23 maja 1935 r. nie wymagają urządzania takich ław, natomiast Zakład Ubezpieczeń Społecznych, ustalający wysokość składek ubezpieczeniowych, zwraca uwagę na tego rodzaju ułatwienia w pracy zmierzające ku bezpieczeństwu i higienie, jako na okoliczność, która może wpłynąć na zmniejszenie indywidualne wysokości stawek ubezpieczeniowych. (Patrz str. 53 „Taryfa składek za ubezpieczenie od wypadków w zatrudnieniu i chorób zawodowych. — Przepisy obowiązujące. — Konstrukcja taryfy. — Jej stosowanie". — Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Warszawa 1938 r.).

fot. W. B.

Ta sama uwaga dotyczyła by i osłony rąk, opisanej w notatce podanej powyżej.

H. T.

PRZYMOCOWYWANIE RUSZTOWAŃ DO ŚCIAN BUDOWLI

Załączona fotografia przedstawia b. rozpowszechniony sposób przymocowywania rusztowań do ściany budynku. Sposób ten, oczywiście, nasuwa wiele zastrzeżeń, jako niezawsze gwarantujący bezpieczeństwo (należyte umocowanie haka w murze, trwałość samego muru, trwałość haka, oraz linki, którą rusztowanie z tym hakiem jest połączone).

fot. W. B.

Hak służący do umocowania rusztowania do muru. Charakterystyczne celowe zagięcie końca haka, zapobiegające wysunięciu się pętli linki z haka.

Oczywiście, racjonalne połączenie rusztowań z murem już istniejącym może niekiedy nasuwać pewne trudności, aczkolwiek są sposoby b. racjonalnego rozwiązania tego zagadnienia, np. przymocowywanie rusztowań do beleczek, uciśniętych przy pomocy śrub pomiędzy otworami okiennymi względnie drzwiowymi. Natomiast, przy budynkach nowowznoszonych należałoby zawczasu pomyśleć o możności należytego umocowania w przyszłości rusztowań, potrzebnych na wypadek remontu. Jako na jeden ze sposobów takiego umocowania, należy wskazać na wyróżniony na konkursie prac o bezpieczeństwie rusztowań budowlanych, zorganizowanym w r. 1936 przez Instytut Spraw Społecznych, uchwyt do przytwierdzania rusztowań budowlanych, skonstruowany przez p. L. Małeckiego. Szczegółowy opis tego uchwytu podany jest na str. 16 w numerze 4 „Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy" za r. 1936. *H. T.*

CZY NIE ZBYTEK GORLIWOŚCI?

Załączona fotografia przedstawia licowanie płytkami piaskowcowymi muru w pół cegły ograniczającego zewnętrzne schody pewnego domu mieszkalnego. Widzimy wzorowo zastosowany ściągasz ze zwykłego podwójnego haka rusztowaniowego z odpowiednim klinem dociskającym i klinem utrzymującym odpowiedni odstęp między płytą licową i murem. Zauważyć również można zakotwienie płyty w murze przy pomocy kotewki (strzałka) z wygiętego drutu 6 mm — słowem cały arsenał środków mających zapewnić dobre wykonanie całości.

Takiej koncepcji wykonania pełnej balustrady poręczowej przy schodach zewnętrznych zarzucić można „jedynie" mały „drobiazg", — czemu nie wykonano poprostu tego

szczegółu w postaci murka betonowego — tymbardziej, że szalunkiem ze strony zewnętrznej już dosponowano w postaci okładziny? *W. B.*

NARZĘDZIA ŚLUSARSKIE STOSOWANE NA BUDOWACH

Załączona fotografia 1 przedstawia stosowany na budowie jednej z b. poważnych firm budowianych przecinak, z wadliwie oprawionym trzonkiem i z charakterystycznym „grzybkiem", który się uformował na główce przecinaka, od dłuższego używania do robót.

Zarówno wadliwe osadzenie przecinaka na trzonku, jak i obecność grzybka mogą być bardzo niebezpieczne i dla wykonywującego pracę tym przecinakiem i dla znajdujących się w pobliżu osób, gdyż zerwanie się przecinaka z trzonka, lub odpryski kawałków metalu z grzybka mogą b. poważnie grozić np. utratą oka lub innym uszkodzeniem ciała ofiary wypadku.

Naturalnie, trudno jest wymagać od kierownictwa poważnej budowy, by wchodziło w takie drobne na pozór szczegóły organizacji pracy. Ale od czego są na budowie Koła Bezpieczeństwa Pracy? — przecie ich członkowie, jako bardziej uświadomieni, powinni dbać o to, by tego rodzaju zdezelowane narzędzia, jak pokazany na zdjęciu

fot. W. B.

przecinak, nie znalazły zastosowania przy pracy i zostały oddane do naprawy; nie ulega wątpliwości, że każde rozsądne kierownictwo może być tylko wdzięczne za współpracę z nim Koła Bezpieczeństwa, wchodzącego w rozmaite szczegóły bezpieczeństwa pracy, niekiedy nieuchwytne dla kierownictwa w nawale zajęć. Od cezgo są karty bezpieczeństwa pracy? Właśnie karty bezpieczeństwa Nr. Nr. 33, 34, 35, wydane przez Instytut Spraw Społecznych (ul. Wilcza 1, tel. 7.07-41), pouczają, jak należy obchodzić się z narzędziami ręcznymi ślusarskimi, żeby pracować bezpiecznie. *H. T.*

Z DOŚWIADCZEŃ I OBSERWACJI

ODWODNIENIE BALKONÓW O PEŁNYCH BALUSTRADACH.

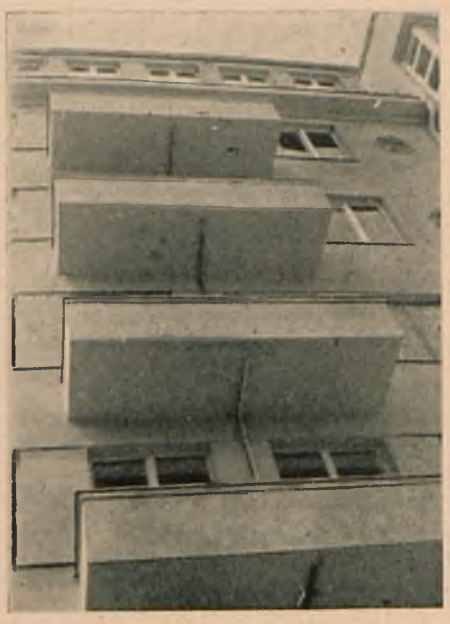


Fig. 1.

Załączone zdjęcia pochodzące z budowy bloków mieszkalnych w Bielsku wykonywanych przez firmę „Przemysłowo-Budowlana S. A. — Bielsko" obrazują b. celowo rozwiązane odwodnienie balkonów o pełnych balustradach. Dzięki umieszczeniu spustów przy zewnętrznej krawędzi balkonów osiągnięto zabezpieczenie głównej ściany budyn-

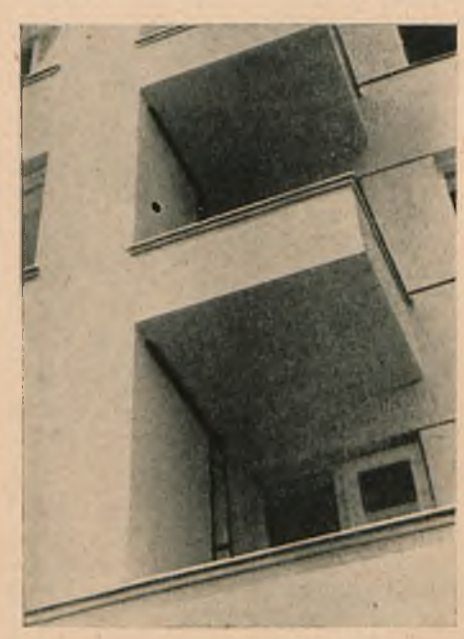


Fig. 2.

ku przed zawilgacaniem, co miałoby miejsce w razie wykonania spustu tuż przy głównej rurze spustowej, nawet w razie wzorowego wykonania kosza spustowego.

W. B.

KAPINOS NA SCHODACH MASYWNYCH

Schody lastricowe (terrazowe) utrzymuje się w porządku przez pastowanie i szorowanie. Podczas szorowania brudne mydliny ściekają po policzkach i dostają się pod spód schodów, gdzie wsiąkają w wyprawę i tworzą charakterystyczne, fatalnie szpecące spód schodów, zacieki.

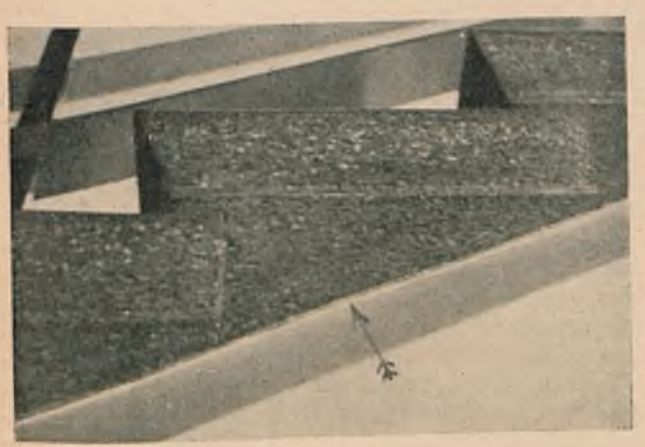


Fig. 1. Policzek schodów w sztucznym kamieniu z kapinosem przeciwzaciekowym.

Zapobiec temu można przez wykonanie w lastricu kapinosa biegnącego wzdłuż policzka (fig. 1 i 2). Wówczas woda spływa wdół wzdłuż policzków ku podestom i w załamaniu policzka kapie na posadzkę niższego podestu.

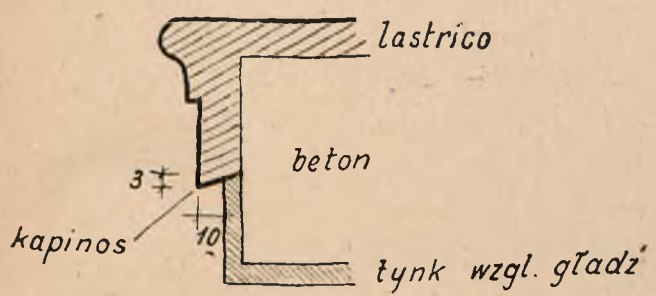


Fig. 2. Przekrój przez policzek schodów z fig. 1. Wymiary kapinosa w milimetrach.

W. B.

OKŁADZINY KLINKIEROWE COKOŁÓW

Okładziny klinkierowe cokołów wymagają specjalnej staranności w układaniu klinkieru — zwłaszcza w dolnych, najniższych partiach cokołu znajdujących się bezpośrednio nad chodnikiem. Zauważono odnośnie *układu* cegieł klinkierowych w tych partiach cokołu, że licówka o mniejszej ilości spoin (cegły na płask) zachowuje się znacznie lepiej od licówki o większej ilości spoin (cegły „wozówką", por. fig. 1 i 2), przy tym licówka w „wozówce" leżącej (dolna część cokołu z fig. 2) jest jeszcze bardziej odporna na wpływy atmosferyczne od „wozówki" stojącej (górna część fig. 2).

Efekt ten tłómaczy się mniejszą chłonnością wody przez licówkę o mniejszej w stosunku do powierzchni długości spoin oraz — przy układzie poziomym poszczególnych cegieł — mniejszą powierzchnię spoin na drodze spływającej wody, która ma dążność do spływania strugami.

Fig. 1. Licówka w klinkierze układanym „wozówką". Widoczna słaba odporność licówki na wpływy atmosferyczne.

Fig. 2. Licówka cokołu w klinkierze na „płask".

W. B.

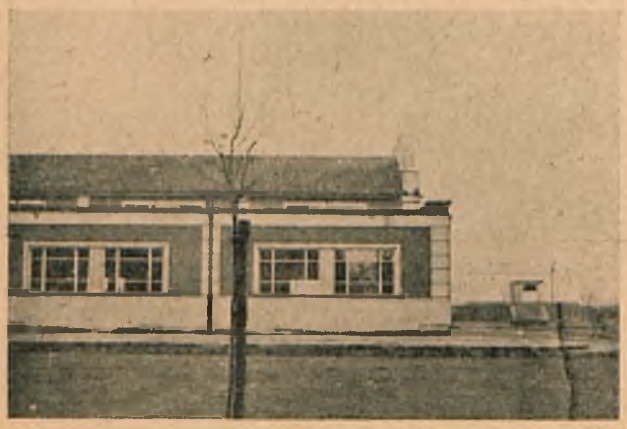
OKNA SUTERYN DOMU STOJĄCEGO PRZY ULICY ZE SPADKIEM

Chodnik uliczny na poziomie spodu okien suteryn w sytuacji takiej, jak wskazana na załączonej fotografii, należy ograniczać od strony okna płytkami chodnikowymi ustawiannymi na kant i tworzącymi lekko wystający krawężnik zabezpieczający okna przed zanieczyszczaniem i zalewaniem wodą płynącą chodnikiem w dół ulicy.

W. B.

LICÓWKA NA COKOŁY

Na cokoły budynków wzgl. ogrodzeń licowanych kamieniem nadają się jedynie licówki z nienasiąkliwych wzgl. b. mało nasiąkliwych materiałów. Najlepiej oczywiście zastosować granity, klinkier lub t. p. Przykłady zniszczonych cokołów wykonanych w piaskowcu widzimy na zamieszczonych w notatce dwu przykładach (ogrodzenie i większy budynek).



W. B.

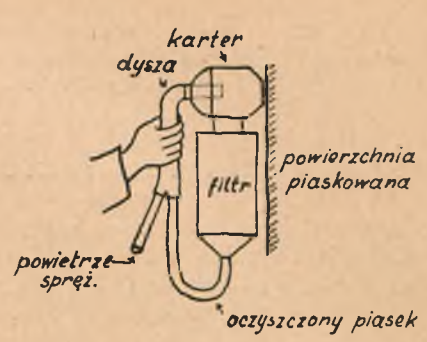
PIASKOWANIE BETONU LUB TP. POWIERZCHNI

Wykańczanie powierzchni surowego betonu przy pomocy piaskowania pod ciśnieniem sprężonego powietrza, dające nieporównane efekty, napotykało dotychczas na następujące przeszkody, poważnie utrudniające szersze przyjęcie się tej interesującej techniki:

1) wysoki koszt piasku stosowanego do dysz, który, właściwie biorąc, może być użyty tylko jeden raz,
2) ze względu na kurz i rozpył piasku robotnik kierujący duszą musi pracować w specjalnej masce powodującej znaczny spadek wydajności pracy,
3) utrudniona kontrola wykonania piaskowania *podczas pracy aparatu.*

Wszystkim tym trudnościom zapobiega b. dowcipnie skonstruowany najnowszy aparat do piaskowania[1]) o zamkniętym obiegu piasku.

[1]) Produkcji znanych zakładów C-ie Parisienne d'Outillage à Air Comprimé, 5 rue de Liège, Paris (9e).



(„La Revue des Matériaux des Construction", maj 1939 r.).

W. B.

TYNK NA KRZYWYCH POWIERZCHNIACH

Najlepszym sprawdzianem dokładności wykonania tynków — jeśli chodzi o dostosowanie ich krzywizny do krzywizny tynkowanej powierzchni murów, żelbetu itp. — jest słońce, a właściwie krawędź cienia rzuconego na powierzchnię wykonanego tynku przez n. p. okapniki blaszane jak to obserwować można na załączonym zdjęciu. Oczywiście niezbędnym warunkiem prawdziwości oceny jest dokładne wykonanie okapnika, co stwierdzić łatwo pomiarem „strzałek". W razie niestarannego wykonania tynku krawędź cienia będzie się nieregularnie załamywać, wskazując miejsca wadliwie otynkowane.

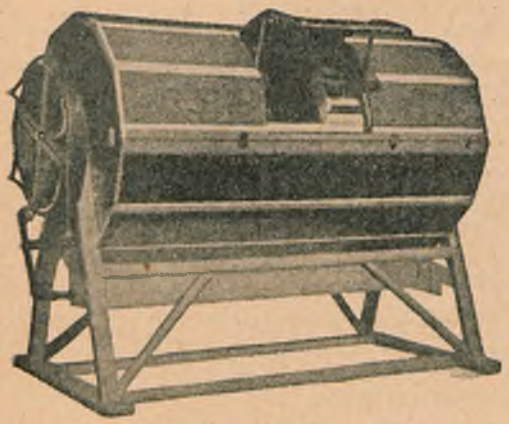
W. B.

OPRÓŻNIANIE WORKÓW Z CEMENTU

Jest stwierdzone, że ok. 1 — 1,5% cementu zawartego w workach traci się przy ich rozładowywaniu w zwykły sposób na rozpył, pozostałości w workach w załomach papieru itp. Strat tych można uniknąć stosując specjalne maszyny do rozładowywania worków[1]) z napędem ręcznym lub mechanicznym (por. załączoną ilustrację).

Szybkość amortyzacji takiej maszyny może uzmysłowić proste obliczenie. Jeśli na pewnej budowie zużywa się

[1]) Franc. „nettoyeuse"; produkują je m. in. zakłady Keyaerts & Cordier, *Schaerbeek*, Belgia.

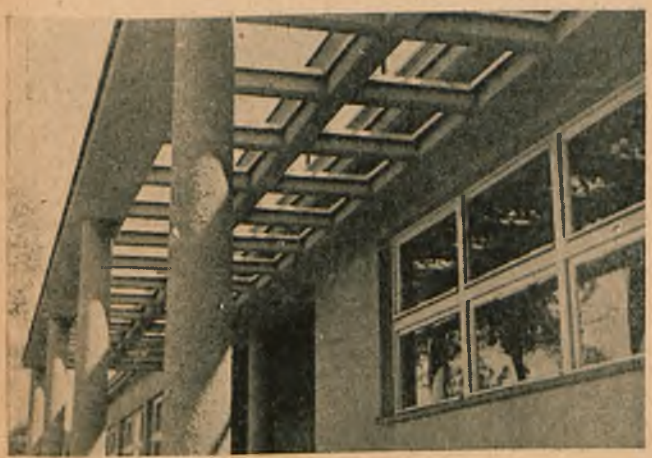


dziennie ok. 500 worków z cementem, to w ciągu 300 dni pracy zaoszczędzić można pokaźną ilość 100 ton cementu!

(*„La Revue des Matériaux de Construction", czerwiec 1939 r.*).

W. B.

PERGOLE — PORTYKI ŻELBETOWE W WYPRAWIE SZLACHETNEJ

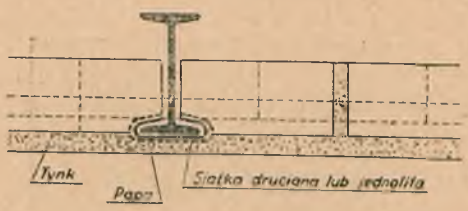


Pergole — portyki żelbetowe surowe lub obrabiane po kamieniarsku nie wymagają stosowania ochronnych fartuchów blaszanych w przeciwieństwie do pergoli wyprawionych. W razie zaniedbania wykonania tej ochrony wyprawa niszczy się b. szybko i odpada. Przykład podamy w notatce (szczegół budynku w jednym z ogródków jordanowskich na Śląsku) obrazuje wzorowe wykonanie fartuszków na pergoli żelbetowej wyprawianej. Szczególnej staranności wymaga w tym wypadku lutowanie fartuszków, — zwłaszcza w załamaniach, które muszą być zupełnie szczelne.

W. B.

STROPY NA BELKACH ŻELAZNYCH

Wyprawa sufitowa stropów na belkach żelaznych (np. stropy Kleina) posiada znaną wadę ciemnienia na liniach belek wskutek osiadania kurzu na tych partiach stropu o wyższym przewodnictwie cieplnym od rszty stropu. Różnicę w przewodności cieplnej trudno wyrównać całkowicie prostymi środkami — dobre już jednak rezultaty daje wypróbowane zabezpieczenie w sposób podany na załączonym do notatki szkicu — stosowane na wielu budowach na Śląsku.



W. B.

WYKUSZE W DOMACH SZKIELETOWYCH

Wykusze w domach szkieletowych można wykonywać wg. dwóch zasadniczych schematów:

1) płyty stropowe poszczególnych pięter wysięgają jako *samodzielne wsporniki* poza właściwy szkielet budynku, — na tych zaś wspornikach wznosi się ściany zewnętrzne (fig. 1a);

2) spód wykuszu stanowi wspornik stanowiący przedłużenie stropów i belek stropowych szkieletu, — na tym zaś wsporniku wspierają się poprzez *skrajne słupy* wykusza stropy wyższych pięter (fig. 1b).

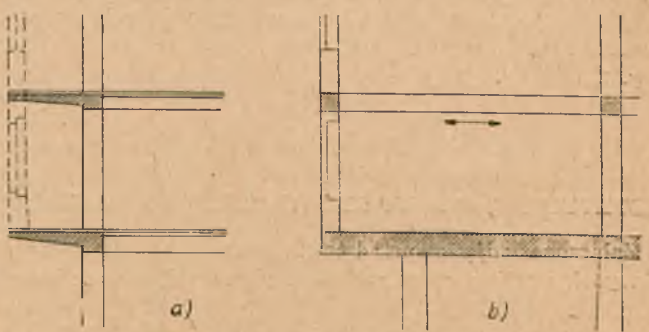


Fig. 1.

Fig. 2. Dom szkieletowy żelbet. o wykuszu na wspornikach samodzielnych. Widać spękania (zatarte) wyprawy na granicy żelbetu i muru.

Doświadczenie wykazało, że lepszy jest sposób drugi, zwłaszcza, gdy zachodzą obawy nierównomiernego osiadania budynku wskutek niepewnego grutu, podkopów itp.,

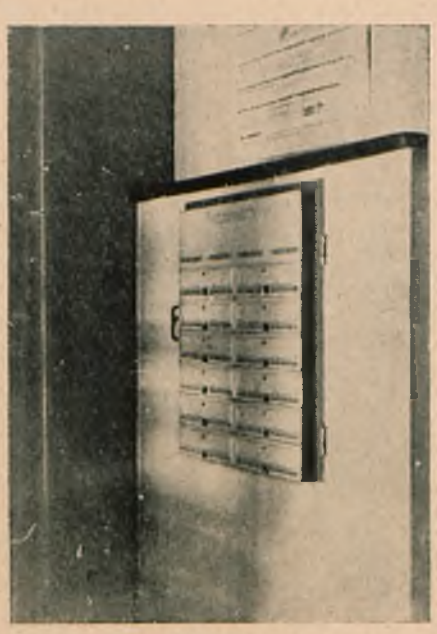
Fig. 3. Wykusz w domu szkieletowym o schemacie wg fig. 1a. Doskonały stan wyprawy.

gdyż w razie zastosowania schematu o wspornikach samodzielnych powstają prawie z reguły pęknięcia w wyprawie na granicy szkieletu i muru wypełniającego. (por. fig. 2 i 3)

W. B.

ESTETYCZNE, STANDARTOWE SKRZYNKI NA LISTY

Załączone zdjęcie przedstawia estetyczne rozwiązanie skrzynek na listy przy zastosowaniu zwykłych standartowych skrzynek z blachy żelaznej typu „Hermes" ładowanych w wygodny sposób *od tyłu* po otwarciu całości grupy skrzynek. Skrzynki te zawieszone w zwykły sposób na ścianie drażnią oko pochyłymi bocznymi ściankami. W danym wypadku rozwiązano sprawę przez wpuszczenie skrzynki do wnęki i przyprawienie specjalnych ramek z zawiasami.



W. B.

STOJAKI ROWEROWE

Fig. 1. Stojaki rowerowe z rur żelaznych wbetonowanych w podłoże jezdni asfaltowej. Kabłąki rur połączone są dwoma poprzeczkami z przypawanych rurek. Stojaki

pomalowane są olejną farbą i prezentują się b. efektownie. Stojaki tego typu zmontowano na ostatnio urządzonych w wielu punktach śródmieścia Warszawy miejscach postojowych dla samochodów.

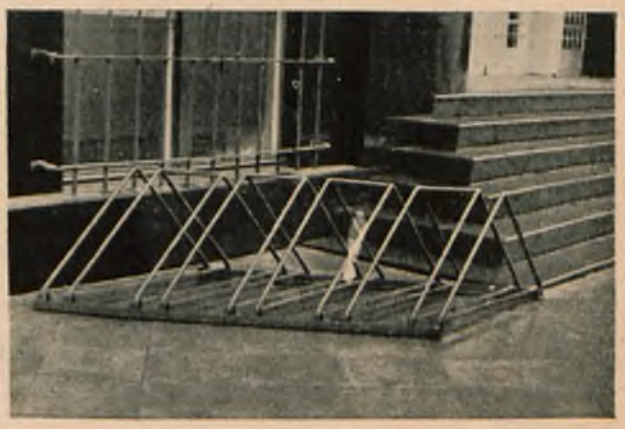


Fig. 2. Stojak rowerowy pięciostanowiskowy *przenośny* ustawiony przed niedawno wzniesionym gmachem Urzędów Niezespolonych w Katowicach. Stojak wykonany jest w szkielecie spawanym z rur i ustawionym na ramie znitowanej z kątowników połączonych płaskownikami. Rowery ustawione w tym stojaku utrzymują się w pionie bardzo pewnie, przy czym — co jest ważne — kabłąki stojaka nie naciskają na szprychy koła roweru.

W. B.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Pułk. s. s. Władysław Mroczyński — Kierownik Sekcji Zakupów i Przetargów Wydziału Tech. Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy — *„Ogólne i Techniczne Warunki, Przepisy, Zasady, Normy, itp. obowiązujące przy oddawaniu, wykonywaniu i odbiorze robót budowlanych, instalacyjnych, wodno - melioracyjnych, brukarskich i asfaltowych"*; Warszawa, 1939 r., str. 568, format 8°, cena 20,— zł; nakład Związku Polskich Inżynierów Budowlanych.

Po objęciu stanowiska Prezydenta Miasta Warszawy przez min. Stefana Starzyńskiego, Wydział Techniczny Zarządu Miejskiego, w myśl wytycznych usprawnienia administracji, przystąpił w r. 1934 do opracowania brakujących, wzgl. do zmiany lub uzupełnienia istniejących ogólnych i szczegółowych warunków budowy, przepisów, wytycznych, instrukcji i norm. Praca ta została powierzona autorowi.

Aby rozpoczęta w r. 1934, a ukończona w r. 1938 praca mogła być również odpowiednio wykorzystana przez inne Zarządy Miejskie itp. instytucje zleceniodawcze, oraz przez właściwe przedsiębiorstwa i projektantów, którym zaznajomienie się z obowiązującymi warunkami budowy, przepisami itp. ułatwiłoby współpracę ze zleceniodawczymi instytucjami, zestawił autor opracowane materiały w omawianej książce, której ogólną treść niżej podajemy:

Część I.

Rozporządzenie Rady Ministrów z 29.I.1937 r. o dostawach i robotach na rzecz Skarbu Państwa, samorządu oraz instytucyj prawa publicznego, ogłoszone w Dzienniku Ustaw R. P. Nr. 13 z 26.II.1937 r.

Część II.

Ogólne warunki budowy.

Rozdział I.

Warunki ogólne obowiązujące przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych, z następującymi załącznikami (wzorami):

Wezwanie do składania ofert.
Warunki obowiązujące oferentów.
Zlecenie wykonania robót.
Wezwanie do zgłoszenia się celem podpisania umowy.
Umowa pomiędzy Gminą a przedsiębiorcą.
Dziennik budowy wydany przez Urząd Inspekcyjno-Budowlany.

Rozdział II.

Warunki ogólne obowiązujące przy wykonywaniu robót brukarskich i asfaltowych.

Część III.

Szczegółowe warunki budowy.

Rozdział I.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu robót budowlanych.

Rozdział II.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu wewnętrznej instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej.

Rozdział III.

Zarządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 1.8.1936 r. w sprawie przepisów miejscowych o zaopatrywaniu ludności w wodę oraz o usuwaniu nieczystości i wód opadowych w m. st. Warszawie.

Rozdział IV.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania i przewietrzania.

Rozdział V.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu instalacyj elektrycznych i dźwigowych.

Rozdział VI.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu robót brukarskich i asfaltowych oraz przy konserwacji nawierzchni.

Rozdział VII.

Warunki szczegółowe (techniczne) obowiązujące przy wykonywaniu robót wodno - melioracyjnych (sposobem gospodarczym).

Część IV.

Przepisy, wytyczne i instrukcje.

Rozdział I.

Przepisy normujące postępowanie organów Wydziału Technicznego Zarządu Miejskiego przy wykonywaniu robót powyżej (poniżej) kosztorysu, zamiennych i dodatkowych (poza kosztorysowych).

Rozdział II.

Przepisy normujące postępowanie organów Wydziału Technicznego Zarządu Miejskiego przy odbiorze robót budowlanych, instalacyjnych i brukarskich.

Rozdział III.

Przepisy normujące postępowanie organów Wydziału Technicznego Zarządu Miejskiego przy odbiorze materiałów brukarskich.

Rozdział IV.

Przepisy normujące zakres kompetencji przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych w instytucjach miejskich.

Rozdział V.

Wytyczne w sprawie przedstawiania rachunków przejściowych i ostatecznych za roboty budowlane, instalacyjne i brukarskie.

Rozdział VI.

Instrukcja dla kierowników robót budowlanych i instalacyjnych.

Rozdział VII.

Instrukcja dla kierowników robót wodno-melioracyjnych.

Rozdział VIII.

Instrukcja o prowadzeniu ksiąg inwentarza miejskiego.

Rozdział IX.

Zasady przekładania na właścicieli działek kosztów pierwszego urządzenia ulic i placów oraz zamiany nawierzchni placów i ulic w m. st. Warszawie.

Część V.

Wytyczne w sprawie powierzania wykonania projektów budowlanych i instalacyjnych oraz wynagrodzenia za czynności związane z projektowaniem i kierownictwem nad tymi robotami.

Rozdział I.

Wytyczne w sprawie powierzania wykonania projektów budowlanych i rysunków roboczych, oraz wynagrodzenia za czynności związane z projektowaniem i kierownictwem nad tymi robotami, z następującymi załącznikami (wzorami):

umową pomiędzy Gminą a projektantem robót budowlanych i instrukcją o sporządzaniu sprawozdania technicznego z ukończenia budowy nowych gmachów, lub kapitalnej przebudowy istniejących.

Rozdział II.

Wytyczne w sprawie powierzania wykonania projektów instalacyj wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i urządzeń specjalnych dla budynków miejskich, oraz wynagrodzenia za czynności związane z projektowaniem i kierownictwem nad tymi robotami.

Rozdział III.

Wytyczne w sprawie powierzania wykonania projektów instalacyj centralnego ogrzewania i przewietrzania dla budynków miejskich oraz wynagrodzenia za czynności związane z projektowaniem i kierownictwem nad tymi robotami.

Rozdział IV.

Wytyczne w sprawie powierzania wykonania projektów instalacji elektrycznej dla budynków miejskich oraz wynagrodzenia za czynności związane z projektowaniem z załącznikiem (wzorem): umową pomiędzy Gminą a projektantem robót instalacyjnych.

Rozdział V.

Normy wynagrodzeń za prace inżynierskie, wydane przez Związek Polskich Inżynierów Budowlanych, Warszawa, 1938.

Książka *„Ogólne i Techniczne Warunki, Przepisy, Zasady, Normy itp."* stanie się niewątpliwie niezbędnym podręcznikiem dla pracowników technicznych instytucyj publicznych, przedsiębiorców inżynieryjno - budowlanych wykonywujących prace dla instytucji publicznych, kierowników budów, dostawców i producentów materiałów budowlanych.

Poszczególne rozdziały tego pożytecznego wydawnictwa omówimy osobno w następnych zeszytach „Przeglądu Budowlanego".

* * *

Aleksander Luciński — *„Wodociągi Kolejowe"*. Wydawnictwa Techniczne Ministerstwa Komunikacji, Nr. 16, Warszawa 1939 r.; str. 257, rys. 123, format 8°; cena 3,50 zł.

Książka obejmuje następujące części:

Cz. I. Ogólne pojęcie o kolejowych stacjach wodnych.
Cz. II. Pompy.
Cz. III. Kotły parowe i silniki.
Cz. IV. Sprężarki powietrzne.
Cz. V. Rurociągi i materiały do ich budowy.
Poza tym tablice w liczbie 22.

NOWOŚCI WYDAWNICZE.

K s i ą ż k i — b r o s z u r y.

Architektura wnętrza. Nowoczesny sklep detaliczny. Wystawa w Warszawie. (Warszawa 1939). Izba Przem.-Handl. w Warszawie. (Druk. Stołeczna). cm 29½, s 27 nlb. Polski Komitet Międzynarodowej Izby Handlowej w Warszawie. — Tyt. ang. franc.. i niem.

Budownictwo wsi polskiej. Broszura pomocnicza do audycji Polskiego Radia. Warszawa 1939. Wyd. Ra. (Druk. J. Dziewulski). cm 18½, s 2 nlb., 63, 1 nlb.

Kalendarz chemiczny. (1939/40). Warszawa 1939. Nakł. Zw. Inżynierów Chemików R. P. (Druk. F. Wyszyński i S-ka). cm 14½, s. 551+tabl. 2. Zawiera m. in.: Inż. M(aria) Głowacka: Dział ogólny. — Dr Z(ofia) Błaszkowska, doc. dr R(omuald) Spychalski: Dział fizykochemiczny. — Inż. J. Pomorski: Własności związków nieorganicznych; Nazwy produktów chemicznych. — Dr inż. T(adeusz) W. Jezierski: Własności związków organicznych. — Inż. J(erzy) Pfanhauser: Dział analityczny. — Inż. Z. Bańkowski: Metale i stopy; Materiały ceramiczne. — Inż. J. Pomorski: Zaprawy i cement. — Marian Rygielski: Szkło. — Prof. dr. Jan Wiertelak: Drewno. — Inż. E(ugeniusz) Berger: Materiały plastyczne organiczne. — Doc. dr inż. S(tanisław) Bretsznajder, inż. Z. Bańkowski, inż. W. Grecki (i in.:) Dział technologiczny. — Inż. A. Jarzyński: Klasyfikacja paliw stałych wg Seylera. — Inż. Feliks Groberski: Ustawodawstwo i przepisy dotyczące przemysłu chemicznego. — Inż. Z(ygmunt) Pilat: Bezpieczeństwo i higiena pracy. — Inż. S. Pieszczek: Czasopisma z zakresu chemii.

Krzyczkowski Dionizy Inż. Budownistwo. Wykład popularny zasad budownictwa do użytku średniego szkolnictwa technicznego oraz dla techników budowlanych. Wyd. 3. Oprac. dr inż. prof. Jan Bogucki. Lwów 1939. Księg. Polska B. Poloniecki. (Druk. B. Połoniecki). cm 23½, s. 4 nlb., 463.

Mielnicki Stanisław Inż. Ustroje budowlane. Podręcznik z przykładami konstrukcyj budowlanych w 190 tablicach rysunkowych z opisem. Wyd. 2 poprawione i powiększone. Katowice 1939 (Wyd. inż. S. Mielnicki. Druk. K. Miarka, Mikołów). cm. 21½, s. 400.

Wagner Kazimierz. Przebicie arterii Śródmieście-Żoliborz. Warszawa 1939. (Druk. Miejska). cm. 24, s. 22, 1 nlb. (Odb.: Kronika Warszawy. 1938, nr 4).

Zawadzki Aleksander Wł(adysław) Mag. Komunikacja miejska Nowego Jorku. Warszawa 1939. (Druk. Techniczna). cm 21, s. 51, 1 nlb. Odb.: Przegląd Techniczny. 1939, nr 6.

Żenczykowski W(acław) Prof. Ostatnie 5-lecie pracy katedry i Zakładu Budownictwa Ogólnego Politechniki Warszawskiej. Warszawa (1939.) (Druk. J. Dziewulski)). cm 29½, s. 7, 1 nlb. Biblioteka Zakładu Naukowych Badań Budownictwa Ogólnego Politechniki Warszawskiej, nr 48. — Tyt. nagł.

C z a s o p i s m a

Informator Przetargowy. Tygodnik informacyjno-gospodarczy. (Chorzów). R. 1. Nr 1: 16 marca 1939. Red. i adm.: Szopena 5 m 4. Wyd. J. Janus. Druk. L. Nowak: Hajducka 15 cm 24×17.

Poradnia Techniczna Stosowania Rur Stalowych. Biuletyn. (Warszawa). R. (1). Nr 1: (czerwiec) 1939. (Red.:) Jodłowa 6. Wyd. inż. St: Wojnarowicz. Druk. Techniczna: Czackiego 3-5. cm 30×21½.

BUDOWNICTWO OBRONNE.

OBRONA PRZECIWLOTNICZA WE FRANCJI

We Francji rozróżnia się cztery typy schronów:

1. Schrony terenowe

Nie różnią się one zasadniczo od rowów przeciwlotniczych budowanych w Anglii i innych krajach — buduje się je z żelbetonu, stali, drzewa. Schron terenowy jest w zupełności ukryty w ziemi — również zejścia schodkowe są obecnie przykryte płytami żelbetowymi na których układa się darń. Schrony terenowe nie mają uszczelnień przeciw gazom — przyjmuje się że osoby w nich się ukrywające zaopatrzone będą w maski przeciwgazowe. Dają one ochronę przed pobliską ek. ołożją niezbyt silną. Dla złagodzenia podmuchu przyjmuje się że rów może przebiegać w linii prostej na długości maksymalnej 7 m. Szerokość rowu wacha się od 1,30 do 1,50 m. Schrony terenowe wykonuje się w obrębie ogrodów i parków, jak również w posiadłościach prywatnych rozporządzających odpowiednim terenem.

2. Schrony zbiorowe pod istniejącymi budynkami

Bada się zdatność istniejących budynków dla wbudowania schronu bardzo ostrożnie, rozpatrując położenie i konstrukcję budynku, możliwość urządzenia wyjść, i t. p. Stemplowanie stropów drzewem i stalą odbywa się w sposób normalny, jak w opisywanych już na tym miejscu schronach angielskich. Przy stemplowaniu stalowym podszalowanie składa się z blachy 1mm ułożonej na dźwigarach o odstępie najwyżej 40 cm, — oblicza się stropy na ciężar 5000 kg/m². Schronów piwnicznych nie ubezpiecza się przeciw gazom, co najwyżej urządza się *kurtyny gazoszczelne*, jednak bez przedsionków, gdyż przyjmuje się że schron piwniczny w ogólności stać się może łatwo nieszczelny i wtedy skuteczność przedsionków jest iluzoryczna. Wyjścia zapasowe prowadzą często do budynków sąsiednich — przebija się wtedy mur ogniowy i zamurowuje na czas pokoju cegłą pustą na grubość 20 cm, którą łatwo usunąć

3. Schrony zbiorowe specjalne

Schrony te, w odróżnieniu od poprzedniego, powszechnego typu schronów piwnicznych, są uszczelnione przeciw gazom bojowym. Zawierają one śluzy (przedsionki) oraz urządzenia do wentylacji i filtracji. Schrony tego typu buduje się przeważnie w gmachach publicznych, w wielkich gmachach biurowych i zakładach przemysłowych dla personelu.

Schrony tego typu służyć będą również dla pomieszczenia starców i dzieci, dla których zakładanie i noszenie masek przeciwgazowych jest zbyt uciążliwe.

4. Schrony publiczne zbiorowe

Do tej kategorii zalicza się schrony zbiorowe w szpitalach, pomyślane jako odkażalnie, dalej schrony masowe zakładane w Paryżu w obrębie metra (kolei podziemnej). Tunele kolei podziemnej dzieli się przy pomocy drzwi gazoszczelnych na szereg komór w znacznej głębokości. Schrony te dają prawie zupełnie bezpieczeństwo wielkim masom ludzi, które mają do nich łatwy dostęp. Przewiduje się zupełne unieruchomienie pewnych linii metra w razie wybuchu wojny i wykorzystania ich na schrony.

Jeżeli chodzi o urządzenie schronów w nowych budynkach, dotychczasowe zarządzenia są już nieaktualne i obecnie opracowują się nowe przepisy, które wymagać będą instalacji schronowej w każdym nowym domu — w czasie pokoju dozwolone będzie użytkowanie schronu jako piwnicy. Przewiduje się również konstrukcję dachów odpornych na lekkie pociski (obciążenie użytkowe 300 kg/m²), jako też stropów pośrednich specjalnie wzmocnionych. Wreszcie zwraca się uwagę na niebezpieczeństwo gromadzenia się gazu w zamkniętych podwórkach i świetlikach — wymagać się będzie przeprowadzenia otwartych podcieni na ulicę, lub przewodów dla odpompowania gazu w poziomie posadzki podwórza.

Poszczególne komory schronu o wymiarach około 7×4 będą miały pojemność maksymalną 50 osób. Na szczególne podkreślenie zasługuje zakaz prowadzenia napowietrznego przewodów wysokiego napięcia, jako też przeprowadzenia rozmaitych przewodów instalacyjnych w obrębie schronu.

Urbanistyka naziemna nie ma w zasadzie wiele do powiedzenia jeżeli chodzi o obronę przeciwlotniczą — w każdym razie zabudowa luźna z wielką ilością zieleni jest korzystna. Rozwija się natomiast, o czym już donosiliśmy, urbanistyka podziemna, aktualna szczególnie w Paryżu, który posiada system katakumb i starych kamieniołomów podziemnych, przydatnych jako schrony. Architekci zgrupowani w związku GECUS w dalszym ciągu opracowują i po części realizują swe plany przeniesienia głównych arterii komunikacyjnych i węzłów administracyjnych pod ziemię. W przeciwieństwie do Anglii, w której omawia się sprawy opl. publicznie, prasa francuska podaje jedynie ogólne wiadomości.

(Contr. Moderne 16/23. 7. 39). *Inż. M. L.*

BRYGADY BUDOWLANE — OPL.

W Anglii przystąpiono do organizacji specjalnych brygad, które będą miały za zadanie usuwanie rumowisk budynków zniszczonych wybuchem, doraźne naprawianie budynków częściowo naruszonych, a zagrażających mieszkańcom czy otoczeniu, usuwanie przeszkód w ruchu ulicznym, wywołanych przez te przyczyny. Brygady małe składać się będą z majstra, 3 robotników kwalifikowanych i 6 robotników niewykwalifikowanych, brygady większe będą zaopatrzone w sprzęt zmechanizowany. Wszyscy członkowie brygad przechodzą odpowiednie wyszkolenie. W Londynie tworzy się obecnie 1310 takich jednostek z 15000 ludzi.

(National Builder — sierpień 1939 r. str. 7).

T. K.

SCHRONY W PRZEMYŚLE ANGIELSKIM

Angielska prasa donosi, że pomoc finansowa rządu dla budownictwa schronów w przemyśle wynosić będzie 5½ szylinga od każdego inwestowanego funta, t. j. prawie 50%, jeżeli roboty będą w toku do dnia 30 września 1939 i jeżeli wedle oceny władz będą mogły być rychło ukończone. Projekty mają być złożone do zatwierdzenia do 12. 8. 39.

(Times 28. 7. 39). *Inż. M. L.*

DZIEŁA SZTUKI — OPL.

Zabezpieczenie dzieł sztuki nie należy do rzeczy łatwych. Ruchomości, jak posągi, obrazy można ewakuować w miejsca mniej narażone na ataki powietrzne, co zresztą było przedmiotem specjalnych ćwiczeń we Włoszech. Nieruchomości należy zabezpieczyć od odłamków, przyczym duże usługi oddają tu worki z piaskiem. O ile mamy zasłonić przedmiot umieszczony wyżej, np. płaskorzeźbę, to worki układamy na rusztowaniach żelbetowych. Przy malowidłach, freskach wystarczy okładzina z drzewa. Nie zabezpiecza to bezpośrednim trafieniom, na co niestety niema sposobu ochrony, ale zasłoni przed odłamkami, gruzem itd.

Bauwelt Nr. 29. z 20 7. 1939 r. str. 648.

T. K.

OPL W ARCHIWACH

Dla ochrony archiwum przed bombami zapalającymi należy stosować znane środki zapobiegawcze. Poddasze budynku winno być opróżnione, a strop, jeżeli jest drewniany pokryty warstwą ochronną z betonu 10 cm. W wypadku gdy nie ma poddasza należy opróżnić górne piętro. Co się tyczy samych druków szy akt, to czasem powlekają je dla ochrony szkłem wodnym, ew. zasłaniają płachtami impregnowanymi. Przeciwko pociskom burzącym stosować należy ochrony z worków z piaskiem, ułożonych na zewnątrz na wysokości dolnej kondygnacji. Okna powinny być oszklone szkłem zbrojonym lub zamurowane cegłami szklanymi. Z gazów bojowych szkodliwe dla dokumentów będą chlor (wybielanie pisma przy większym stężeniu), gaz musztardowy i lewizyt. Gazy parzące, powodują powstanie bąbli i pęcherzy, przenikają wgłąb papieru, pergaminu, wosku, i lakieru nie niszcząc tych materiałów mogą być jednak niebezpieczne potym dla personelu.

Naturalnie najlepiej jest przenieść archiwa do miejsc położonych dalej od granicy.

Przy budowie nowych pomieszczeń wskazany jest jako materiał na ściany i stropy beton, dach budynku spadzisty, powierzchnia budowli najmniejsza przy dużej wysokości.

Bauwelt Nr. 30 z 27. 7. 1939 r. str. 671.

T. K.

BETON I ŻELBET

PROJEKT NOWEGO STROPU ŻELBETOWEGO

Projektowany strop żelbetowy składa się z belek żelbetowych o przekroju skrzynkowym (zbliżonym do pustaków Akermana, tylko bez przegródek wewnętrznych) produkowanych fabrycznie i układanych na murach w odstępie — wypełnienie następuje będź to przy pomocy łęków ceglanych bądź też przy pomocy pustaków poprzecznych, płyt żelbetowych i t. p., które opierają się na nosach belek. Belka o przekroju skrzynkowym betonowana jest na wewnętrznej wkładce (skrzynce) z 0,5 mm-owej czarnej blachy perferowanej o ilości oczek 100 na dm². Blacha ta przynosi siły ścinające i zastępuje strzemiona — przyczepność do betonu jest dzięki otworom bardzo znaczna. Belki wykonuje się ze strzałką ku górze — dopiero przy pełnym obciążeniu użytkowym spód belki przybiera położenie poziome, a dopiero przy przekroczeniu obciążeń dopuszczalnych występują ciągnienia w betonie. Uzbrojenie belki składa się ze ścięgen zakończonych pętlami ze stali wysokowartościowej lub też z drutów cienkich, wzgl. strun. Belki tego typu nie są cięższe od analogicznych belek drewnianych.

Powyższy strop jest jednym z licznych niemieckich projektów namiastkowych w celu zastąpienia drewna materiałem mineralnym, stropy drewniane są bowiem w Niemczech w powszechnym zastosowaniu wedle danych Akademii Budowlanej ilość drewnianych stropów wynosi 80%, a dachów 95%! Dachy i stropy zużywają 50% całkowitego drewna dla celów budowlanych.

W stropach drewnianych zaleca się stosowanie dla belek przekrojów 8/20, 10/20 i 10/22 — przy odstępie belek w świetle 60 cm wystarcza grubość powały 22 mm. Krokwie w odstępie 70 cm mają mieć przekrój maksymalny 7/10 cm. Zastąpienie drewna żelbetonem wydaje się ekonomicznie trudne do przeprowadzenia.

(Deutsche Bauzeitung 12. 7. 1939).

Inż. M. L.

STROPY NA GOTOWYCH BELKACH ŻELBETOWYCH

W Niemczech ukazało się rozporządzenie, dotyczące stropów na gotowych belkach żelbetowych, zawiarające następujące m. in. przepisy: 1) Stropy, objęte rozporządzeniem, nie mogą dźwigać skupionych ponad 750 kg, 2) Belki żelbetowe winny być przygotowane w zamkniętych pomieszczeniach i chronione od słońca i wiatru w ciągu 3 dni oraz przechowywane w temp. powyżej + 5°. 3) Wytrzymałość 28 dniowa kostkowa betonu min. 225 kg/cm², 4) Część uciskowa musi zawierać przynajmniej jeden pręt 5 mm ⌀ — o ile naprężenie tnące przekracza 4 kg/cm² należy dać strzemiona: otulenie zbrojenia min. 1 cm, 5) Szerokość belek od 6 cm, przy szerokości do 8 cm ziarna kruszywa o śr. max. 15 mm, 6) Na belce należy umieścić nazwę wytwórni, dane o zbrojeniu oraz napisy „dół" i „góra", 7) Głębokość wpuszczenia belek w mur 12 cm, osadzenie tychże na zaprawie cementowej, 8) Naprężenia dopuszczalne betonu wynoszą 75, 85, 100 kg/cm² zależnie od wytrzymałości kostkowej 225, 300 i 450 kg/cm².

Bauwelt Nr. 28 z 13. 7. 1939 r. str. 626. *T. K.*

ODPORNOŚĆ BETONU NA SIARCZANY

Angielska Stacja Badań Budowlanych w Garston koło Londynu przeprowadziła serię badań, mających wyświetlić zachowanie się betonu wobec siarczanów i wód gruntowych, zawierających te związki. Z siarczanów do prób wybrano siarczan wapniowy (gipsu), sodowy i magnezowy.

Zniszczenie betonu przez te sole zależy od rodzaju i ilości obecnych soli, poziomu i wachań wody gruntowej oraz od rodzaju betonu. Z doświadczeń wynikało, że siarczany nierozpuszczalne nie atakują betonu, a więc gips, jako b. mało rozpuszczalny jest stosunkowo mało szkodliwy i że zniszczenie zachodzi tylko w obecności wody. Beton, aby był odporny, musi być zwarty i nieprzepuszczalny, przyczym jednostronny napór wody zawierającej związki szkodliwe, jest gorszy, a największe zniszczenie powodują zmiany poziomu wody, gdyż wtedy roztwór, który częściowo przeniknął do betonu, może odparować, powiększając przez to stężenie szkodliwych soli. Rodzaj cementu odgrywa dużą rolę, niestety niema dotąd metody, pozwalającej ściśle zgóry przewidzieć zachowanie się betonu, wykonanego na danym cemencie. W każdym razie odporniejsze są cementy, zawierające więcej tlenków żelaza, dalej dobre są cementy z domieszką puccolany (30 — 40% w stosunku do cementu), trass, a najlepszym cement glinowy. Beton z cementu glinowego byle nie chudszy niż 1 : 2 : 4 jest odporny na działanie siarczanów. Dobre rezultaty daje powłoka ochronna asfaltowa (roztwór ale nie emulsja), jest ona wprawdzie nietrwałą, ale chroni beton w początkowym okresie twardnienia.

(The Architect and Building News z 16.6.1939 r. str. 301).

T. K.

DACH O WIĘZBIE ŻELBETOWEJ

W dążeniu do oszczędnego stosowania drewna w budownictwie próbuje się w Niemczech zastąpić stropy i dachy drewniane konstrukcją masywną. Żelbet w konstrukcji dachu ma przeto inne źródło niż w Polsce, gdzie dyktowany jest względami obrony przeciwlotniczej. Żelbetowa konstrukcja dachowa naśladuje w zasadzie konstrukcję drewnianą — przy pokryciu normalną blachą, dachówkami lub papą projektuje się produkcję fabryczną żelbetowych elementów wiązby dla dachów dwuspadowych o nachyleniu 45,50 i 55 stopni. Najodpowiedniejszy jest dach krokwiowy ze ścięgnem w połowie wysokości. Wszystkie elementy żelbetowe mają przekrój skrzynkowy i są wykonane fabrycznie. Rozróżnia się kilka elementów zasadniczych które dadzą się zastosować do rozmaitych rozpiętości w budownictwie mieszkalnym. Na końcu stropowym ustawia się w odstępie około 70 cm trzewiki żelbetowe z czopem ostrołucznym na który nasadza się dolną część krokwi — następnie układa się na krokwi dolnego ścięgna i umieszcza górną krokiew. Elementy poszczególne nie są dłuższe od 3 m i ciężarem odpowiadają częściom dachu drewnianego. Montaż więzby żelbetowej wymaga jedynie minimalnego rusztowania drewnianego i nie trwa dłużej niż montaż dachu wykonanego w robocie ciesielskiej.

Dachy w całości żelbetowej betonowe na miejscu nie znajdują w Niemczech rozpowszechnienia ze względu na wielką ilość drzewa potrzebną do deskowania oraz na długotrwałość wykonania, która podraża koszty ogólne.

Zauważyć należy że więzba dachowa z gotowych elementów żelbetowych nie jest niczym nowym — donosiliśmy m. in. na tym miejscu o takiej więzbie zastosowanej z pożytkiem przy rekonstrukcji katedry w Reims. Produkcja elementów żelbetowych może się jednak dopiero opłacić przy daleko idącej normalizacji wymiarów budynków i dachów, gdyż wykonywanie rozmaitego typu specjalnych wstawek dla dostosowania więzby do każdej rozpiętości i nachylenia w znacznym stopniu podraża cenę jednostkową.

(Deutsche Bauzeitung 19 lipca 1939).

Inż. M. L.

RÓŻNE MATERIAŁY I KONSTRUKCJE.

Z ANGIELSKIEGO RYNKU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Stosowanie glinu w ostatnim roku rozszerzyło się w budownictwie angielskim, używany jest on na szczebliny świetlików dachowych w postaci blachy, do przykładania gzymsów zamiast ołowiu i cynku, gdzie okazał dużą odporność na działanie czynników atmosferycznych. Robią z niego obecnie rury do instalacji wodociągowych, gazowych, przyczym łączniki są miedziane.

Jako izolacja cieplna pojawiły się płyty azbestowe, pokryte folią glinową, którymi wykładają ściany. Poza właściwością odbijania promieni cieplnych izolacja ta jest zupełnie szczelną, a okazuje się, że najwięcej obniżają wartość ciepłochronną drobne rysy, przepuszczające zimne powietrze.

Wzakresie asfaltów, to obecnie emulsje wypierają roztwory w różnych rozpuszczalnikach, gdyż emulsja jest więcej urabialną przy tej samej konsystencji w porównaniu z roztworem asfaltu. Do pokrycia dachów mamy obecnie sztywne arkusze papy asfaltowej falistej, przybijane na gwoździe ocynkowane do krokwi drewnianych, przyczym odeskowanie jest niepotrzebne. Przy stosowaniu tej papy jako okładziny ściennej daje się od spodu siatkę, krzyżującą się z falami dla lepszego zczepienia z podłożem.

Jako osłona ogniochronna konstrukcji stalowych zamiast zwykłego betonu okazał się lepszym beton z ziemią okrzemkową lub tłuczniem ceglanym jako kruszywem.

Z Ameryki przyszły do Anglii ogrodzenia naelektryzowane. Składają się one z małych słupków wystających ponad ziemię na 0,60 cm., rozstawione w odstępach 10 — 15 m. Na wierzchu idzie drut, utrzymywany pod napięciem z akumulatora typu samochodowego. Podobno jeden akumulator może ubsłużyć około 15 km płotu.

Masy plastyczne bakelitowe używane są do wyrobu okuć, nawet zamki są już wytwarzane z tego materiału, przyczym części, narażone na ścieranie, pokryte są cienkimi blaszkami mosiężnymi.

Okucia te, a szczególnie zamki są bardzo odpowiednie dla miejscowości o wilgotnym klimacie, gdyż nie ma obawy rdzewienia szczególnie części niedostępnych mechanizmu zamkowego.

Zamiast pasków gumowych do uszczelniania okien i drzwi okazały się lepsze wstęgi cynkowe lub brązowe. W związku ze szczelnością otworów zaznaczyć należy, że okna metalowe, jako lepiej dopasowane, wypierają drewniane.

Meble z rur stalowych wychodzą z mody w Anglii. gdyż z czasem jednak rdzewieją. W Ameryce jednak dalej są rozpowszechniane, gdyż tam rdzewienie nie przeszkadza, bo amerykanie często zmieniają swoje meble, jak tylko pokaże się nowy typ, tak, że u krótkotrwałego posiadacza nigdy rdza nie zdąży się pojawić.

Ze względu na brak drewna, rusztowania, o czym już niejednokrotnie pisaliśmy, są wykonywane prawie wyłącznie z rur stalowych. Obecnie z rur zaczęto budować również i dźwigary dachowe. Jak dotąd wykonano tytułem próby dwa takie dachy.

The Architect and Building News z 30.6.1939 r. str. 388.

T. K.

GIPS

W Rosji prowadzone są prace badawcze, mające na celu rozszerzenie zakresu stosowania gipsu. Jak dotąd wyrabiano tam przeważnie gips półwodny, który ma małą wytrzymałość przy zbyt szybkim wiązaniu. Laboratorium Wszchzwiązkowej Akademii Architektury próbowało najpierw opóźnić wiązanie gipsu za pomocą domieszki substancji klejowych potym przystąpiono jednak do zmiany metody wypalania. Obecnie rozdrobniony kamień gipsowy nasycają roztworem ałunowym w ilości 2% ałunu w stosunku wagowym do gipsu, następnie suszą i wypalają w temp. 525° — 550° w ciągu 2 godzin, poczym mielą. Otrzymany produkt ma wytrzymałość na ściskanie 285 — 410 kg/cm² na rozciąganie 40 — 45 kg/cm² początek wiązania po 0,5 — 3 godz. nasiąkliwość 8 — 11%. Gips nie powiększa objętości przy zmięszaniu z wodą w ilości 40%.

W Moskwie ma być r. b. postawiony dom, w którym jako materiał wiążący będzie użyty wyłącznie gips.

Stroitelstwo Moskwy Nr. 10 z 1939 str. 27.

T. K.

MATERIAŁ POSADZKOWY

W Stanach Zjednoczonych A. P. pojawił się nowy materiał posadzkowy, będący mieszaniną kauczuku stosowanego w postaci płynnej, substancji odwadniającej, rozdrobnionego korka i różnych wypełniaczy. Materiał wiąże wskutek twardniejącego kauczuku, wywołanego utratą wilgoci, podczas gdy odwadniacz wraz z pochłanianiem wilgoci również twardnieje. Mieszaninę sporządza się na budowie bezpośrednio przed rozprowadzeniem po podłożu. Posadzki odznaczają się podobno elastycznością i niewrażliwością na wodę.

Construction Methods and Equipment — styczeń 1939.

T. K.

WŁÓKNA SZKLANE

W Niemczech jutę, którą należy sprowadzać z zagranicy, zaczęto zastępować włóknami szklanymi, które są odporne na czynniki biologiczne i ogień. Poza tym włókna te w odróżnieniu od organicznych nie zmniejszają swej wytrzymałości na rozciąganie pod wpływem nasiąkania wodą. Koleje Rzeszy dopuściły już do użytku tkaniny z włókien szklanych impregnowane asfaltem.

Bauwelt Nr. 26 z 29.6.1939 r., str. 579.

T. K.

NOWE RODZAJE PAP

W Niemczech znormalizowano dwa rodzaje pap, które istnieją na rynku od 10 lat, a mianowicie papę nasyconą masą smołową i powleczoną masą asfaltową oraz papę nasyconą zwykłą masą smołową i powleczoną masą smołową twardszą, czyli t. zw. papę smołową specjalną.

Bauwelt Nr. 30 z 27. 7. 1939. str. 672.

T. K.

ODRODZENIE STRZECH SŁOMIANYCH

Aż do 1933 r. dachy słomiane były w Niemczech zakazane, obecnie jednak zaczynają je znowu stosować, szczególnie w północnych okręgach nadmorskich. Strzechy słomiane pojawiają się nietylko nad domami mieszkalnymi, ale nawet nad budynkami wojskowymi.

Bauwelt Nr. 30 z 27. 7. 1939. str. 667

T. K.

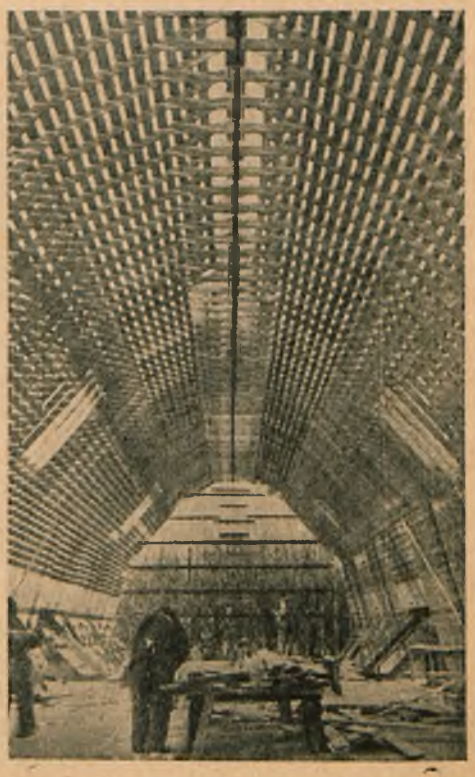
SKŁADY PALIWA W PIWNICACH

Przy projektowaniu piwnic, przeznaczonych jako składy paliwa, w domach mieszkalnych, należy zgóry przewidzieć łatwe napełnianie i wypróżnianie oraz należyte wykorzystanie przestrzeni. Naprzykład: wsyp, umieszczony pośrodku pozwala na lepsze napełnienie piwnicy, niż taki sam otwór umieszczony zboku. Wtym ostatnim wypadku potrzeba pomieszczenia dla 1 tony węgla brunatnego — 2,75 m³, węgla kamiennego 2,2 m³, koksu — 4,0 m³, i brykietów 3,4 m³. Przy otworze pośrodku odpowiednie liczby będą: 1,8 — 1,52 — 2,72 — 2,25 m³.

(Das Baugewerbe Nr 31 z 3.8.39).

T. K.

STODOŁA



Fotografia pokazuje ciekawą konstrukcję stodoły o długości 46,2 m i szerokości 10,8. Może ona pomieścić 3,3 t/mb siana. Konstrukcja dachowa jest tu przedłużeniem konstrukcji ścian.

American Builder — lipiec 1939 str. 68.

T. K.

FUNDAMENTOWANIE I BUD. DRÓG

BADANIE GRUNTU

Zamiast wierceń próbnych gruntu stosuje się badanie szybkość rozchodzenia się drgań, gdyż różne rodzaje skał wykazują różne szybkości, jak np. piasek 200 m/sek, granit 6000 m/sek. Drgania wywołuje się za pomocą wybuchów ładunków, umieszczonych w ziemi. W pewnych wypadkach nie można stosować tej metody np. w terenie gęsto zabudowanym, lub też gdy jest ona zbyt kosztowną w stosunku do ogólnego kosztu budowy. W tym wypadku duże usługi może oddać badanie gruntu przy pomocy pomiarów oporu elektrycznego, wykazując różnicę w przewodności prądu zmiennego różnych rodzai skał. Przewodność zależy od wilgotności, porowatości i składu chemicznego wód gruntowych. Przy omawianym sposobie umieszcza się w gruncie cztery elektrody na jednej linii prostej, doprowadzając prąd do zewnętrznych i mierząc napięcie w dwuch wewnętrznych. Głębokość zasięgu pomiarów odpowiada odstępowi między elektrodami. Cała operacja trwa kilka minut.

Bauwelt Nr. 28 z 13. 7. 1939 str. 624.

T. K.

BUDOWA BERLIŃSKIEJ KOLEI PODZIEMNEJ

Przy budowie środkowego odcinka berlińskiej kolei podziemnej napotykano na poważne trudności budowlane. Na ogół pogłębiano fundamenty przylegających do trasy budynków aż do poziomu poniżej stopy tunelu kolejowego, i to bądź to przez wykonanie specjalnych szybów, bądź też przez wzmacnianie chemiczne piaszczystego gruntu. W szczególności wzmocniono teren w ten drugi sposób pod dużym gmachem spoczywającym na jednolitej płycie żelbetowej. Przy placu Poczdamskim konieczne było przeprowadzenie trasy częściowo pod gmachem Środkowo-europejskiego Biura Podróży. Konstrukcja przypomina ciężką konstrukcję mostową. Ściana frontowa budynku spoczywa na wbudowanym podciągu w postaci blachownicy o wysokości 1,7 m wspartej na szeregu słupów stalowych w odstępie 7,22 m. Poprzeczne ściany nośne gmachu spoczywają na podciągach poprzecznych również blachownicach o wysokości 1,6 m wspartych jednym końcem na podciągu, a drugim na murze oporowym przebiegającym pod murem traktowym budynku. Odstęp poprzecznic wynosi 1,6 m. Filary biegną środkiem peronu stacyjnego. Fundamenty nowe dochodzą do głębokości 16 m pod niweletą nawierzchni ulicznej.

W jednym wypadku nowa linia podziemna przechodzi pod tunelem istniejącej kolejki miejskiej, która biegnie równolegle do Szprewy. W wykopach przyrzecznych obniżano poziom wody o 14 m dla przeprowadzenia robót poniżej zwierciadła wody gruntowej przy pomocy pomp elektrycznych.

Ilości wykopów i betonów są pokaźne — dochodziły do 1500 m^3 w jednym etapie roboczym. Wielkie trudności stwarzał transport materiałów. Stosowano spowodu ciasnoty miejsca przeważnie beton pompowy na odległości do 250 m.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 31.5.1939)

Inż M. L.

USZCZELNIENIE DNA WODĄ MORSKĄ

Sztuczny staw na wystawie w San Francisko uszczelniono zapomocą wody morskiej. Dno tego stawu było wyłożone po dokonaniu wykopu warstwą gliny wapiennej grub. 25 cm. zwałowanej walcem 10 tonnowym. Po napuszczeniu wody do wys. 45 cm. okazało się, że dno przecieka przez co poziom wody obniża się z szybkością 2,5 cm/dzień. Badania laboratoryjne wykazały, że najlepiej uszczelni warstwę spodnią woda morska, gdyż jon sodowy częściowo wypchnie jon wapienny w mokrej glinie, powodując stwardnienie masy. Rzeczywiście po napełnieniu stawu wodą morską przez 45 dni i ponownym napuszczeniu wody słodkiej strata na przeciekanie spadła do 25 mm/dzień, t. zn. 10 razy mniej niż poprzednio.

Enginnering News Record z 6. 6. 1939 str. 66.

T. K.

NOWOCZESNE RACJONALNE OŚWIETLENIE DRÓG O DUŻYM RUCHU

Wzrastająca z roku na rok liczba wypadków na drogach bitych niepokoi opinią publiczną. Statystyka wykazuje, iż większość wypadków ma miejsce w nocy, przy czym 75% jest spowodowanych defektami oświetlenia. Stałe oświetlenie drogi jest prawie zawsze oślepiające, zwłaszcza o ile źródło światła jest widoczne; w czasie deszczu otrzymuje się nadto b. niepożądane odbicie światła od wilgotnej powierzchni drogi. Co do rodzaju światła, to stwierdzono za pomocą licznych doświadczeń, że światło żółte (sodowe) przy tym samym natężeniu działa mniej oślepiająco od białego. Lampy Philora o świetle żółtym okazały się bardzo ekonomiczne. Używa się ich na drogach. W miastach stosuje się lampy z parą rtęci. Obydwa typy lamp posiadają regulację światła w zależności od stanu drogi.

Przy oświetleniu jednostronnym ustawia się słupy o wysokości 9 — 9,5 m co 40 m; przy dwustronnym — słupy 9 — 10 m. co 60 m. W mniejszych miastach używa się lamp zwykłych z posrebrzaną częścią żarówki.

l'Architecture d'aujourd'hui. Marzec 1939.

M. K.

WPŁYWY ZEWNĘTRZNE NA BUDOWLE

MATERIAŁY CIEPŁOCHRONNE

Z materiałów ciepłochronnych najwięcej znany jest korek, stosowany w płytach. Przy układaniu płyt należy zwrócić uwagę na możliwość powstania nieszczelności na złączach, które to nieszczelności przepuszczając powietrze, mogą wybitnie zmniejszyć wartość izolacji. Dlatego wskazane jest płyty dawać cieńsze, a układać je w dwu warstwach z przykrywającymi się spoinami.

Wełna żużlowa przy stosowaniu luzem jako zasypka winna być nieco ścieśniona, gdyż w przeciwnym wypadku mamy zbyt duże przestrzenie próżne, w których może powstawać krążenie powietrza, powiększające przenikanie ciepła.

Wata szklana przy użyciu luzem podobno posiada tę właściwość, że nie zagęszcza się z czasem, nawet pod wpływem drgań.

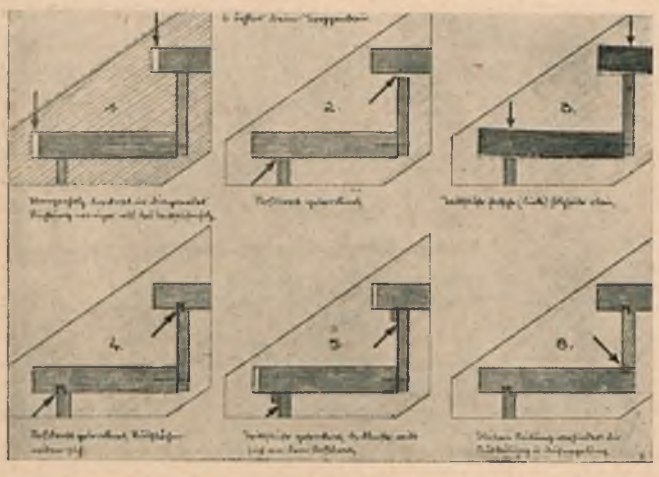
W Anglii stosują jako izolację natryskiwany sproszkowany azbest co pozwala na dobre otulenie wszelkich wgłębień, załamań itd., przyczym powłoka jest bezspoinowa. Podobnie można otrzymać także specjalne lekkie otuliny grubości 2,5 cm o ciężarze 0,5 kg/m^2.

(National Builder — sierpień 1939 r. str. 17).

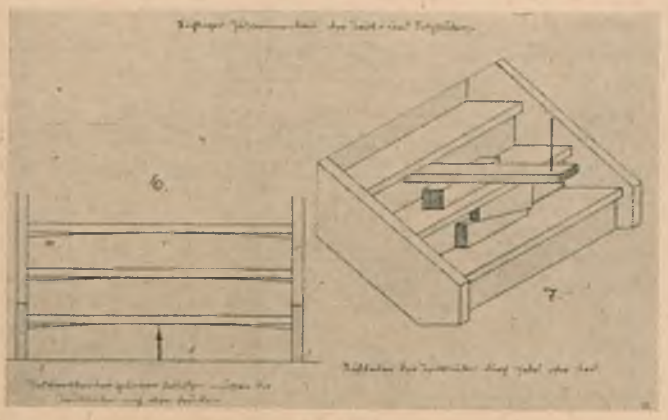
T. K.

SKRZYPIENIE SCHODÓW

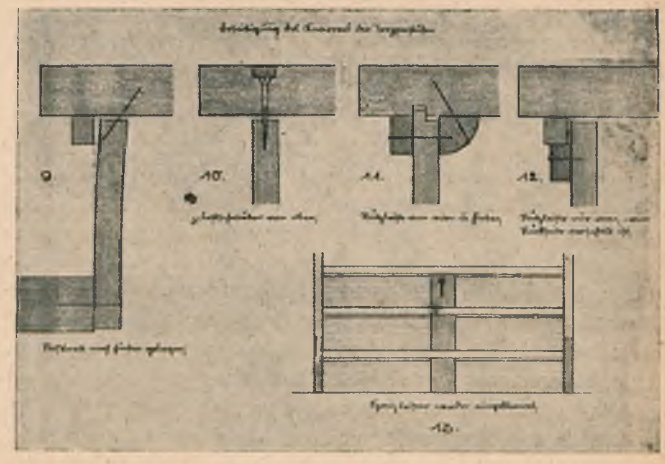
Skrzypienie schodów drewnianych spowodowane jest przez nienależyte połączenie części schodów oraz niewłaściwy materiał. Np. stopnie wykonane są z drewna bukowego, które wysycha prędzej od innych twardych, a prawie dwukrotnie prędzej od sośniny, przy czym oprócz różnicy między gatunkami dochodzą jeszcze różnice wysychania w różnych kierunkach, mianowicie w kierunku ukośnym do włókien drewno kurczy się mniej, niż w kierunku słoi. Przez to powstaje szczelina kilku centymetrowa przy wcięciu stopni w policzki (Rys. 1 p. 1). W podobny sposób mamy luz między stopniami i podstopniami (Rys. 2. p. 2). Inne wypadki wysychania drewna ilustrują p. 3, 4, 5 tegoż rysunku. W punkcie 8 pokazany jest podstopień z wpustem na dole, co uniemożliwia należyte podklinowanie stopni przy ich budowie. Rys. 2 pokazuje właściwe składanie schodów, w której podstopie po dokładnym dopasowaniu otrzymują zaokrąglenie, przez co stopnie mają dobre oparcie nawet po wyschnięciu. Poza tym stopnie za pomocą podklinowania lub podważania wygina się do góry i nie oszczędzając gwoździ przybija dokładnie do podstopni. Usunięcie skrzypienia w schodach istniejących jest już trudniejsze. Rys. 3 p. 9 i 10 pokazują przymocowanie ponowne stopni z podstopniami. Wreszcie skrzypienie może być wywołane przez niewłaściwy kształt przekroju stopni w miejscu, w którym się je wpuszcza do policzków. Na rys. 4 p. 14a jest zły, gdyż wycięcie jest skomplikowane, przednia krawędź stopnia jest niepotrzebnie osłabioną, a poza tym wpust nie powinien być umieszczony z tyłu, lecz z przodu, p. 14b jest już lepiej, ale najprawidłowszą konstrukcję pokazuje 14c, gdyż jest najprostszą i ułatwia dobre wykonanie.



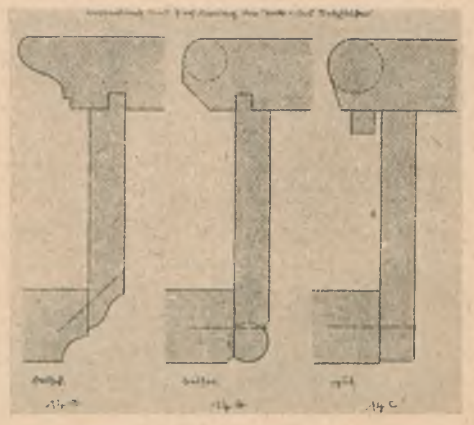
Rys. 1. Błędy w budowie schodów.
1. Drewno policzków wysycha w kierunku ukośnym wolniej od drewna w stopniach. 2. Wysychanie podstopni. 3. Wyginanie się stopni do góry. 4. Podstopień wyschniętej powierzchni wpustu trą się. 5. Stopień wyschnięty, listwa pozostaje nieruchoma wraz z podstępem. 8. Dolny wpust uniemożliwia podklinowanie przy budowie.



Rys. 2. Przeciwdziałanie skrzypieniu schodów.
6. Podstopnie odpowiednio wycięte wyginają do góry stopnie. 7. Podklinowanie lub podważenie stopni.



Rys. 3. Właściwa budowa schodów.
5. Podstopień odchylony do tyłu. 10. Przyśrubowanie od góry. 11. Listwa oporowa z tyłu i z przodu. 12. Listwa oporowa z przodu. 13. Rozpieranie stopni za pomocą wkładek.



Rys. 4. Przekrój i łączenie stopni i podstopni 14a źle, 14b lepiej, 14c dobrze.

Das Baugewerbe Nr 19 z 11.5.1939 r. str. 440

T. K.

KLIMATYZACJA POWIETRZA

Urządzenia do klimatyzacji powietrza w Ameryce obecnie wyszły już ze stadium początkowego, gdzie każda oddzielna robota wymagała szczegółowego opracowania inżynierskiego, gdyż obecnie istnieją już na rynku urządzenia standartowe. Instalacje nie są dopasowane, jak początkowo, tylko do pewnych sztywnych warunków, nie zgadzających się z indywidualnymi potrzebami, lecz dostarczają to, o co użytkownikowi chodzi, a mianowicie komfort. Z biegiem czasu nabrano coraz więcej doświadczenia, np. dawniej uważano, że należy utrzymać min. 40% wil-

gotności względnej powietrza, obecnie obniżono granicę do 25%.

American Builder — lipiec 1939 str. 61. *T. K.*

OCZYSZCZANIE LICÓWKI KAMIENNEJ

Dawniej używano do oczyszczania kamieni sody lub ługu sodowego, ponieważ jednak substancje te niszczą powierzchnię, więc obecnie zarzucono je zupełnie, stosując tylko 1) zwykłe mycie wodą twardymi szczotkami, 2) zraszanie wodą zapomocą rozpylacza przez ½ — 2 godzin i 3) czyszczenie parą. Wapniaki są łatwiejsze do czyszczenia od piaskowców.

Stroitelstwo Moskwy — Nr. 9 z 1939 str. 30

T. K.

IZOLACJA TORFOWA

Płyty torfowe, stosowane zagranicą, jako materiał ciepłochronny mają dobre właściwości izolacyjne akustyczne, o czym daje pojęcie następująca tabela porównawcza przepuszczalności dźwięku, gdzie przepuszczalność dla płyty torfowej przyjęto jako =1.

Płyta torfowa grub. 15 cm.	1,0
Popiół ze spalenia koksu grub. 25 cm	3,5
Ściana betonowa	5,0
Drobny piasek	6,0
Kamień korkowy	6,5
Korek mielony na okruchy	7,3

(Przegląd Chemiczny Nr. 7 z 1939 r. str. 569).

T. K.

OKNA ZE SZKŁA POLARYZUJĄCEGO

Amerykańska linia kolejowa Union Pacific Railroad uruchomiła wagon, zaopatrzony w okna, chroniące od blasku słonecznego. Okna te oprócz szyby zewnętrznej ochronnej posiadają dwa wewnętrzne polaryzujące, z których jedno stałe, a drugie ruchome. Obracając ruchomym można dowolnie regulować intensywność światła. Wagon opisywany posiada więc klimatyzację nie tylko powietrza lecz i oświetlenia.

The Railway Gazette z 26.4.1939.

T. K.

SPRAWY ZAWOD. I GOSPODARCZE

NOWY REKORD AMERYKAŃSKI

W Baltimore, w Stanie Ohio, w ciągu 2½ miesięcy wybudowano i uruchomiono fabrykę aeroplanów wartości 1.800.000 dolarów. Wymiary głównego budynku w planie — 100 m × 200 m.

9 lutego 1938 r., w 24 godzin po pierwszej konferencji właścicieli z architektem i konstruktorem — doradcą, podpisano zamówienia dla huty na 2.000 ton konstrukcji stalowej i 800 ton żelaza dla żelbetu, po czym następnego dnia już rozpoczęto roboty ziemne na 3 zmiany. Żelbetowe fundamenty, podłogę, stropy i t. p. razem około 6.000 m³, na cemencie szybkowiążącym, zabetonowano w ciągu 35 dni. 21 marca, czyli na 40-ty dzień od daty zamówienia rozpoczęła się dostawa konstrukcji stalowej i montaż szkieletu przy pomocy 4-ch kranów wyciągowych (syst. „Derrick"). Montaż ukończono całkowicie 12 kwietnia, czyli w ciągu 3 tygodni. Dziennie więc montowano około 100 ton konstrukcji, czyli na 1 kran 25 ton dziennie. Tempo poszczególnych robót, jak widzimy, nie przedstawia sobą nic nadzwyczajnego.

Natomiast zdumiewającą rzeczą tutaj jest przede wszystkim (1) szereg błyskawicznych decyzji i posunięć kierownictwa w celu uzyskania dostawy wszystkich materiałów i maszyn na czas, bez najmniejszej bodaj zwłoki i straty czasu, — (2) idealna harmonizacja programu robót, (2) śmiałe i konsekwentnie przeprowadzone powiązanie kilku robót równoległych, jak naprzykład jednoczesny montaż szkieletu, okien, drzwi żelaznych i niektórych instalacji. — Niektóre rurociągi montowano na konstrukcji stalowej, jeszcze nawet nie zanitowanej .

Ogólna liczba robotników na budowie wynosiła przeciętnie 500 ludzi, a w okresie największego nasilenia 900 ludzi.

1½ miesiąca po rozpoczęciu budowy — 27 marca, — rozpoczęto dostawę i montaż maszyn, który ukończono w ciągu miesiąca, na 27 kwietnia. W dniu tym fabryka została puszczona w ruch.

Inż. Paweł J. Herbaczewski.

PRODUKCJA FABRYCZNA DOMÓW STALOWYCH w USA.

Wytwórczość seryjna domków jednorodzinnych rozpowszechnia się w Stanach Zjednoczonych Ameryki coraz bardziej. Domki składa się ze stalowych elementów płytowych; stal jest materiałem najodpowiedniejszym, gdyż ma niezmienną objętość, jest odporna na wpływy atmosferyczne i mechaniczne i tp., nie wymaga konserwacji, umożliwia zdemontowanie i jest stosunkowo lekka. Ilość elementów składowych jest niewielka — stosuje się elementy standartowe, które składa się na czopy. W zasadzie może dom ustawić jeden kwalifikowany robotnik z kilkoma pomocnikami — zwykle pracuje kilku monterów i całkowity czas montażu aż do oddania domu do użytku nie przekracza kilku tygodni. Produkuje się kilka typów domów, parterowych i piętrowych, o dachach płaskich i pulpitowych, o trzech do siedmiu pokojach na kondygnacji. Koszt nie przekracza kosztu domu drewnianego w pierwszorzędnym wykonaniu. Transport części składowych domu nie jest kosztowny: ciężar domku pięciopokojowego wynosi około 6 ton stali. Nie wymaga się ubezpieczenia takich domków, a gdzie ono jest wyjątkowo wymagane, raty ubezpieczeniowe są bardzo niskie. Jedna z wytwórni opracowała obecnie typ zabudowań farmowych — wykonuje się dwanaście grup po pięć budynków: dom mieszkalny 5 pokojowy, stodoła, kurnik, szopa i budynek sanitarny. Dom mieszkalny zawiera pokój dzienny, kuchnię — jadalnię, trzy sypialnie, dwa klozety, śpiżarkę i łazienkę. Wszystkie zabudowania za wyjątkiem domu mieszkalnego są wyłącznie ze stali — w domu mieszkalnym drzwi są z drzewa, a ściany i sufity wyłożone są izolacyjnymi płytami. Nawet fundamenty są wykonane fabrycz-

nie w postaci rur przyspawanych do płyt podstawowych i powleczonych asfaltem. Stropy spoczywają na dźwigarach stalowych i składają się, podobnie jak ściany i dach, z płyt stalowych stężonych przyspojonymi żeberkami. Płyty mają stały wymiar 1,20 × 2,40 m względnie 0,60 × 1,20 m i posiadają na brzegach felce dla wzajemnego połączenia. Wymiary budynku są zatem wielokrotnością 1,20 m i możliwa jest nadbudowa lub rozbudowa przez dodanie odpowiednich elementów. Przybudowanie werandy, balkonu, umocowanie gzymsu nad drzwiami, okiennic itp. jest bardzo proste. Nawet kominki są stalowe. W płytach ściennych są wcięcia umożliwiające krążenie powietrza. Pod względem izolacyjnym ściana łącznie z płytami wewnętrznymi odpowiada ścianie murowanej grub. 1 cegły.

Obecnie jest w użyciu kilkaset domów tego typu na terenie Stanów, jakoteż małe domy towarowe, garaże, budynki przemysłowe i handlowe i td. Jedna z wytwórni opracowała plany osiedla złożonego z 60 domków, które wykonane zostanie w lecie b. r. — łącznie z urządzeniem i zbrojeniem terenu koszt tego osiedla wyniesie 300 tysięcy dolarów, przy czym zaprojektowano sześć rozmaitych typów domów. Każdy dom zbudowany jest w postaci sztywnej konstrukcji stalowej galwanizowanej i zawiera łazienkę, piekarkę (?), chłodnię itd. Podłogi drzwi i okna są drewniane. Stal powleczona jest powłoką cynkową nierdzewną, a od wnętrza dodatkowo powłoką asfaltową; również styki uszczelnione są asfaltem. Specjalna izolacja zapobiega podnoszeniu się wilgoci z fundamentów. Wnętrze może być wyprawione na matach lub wyłożone drzewem. Ściany wypełnione są wełną izolacyjną.

(American Exporter May 1939).

Inż M. L.

DOM WŁASNY

Majowy numer znanego miesięcznika „L'Illustration" poświęcony jest zagadnieniu budownictwa willowego, które ujęte zostało w sposób na wpół popularny. Monografia zawiera dobre fotografie francuskich domów jednorodzinnych oraz szczegółów wnętrz, jakoteż przegląd budownictwa drobnego w Anglii, Ameryce, Niemczech, Szwajcarii, Włoszech i Holondii. Przeważają przykłady nawiązujące do architektury tradycjonalistycznej — uderzający jest również w artykułach redakcyjnych postulat konserwatyzmu w budownictwie, charakterystyczny dla szerszej, nie fachowej, opinii publicznej. Konserwatyzm objawia się bądź to w zachowaniu wszystkich form architektonicznych, bądź też tylko niektórych — w szczególności dachu i ornamentyki, lub materiału. We francuskim budownictwie jednostkowym przeważa dach wybitnie stromy, kryty nierzadko dachówką, a nawet strzechą, której poświęcony jest odrębny artykuł. Ogród stanowi współmierny z budynkiem element architektoniczny. Budynki, przystosowane do krajobrazu, od drewnianych will alpejskich o długich połaciach dachowych do południowych przypominających architekturę hiszpańską, budowli kamiennych, wyposażone są jednak wewnątrz w nowoczesny komfort: łazienki zawierają tusze niezależnie od wanien, ogrzewanie regulowane jest samoczynnym aparatem elektrycznym, kuchnie posiadają syfonowe wrzuty dla odprowadzenia odpaków, automaty do zmywania naczyń itp. — na uwagę zasługują drzwi garażowe, które otwierają się automatycznie z chwilą zbliżenia się wyjeżdżającego z garażu wozu, a to na zasadzie komórki fotoelektrycznej. Ciekawy element dekoracyjny we wnętrzu mieszkania stanowi wnęka kwiatowa w ścianie oszklona i oświetlona sztucznym elektrycznym światłem słonecznym. Dom zawiera racjonalnie urządzoną piwnicę dla win.

W zakończeniu omówiono nowowprowadzone we Francji ulgi dla budownictwa, które mają na celu zachętę inicjatywy prywatnej do inwestycji budowlanych w myśl przysłowia: „Quand le batiment va, tous va!" (Gdy rusza się budownictwo, rusza się wszystko!). Ulgi te są dalekoidące i obejmują zarówno zwolnienie od podatków obciążających nieruchomość, jakoteż od opłat sprzedażnych, spadkowych, od darowizn itd. — w wypadku remontu starych domów wolno sumę wydatkowaną na remont odliczyć od podstawy opłaty sprzedażnej.

Inż. M. L.

CHĘĆ POLEPSZENIA SWEGO MIESZKANIA

Pewna instytucja naukowa w Stanach Zjednoczonych A. P. rozesłała do robotników fabrycznych w 16 miastach ankietę, zawierającą następujące pytanie: Gdybyś dostał podwyżkę, na co wydałbyś pieniądze? Z otrzymanych 1665 odpowiedzi ponad 26% przeznaczyłoby zwyżkę dochodów na ulepszenie posiadanego domu, 11% kupiłoby lub zbudowałoby dom, 9,6% przeprowadziłoby się do lepszych mieszkań, 10% zakupiłoby nowe urządzenia ułatwiające pracę domową, 34,4% powiększyłoby posiadane oszczędności, a tylko 10,9% kupi samochód i 3,8% pojedzie na wycieczkę. Ankieta była skierowana zarówno do mężczyzn jak i do kobiet do starszych i młodszych. Widać z tego, że rynek dla sprzedaży domów jednorodzinnych jest niezły.

American Builder — czerwiec 1939 r. str. 49.

T. K.

NIEDYSKRECJE BUDOWLANE

* * *

W stosunkach prywatnych zdarzają się, na szczęście rzadko, wypadki, gdy się wzywa oferentów do złożenia ofert nie mając już z góry zamiaru powierzenia robót żadnej z zaproszonych firm. Celem takiego przetargu jest chęć uzyskania danych dla skontrolowania cen tej firmy, która już z góry została upatrzona do wykonania danej roboty.

Jest to zwyczaj, który trudno nazwać lojalnością i który, jak już zaznaczyliśmy, zdarza się rzadko w stosunkach prywatnych. Tym bardziej zatem te metody nie powinny mieć miejsca w instytucjach publicznych.

A niestety mamy do zanotowania wypadek, gdy jedna z większych instytucji publicznych, w której czas oblicza się ściśle na minuty, dała jaskrawy dowód lekceważenia cudzego czasu i cudzej pracy.

Po zaproszeniu kilku firm do przetargu na wykonanie budynków o charakterze gospodarczym i po otrzymaniu ofert, instytucja ta wstrzymała decyzję powierzenia robót z powodu zamierzonych zmian w projektach budowlanych, a następnie, pomijając zupełnie firmy biorące udział w przetargu, powierzyła wykonanie robót firmie, której do przetargu nie wzywała.

CENY MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Wskaźniki cen i kosztów 1928 = 100

	V. 1939	VI. 1939	VII. 1939		VI. 1939	VII. 1939
Ceny mineral. mat. bud.	48.5	48.9	48.5	Koszty budowy	65.3	65.3
Ceny drewna obrobionego	51.0	51.2	52.4	Koszty utrzymania	60.9	62.6
Ceny żelaza	79.9	79.9	79.9			
Ceny mat. bud.	54.5	54.7	54.8			

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RYNKU

Ceny utrzymują się na ogół bez zmiany.

Prywatny i publiczny ruch budowlany ulega dalszemu ożywieniu, po widocznym osłabieniu w maju i czerwcu. W związku z tym zaznacza się w szeregu artykułów m. in. w wapnie mocniejsza tendencja. Wyczerpywanie się zapasów drewna tartego postępuje nadal w przyspieszonym tempie, — w związku z tym, jak również z powodu wysokiego stosunkowo zapotrzebowania tendencja na drewno budowlane jest mocna. Deszczółki posadzkowe dębowe mają wybitnie mocną tendencję.

CERAMIKA BUDOWLANA

Cegła, pustaki, dachówka.

Źródła notowań:

Krakowskie: Płaszowska Fabryka Dachówek i Cegieł w Krakowie — Zakł. Ceram. Bonarka w Krakowie. — Zakł. ceram. St. Burtan i Sp. w Krakowie.

Pomorskie: A. Medzeg w Fordonie — Pomorskie Zakłady Ceramiczne w Grudziądzu — Cegielnia Saturn w Chełmnie — Cegielnie Grębocińskie w Toruniu — Cegła S. A. w Grębocinie.

Poznańskie: M. Górecki i S-ka, Wójtowstwo p. Śrem — P. Lasota, Ostrów Wlkp. — Zakł. ceram., Dąbrówka per Doruchów. —

Śląsk: J. Badura, Katowice.

U w a g a: Realne notowania cen będą przyjęte również od innych zakładów ceramicznych.

Ceny w tabeli podane są w 3 alternatywach: ceg. — loco cegielnia, st. zał. — loco wagon stacja załadowania, bud. — loco budowa w **odległości do 4 km.**

Kafle (not. firmy Jan Krause)

Berlińskie — I gat. 1060; II gat. — 910

Majolikowe — 760.

Kwadratele — 260 — 330.

Cegła szamotowa — 27 × 13 × 6 cm - 200.
25 × 12 × 6½ cm - - 150.

Kamionkowe rury (not. Centrali sprzedaży wyr. kamionk.)

Za 1 mb. fr. skład — śr. 15 cm — 7.60 zł,
śr. 20 cm —11.20 zł.

kl. IV — 5,20.

Klinkier budowlany (not. Kawencz. Zakł. Ceram.)

normalny 27 × 13 × 6 — 320, wozówka pełna 27 × 6 × × 6 — 200, szpaltówka 1/1 27 × 13 × (3 + 3) — 380, szpaltówka ¾ 20 × 13 × (3 + 3) — 310, szpaltówka wozówka 1/1 27 × 6 × (3 i 3) — 260, szpaltówka **główkowa** 13 × 6 × (3 + 3) — 160; płytka bramowa 16 × 16 × 3,5 — 250.

Licówka do łupania.

normalna 27 × 13 × (3 + 3) — 350, dziewiątka 20 × × 13 × (3 + 3) — 260, połówka 13 × 13 × (3 + 3) — 200, wozówka 27 × 6 × (3 + 3) — 220, główka 13 × 6 × (3 + 3) — 130.

Podokienniki.

proste krótkie — 380, długie — 470.

Klinkier posadzkowy bramowy.

gładki, ryflowany lub 4-działowy 16 × 16 × 3½ — 200.

	Krakowskie			Pomorskie			Poznańskie			Śląsk	
	ceg.	st. zał.	bud.	ceg.	st. zał.	bud.	ceg.	st. zał.	bud.	ceg.	bud.
Cegła											
Pełna	40–42	44–46	45–50		34–42		31–34	33–35	34–36	31–33	36–38
dziurawka podłużna (typ I)	43–47	47–52	50–55		31–40		30–33	32–35	36	38–40	43–45
„ poprzeczna (typ II)	43–58	50–54	50–56		31–40		30–35	32–35	35–38	40–42	45–47
porowata (trocinówka)	58–62	65	65–70		47–63						
Pustaki											
Akermana (30×25×12)					128–165					160	180
(30×25×15)	230	240	250		145–185			150–160		190	210
(30×25×18)	240	250	260		165–220					220	250
(30×25×20)	250	260	270		180–245					260	300
Förstera (25×12×9)	—	—	—		57–65		55–64	58–60	60–68		
Kleina (25×15×8)					62,50		60	60	64	75-78[2])	82-85[2])
Pomorze (27×15×20) strop.					250		250				
Pomorze (27×25×8) żebrowo-dachowe					290						
Westphala (25×25×15)					106–130		130	140	160		
Universal Nr 2 (13×13×27)					80						
„ Nr 3 (14,5×14,5×30)					110						
Fordon (27×13×13)					80						
ścienne płyty (6×18×32)	75	80	85		70–110		65–70	65–72	77		
Dachówki											
Karpiówka		90			65–75		60–75		73		
Felcowa (ciągniona)		125–130			90		100				
Marsylska		119–115			130						

[2]) Wysokości 10 cm.

Terrakota

l. st. załadowania:
za m² wymiaru 15 × 15 cm: żółte i czerwone — 15.75, szare i bronzowe — 16.45, białe — 17.75, czarne — 18.70, niebieskie — 21.60,

Płytki dywanowe: gorseciki i irysy — 14.00 do 18.00.

za m. b. plintusów w powyższych kolorach: 3.90 — 4.65 — 4.65 — 5.10 — 6.00.

DREWNO

Paged notuje nast. ceny loco plac budowy w Warszawie za 1 m³ za mat. drzewne produkcji Lasów Państwowych (w nawiasie podano ceny detaliczne):

Kantówka sosnowa rżnięta do ostrego kantu, wymiarowa:
przekrój do 17 cm dług. do 6 m klasy „z pod piły" 66 (70),
przekrój od 18 cm dług. do 6 m klasy „z pod piły" 74 (78).

Kantówka ciosana w długościach handlowych 53 (57).

Drzewo sosn. okr. na sztandary —.

Drzewo sosn. okr. na stemple 32 (35).

Drzewo sosn. okr. na pale o średn. do 28 cm dług. do 6 m —.

Bale sosn. dług. do 6 m kl. V 73 (78).

Deski sosn. obrzynane kl. VI grub. 19 mm, dług. od 3 m 48 — 51 (55).

Deski sosn. obrzynane kl. VI grub. 25 mm, dług. od 3 m 59 (64).

Deski sosn. obrzynane kl. VI grub. 32 i 38 mm, dług. od 3 m 63 (67).

Łaty sosn. 4 × 6 cm kl. V 69.

Deski sosn. obrzynane kl. V grub. 19 mm, dług. od 3 m 58 (62).

Deski sosn. obrzynane kl. V grub. 25 mm, dług. od 3 m 66 (71).

Deski sosn. obrzynane kl. V grub. 32 i 38 mm, dług. od 3 m 70 (75).

Deski podł. hebl. i szpunt. grub. 38 mm, kl. I (163), kl. II (143), kl. III (118), kl. IV (93), kl. V (78).

Deski i bale sosn. nieobrzynane stolarskie:

	kl. I	kl. II	kl. III
grub. 19 mm	103 (108)	93 (98)	75 (78)
„ 20—29 mm	118 (118)	103 (108)	83 (88)
„ 30—47 „	133 (133)	118 (123)	93 (98)
„ 48 i wyż.	150 (153)	135 (138)	113 (118)

Deski i bale nieobrzynane dębowe: kl. I — 140 — 200; kl. II — 130 — 120; kl. III — 120 — 150.

Notowania cen wg Rynku Drzewnego:

Gdynia (w zł za 1 m³ franco wagon stacja odbiorcza): sosn. stolarka kl. III grub. 50 mm 110; deski sosnowe obrzynane kl. VI 19 mm 45 — 47,25 mm 55; deski podłogowe hebl. i szpunt. kl. V 32 mm 75 — 80, kl. n/s 32 mm 105 — 115.

Deszczułki posadzkowe dębowe w zależności od klasy 6 — 8½ za 1 m² bez ułożenia, 7,80 — 10,80 za 1 m² z ułożeniem.

Warszawa (w zł za 1 m³ franco wagon Warszawa):

Bale i deski sosnowe obrzynane

	kl. n/s	kl. V	kl. VI
grubość ¾"	85	58	48
„ 1"	93	65	56
„ 1¼" i 1½"	108	68	60
„ 2" i wyżej	110	72	—

Króciaki sosnowe obrzynane

	kl. VI
grub. ¾"	40—41

Kantówka sosnowa rżnięta kl. V

	w dług. handl.	wymiarowa
przekrój do 17 cm dług. do 6 m	60—62	65—67
przekrój do 18 cm wzwyż do 6 m	66—68	70—72

Ceny za kantówkę wymiarową długości ponad 6 m wahały się w granicach o 10 — 20% wyższych.

Ceny innych materiałów wymiarowych (deski, bale) były wyższe o ok. 10%.

Ceny na stolarkę sortowania luźnego utrzymywały się w granicach następujących:

	kl. I	kl. II	kl. III
grub. ¾"	108	93	74
„ 1"	118	105	82
„ 1¼" i 1½"	135	118	92
„ 2"	150	135	110

Notowania firm: Alfa, Borowik, E. Dutlinger, Paged: posadzka dębowa za 1 m² loco skład w Warszawie — kl. I — do 8.50; kl. II — do 7.80; kl. III — do 6.50; kl. IV — do 5.50; tafle ozdobne od 25 zł wzwyż.

INSTALACYJNE MATERIAŁY.

Źródło notowań: Tow. Kontynentalne.

rury kanalizacyjne wg cennika Nr 4 — rabat 38%, wanny wg. cennika Nr. 6 — rabat 23%, fajanse sanitarne wg. cennika z r. 1935 — rabat 25%.

IZOLACYJNE I PAPOWE MATERIAŁY

Związek Wytwórców Papy Dach., Przetw. Smoł. Bitum. i Asfaltu komunikuje nam nast. przeciętne i orientacyjne notowania loco st. załad. bez opakowania, przy płatności gotówką:

papa smołowa piaskowana znormalizowana: Nr 80 — 0.85 zł, Nr 100 — 0.70 zł, Nr 150 — 0.60 zł, Nr 200 — 0.50 zł za 1 m²;

papa bezsmołowa asfaltowa (bitumiczna) biała: Nr 80 — 1.15 zł, Nr 100 — 1.05 zł, Nr 150 — 0.90 zł za 1 m²;

papa bezsmołowa (bitumiczna) czarna: Nr 80 — 0.85 zł, Nr 100 — 0.70 zł, Nr 150 — 0.65 zł;

lepik smołowy do papy smołowej: 0.26 zł za 1 kg;

lepik asfaltowy (bitumiczny) do papy asfaltowej (bitumicznej): 0.50 zł za 1 kg;

lepik posadzkowy: 0.75 zł za 1 kg;

materiały izolacyjne wodochronne: ceny różne, zależnie od marki i wysokości gatunku;

karbolineum: specjalne — 0,45 zł za 1 kg, ciemne — 0,28 zł za 1 kg.

Firma inż. Czesław Pukiński notuje nast. ceny *celolitu izolacyjnego* loco Warszawa za 1 m²:

w blokach o wymiarach 33 × 40 × 50 cm o c. g. 350 kg/m³ — 70 zł, o c. g. 450 do 1000 kg/m³ — 65 zł,

w płytach o grubości 4 — 8 cm o c. g. 400 kg/m³ — 70 — 75 zł.

MALARSKIE MATERIAŁY

Notowania cen artykułów malarskich w zł. za 1 kg: mydło szare — 0,90; ton szlamowany — 0,05; kreda pławiona — 0,10; klej kostny — Strem — 1,60, Kresy — 1,35; pokost lniany — I gat. 2,20; II gat. 2,00; terpentyna zwyczajna — 1,10, biel. cynkowa — 0,70; farba olejna biała — 2,40; lakier biały krajowy — I gat. 4,00, II gat. 2,80.

PRZYBORY PIECOWE.

Firma inż. A. Ławacz notuje:

Komplet okucia piecowego wg P. N.	zł 19.80
„ „ kuchennego Nr 3 wg P. N.	„ 42.40
Wentylator żaluzjowy 15 × 15 czarny	„ 2.30
„ „ 15 × 15 niklowany	„ 3.05
Kratka wentylacyjna 15 × 15 czarna	„ 1.15
„ „ 15 × 15 niklowana	„ 2.20
Drzwiczki wycierowe 15 × 15 pojedyncze	„ 1.—
„ „ 15 × 20 podwójne	„ 2.45

STOLARSZCZYZNA.

Notowania Starachowic za 1 m² fr. wagon st. Wąchock: płyty drzwiowe surowe nieoszlifowane grub. 35 mm wym. 2.05 × 0.85 lub 0.75 lub 0.65 — 17.60 zł,
drzwi płytowe wym. 2.00 × 0.80 lub 0.70 lub 0.60 — 21 zł.
Wymiary anormalne o 10% drożej.

SZKŁO (Ceny z ub. mies. bez zmian).

Ceny l. Warszawa.

szkło lagrowe ⅞ — 2 m/m przykrojone na miarę do 220 cm za 1 m² — 2.70 zł

szkło lagrowe 6/4	—	3			
m/m przykrojone na miarę do 220 cm	„	„	—	5	„
szkło prasowane 3—4 m/m	„	„	— 9		„
szkło drutowe 6 m/m	„	„	— 15	— 16	„
szkło półlustrzane 4 m/m	„	„	— 6.50	— 10	„
„ „ 6 m/m	„	„	— 15	— 20	„
kit pokostowy	„	„	—	0.60	„
kit miniowy	„	„	—	0.80	„
drut szklarski	„	„	—	3.50	„

MATERIAŁY WIĄŻĄCE I ZAPRAWY

Wapno

Cena wapna za 100 kg loco st. wysył. — Kadzielnia — 2.75, Wapnorud — 2.10 — 2.15, Wapno i Kamieniołomy — 2.60.

Cement

Źródła notowań: producenci — Szczakowa; hurtownicy — Borownik, Cementpol, E. Dutlinger, Elibor, B-cia Maruszewscy.

za 100 kg loco st. Łazy: 3.50 zł.

Zaprawy do tynków szlachetnych

Felzytyn i Skalenit — 10 — 13 zł/100 kg, inż. Z. Białecki — 10 — 20 zł/100 kg.

Wyroby azbestowo - cementowe.

Źródło notowań: — Eternit, Everitas.

Cena za 100 sztuk franco st. załad.: płyty płaskie 40 × × 40 cm — szare — 30, czerwone 36 — 40; płyty faliste 120 × 110 cm — szare 375 — 400, czerwone 450 — 470.

ŻELAZO I METALE

Żelazo i stale specjalne

Źródła notowań: Elibor, Glass, Graff.

Ceny zasadnicze *żelaza i blachy czarnej przy dostawie z huty* za 1 t. loco wagon Chebzie:

1. żelazo handlowe, cena zasadnicza	Zł.	258.—
2. „ dwuteowe i korytk. do Nr 24 włączn. cena zasad.	„	258.—
3. żelazo dwuteowe i korytk. od Nr. 26 wzwyż cena zasad.	„	290.—
4. Żelazo bednarskie, cena zasadnicza	„	315.—
5. blacha żel. wymiar grub. do poniżej 3 mm. cena zasad.	„	398.—
6. blacha żel. wymiar grub. od 3 do poniż. 5 mm. cena zasad.	„	373.—
7. blacha żel. wymiar grub. od 5 mm wzwyż cena zasad.	„	323.—
8. walcówka w gat. handlowym	„	299.—

Ceny zasadnicze *żelaza i blachy czarnej przy dostawie ze składu* w Warszawie za 1 t.:

1. żelazo handlowe, cena zasadnicza	Zł.	320.—
2. „ bednarskie cena zasadnicza	„	375.—
3. blacha żel. grub. do poniżej 3 mm., cena zasadnicza	„	470.—
4. blacha żel. grub. od 3 do poniżej 5 mm., cena zasadnicza	„	440.—
5. blacha żel. grub. od 5 mm. wzwyż cena zasadnicza	„	405.—

mniej 6% rabatu.

Stal betonowa „Griffel" — cena zasadnicza przy dostawie ze składu w Warszawie — 387 zł za 1 t.. przy dostawie z huty — 355 zł.

Stal grzebieniowa — cena zasadnicza przy dostawie ze składu w Warszawie — 390 zł za 1 t., przy dostawie z huty — 338 za 1 t. loco w. Katowice.

Stal Isteg — cena zasadn. loco stacja Sosnowiec Płd. — 323 zł, cena zasadn. ze składu firmy Elibor loco budowa — 382.30 zł.

Metale

Źródła notowań: Elibor, Gepner, Glass, Graff, Grün, Tow. Kontynentalne — ceny za 1 kg loco skład Warszawa:

blacha cynkowa — 0,49 — 0,50 zł (0,46 st. załad.),
blacha ocynkowana 0,5 w ark. 1 × 2 m — 0,75 zł,
blacha mosiężna — 2,25 — 4,40 zł,
blacha miedziana — cena zas. 2,25 zł,
cyna — 6,60 zł,
ołów miękki — 0,70zł.

Gwoździe i drut

Firma L. Romanus notuje:

gwoździe handlowe — zł 6,10 za skrzynkę gwoździ kwadratowych 4";

druty żelazne przy utrzymaniu dawniejszego rabatu 48% od ceny zasadniczej, udziela się dodatkowo 10% z konta z dawniejszego cennika syndykatowego.

Płyty podłogowe.

Firma „Stelcon" notuje: płyty stalowo-kotwiczne 3 mm grub. 30 × 30 cm — 2,90 zł za sztukę franco wagon Będzin.

GDYNIA

cegła pełna za 1000 sztuk loco wagon Gdynia — 47 — 52 zł,
cegła pełna za 1000 sztuk loco plac budowy 54 — 56 zł,
dziurawka za 1000 sztuk loco wagon Gdynia — 46 — 49 zł,
pustaki Ackermana 18 cm. l. wag. Gdynia — 250 — 260 zł,
pustaki Westfahla loco wag. Gdynia — 190 — 195 zł,
piasek za 1 m³ loco budowa w śródmieściu — 5 zł, 5 zł,
żwir za 1 m³ loco budowa — 6 zł.

KATOWICE

Ceny loco cegielnia: cegła zwyczajna 31 — 36, dziurawka 40 — 45, kleinowska 75 — 85, Akermana 240 — 260.

Ceny loco żwirowisko: żwir rzeczny 5 — 6.50 za tonę, piasek rzeczny 6,50 — 7.00 za tonę.

Cena loco budowa: piasek kopalny 4.50 — 5 za m³.

ŁÓDŹ

Ceny loco budowa w zł.

za 1000 szt.; cegła pełna 47 — 52; cegła prasówka — 56 — 59, cegła dziurawka — 61 — 65, trocinówka — 65 — 72, za 1 m³; piasek do betonu — 7 — 8; piasek do zapraw — 6 — 7; żwir: pospółka — 7 — 9, rafowany — 11 — 12; myty i sortowany — 16 — 20 zł.

WARSZAWA

Firma J. Czekaliński podaje nam nast. notowania cen żwiru i piasku:

żwir wiślany loco brzeg Wisły na Siekierkach zł 16 za 1 m³,
żwir rzeczny wagon W.-Główna zł 9,60 za tonę,
piasek wiślany loco brzeg Wisły na Siekierkach z dragi zł 1,60 za 1 m³,
piasek wiślany loco brzeg Wisły na Siekierkach ręczny zł 1,90 za 1 m³,

Fabryka inż. S. Radzimińskiego notuje nast. ceny za wyroby betonowe loco budowa w Warszawie za m²:

płytki cementowe 20 × 20 cm — szare — 4,60, czerwone — 5,00, czarne — 5,20, białe — 7,50,
płytki cementowe 15 × 15 cm — szare — 5.00, czerwone — 5,50, czarne — 5,70, białe — 8,00.
płytki lastricowe podłogowe 20 × 20 cm — z marmuru krajowego — 8,00, z marm. zagran. — 8,50 — 15 × 15 cm — z marm. krajowego na szarym tle — 6,80, z marm. krajowego na czarnym tle — 7,00.

Płytki lastricowe na elewację z marmuru zagranicznego zł 14,50.

Płytki cemelitowe na elewację jasno szare zł 5,00.

Firma Bracia Maruszewscy notuje franco wagon st. załad.:

cement zł 3.50 za 100 kg,
wapno palone zł 27 za tonnę,

ŻYCIE BUDOWLANE

INWESTYCJE PUBLICZNE I BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE W LATACH 1934 — 1938 [1]).

W pierwszych latach poprawy gospodarczej, jaka się w Polsce, po okresie kryzysu zaznaczyła w r. 1923 i utrzymuje się dotychczas, czynnikiem pobudzającym zwyżkowy ruch koniunkturalny było, obok inwestycji publicznych także budownictwo mieszkaniowe. Inwestycje przemysłowe prywatne, rosnące na sile w miarę poprawy sytuacji gospodarczej, pozostawały jednak wciąż w znacznej mierze zjawiskiem, w rozwoju sytuacji koniunkturalnej, wtórnym. W ostatnich jednak dwóch latach budownictwo mieszkaniowe przestało odgrywać przodującą koniunkturalnie rolę, która całkowicie przypadała inwestycjom publicznym. Bezpośrednie porównanie wydatków na inwestycje publiczne i budownictwo mieszkaniowe nie było dotychczas możliwe ze względu na brak danych o wartości budownictwa mieszkaniowego. Wprawdzie dla r. 1929 Instytut Badania Koniunktur opracował szacunek wartości wszystkich inwestycji, między innymi także budownictwa mieszkaniowego [2]), szacunek ten jednak opierał się na pewnych dochodzeniach ankietowych, dotyczących tego okresu, tak, że dla oszacowania budownictwa w latach następnych należało się oprzeć na innej metodzie. Od r. 1932, Główny Urząd Statystyczny, publikuje w serii „Statystyka Polski" dane o budownictwie miejskim, podając liczbę i kubaturę budowli rozpoczętych i zakończonych. Liczby te dają dość dobre pojęcie o rozmiarach ruchu budowlanego, lecz same w sobie nic jeszcze nie mówią o wartości inwestycji w budownictwie mieszkaniowym. Należało zebrać dane o przeciętnych kosztach budowy jednego metra sześciennego wśród właścicieli budynków mieszkalnych zakończonych w r. 1937 (ostatni rok dla którego została opublikowana przez G. U. S. „Statystyka ruchu budowanego"). Ankieta nie obejmowała wszystkich tych właścicieli, lecz tylko niektórych z pośród nich wybranych w drodze losowania. Mnożąc otrzymany z ankiety przeciętny koszt budowy 1 m³ przez kubaturę budowli mieszkaniowych zakończonych według danych „Statystyki Ruchu Budowlanego" otrzymujemy szacunek ogólnej sumy wartości budowli mieszkaniowych zakończonych w r. 1937.

Prowizorycznie ustalone wyniki szacunku są następujące:

wszystkie miasta	*311 miln. zł.*
w tym:	
Warszawa	114 miln. zł.
pozostałe miasta pow. 100 tys. mieszk.	114 miln. zł.
miasta od 20.000 do 100.000 mieszk.	47 miln. zł.
miasta poniżej 20.000 mieszkańców	36 miln. zł.

Jednakże liczby dotyczące budowli zakończonych nie są kompletne. Moment zakończenia budowli jest czasami trudno uchwytny, co wpływa na to, że część budowli zakończonych wymyka się statystyki. Zauważyć to można przez porównanie liczb budowli zakończonych z liczbą budowli rozpoczętych, które stale pozostają wyższe. Opierając się na tym należy otrzymany wyżej szacunek wartości budownictwa mieszkaniowego podnieść do ok. 400 miln. zł. Szacunki powyższe są prowizoryczne; szacunki ostateczne wraz z dokładnym opisem metody statystycznej będą ogłoszone w ciągu najbliższych miesięcy w „Pracach Instytutu Badania Koniunktur Gospodarczych i Cen".

Opierając się na przeciętnym koszcie budowy 1 m³, otrzymanym dla r. 1937, i na danych o kubaturze budownictwa, oraz przyjmując, że koszt ten w latach 1934 — 1938 nie uległ zasadniczym zmianom podobnie jak wyżej, możemy oszacować wartość budownictwa mieszkaniowego także w innych latach, dla którego istnieją dane o kubaturze. Dla r. 1937 szacunek wartości budownictwa mieszkaniowego był dokonany nietylko według wielkości domów, co zostało umożliwione przez specjalne opracowanie dokonane przez G. U. S. dla Instytutu. Ponieważ dla innych lat takich opracowań nie ma, szacunki będą mniej dokładne niż dla r. 1937. Niedokładności te jednak nie mogą mieć istotnego znaczenia. Szacunki te przedstawiają się następująco:

Wartość budownictwa mieszkaniowego w Polsce w milionach złotych:

1934	290	1937	400
1935	225		
1936	260	1938	335 [3])

Posiadając oszacowaną w ten sposób wartość budownictwa mieszkaniowego możemy liczby te zestawić z inwestycjami publicznymi. Wprawdzie byłoby rzeczą bardzo pożyteczną zestawić wszystkie inwestycje, a zwłaszcza inwestycje prywatne w przemyśle, jednakże istniejące obecnie materiały, jak produkcja i przywóz maszyn, które służyły do szacunku inwestycji w r. 1929, nie dają pełnego obrazu inwestycji przemysłowych, a dokonywane obecnie opracowanie przez Główny Urząd Statystyczny materiałów dotyczących statystyki inwestycji przemysłowych w Polsce, już w najbliższym czasie dostarczy źródłowych danych o inwestycjach przemysłowych w Polsce, i do tego też czasu należy odłożyć opracowanie ogólnego bilansu inwestycyj.

Wydatki na inwestycje publiczne i budownictwo mieszkaniowe przedstawiały się w ostatnich latach następująco:

Rok	Inwestycje publiczne [4])		Budownictwo mieszkaniowe finansowane z funduszów prywatnych
	Ogółem	W tym budownictwo mieszkaniowe	
	w milionach złotych		
1934	388	32	193
1935	480	31	229
1936	532	36	254
1937	914	42	358
1938	1100	42 [5])	293

[3]) Dla r. 1938 kubaturę budowli dla wszystkich miast oszacowano na podstawie zmian w miastach o powyżej 20.00 mieszkańców.

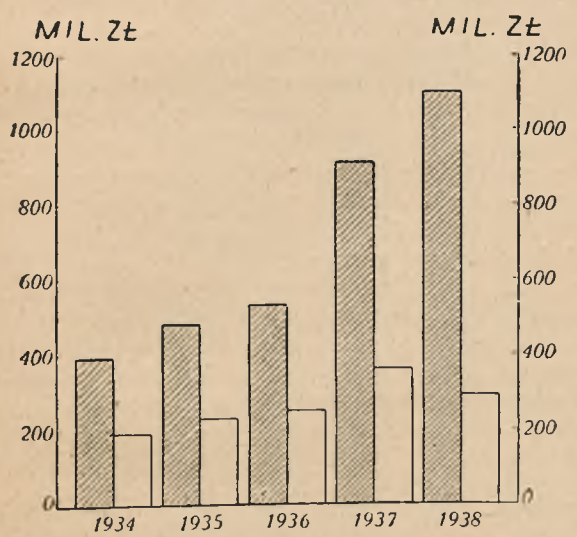
[4]) Szczegółowe zestawienie wydatków na inwestycje publiczne zostało opublikowane w artykule A. K. Ivánki w Nr. 14 Polski Gospodarczej z 1939 r. Wydatki na inwestycje są opracowane według lat budżetowych, ze względu jednak na to, że w ciągu pierwszych trzech miesięcy finansowych każdego roku rozmiary prowadzonych inwestycji publicznych są nieznaczne, identyfikowanie roku budżetowego z rokiem kalendarzowym, w którym dany okres budżetowy rozpoczyna się, nie stanowi istotnego błędu.

[5]) Wobec braku w tej chwili dokładnych danych o rozmiarach budownictwa mieszkaniowego finansowanego w ramach inwestycji publicznych za rok 1938/39, przyjęto opierając się na tym, że pozycja ta nie ulegała silniejszym zmianom w okresie poprzednim, rozmiary budownictwa mieszkaniowego te same co w r. 1938/39.

[1]) Instytut Badania Koniunktur Gospodarczych i Cen „Przegląd Miesięczny i Tablice Statystyczne" Nr. 7 — 1939 r. Artykuł opracowali J. Wiśniewski i J. Zagórski.

[2]) Prace Instytutu Badania Koniunktur Gospodarczych i Cen" Nr. 1, 1932. M. Kalecki i L. Landau — Szacunek ruchu inwestycyjnego w Polsce.

Ponieważ inwestycje publiczne obejmują także budownictwo mieszkaniowe, aby otrzymać wartość budownictwa finansowego ze źródeł prywatnych, odjęto od otrzymanych przez Instytut szacunków wartości całości budownictwa mieszkaniowego, sumy wydane na budownictwo mieszkaniowe z inwestycji publicznych. Przy interpretowaniu powyższego zestawienia należy pamiętać, że dane o inwestycjach publicznych podają wydatki rzeczywiście dokonane w danym okresie, podczas gdy dane o budownictwie mieszkaniowym dotyczą wartości budowli zakończonych w danym okresie, a więc sumy te częściowo przynajmniej mogły być wydatkowane jeszcze w okresach poprzednich. Fakt ten jednak w niczym nie wpływa na zasadniczą tendencję w rozwoju poszczególnych rodzajów inwestycji. Jak wynika z powyższego zestawienia w okresie od 1934 r. do 1936 r. wydatki na budownictwo mieszkaniowe, finansowane z funduszów prywatnych, rozwijają się równolegle do wydatków na inwestycje publiczne, od których są o połowę mniejsze.



Inwestycje publiczne i budownictwo mieszkaniowe

S ł u p k i k r e s k o w a n e — *wydatki na inwestycje publiczne,*

S ł u p k i j a s n e — *wartość budownictwa mieszkaniowego (budowle zakończone), finansowanego z funduszów prywatnych.*

Jednakże już w r. 1937 wydatki na budownictwo mieszkaniowe, finansowane z funduszu prywatnych nie wzrastają tak silnie jak inwestycje publiczne, a w r. 1938 spadają do ¼ wydatków na inwestycje publiczne. Ewolucja ta jest dość charakterystyczna zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, że w r. 1929, według dawnego szacunku wydatki na inwestycje publiczne i budownictwo mieszkaniowe były sobie niemal równe, odpowiednio 620 miln. zł. i 550 miln. zł. Podobna ewolucja odbyła się również w Niemczech. W r. 1929 wydatki na budownictwo stanowiły ok. ¾ wydatków na inwestycje publiczne, 2.877 miln. mk. i 3.753 miln. mk., podczas gdy w r. 1934 wydatki na budownictwo mieszkaniowe spadły tam do wysokości 1.353 miln. mk., a więc do mniej niż połowy wydatków na inwestycje publiczne, które wyniosły 3.189 miln. mk. W latach następnych te różnice w rozwoju uległy dalszemu pogłębieniu. Ewolucja powyższa jest wyrazem postępu jaki się powszechnie dokonał, pod wpływem doświadczeń kryzysowych, w metodach polityki gospodarczej. Im wyższy jest udział działalności inwestycyjnej Państwa, tym łatwiej zapobiec jest wstrząsom gospodarstwa krajowego, wynikającym ze zmiennych koniunkturalnie decyzji inwestycyjnych „inwestorów" prywatnych. To też gdy w Polsce w latach 1937/38 budownictwo mieszkaniowe uległo dość silnemu załamaniu, dzięki zaś jednoczesnemu zwiększeniu inwestycji publicznych gospodarstwo polskie nie tylko nie wykazało załamania, lecz utrzymało nadal zwyżkową tendencję rozwojową.

GOSPODARCZE ZNACZENIE NORMALIZACJI WYROBÓW HUTNICZYCH [1])

Wprowadzona z dniem 1 maja 1939 r. normalizacja wyrobów walcownianych, zbywanych na rynku wewnętrznym przez Syndykat Polskich Hut Żelaznych, stanowi wydarzenie o doniosłym znaczeniu gospodarczym nie tylko w odniesieniu do hutnictwa żelaznego i jego wewnętrznego rynku zbytu. Normalizacja wytworów stanowi bowiem z reguły wstępny etap do technicznej i gospodarczej racjonalizacji całokształtu gospodarki polskiej.

*

Co się tyczy znaczenia normalizacji, rozpatrywanego z punktu widzenia interesów odbiorcy, to w głównej mierze należy zwrócić uwagę na możność znacznego złagodzenia tą drogą bolączki, jaką — zwłaszcza dla kupiectwa branży żelaznej — są nieraz zbyt długie terminy dostaw. Objaw ten występuje zresztą niejednokrotnie w bardzo ostrej formie i za granicą, gdzie przemysł, pracując w lepszych warunkach niż hutnictwo polskie, nie może jednak w okresach ożywienia koniunktury sprostać napływającym zleceniom, szczególnie gdy, jak np. w Niemczech, musi stosować się ściśle do określonej z góry hierarchii dostaw. W Polsce zjawisko długich terminów dostaw występowało z reguły w rozmiarach szczuplejszych, tym niemniej kupiectwo handlujące żelazem niejednokrotnie wysuwało zrozumiały postulat skrócenia terminów, uskarżając się, iż nieraz napotyka na trudności w zaspakajaniu na czas zleceń swych odbiorców, nie mogąc z góry określić kiedy nastąpi wysyłka materiałów przez hutę. Hutnictwo przy chaotycznych stosunkach w zakresie wymiarów żelaza nie mogło ze swej strony zapewnić kupiectwu szybkiego wykonywania zamówień, stały temu bowiem na przeszkodzie względy zarówno finansowe jak techniczne. Dzięki normalizacji wymiarów znaczna część czynników, wpływających na opóźnienie terminów dostaw, zostanie z czasem usunięta, a tym samym nastąpi dalsze usprawnienie obsługi rynku żelaza. Ponadto zarówno konsument jak i kupiec, operujący przejrzystym katalogiem wymiarów znormalizowanych, będą znacznie lepiej niż poprzednio zorientowani, jakie wymiary należy zamawiać na skład celem odsprzedaży lub dalszej przeróbki. Zwłaszcza kupiectwo będzie mogło zaopatrywać się w większe ilości materiałów, gdyż na wymiary znormalizowane z reguły łatwiej znajdzie się nabywców. Wzgląd ten poza doniosłym znaczeniem dla celów gospodarki pokojowej przedstawia szczególną wagę z punktu widzenia obronności kraju, jeśli się zważy, iż nasycenie Polski żelazem jest dotychczas stosunkowo słabe.

Normalizacja wytworów hutniczych stworzy — jak wynika z powyższych rozważań — właściwe warunki do zabezpieczenia Państwu znacznych rezerw stali, tego niezbędnego surowca, drogą należytego zaopatrzenia składów kupieckich, rozsianych na terenie Rzeczypospolitej, co przedstawia wielką wagę dla całokształtu gospodarki w czasie pokoju a zyskuje specjalne znaczenie w okresie wojny.

[1]) Por. broszurę „*Gospodarcze znaczenie normalizacji wyrobów hutniczych*" Janusz Ignaszewski, — Katowice 1939.

POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE BUDOWNICTWA

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi z druku uchwalone przez Komitet w 1935, 1936, 1937, 1938 i 1939 r. następujące Polskie Normy dotyczące budownictwa:

Ogólne

		Cena zł.
o-103	Zastosowania formatów papieru (3-cie wydanie uzupełnione, 1939).	0,50

Kreślenie techniczne

o-502	Skale i typy liczb wymiarowych (3-cie wyd. zmienione, 1938).	0,50
o-515	Symbole nitów i śrub w konstrukcjach stalowych	0,50
o-521	Teksty zastrzeżeń o prawie autorskim rysunków i wykresów technicznych (3-cie wydanie poprawione, 1938).	0,50
o-533	Spawanie i zgrzewanie: część ogólna. (4 ark.).	2,00
o-534	Spawanie i zgrzewanie: oznaczanie spoin i zgrzein (4 ark.)	2,00

Wytrzymałość materiałów.

w-11	Próba udarności	0,50

Budownictwo

Ogólne

B-102	Orzewania centralne. Normy do obliczania ogrzewań centralnych w Polsce. (2 wyd. poprawione, 1938). Broszura	4,00
B-195 B-196	Obliczanie i projektowanie konstrukcyj betonowych i żelbetowych oraz warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetowych. (Wyd. 3 poprawione, 1938 r.) Broszura	4,00

Materiały wiążące

B-201	Cement portlandzki normalny. (3 wydanie popraw. 1939 r.)	0,50
B-202	Cement portlandzki normalny. Próby fizyczne. (2 wyd. popraw., 1938)	0,50
B-230	Piasek normalny do prób wytrzymałościowych cementu i zapraw wiążących. (3 wyd. popraw. 1938 r.)	0,50

Drewno

B-444	Dębowe materiały tarte. (Broszura)	2,00
B-446	Fryzy tarte dębowe, jesionowe, wiązowe, klonowe, jaworowe, grabowe i bukowe. (Broszura).	1,50

Części budowli

O k n a

B-1635	Okna drewniane. Rodzaje okien, przekroje schematyczne, wyjaśnienia	0,50
B-1636	Okna drewniane. Typy zasadnicze i pochodne.	0,50
B-1637	Okna futrynowe, Przykłady okien normalnych.	0,50
B-1638	Okna futrynowe. O wysokości prześwitu do 1500 mm. Szczegóły konstrukcyjne ram futryn.	0,50
B-1639	Okna futrynowe o wysokości prześwitu ponad 1500 mm.	0,50
B-1640	Okna futrynowe trzyskrzydłowe. Szczegóły konstrukcyjne ram i futryn. Przekroje poziome.	0,50
B-1641	Okna futrynowe. Szczegóły: ślemiona, słupki i szczeliny.	0,50
B-1642	Okna futrynowe. Obliczenie materiału drzewnego.	0,50

Metale

Stal

B-200	Schemat normalizacji stali. Projekt. (3-cie wyd. popraw., 1939).	0,50
H-205	Stal. Znakowanie.	0,50
H-205	(Załącznik do normy). Wykaz oznaczeń stali objętych normami PKN. (2 ark.).	1,00
H-223	Stal budowlana.	0,50
H-224	Stal na nity.	0,50
H-225	Stal na śruby, wkręty i nakrętki.	0,50
H-226	Materiały stosowane do budowy mostów, nawierzchni i taboru kolejowego (2 ark.).	1,00

*

Pozatem ukazało się wydanie II-gie z 1939 r., zmienione i uzupełnione, broszury Prof. Rogińskiego p. t.

„Kreślenie techniczne"

Wydawnictwo to zatwierdzone zostało przez Ministerstwo W. R. i O. P. pismem Nr. III PU-520/39 z dn. 12.7. 1939 r. do użytku szkolnego, jako książka pomocnicza komentująca normy kreślenia technicznego w szkołach przemysłowych.

Broszura powyższa w cenie zł 4,50 jest do nabycia w Polskim Komitecie Normalizacyjnym, Warszawa, Rakowiecka 4.

ZAGADNIENIE BUDOWNICTWA WIEJSKIEGO NA TARGACH WSCHODNICH

Chcąc uprzystępnić zapoznanie się z zagadnieniem budownictwa wiejskiego, Targi Wschodnie we Lwowie przygotowują w r. b. pokaz wzorowej zagrody wiejskiej, odpowiadającej w swych formach i składzie nowoczesnym wymogom gospodarczym. Obok więc domu mieszkalnego zbudowane zostaną budynki gospodarcze jak: stodoła, stajnia, budynek inwentarzowy, studnia, piwnica itp. Zagroda, otoczona sadem i ogrodem warzywnym, przystosowana będzie zarówno do potrzeb, jak i do materialnych możliwości wsi polskiej.

CENY HURTOWE MAT. BUD. WG NOTOWAŃ G. U. ST.

Artykuł	Miara	Rodzaj ceny	1939 koniec czerwca	1939 koniec lipca
Kłody tartaczne sosnowe	1 m³	l. w. st. zał.	28.81	28.88
Szalówka	1 m³	l. tartak	47.50	49.25
Posadzka dębowa	1 m²	l. w. fabryka	6.75	6,75
Cegła	tys. szt.	l. cegielnia	40.64	40. 4
Żelazo sztabowe	1 t	l. w. st. Chebzie	258.00	258.00
Blacha cynkowa	1 t	l. w. huta	560.00	560.00
Miedź elektrolit.	1 kg	l. w. Warszawa	1.35	1.38
Wapno	100 kg	l. w. st. wys.	1.98	1.98
Cement	100 kg	l. w. st. wys.	3.05	3.05
Szkło	1 m²	franco huta	1.80	1.66

RUCH BUDOWLANY W WARSZAWIE W R. 1938 [1])

Budowle ukończone														Budowle rozebrane		
Ogółem	Mieszkalne	Inne	Nowe budynki: Mieszkalne	Nowe budynki: Inne	Nadbudowy, przebudowy i dobudowy	Kubatura w tysiącach m³: Ogólna	w tym: W nowych budynkach mieszkalnych	w tym: W nadbudowach, przebudowach i dobudowach	Mieszkania i izby: Ogółem Mieszk.	Ogółem Izby	w tym: W nowych budynkach mieszkalnych Mieszk.	W nowych budynkach mieszkalnych Izby	w tym: W nadbudow., przebudowach i dobudowach Mieszk.	W nadbudow., przebudowach i dobudowach Izby	Budynki	Mieszkania	Izby
916	762	154	691	116	109	2.594,4	2.268,5	118,8	8.508	20.253	8.077	19.420	417	776	131	812	1.332

[1]) Dane tymczasowe, „Miesięcznik Statystyczny" Zarząd. Miejsk. w m. st. Warszawie, kwiecień 1939 r.

USTAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO

OKÓLNIK MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH NR 35

z dnia 22 lipca 1939 r.

o projektach schronów przeciwlotniczych

(Nr SB. 28-248/1).

Wobec wątpliwości nastręczających się co do sposobu sporządzania projektów (planów) schronów, określonych w § 39 i 40 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 1938 r. o przygotowaniu w czasie pokoju obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej — Dz. U. R. P. Nr 32, poz. 278 (schrony IV kategorii według wytycznych Inspektora Obrony Powietrznej Państwa) i w związku z okólnikiem Nr 4 z dnia 30 stycznia 1939 r. o opłatach za czynności przy zatwierdzaniu projektów schronów, (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr 2 poz. 5) zarządza się co następuje:

1. Załączenie planu orientacyjnego, określonego w § 2 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z dnia 2 lipca 1929 r. o sporządzaniu i zatwierdzaniu projektów robót budowlanych i o trybie postępowania przy wydawaniu pozwoleń na budowę i na użytkowanie budynków (Dz. U. R. P. Nr 58, poz. 456), do projektu schronu wtedy tylko jest konieczne, gdy projektuje się schron wolnostojący, natomiast jest zbędne, gdy schron ma być urządzony w budynku.

2. Załączenie do projektu planu sytuacyjnego, sporządzonego w sposób, podany w § 2 pkt. 2 cytowanego rozporządzenia z dnia 2 lipca 1929 r., jest konieczne tylko wówczas, gdy projektuje się schron wolnostojący; w razie gdy chodzi o schron w budynku, wystarcza podanie sytuacji schronu na odbitce projektu (planu) budynku w skali 1:100. Na projekcie należy oznaczać użyteczne powierzchnię i kubaturę schronu oraz ilość osób, dla jakiej jest przeznaczony.

3. W razie, gdy schron wolnostojący ma być budowany ściśle według typu zaakceptowanego przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, wystarcza przedstawienie planu orientacyjnego i sytuacyjnego, natomiast zbędne jest przedstawianie rzutu, przekrojów, widoków i obliczeń statycznych.

(—) Nakoniecznikow-Klukowski

Podsekretarz Stanu.

OKÓLNIK MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH NR. 36.

z dnia 22 lipca 1939 r.

o przestrzeganiu obowiązków kierownika robót budowlanych.

(Nr. BB-1-61).

W czasie odbywanych lustracyj stwierdziłem, że kierownicy robót budowlanych wykazują zbyt małą obowiązkowość i słabe poczucie odpowiedzialności za stan tych robót, za należyte wykorzystanie miejsca, czasu, materiału i sił roboczych, a nawet za przestrzeganie obowiązujących przepisów o nadzorze i bezpieczeństwie pracy (**rozp. z 14.IX.1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 70, poz. 438 i rozp. z 23.V. 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 50, poz. 329**). Obecność ich na budowie zależy przeważnie od stopnia osiąganych z tego tytułu korzyści materialnych, faktyczne więc kierownictwo robót spoczywa przeważnie w ręku osób nieuprawnionych do kierowania robotami budowlanymi.

Celem zapobieżenia podobnym zaniedbaniom obowiązków kierownika robót budowlanych zarządzam, co następuje:

1) Organa nadzoru budowlanego będą przestrzegały, by stosownie do przepisów § 7 i następnych cytowanego rozp. z dnia 14.IX.1935 r. w dzienniku budowy oznaczone były z góry dnie i godziny obecności kierownika robót budowlanych na budowie, oraz by każdorazowa obecność tegoż kierownika, jak również wszelkie dokonane przez niego odbiory i oględziny robót, a zwłaszcza w momentach technicznie ważnych, jak wytyczanie budowy, próby wytrzymałości, sprawdzanie uzbrojeń, badanie rusztowań itp., były w tymże dzienniku budowy notowane. Brak omawianych zapisów należy uważać za niedopuszczalny objaw zaniedbania i lekceważenia obowiązków kierownika robót budowlanych, co daje dostateczną podstawę do pociągnięcia go do odpowiedzialności dyscyplinarnej z art. 402 prawa budowlanego.

2) Wspomniane wyżej organa dopilnują, by oznaczone z góry dnie i godziny obecności kierownika robót budowlanych na budowie odpowiadały rozmiarom budowy, oraz trudnościom technicznym, wynikającym z projektu lub warunków lokalnych i w razie potrzeby wydadzą stosowne zarządzenia na podstawie § 3 ust. (2) pkt. a cyt. rozp. z 14.IX.1935 r. Obecność kierownika przynajmniej raz dziennie na każdej budowie, a zwłaszcza w czasie wykonywania robót ziemnych, fundamentowych, konstrukcyj żelbetowych, stropów i dachów, należy uważać za nieodzowną, sprawowanie zaś kierownictwa robót poza stałym

miejscem zamieszkania kierownika za niedopuszczalne, o ile funkcyj kierownika nie pełni w czasie jego nieobecności odpowiednio uprawniony zastępca. Na budowach większych lub posiadających konstrukcje skomplikowane, należy wymagać stałej obecności kierownika robót budowlanych albo jego zastępcy.

3) Kierownictwo robót na budowach państwowych należy powierzać specjalnie do tego celu wyznaczonemu i w miarę możności stale obecnemu na budowie urzędnikowi, płatnemu w całości lub częściowo z kredytów rzeczowych danej budowy, albo też uprawnionej do kierowania robotami budowlanymi osobie prywatnej, z którą umowa powinna określać ściśle obowiązek stałego kierownictwa na miejscu budowy, lub godziny obecności, zapisane w dzienniku budowy. Obowiązki te nie mogą powodować jakichkolwiek dopłat do ustalonego ryczałtowo wynagrodzenia za kierownictwo, jeżeli budowa wykonywana jest zgodnie z ustalonymi z góry terminami.

4) Władze budowlane, sprawujące bezpośredni lub pośredni nadzór nad wykonywaniem robót budowlanych przy każdej nadarzającej się okazji sprawdzać będą, czy obecność na budowie kierownika robót lub jego uprawnionego zastępcy odpowiada potrzebom danej budowy i zobowiązaniom, ustalonym w dzienniku budowy, a gdy chodzi o budynki państwowe, zobowiązaniom wynikającym z umów, czy też zarządzeń służbowych. Wszelkie zaniedbania tych obowiązków traktowane będą jako podlegające karom, przewidzianym w art. 399 i 402 prawa budowlanego, a nawet jako uprawniające do wstrzymania robót budowlanych, jeżeli brak dostatecznego nadzoru ze strony kierownika robót może spowodować niebezpieczeństwo dla życia albo zdrowia ludzkiego.

Za przestrzeganie powyższych zarządzeń czynię PP. Wojewodów, Komisarza Rządu, Przewodniczących Wydz. Powiatowych i Prezydentów Miast osobiście odpowiedzialnymi, a na przeprowadzenie akcji kontrolnej, potrzebnej do poprawy obecnego stanu rzeczy, udzielam terminu do dnia 1 września br.

(—) Sławoj Składkowski
Minister

OKÓLNIK MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH NR. 34.

z dnia 19 lipca 1939 r.

o badaniu zaświadczeń praktyki przy robotach budowlanych (Nr BB. 1-59/39).

Stwierdzono w pewnym konkretnym przypadku, że zaświadczenie z praktyki, odbytej przy robotach budowlanych w służbie prywatnej, wydane w celu dopuszczenia do egzaminu, przewidzianego w artykułach 361 — 364 prawa budowlanego, zawierało dane niezgodne ze stanem rzeczywistym i wprowadzało władzę w błąd co do charakteru i czasu tej praktyki.

Przywiązując niezmierną wagę do należytego odbycia wymaganej praktyki budowlanej, jako do koniecznego uzupełnienia wiedzy teoretycznej, bez którego utrzymanie odpowiedniego poziomu sztuki budowlanej i bezpieczeństwa w budownictwie jest niemożliwością, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych zarządza co następuje:

1) Przy przyjmowaniu podań o dopuszczenie do egzaminów z art. 361 — 364 prawa budowlanego władze administracji ogólnej zwracać będą uwagę interesowanym, że przy ocenie przedstawianych świadectw praktyki, miarodajne będą następujące zasady:

Zaświadczenia praktyki powinny podawać dokładnie poszczególne okresy tej praktyki ze ścisłym wymienieniem robót budowlanych tak, by nie nasuwały żadnych wątpliwości co do rozmiaru zdobytej przez kandydata wiedzy praktycznej. Zaświadczenia te powinny zatem ustalać, że przy robotach budowlanych na konkretnej budowie, lub przebudowie praktykant w czasie określonym dokładnie początkową i końcową datą brał udział np. przy wytyczaniu budowy, przy pomiarze robót ziemnych, przy badaniu zbrojenia stropów żelbetowych przy wykonywaniu prób betonu, przy prowadzeniu dziennika budowy itp. czynnościach, o charakterze wykonawczym. Wspomniane daty nie mogą w żadnym razie pokrywać się z datami praktyki na innej budowie i powinny o ile możności precyzować czas pracy praktykanta przy każdym zadaniu praktycznym z osobna.

Do omawianych prac nie mogą być zaliczane prace projektodawcze, rachunkowe lub administracyjne w biurze, choćby nawet miały związek z wykonywanymi robotami budowlanymi. Wyjątkowo mogą być traktowane prace przy rysunkach roboczych, kosztorysowaniu robót budowlanych i sprawdzeniu rachunków tych robót, które to prace nie mogą być wykonywane bez dokładnej znajomości materiałów, konstrukcji i sposobu wykonania. Ponadto przepisana praktyka powinna być odbytą w zasadzie po ukończeniu studiów teoretycznych, bez których praktykant nie ma możności należytego wykorzystania studium praktycznego. Co najwyżej może być dopuszczalną praktyka po złożeniu pierwszego egzaminu państwowego na Politechnice.

2) Ponieważ wydawanie podobnych zaświadczeń bez prowadzenia ścisłych notatek praktyki jest trudne, władze nadzoru budowlanego będą zalecać, by dla ułatwienia późniejszego stwierdzenia tej praktyki, prowadzone były na budowach dzienniki praktyki według załączonego wzoru i na egzemplarzach, wydanych przez miejscowe władze budowlane. Dzienniki te zaopatrzone podpisami osób, uprawnionych do kierowania robotami budowlanymi, pod których nadzorem odbywaną jest praktyka, będą uważane za równoznaczne z zaświadczeniami, przewidzianymi ustawą.

3) Powyższe zarządzenia nie dotyczą praktyki przy robotach budowlanych w służbie państwowej i samorządowej, a w szczególności praktyki w działach nadzoru budowlanego, w biurach konstrukcyjnych, komitetach i kierownictwach budowy, gdzie z uwagi na prowadzoną ewidencję prac odtworzenie zakresu i czasu praktyki jest łatwiejsze. Poza tym odmienne traktowanie zaświadczeń praktyki w służbie państwowej i samorządowej jest uzasadnione tym, że praktyka ta daje możność zetknięcia się z zagadnieniami dużej wagi i różnorodnymi, zapewniając w większym stopniu wszechstronność zdobytej wiedzy praktycznej, niż praktyka w służbie prywatnej, gdzie ekonomia czasu i wydajność pracy nakazują raczej specjalizację w ściśle ograniczonym kierunku.

Niniejszy okólnik zechcą PP. Wojewodowie (P. Komisarz Rządu) przesłać wszystkim technicznym związkom zawodowym i uczelniom technicznym na terenie Województwa (m. st. Warszawy) z prośbą o podanie go do jak najszerszej wiadomości interesowanych z równoczesną zachętą do odbywania praktyki w służbie państwowej i samorządowej, jako dającej większe korzyści praktyczne i szersze pole pracy zawodowej.

(—) Nakoniecznikow-Klukowski
Podsekretarz Stanu.

OKÓLNIK MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH NR. 38

z dnia 21 lipca 1939 r.

o sposobie prowadzenia robót budowlanych w resorcie Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

(Nr. BB. 1-60/39).

Wobec podnoszonych wątpliwości przez niektóre urzędy i zastrzeżeń Najwyższej Izby Kontroli co do sposobu prowadzenia budowli szkolnych oraz innych budowli w resorcie Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego wyjaśniam i zarządzam co następuje:

1) Przeprowadzenie większych robót budowlanych w związku z nową budową, przebudową, adaptacją i kapitalnym remontem, należy dokonywać przy pomocy Komitetów Budowy.

2) Komitety Budowy mogą być dwojakiego rodzaju:

a) Komitet Budowy, jako ciało doradcze, względnie organy pomocnicze rządowych władz budowlanych, powoływane w związku z przeprowadzeniem państwowych robót budowlanych tj. wykonywanych z funduszów państwowych na gruncie, stanowiącym własność Skarbu Państwa.

b) Komitety Budowy powoływane do przeprowadzania robót budowlanych na gruntach państwowych z udziałem funduszów prywatnych i na gruntach prywatnych z udziałem funduszów państwowych.

3) Oba rodzaje Komitetów Budowy powołuje i rozwiązuje właściwa rządowa władza budowlana na wniosek władzy szkolnej i zgodnie z tym wnioskiem wyznacza przewodniczącego oraz ustala skład Komitetu.

Organizację i zakres działania Komitetów Budowy pierwszego rodzaju (2a) reguluje okólnik b. Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 7.X.1931 r. Nr. I. 2456/31 z tą zmianą, że Komitetom tym przysługuje prawo kontroli robót budowlanych i przedstawienia swoich uwag i wniosków rządowym władzom budowlanym, wykonującym budowę lub Ministerstwu Spraw Wewnętrznych, tudzież Kuratorium Okręgu Szkolnego lub Ministerstwu Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Organizacja i zakres działania Komitetów Budowy drugiego rodzaju (2b) zostają ustalone w załączonym regulaminie[1]), przy czym Komitety takie upoważnione będą na wniosek przedstawiciela rządowej władzy budowlanej, podejmować uchwały, dotyczące wszelkich wypłat i prowadzić zgodnie ze wskazaniami rządowej władzy budowlanej książkowość rachunkowo - techniczną, jak również aprobować projekty i kosztorysy przesyłane do akceptacji Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego przed zatwierdzeniem ich przez rządową władzę budowlaną. Komitety takie upoważnione będą nadto do przeprowadzania przetargów i zawierania umów z warunkiem zatwierdzenia przez rządową władzę budowlaną i obowiązane są stosować się ściśle do przepisów budowlanych rządowych, określonych ostatnio w okólniku Ministra Spraw Wewnętrznych Nr. 6 z dnia 27.I.1937 r. (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 2, poz. 13) z uwzględnieniem zmian, wynikających z niniejszego okólnika.

4) Oba rodzaje Komitetów Budowy obowiązane są do składania sprawozdań zarówno rządowym władzom budowlanym, jak i szkolnym.

5) Przeprowadzenie kolaudacji robót, prowadzenie ewidencji i sprawozdawczości budowlanej bez względu na rodzaj Komitetu Budowy, należy do rządowej władzy budowlanej.

(—) Sławoj Składkowski
Minister

[1]) Dziennik Urzędowy Min. Spraw. Wewn. Nr. 19/1939 r., str. 554 — 556.

DEKRET PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ

z dnia 8 sierpnia 1939 r.

o wykonywaniu pomiarów na niektórych obszarach Państwa.

Na podstawie art. 55 ust. (1) ustawy konstytucyjnej i ustawy z dnia 13 maja 1939 r. o upoważnieniu Prezydenta Rzeczypospolitej do wydawania dekretów (Dz. U. R. P. Nr. 44, poz. 285) postanawiam co następuje:

Art. 1. 1. Zabrania się wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych bez uprzedniego uzyskania pozwolenia powiatowej władzy administracji ogólnej na obszarach, określonych przez właściwego wojewodę, a w m. st. Warszawie — przez Komisarza Rządu. Przepis powyższy nie dotyczy pomiarów wykonywanych przez urzędy państwowe.

2. Zarządzenie, określające granice obszarów (ust. 1), powinno być podane do publicznej wiadomości przez ogłoszenie we właściwym Dzienniku Wojewódzkim.

Art. 2. 1. O pomiarach sytuacyjnych i wysokościowych rozpoczętych przed podaniem do publicznej wiadomości zarządzenia, określonego w art. 1, wykonywający pomiary mierniczy przysięgły, lub mierniczy górniczy powinien donieść właściwej powiatowej władzy administracji ogólnej w terminie czternastu dni od daty podania zarządzenia do publicznej wiadomości.

2. Brak odpowiedzi władzy administracyjnej na zgłoszenie rozpoczętych pomiarów nie wstrzymuje ich wykonywania.

Art. 3. 1. Na skutek zgłoszenia projektowanych lub rozpoczętych pomiarów władza wydaje pozwolenie albo odmawia pozwolenia, bądź zakazuje dalszego wykonywania pomiarów.

2. W pozwoleniu na dokonanie pomiarów na obszarach określonych na podstawie art. 1 ust. 1, należy wymienić obszar, na którym pomiary mają być dokonane, charakter pomiarów oraz osobę mierniczego przysięgłego, lub mierniczego górniczego i wszystkie osoby, które mają być zatrudnione przy pomiarach. Ponadto w pozwoleniu mogą być zastrzeżone warunki, określone przez władzę udzielającą pozwolenia.

3. Odmowa pozwolenia na wykonywanie pomiarów, jak również i zakaz dalszego wykonywania pomiarów rozpoczętych przed dniem podania do publicznej wiadomości zarządzenia określonego w art. 1 nie wymagają uzasadnienia.

Art. 4. 1. Kto:

1) bez zezwolenia władzy (art. 1 ust. 1) lub wbrew warunkom takiego pozwolenia wykonywa pomiary sytuacyjne i wysokościowe;

2) wbrew zakazowi władzy (art. 3 ust. 1) wykonywa dalsze pomiary sytuacyjne i wysokościowe —

podlega karze aresztu do trzech miesięcy i grzywny do trzech tysięcy złotych lub jednej z tych kar.

2. Tej samej karze podlega, kto wykracza przeciwko przepisowi art. 2 ust. 1.

3. Do orzekania o przestępstwach, przewidzianych w ust. 1 i 2, powołane są powiatowe władze administracji ogólnej.

Art. 5. Wykonanie dekretu niniejszego porucza się Ministrowi Spraw Wewnętrznych.

Art. 6. Dekret niniejszy wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezydent Rzeczypospolitej: *I. Mościcki*
Prezes Rady Ministrów
i Minister Spraw Wewnętrznych:
Sławoj Składkowski

ROZCIĄGNIĘCIE PRZEPISÓW POLICYJNO-BUDOWLANYCH DLA GMIN MIEJSKICH NA NIEKTÓRE OSIEDLA GMIN WIEJSKICH NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA WARSZAWSKIEGO.

Rozp. Min. Spr. Wewn. z dnia 27.VI.39. (Dz. Ust. Nr. 62, poz. 408).

Przepisy dla gmin miejskich, zawarte w art. 172 — 263 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz. U. R. P. z 1939 r. Nr. 34, poz. 216), z wyłączeniem przepisów, wyszczególnionych w art. 176 — 178, 185, 189, 193, 196 i 252 i z zachowaniem odpowiednich przepisów, zawartych w art. 264 — 267, 269, 277 — 279, 281, 282 i 313 tegoż rozporządzenia — rozciąga się na niezaliczone w poczet miast następujące osiedla województwa warszawskiego.

Lp.	Nazwa osiedla	Powiat i gmina
		pow. błoński
1	wieś Nowa Wieś	Helenów,
2	kol. Nowa Wieś	„
3	os. letn. Chrzanów Mały	Grodzisk
4	wieś i folw. Grudów	Helenów
		pow. grójecki
5	wieś Zalesie Wrzosy	Wągrodno,
6	wieś Jesówka	Jazgarzew
7	wieś Dumanka	„
		pow. mławski
8	wieś Wiecznia	Mława,
9	wieś Nowa Wieś	„
10	wieś Janowiec Kościelny	Szczepkowo
		pow. płoński
11	osada Czerwińsk	Sielc,
		pow. warszawski
12	wieś Izabelin	Cząstków,
13	wieś Grabów	Falenty
14	os. Karczemna Grabów	„
15	os. kol. Grabów	„
16	kol. Wawrzynówka	„
17	wieś Grabówek	„
18	os. Karczemna Grabówek	„
19	parc. Imielin	„
20	os. Boguczanka	„
21	os. Janopol	„
22	wieś Krasnowola	„
23	folw. Krasnowola A	„
24	folw. Krasnowola	„
25	os. Krasnowola A	„
26	os. Krasnowola B	„
27	os. Królikówczanka	„
28	wieś Ludwinów	„
29	os. Łagowszczyzna	„
30	os. Marianówek	„
31	wieś Wyczółki	„
32	kol. Wyczółki Nr. 3	„
33	os. Karczemna Wyczółki	„
34	folw. Wyczółki A	„
35	folw. Wyczółki B	„
36	os. Bukowiec	Jabłonna
37	Łapigrosz	„
38	Brzeziny Nowe	„
39	Dąbrówka Grzybowska	„
40	wieś Henryków	„
41	kol. Choszczówka	„
42	wieś Cegielnia	Jabłonna
43	wieś Jabłonna	„
44	folw. Jabłonna	„
45	kol. Zacisze	„
46	wieś Kępa Tarchomińska	„
47	wieś Łajski	„
48	folw. Poniatów	„
49	folw. Buczynek	„
50	folw. Nowo-Dwory	„
51	wieś Winnica	„
52	wieś Michałówek	„
53	kol. Podświdry	„
54	wieś Winnica Welta	„
55	wieś Tarchomin	„
56	folw. Nowo-Iwiczna	Jeziorna
57	Gawroniec	„
58	kol. Drewnica	Marki
59	kol. Szpitalna Drewnica	„
60	Nadleśnictwo Drewnica	„
61	wieś Drewnica	„
62	okl. Czerwony Dwór	„
63	kol. Halberówka	„
64	kol. Henryków	„
65	kol. Osinki	„
66	kol. Piotrówka	„
67	kol. Pustelnik D	„
68	kol. Rogaczówka	„
69	kol. Rościszewo	„
70	kol. Zieleniec	„
71	kol. Czarna Struga	„
72	wieś Pustelnik Struga	„
73	kol. Struga	„
74	kol. Horowa Góra	„
75	kol. Nowa Zielonka	„
76	folw. Nutka Zielonka	„
77	kol. Podlesin	
78	kol. Zielonka Bankowa	„
79	kol. Zielonka Letnisko i Poligon Wojskowy	„
80	wieś Chylice	Nowo Iwiczna
81	folw. Chylice	„
82	Cegielnia Chylice	„
83	os. Młynarska Chylice	„
84	folw. Pólko	„
85	wieś włośc. Chyliczki	„
86	wieś Dworskie Chyliczki	„
87	folw. Chyliczki	„
88	os. Budytówka	„
89	Chyliczki os. Paliwoda	„
90	Chyliczki os. Samotnia	„
91	wieś Skolimów	„
92	os. Zacisze	„
93	Chyliczki	„
94	wieś Nowa Długa Kościelna	Okuniew
95	kol. Superówki Józefińskie	„
96	wieś Żwir	„
97	wieś Brody	Pomiechowo
98	wieś Głasica	„
99	wieś Emów	Wiązowna
100	folw. Mieczysławów A	„
101	folw. Mieczysławów C	„
102	kol. Wiązowna B	„
103	kol. Mieczysławów B	„
104	kol. Wesołówka	„
105	wieś Wiązowna C	„

DZIAŁ OPISOWY

NOWE ŚRODKI IZOLACYJNE

Wszystkie dotychczas stosowane i znajdujące się na rynku materiały izolacyjne o podkładzie asfaltowym, dają się podzielić na dwie grupy: są to bądź asfalty ponaftowe czyste lub zmieszane z t. zw. wypełniaczami czyli mączkami mineralnymi — stosowane na gorąco — bądź też preparaty o konsystencji gęstych płynów lub past, — stosowane na zimno.

Obie te grupy środków izolacyjnych, nie zadawalniały i nie zaspakajały w zupełności wymagań technicznych, jak również pozostawiały wiele do życzenia pod względem łatwości stosowania.

Wszystkie preparaty stosowane na zimno, posiadają w swym składzie lotne rozpuszczalniki, które stanowią z jednej strony zbyteczny balast podwyższający znacznie cenę preparatów, z drugiej zaś strony przedstawiają one ze względu na łatwą zapalność rozpuszczalników zawsze pewne niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu. Ponadto połączenie asfaltu z hydrofobowym rozpuszczalnikiem, wyklucza stosowanie tych preparatów na obiektach choćby nieco wilgotnych. Przyczepność bowiem tych preparatów do zawilgoconych miejsc jest równa zeru.

Stosowanie preparatów na gorąco natrafia na jeszcze większe trudności. Obok bowiem uciążliwego przygotowywania materiału izolacyjnego do użycia — (jego topienia, mieszania itd.) — niebezpieczeństwo złej przyczepności do powierzchni izolacyjnej na skutek wilgoci jest jeszcze większe.

Dużą nowością oraz postępem w tej dziedzinie usuwającym szereg wyżej wymienionych wad, jest opracowanie sposobów produkcji, emulsji dla celów izolacyjnych.

Pod pojęciem emulsji rozumieć należy stan rozproszenia substancji stałej lub płynnej w drugiej substancji płynnej, takiej jednak, w których substancja rozproszona nie rozpuszcza się. W danym więc wypadku emulsje stosowane do celów izolacyjnych są zawiesinami asfaltów w wodzie.

Może się wydawać paradoksalnym, że do ochrony budynków przed wilgocią stosuje się preparat, który w swym składzie zawiera wodę. Rzecz ta może się wydawać dziwną jedynie na pierwszy rzut oka.

Doprowadzenie materiału tak hydrofobowego jak asfalt do stanu rozproszenia w wodzie czyli do stanu zemulgowania, wymaga całego szeregu skomplikowanych czynności, specjalnej aparatury fabrycznej, i produkcji fabrycznej w ściśle określonych warunkach.

Otrzymane na tej drodze emulsje są gęstymi płynami lub pastami mieszającymi się w każdym stosunku z wodą. Trwałość tych emulsyj jest względną, t. zn., że dają się one przechowywać dłuższy czas w naczyniach szczelnie zamkniętych i w grubej warstwie. Po nałożeniu takiej emulsji na obiekt przeznaczony do izolacji w cieńszej warstwie następuje szybki rozkład emulsji, asfalt wytrąca się z emulsji, odzyskując swoje normalne właściwości. Wytrącony asfalt przylega ściśle do izolowanej powierzchni tworząc na niej warstwę (film) szczelną i nieprzenikliwą dla wody.

Do istotnych właściwości emulsji należy nieodwracalność jej rozpadu t. zn., że raz wytrącony asfalt nie może już spowrotem przejść w stan emulsji lub być przez wodę naruszony. Ponadto proces emulgacji jest procesem czysto fizycznym wymagającym jedynie dodatku minimalnych ilości pewnych substancyj nieograniczonych. Dzięki temu tak emulsje jak i wytrącone z nich asfalty są zupełnie bezwonne, co umożliwia ich użycie w takich miejscach jak chłodnie, składy żywności itp. Jest to również jedna z cennnych cech emulsji odróżniających je od innych preparatów asfaltowych płynnych.

Wspomniany dodatek substancyj organicznych zwiększa ponadto wartość powłoki izolującej uodparniając ją na wpływy wyższych temperatur i zapobiegając ściekaniu.

Stosowanie emulsji jest bardzo proste: po rozmieszaniu z wodą aż do uzyskania pożądanych konsystencyj, nakłada się je przy pomocy pędzla na powierzchnię izolowaną, przy czym stopień zawilgocenia tej powierzchni nie wpływa w najmniejszym nawet stopniu na przyczepności powłoki izolacyjnej ani na jej jakość. Oczywiście niebezpieczeństwo ognia jest też wyeliminowane w ogóle.

Możliwości i zakres stosowania emulsji asfaltowej do celów izolacyjnych są dziś bardzo wielkie. Począwszy od warstw gruntujących oraz samodzielnych powłok izolacyjnych aż do grubych warstw izolujących wykonywanych przy pomocy emulsji z odpowiednimi wypełniaczami wszelkie typy izolacji dają się emulsjami wykonywać.

Ostatnim ciekawym sposobem stosowania emulsji, są próby stosowania „zapraw emulsjowych" składających się z piasku i emulsji. Zaprawy te mogą być stosowane jak zwykłe zaprawy murarskie do robót z cegieł i zastępczych materiałów budowlanych.

NOWOŚCI ASFALTOWE W BUDOWNICTWIE

W ostatnich czasach ukazały się na rynku materiałów budowlanych nowe wyroby asfaltowe, dotychczas znane nam tylko ze słyszenia. Warto im poświęcić nieco uwagi. Przede wszystkim emulsje asfaltowe dla celów izolacyjnych. W budownictwie drogowym emulsje znane są od dawna, lecz budownictwo nadziemne i inżynierskie nie posługiwało się dotychczas emulsjami, zdaje się dlatego, że takich emulsji asfaltowych u nas dotychczas nie produkowano. Główną ich zaletą jest, że nie wymagają suchej powierzchni i nie tworzą baniek tak przykro odczuwanych przy użyciu środków izolacyjnych zawierających jakiekolwiek rozpuszczalniki lub izolacji kładzionych na gorąco. Emulsja zaś nie posiadając rozpuszczalników jest bezwonna i może być użytą w ubikacjach zamkniętych. Od emul-

sji dla celów budownictwa należy wymagać, by była emulsją bezwzględnie płynną i „stabilną", tj. by:

1) Wydzielanie się asfaltu z emulsji następowało przez wyschnięcie.

2) By była jednorodnie mięszalną z wodą w nieograniczonym stosunku.

3) By nie następowało wydzielenie asfaltu, lub tylko bardzo nieznaczne wydzielenie przy zmięszaniu emulsji z równą ilością 10%-owego rozczynu $CaCl_2$.

4) By nie następowało wydzielenie się asfaltu przy zmięszaniu z równą ilością 10%-ego kwasu solnego.

5) By nie nastąpiło wydzielenie się asfaltu przy zmięszaniu z cementem, lecz by mięszanina ta tworzyła pastę.

Wszystkie powyższe próby winny dać jednolitą mięszaninę. Pojedyncze ziarna cementu winny być równomiernie otoczone emulsją. Chwilowe zagęszczenie się przy próbach 3 i 4 nie ma nic wspólnego z wydzieleniem się asfaltu i jest tylko objawem przemijającym po chwili.

Tylko emulsje odpowiadające tym warunkom są odpowiednie dla celów izolacji i dają gwarancję odporności na różne niekorzystne działania, którym izolacje na ogół podlegają.

Niezmiernie interesującą jest emulsja kolorowa, która zasadniczo podlega mniej więcej tym samym warunkom. Czysty asfalt w niej zawarty, został wprzód poddany różnym procesom, w wyniku których przyjmuje rozmaite zabarwienie. Z takiej „kolorowej emulsji" zmięszanej z dobranym kamieniem, uzyskuje się terazzo o pięknych kolorach, które jednocześnie tworzy doskonałą warstwę izolacyjną. Oczywiście nie ma tu mowy o skurczu i pękaniu lastrica, posadzka jest elastyczna, ciepła i cicha.

Stworzenie materiału asfaltowego dla kolorowego terrazza jest znacznym krokiem naprzód w użyciu asfaltu dla celów budowlanych. Trzeba bowiem stwierdzić, że ukazujące się sporadycznie t. zw. „asfalty kolorowe" nic wspólnego z asfaltem nie mają, albowiem są wykonane z żywic i to na gorąco. Znaną jest jednak rzeczą, że żywice już po stosunkowo niedługim czasie tracą swą elastyczność i kruszeją, podczas gdy asfalt jest „wieczny" i nigdy nie traci swej elastyczności.

Zaznaczyć wypada, że sama kolorowa emulsja asfaltowa może być użytą jako izolacja podobnie jak emulsja czarna, oczywiście tylko tam, gdzie na barwie zależy.

Nowością, nieco innego rodzaju w dziedzinie asfaltowej są kolorowe lakiery asfaltowe. Składem swym są one raczej zbliżone do znanych licznych preparatów asfaltowych zawierających rozpuszczalniki pochodzenia powęglowego lub ponaftowego jak benzol lub benzyna. Są one jednak wykonane na zasadach lakierów, a więc przy stworzeniu substancji lakierowej z asfaltu odpowiednio spreparowanego a nie na zasadzie rozcieńczonego asfaltu. Słabą stroną tych kolorowych lakierów asfaltowych jest, że wykonanie lakieru białego jest na razie nie osiągalne. Najjaśniejszym kolorem jest kremowy. Również w przeciwieństwie do emulsji lakiery asfaltowe nie mogą pokryć wilgotnych płaszczyzn na równi z przeważającą częścią środków izolacyjnych.

Niemniej lakiery te odznaczają się bardzo pięknymi barwami, połyskiem i wysoką elastycznością. Wykazują ogromną zdolność krycia i jednorazowe pokrycie, nawet czarnej powierzchni zupełnie wystarcza. Pokrycie takim lakierem ma technicznie wartość izolacyjną równą wartości izolacyjnej jednorazowego powleczenia inną płynną izolacją, poza wartością barwy.

Znowu zespolenie w jednym materiale znacznych walorów barwy i izolacji i żywego połysku, tworzy liczne możliwości użycia, których zasięgu na razie trudno przewidzieć. Należy jednak przyjąć, że lakiery te znajdą szerokie zastosowanie, szczególnie w obecnej chwili przy barwieniu dachów, do czego się w szczególności doskonale nadają.

Przypuścić należy, że opisane nowości asfaltowe przyjęte zostaną przez świat budowlany z żywym zainteresowaniem [1]).

[1]) Zwracamy uwagę na ogłoszenie, zamieszczone przed tekstem w n-rze 7 br. „Przeglądu Budowlanego".

Z RYNKU MASZYN BUDOWLANYCH

Poważnym sukcesem w dziedzinie budowy maszyn budowlanych poszczycić się może Wytwórnia Maszyn „WYTMA" Sp. z o. o. w Warszawie, przy ulicy Grzybowskiej 63—65.

Firma ta, produkująca od kilku lat szybkobieżne betoniarki, typu bębna przechylnego wysunęła się na czoło fabryk wytwarzających maszyny budowlane.

Kilkaset betoniarek Wytwórni Maszyn „W Y T M A" pracuje w całej Polsce, przy tym firma powyższa liczy wśród swoich klijentów instytucje państwowe i samorządowe, poważne firmy budowlane i może się wykazać licznymi listami pochwalnymi.

Z punktu widzenia fachowego betoniarki „Wytmy" własnej konstrukcji, przypominają w swoim założeniu, najbardziej przyjęte typy betoniarek używane w Anglii, Francji i Niemczech, systemu bębna przechylnego, nisko osadzonego na podwoziu z żelaza profilowego. Bęben żeliwny. Wykonanie solidne. Zestaw surowcowy staranny.

Składajcie ofjary na

Fundusz Obrony Narodowej

PRZEGLĄD CERAMICZNY

Nr. 8 DODATEK DO PRZEGLĄDU BUDOWLANEGO ROK VIII

ORGAN OFICJALNY RADY NACZELNEJ ZRZESZEŃ PRZEMYSŁU CEGLARSKIEGO W POLSCE

KOMITET REDAKCYJNY:

P. P.: inż. E. Langner, inż. J. Marynowski, arch. L. Burdyński, inż. G. Żelechowski i inż. J. Holnicki Szulc — Warszawa, W. Stopa i J. Wykowski — Poznań, J. Badura — Katowice, inż. M. Przetocki — Lwów, inż. J. Merz i B. Weinsberg — Kraków, arch. J. Handzelewicz — Grudziądz.

Redaktor „Przeglądu Ceramicznego" — Dr inż. Alfred Dziedziul — Chełmno (Pomorze), telefon 53.

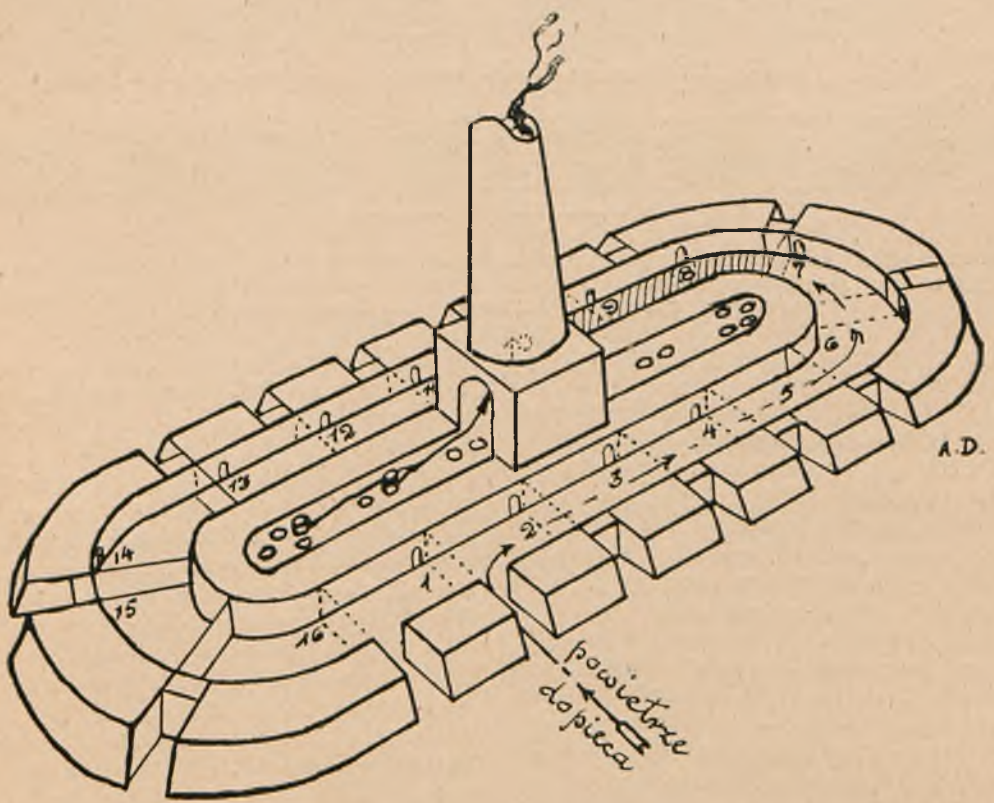
Dr Inż. A. DZIEDZIUL

O PIECACH KRĘGOWYCH

Zauważyłem, że osoby nie tylko ze świata techniczno-budowlanego, lecz również i ceramicznego często bardzo pobieżnie tylko orientują się w zasadach konstrukcji i pracy pieców kręgowych t. zn. Hoffmanowskich [1]).

Te spostrzeżenia oraz zachęta ze strony niektórych zainteresowanych osób spowodowały mnie do napisania tego artykułu, który ma na celu w sposób najłatwiej zrozumiały oświetlić sprawę budowy i pracy pieców kręgowych ciągłych.

Szczupłe ramy tego artykułu nie pozwalają na szersze opracowanie tematu. Zainteresowanych odsyłam do cennej rozprawy inż. F. Esse [2]), jak również do pracy prof. J. Galera [3]). W niniejszym artykule główny nacisk położyłem na jasne i zrozumiałe rysunki.



Rys.1. Piec kręgowy 16-komorowy podczas wypału ze zdjętą górną częścią pieca. Pomiędzy komorami 13/14, 14/15 i 15/16 widzimy przegrody papierowe (szybry). Wentyle dymowe podniesione są w komorach 12 i 13.

Piece ceramiczne dzielą się na:

periodyczne, które po każdym zakończonym wypale gaszą się i muszą być ponownie zapalane i na

[1]). Fryderyk Hoffmann w 1858 r. poraz pierwszy skonstruował i uruchomił taki piec o ciągłym działaniu, nazwany potem wg. wynalazcy.

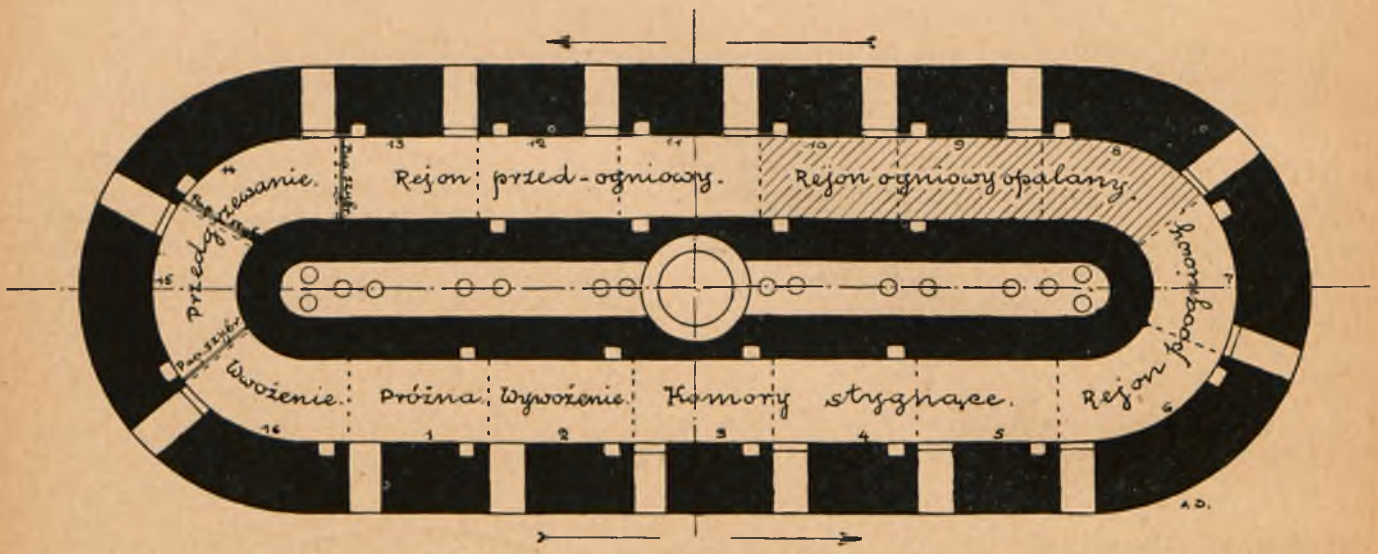
[2]). Inż. Feliks Esse. Metody obliczania i prowadzenia pieców ceramicznych. Przegląd Ceramiczny Nr. 4 — 10 1937 r.

[3]). Prof. Józef Galer. Nowoczesne cegielnictwo. Ossolineum 1927 r.

ciągłe, które raz zapalone — jak piec hutniczy — pracują bez przerwy, a wypalony materiał wywozi się bez potrzeby wygaszania pieca, jak to ma miejsce u pieców periodycznych.

Najekonomiczniejszym piecem ciągłym, a jednocześnie prostym w obsłudze — jest piec kręgowy lub pierścieniowy, pospolicie nazywany, jak już zaznaczyłem, piecem **Hoffmanowskim.**

Dla ułatwienia dalszej orientacji podaję dwa szematyczne rysunki 1 i 2 takiego 16 komorowego pieca z kominem pośrodku pieca. Jest to najpospolitsza forma i wymiar pieca do rocznego wypału od 3 — 4.000.000 cegieł. Poza tym czytelnik znajdzie jeszcze 2 przekroje nowoczesnego pieca kręgowego (rys. 3 i 4).



Rys. 2. Szemat podziału 16-komorowego pieca kręgowego na rejony ogniowe podczas wypału. Białe czworokąty w murach pieca wskazują na miejsca otworów dymowych (II i III), okrągłe pośrodku pieca — na miejsca wentyli dymowych (kloszów lub dzwonów VII).

OPIS TECHNICZNY PIECA KRĘGOWEGO.

Jako najbardziej charakterystyczny opiszemy nowoczesny piec kręgowy 16 komorowy o pojemności łącznej od 120 do 150.000 sztuk cegieł formatu znormalizowanego polskiego (PN/B — 302).

Jak widzimy na załączonych rysunkach 1 i 2 piec ma podłużną formę z zaokrąglonymi końcami i z kominem dymowym pośrodku pieca. Wewnątrz pieca znajduje się ciągły (nieprzerywany) **kanał ogniowy** (I na rys. 3) w postaci łączącego się u obu końców tunelu.

Ścianki kanału ogniowego wyłożone są albo zwykłą cegłą albo — w lepszych piecach — cegłą szamotową, Kanał przykryty jest warstwą izolacyjną — przeważnie piaskiem, który znajduje się pomiędzy zewnętrzną stroną ścianek kanału ogniowego, a zewnętrznymi murami pieca [4]). Od szczelności ścian i izolacji pieca zależy należyta i wydajna praca pieca, okoliczność, na którą za mało zwraca się uwagi.

Kanał ogniowy pieca podzielony jest na komory (u nas 16 komór). Każda komora posiada swe odrębne **wejście** (IX). Podczas pracy pieca wejścia są zamurowane podwójnymi ściankami z izolacją powietrzną między tymi ściankami. Tylko w komorach, gdzie odbywa się wwóz i wywóz cegły (16,1 i 2), oraz w niektórych stygnących, ścianki te są chwilowo usunięte. Na naszym rys. 2 wszystkie wejścia są zamurowane, za wyjątkiem do komór 1 i 2.

Kanał ogniowy, dla umożliwienia opalania go, posiada w sklepieniu **otwory wsypowe** (*X*), przez które wsypuje się do kanału węgiel. Otwory te rozlokowane są prawidłowymi rzędami —u nas po 4 w rząd, a każdy rząd znajduje się jeden od drugiego od 1,00 do 1,20 m. Otwory przykryte są p o k r y w a m i ż e l a z n y m i (kapslami).

Poza tym kanał ogniowy połączony jest **otworami dymowymi** (II i III) z kominem dla odprowadzania gazów spalinowych oraz dla wytwarzania potrzebnego do spalania ciągu. Otwory dymowe w nowoczesnych piecach lokują się w zewnętrznej ścianie kanału ogniowego (II), pozostawiając jednak szereg otworów pomocniczych i w wewnętrznej ścianie (III), jednak o nieco mniejszym przekroju, niż otwory w ścianie zewnętrznej. Zewnętrzne otwory dymowe (II) łączą się z kanałem dymowym tunelem (IV) pod podłogą kanału ogniowego (I). Dawny sposób lokowania otworów dymowych tylko w wewnętrznych ścianach (III), a tymbardziej lokowanie ich w podłodze kanału ogniowego, jak to czasami obserwujemy jeszcze w bardzo starych piecach kręgowych, został ostatecznie zaniechany. Stare piece obecnie modernizują się w ten sposób, że większość otworów dymowych przenosi się z wewnętrznych do ścian zewnętrznych. Ściany zewnętrzne, a z nimi też i sam kanał ogniowy, stale ochładzają się, stykają się z zimnym powietrzem zewnętrznym. Przez ulokowanie otworów dymowych w ścianach zewnętrznych ściany te ocieplają się przez to. Taki układ widzimy na rys. 2 w postaci czworokątnych otworów białych w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych.

Wszystkie otwory dymowe łączą się z ogólnym **kanałem dymowym** (VI), który prowadzi do wylotu dymowego i do komina. Dostęp gazów z kanału ogniowego przez otwory dymowe (II, III, IV i V) do komina dla każdej komory reguluje **osobny żelazny wentyl-klosz** [6]) (VII), który w miarę potrzeby podnosi i opuszcza się przez palacza z gór-

[4]) Na rys. 3 górna część pieca nad sklepieniem ponad linią *P — Q* nie jest jeszcze zasypana warstwą izolacyjną (piaskiem lub tłuszczonym popiołem).

[5]) Prof. Galer, nazywa je „dymnikami".

[6]) u prof. Galera są to „dzwony".

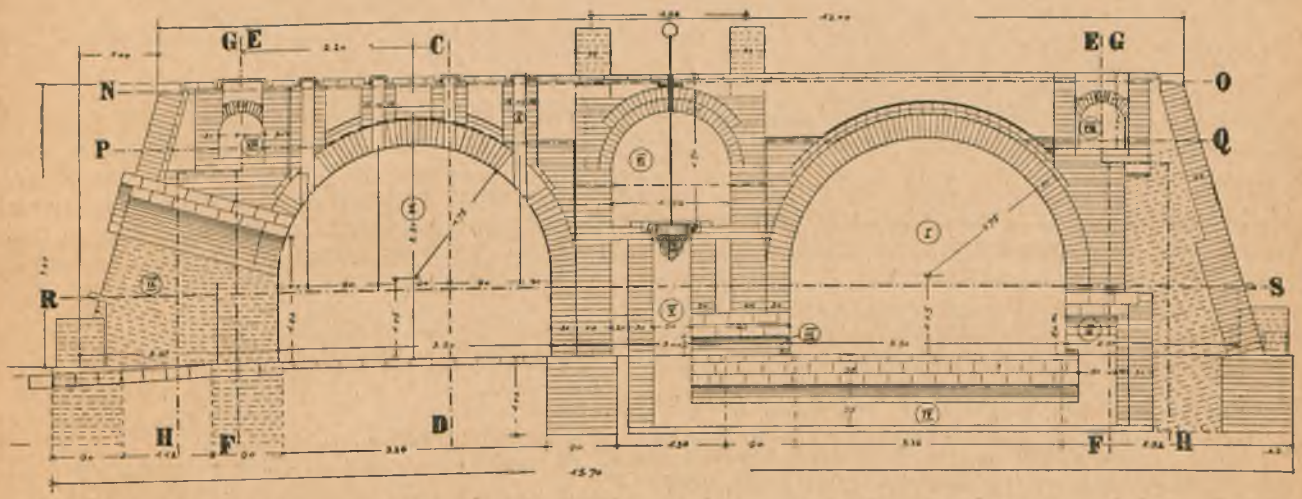
nej podłogi pieca. Każda komora ma swój klosz. Na rys. 3, przedstawiającym przekrój pewnego nowoczesnego pieca, konstelacja komory ogniowej i kanałów dymowych jest wyraźnie pokazana.

Do przynależności nowoczesnych pieców kręgowych należy **kanał (VIII) i otwory przedgrzewaczowe** (XI) lub **podgrzewaczowe** [7]). Na naszym przekroju ulokowane są one po bokach (na peryferiach przekroju) pieca na linii GE i EG. Racjonalniej jest lokować je pośrodku pieca po obu stronach głównego kanału dymowego (VI), gdzie kanał cały podgrzewaczowy jest krótszy i lepiej izolowany.

Zadaniem kanału podgrzewaczowego jest zbieranie tam odchodowego ciepła ze stygnących komór rejonu poogniowego (u nas kom. 6 i 7), które wpuszcza się do komór przedgrzewanych (kom. 14 i 15) celem dosuszenia surówki w tych komorach oraz ocieplenia obu komór. Kanał podgrzewaczowy ma taki sam ciągły układ naokoło całego pieca, jak i sam kanał ogniowy.

Należy specjalnie podkreślić, że podłoga kanału ogniowego musi być idealnie sucha, co przy budowie pieca często zmusza do bardzo głębokiego i starannego drenowania całego fundamentu, a osobliwie terenów pod samą podłogą. Nasz piec na rys. 3 i 4 nie ma żadnego drenażu, grunt bowiem był tu zupełnie suchy.

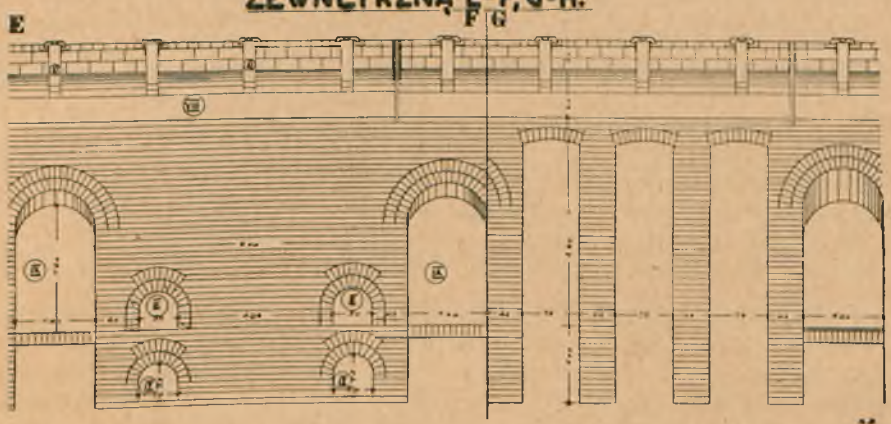
PRZEKRÓJ POPRZECZNY L-M.



Rys. 3. Przekrój poprzeczny pieca kręgowego z 4 otworami wsypowymi w rzędzie i kanałem podgrzewaczowym.

I. Kanał ogniowy.
II. Otwór dymowy zewnętrzny.
III. Otwór dymowy wewnętrzny.
IV. Tunel pod podłogą komory ogniowej łączący otwór III z
V. kanałem dymowym środkowym.
VI. Główny kanał dymowy do komina.
VII. Wentyl dymowy (klosz-dzwon).
VIII. Kanał podgrzewaczowy.
IX. Wejście do pieca.
X. Otwory wsypowe.
XI. Otwory do kanału podgrzewaczowego.

PRZEKRÓJ PRZEZ KANAŁ PODGRZEWACZOWY I ŚCIANĘ ZEWNĘTRZNĄ E-F, G-H.



Rys. 4. Przekrój przez kanał podgrzewaczowy i ścianę zewnętrzną.

Wymieniłem tu w ogólnych zarysach najistotniejsze szczegóły budowy pieca kręgowego bez należytego uzasadnienia — dla czego musi być tak, a nie inaczej. Każdy z nas ceglarzy ma swe praktyczne doświadczenia i osobiste poglądy na pewne szczegóły budowy pieców kręgowych. Ja dzielę się tu moimi wieloletnimi doświadczeniami, zebranymi na znacznej ilości zbadanych piecach starych i nowych.

[7]) Często nazywane szmauchowe od niemieckiego specyficznie ceglarskiego słowa „schmauchen".

JAK PRACUJE PIEC KRĘGOWY.

Na rys. 1 widzimy w rzucie perspektywicznym piec w pełnym ruchu z odkrytą górną częścią. Rys. 2 pokazuje szematycznie ten sam piec z podziałem na poszczególne komory oraz rejony wypałowe.

Rozróżniamy tu następujące rejony lub strefy:

A	*Rejon wwożenia i wywożenia*	komory	16, 1 i 2
B	„ *studzenia*	„	3, 4 i 5
C	„ *poogniowy*	„	6 i 7
D	„ *ogniowy*	„	8, 9 i 10
E	„ *przedogniowy*	„	11, 12 i 13
F	„ *przedgrzewania* lub *podgrzewania (tzw. szmauchowania)*	„	14 i 15

Ponieważ piece kręgowe buduje się różnych wymiarów (do 24 komór), poszczególne rejony obejmować mogą więcej komór niż na rysunkach, podział jednak na rejony pozostaje zawsze jednakowy.

Nie będziemy tu zatrzymywać się nad sposobem uruchomienia pięców kręgowych, gdyż interesuje to wyłącznie specjalistów i palaczy. Przyjmujemy tylko w dalszych rozważaniach, że piec nasz jest uruchomiony i znajduje się w pełnym ruchu i ogniu. Stan ten uwidoczniony jest na obu rysunkach 1 i 2.

Nas interesuje przede wszystkim — **w jaki sposób odbywa się sam proces wypalania i postępu ognia w piecu?**

Zapamiętajmy sobie, *że cały piec*, za wyjątkiem komory 16, dokąd wwozi się surówkę, i komory 2, skąd wywozi się już wypalony towar, oraz pustej między nimi komory 1, *pełen jest towaru ceramicznego* wypalonego i jeszcze nie wypalonego.

Żywa część pieca — rejon ogniowy — dzieli cały materiał w piecu na:

nie wypalony jeszcze, znajdujący się w komorach przed rejonem ogniowym aż do komory wwożonej (w komorach 11, 12, 13, 14, 15 i 16) i

wypalony, znajdujący się w komorach za rejonem ogniowym aż do komory wywożonej (reszta komór).

Jeżeli zwrócimy uwagę na 2 główne rejony na:
rejon D ogniowy (kom. 8 — 10) i
rejon A, w którym odbywa się praca ludzka (kom. 16, 1 i 2),
to zauważymy, że **oba te rejony leżą w piecu symetrycznie jeden naprzeciw drugiego.** Ten wzajemny stosunek lokacyjny musi być mniejwięcej stale zachowany i naruszenie jego grozi komplikacjami w samej pracy pieca.

Dalej przyjrzyjmy się uważnie strefom ogniowym, a mianowicie 3 rejonom: **przedogniowemu, ogniowemu i poogniowemu.** Gazy spalinowe i żar, t^0 których w rejonie ogniowym waha się zazwyczaj pomiędzy 900 — 1200° C, zależnie od gatunku wypalonej gliny i towaru, muszą być odprowadzane do komina, by otrzymać należyty ciąg w kanale ogniowym, inaczej ogień zagaśnie.

Jeżeli więc gazy spalinowe przy t^0 około 1000°C wpuścimy wprost z komory 10 do komina, stracimy ogromną ilość cieplika, który bezużytecznie ulotni się w powietrze przez komin. By uniknąć takiego marnotrawstwa z jednej strony, a z drugiej — by podegrzać nie wypalony jeszcze towar, znajdujący się w rejonie E przedogniowym (kom. 11, 12 i 13), przepuszczamy ogień i gazy spalinowe przez 3 komory przedogniowe (11, 12 i 13) i wpuszczamy te gazy do otworów dymowych dopiero na końcach komór 12 i 13.

W trakcie przechodzenia przez komory przedogniowe (11, 12 i 13) do kanałów dymowych gorące gazy tracą swoją ciepłotę i wchodzą do otworów dymowych i komina[8]) tak znacznie ochłodzone, że u wylotu spalinowego (fuksa) głównego kanału dymowego wykazują już t^0 tylko od 120 do 200° C. Na swej drodze więc gazy pozostawiły w piecu i oddały surówce niewypalonej tyle jednostek ciepła, ile wynosi różnica spadku t^0 z 1000° do 160 — 200° C.

Podczas tego procesu utraty przez gazy ciepła surówka ceglana niewypalona, znajdująca się w najbliższej przed rejonem ogniowym komorze (11), tak silnie została stopniowo nagrzana, że węgiel, wrzucony przez otwory wsypowe (X) do kanału ogniowego, zapala się. Wykorzystując takie rozżarzenie surówki palacz piecowy zaczyna już palić w pierwszym rzędzie komory 11. Wtedy mówi się, że palacz **„przybrał następny rząd".** Dalej odbywa się wciąż ten sam proces przy czym dziennie normalnie „przybiera się" od 6 — 8 rzędów zależnie od siły ciągu w piecu i suchości wwiezionej do pieca surówki.

Ponieważ jednak w rejonie ogniowym stale opalonych jest tylko pewna określona dla danego pieca ilość rzędów otworów wsypowych, normalnie 9 — 11, i ogień rozciągać dowolnie w rejonie ogniowym na większą ilość rzędów wsypowych nie wolno, — to dobierając jeden przedni rząd w komorze 11, palacz odstawić musi jednocześnie 1 tylni rząd w komorze 8, który dostatecznie długo znajdował się w ogniu i gdzie cegła już dostatecznie zdążyła się wypalić.

Wtedy mówi się, że palacz **„dobrał 1 rząd w komorze 11, a odstawił 1 rząd w komorze 8".** To znaczy, że ogień posunął się w piecu o 1 rząd naprzód.

Jednocześnie robotnicy, którzy pracowali w komorach 16, 1 i 2 wwożąc i wywożąc surówkę i gotowy towar, posunęli się za ogniem, który — jak widzieliśmy — symetrycznie na drugiej stronie kanału ogniowego powędrował naprzód. I w chwili, kiedy następuje zmiana sytuacji w ten sposób, że rejon ogniowy obejmuje już nie komory 8, 9 i 10, lecz 9, 10 i 11, możemy być pewni, że i robotnicy pracują już nie w komorach 16, 1 i 2, lecz 1, 2 i 3 a więc również posunęli się naprzód.

Ten proces wędrówki naprzód ognia i za nim pracującego personelu odbywa się stale i może trwać całemi latami bez przerwy.

Ogień w ten sposób posuwa się naprzód w kanale ogniowym (I) przeciętnie do 8 rzędów do dobę (około 8 — 10 m. b.). Jeżeli więc kanał ogniowy ma długość n. p. 65 m. b., to w ciągu 1 tygodnia **„obejść można"**, t. j. wypalić cały piec, co uważać należy za doskonały rezultat.

Należy jeszcze po krótce opisać **w jaki sposób wykorzystywać można ulatniające się ciepło ze stygnących komór** (od 3 — 7 komór).

O ile naokoło pieca na I, II a czasami i na III piętrze znajdują się suszarnie otwarte (zamykane żaluzjami), albo sztuczne, ciepło odchodowe wykorzystuje się w tych suszarniach. Jest to olbrzymia dziedzina techniki cieplnej, o szczegółach której nie miejsce tu się rozwodzić.

---

[8]) Rys. 3 — II, III, IV, V, i VI.

O ile odchodowe ciepło nie wykorzystuje się w sposób tylko co tu wymieniony, zbiera się je w kanale podgrzewaczowym (szmauchowym), o czym była mowa w pierwszej części moich wywodów, i odprowadza się i wypuszcza do komory 14 i 15 w rejonie F. Komory te są z przodu i tyłu izolowane t. zn. papierem szybrowym[9]), którego zadaniem jest regulowanie ciągu w poszczególnych komorach.

W naszym pracującym piecu znajdujemy papier szybrowy tylko w 3 miejscach: pomiędzy komorami 13/14, 14/15 i 15/16, jak to zaznaczono na rys. 2.

To są w grubszych zarysach zasady pracy pieca kręgowego. Piec jest urzedzeniem bardzo delikatnym i ma swoje kaprysy, zalety i wady, jak stworzenie żyjące. Swój piec personel kierowniczy cegielni, a osobliwie palacze i ustawiacze powinni bardzo dokładnie poznać, a wady stopniowo i planowo usuwać. Inaczej proces wypalania zawsze będzie wadliwy tak pod względem gatunku otrzymanego towaru, jak i nadmiernego zużycia węgla, o czym pisał p. W. W. w poprzednim zeszycie Przeglądu.[10])

O wadach pieców — w jednym z następnych zeszytów.

---

[9]) Papier szybrowy przykleja się ciastem glinianym do ścianek komory ogniowej na całą szerokość przekroju kanału. Gdy staje się on niepotrzebny — przy dalszym postępowaniu ognia — spala się go w odpowiedniej chwili

---

Terminologia polska ceramiczna, a osobliwie cegielniana dotąd nie jest ustalona i grzeszy licznymi cudzoziemskimi wyrazami. Najbliższym zadaniem Komisji Ceramiki Budowlanej będzie ustalenie terminologii polskiej.

---

[10]) W. W. Jak zaoszczędzić węgiel przy wypalaniu cegły? Przegląd Ceramiczny Nr. 7/1939.

KRONIKA

UKŁADY ZBIOROWE TARYFOWE W PRZEMYŚLE CERAMICZNYM W WOJ. POZNAŃSKIM

Układ zbiorowy pracy I.

dla cegielń znajdujących się na terenie 59 obwodu Inspekcji Pracy, zawarty w Poznaniu w dniu 17 maja 1939 roku w formie dobrowolnego orzeczenia arbitrażowego.

§ 1.

Dla cegielń znajdujących się na terenie m. Poznania i powiatów: *poznańskiego, śremskiego i średzkiego* ustala się następującą taryfę płac w groszach za godzinę pracy:

Cegielnie	Rzemieślnicy	Palacz przy kotle	Palacz przy piecu	Robotn. ponad 21 lat i robotn. zatrudn. przy nakład. gliny w szachc. wywoż. z pieca, na garn. i ustaw. w piecu	Robotn. poniżej 21 lat	Robotnica przy prasie	Robotnica przy innych pracach	Woźnica dodatek tygodniowy
Rudnicze Żabikowo Junikowo Kotowo Świerczewo Fabianowo Pozn. Z. Ceram. J. G. Weideman Wykowski-Sołacz Ciesielczyk-Rataje	75	55	50	46	32	36	24	2,50
Jelonek Antonin Jeżyce-Poznań	68	50	45	42	29	29	22	2,25
Pysząca p. Śrem Wójtostwo p. Śrem Budzyń-Mosina p.Ś. Ludwikowo p. Śrem	60	44	40	35	25	25	20	2,00
Iwno Ostrowieczko	55	42	38	30	24	24	20	1,85
Domaczewo Stare	53	39	35	25	22	22	20	1,75

§ 2.

Przy pracy akordowej stawki jednostkowe winny być tak ustalone aby zarobek robotnika był co najmniej o 15% wyższy od wymienionych w § 1 stawek. W razie niewyrobienia akordu nie z winy robotnika należy robotnikowi wypłacić wynagrodzenie odpowiadające taryfie godzinowej (§ 1).

§ 3.

Płace stosowane w cegielniach objętych niniejszym postanowieniem o ile są wyższe nie mogą ulec obniżeniu i pozostają nadal w mocy.

§ 4.

Wypłata zarobków odbywa się co tydzień w dzień przyjęty miejscowym zwyczajem.

§ 5.

Czas pracy, udzielanie urlopów, wynagrodzeń za nadgodziny oraz wypowiedzenia stosunku najmu pracy regulują odnośne obowiązujące przepisy.

§ 6.

Godziny nieprzepracowane z powodu warunków atmosferycznych mogą być odpracowane zgodnie z art. 5 ustawy o czasie pracy z dnia 18.XII.1919 r. (Dz. Urz. 94/33, poz. 734).

§ 7.

Wszelkie inne umowy ustalające warunki niższe, niż przewidziane w niniejszym postanowieniu tracą swą moc.

§ 8.

Postanowienia niniejsze obowiązują *od 22 maja 1939 r. do 31 marca 1940 r.* z tym, że o ile nie będzie wymówione na dwa miesiące przed jego wygaśnięciem tj. najpóźniej w dniu 31.I.1940 r. obowiązują na rok następny i tak dalej z roku na rok.

Układ zbiorowy pracy II.

Komisje arbitrażowe zawarły w dniu 6 lipca 1939 r. następujący układ zbiorowy pracy z następującymi stawkami płac godzinnych:

1) dla 63 obwodu Inspekcji Pracy obejmującego powiaty *ostrowski, jarociński, krotoszyński i kępiński:*

	Rzemieślnik (fach.)	Palacz przy kotle	Palacz na piecu	Robotnik ponad 21 lat	Robotnik od 18 — 21 lat	Robotnice ponad 18 lat	Dodatek tygodn. dla woźnicy, jeżeli nie ma mieszkania i tp.
Powiat Ostrów:							
kat. I . . .	66	48	42	40	28	24	2,—
„ II . . .	62	46	39	37	27	23	2,—
„ III . . .	59	43	36	34	25	22	2,—
„ IV . . .	56	42	32	30	24	20	1,85
Powiat Jarocin:							
kat. I . . .	68	50	45	43	29	26	2,25
„ II . . .	60	44	37	35	25	23	2,—
„ III . . .	58	43	34	32	24	22	1,85
Powiat Krotoszyn:							
kat. I . . .	62	46	39	37	27	23	2,—
„ II . . .	60	44	37	35	25	23	2,—
„ III . . .	58	43	34	32	24	22	1,85
Powiat Kępno:							
kat. I . . .	59	43	36	34	25	22	2,—
„ II . . .	58	43	34	32	24	22	1,85

2) dla 64 obwodu Inspekcji Pracy, obejmującego powiaty *leszczyński, gostyński, kościański, rawicki i wolsztyński:*

	Rzemieślnik (fach.)	Palacz przy kotle	Palacz na piecu	Robotnik ponad 21 lat	Robotnik od 18 — 21 lat	Robotnice ponad 18 lat	Dodatek tygodn. dla woźnicy, jeżeli nie ma mieszkania i tp.
Powiat Leszno:							
kat. I . . .	59	43	36	34	25	22	2,—
„ II . . .	56	42	32	30	24	20	1,85
Powiat Gostyń:							
	60	44	37	35	25	22	2,—
Powiat Kościan:							
kat. I . . .	64	47	40	38	29	24	2,—
„ II . . .	59	43	36	34	25	22	2,—
„ III . . .	56	42	32	30	24	20	1,85
Powiat Rawicz:							
kat. I . . .	60	44	37	35	25	23	2,—
„ II . . .	58	43	34	32	24	22	1,85
Powiat Wolsztyn:							
	58	43	35	33	25	22	1,85

Powiaty gostyński i wolsztyński mają tylko po jednej kategorii płac.

3) dla 60 obwodu Inspekcji Pracy, obejmującego powiaty *obornicki, chodzieski, czarnkowski, szamotulski, międzychodzki i nowotomyski:*

	Rzemieślnik (fach.)	Palacz przy kotle	Palacz na piecu	Robotnik ponad 21 lat	Robotnik od 18 — 21 lat	Robotnice ponad 18 lat	Dodatek tygodn. dla woźnicy, jeżeli nie ma mieszkania i tp.
kat. I . . .	64	47	40	38	29	24	2,—
„ II . . .	60	44	37	35	25	22	2,—
„ III . . .	58	43	34	32	24	22	1,85
„ IV . . .	56	42	32	30	24	20	1,85

4) w 61 obwodzie Inspekcji Pracy dla powiatów *wągrowieckiego, żnińskiego, mogileńskiego i wrzesińskiego:*

	Rzemieślnik (fach.)	Palacz przy kotle	Palacz na piecu	Robotnik ponad 21 lat	Robotnik od 18 — 21 lat	Robotnice ponad 18 lat	Dodatek tygodn. dla woźnicy, jeżeli nie ma mieszkania i tp.
kat. I . . .	62	46	39	37	27	23	2,—
„ II . . .	60	44	37	35	25	23	2,—
„ III . . .	58	43	34	32	24	22	1,85

* * *

Powiaty gnieźnieński miejski i wiejski wyłączone zostały z układu zbiorowego pracy, gdyż mają już uprzednio zawarty układ zbiorowy.

Przy wyrobionym akordzie stawki zwiększają się o 15%; w razie niewyrobienia akordowej pracy obowiązują stawki godzinne.

Powyżej podane stawki płac obowiązują *od 3 lipca 1939 r. do 31 marca 1940 r.*

Z powodu wyjazdu redaktora zagranicę, następny zeszyt „Przeglądu Ceramicznego" wyjdzie w październiku.

Redakcja

DZIAŁ PYTAŃ I ODPOWIEDZI

P y t a n i e Nr. 3.

Wskutek znacznego zapotrzebowania cegły budowlanej i niedostatecznej z tego powodu ilości i wielkości suszarń letnich muszę dosuszać surówkę w samym piecu obiegowym, jednak bez oczekiwanego powodzenia, gdyż w kanale ogniowym i w dymnicy centralnej tworzy się za dużo oparów, którym komin nie może poradzić. Nadto otrzymuje przy wytaczce z pieca dużo gruzu, okopconych cegieł i nalotów. Zapytuję, czy zaradzi złemu wbudowanie w sklepienie pieca kanału kurzawkowego lub zużytkowanie ciepła ze stygnących komór w prostszy sposób i tańszy za pomocą blaszanych rur, przeprowadzających ciepłe powietrze z komór stygnących do komór świeżo zatoczonych.

C.

O d p o w i e d ź na pytanie Nr. 3.

Można ostatecznie dosuszać surówkę w piecu okrężnym, jakkolwiek w każdym razie z obniżeniem wydajności normalnej pieca i ze zwiększeniem pracy palacza, lepiej wówczas płatnego. W takich wypadkach stosuje się blaszane rury przenośne albo kanał kurzawkowy, prócz tego również przedłużenie kanału ogniowego, o ile ten jest za krótki na tego rodzaju dosuszanie surówki w piecu. Jeżeli wzmożona anormalna produkcja ma się utrwalić, to wypadnie przedłużyć kanał ogniowy i wbudować kanał kurzawkowy.

h.

BIBLIOTEKA