

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLVII.

Warszawa, dnia 21 stycznia 1909 r.

№ 3.

Nowy most kolejowy na rz. Wiśle pod Warszawą.

Podał Julian Eberhardt, inżynier.

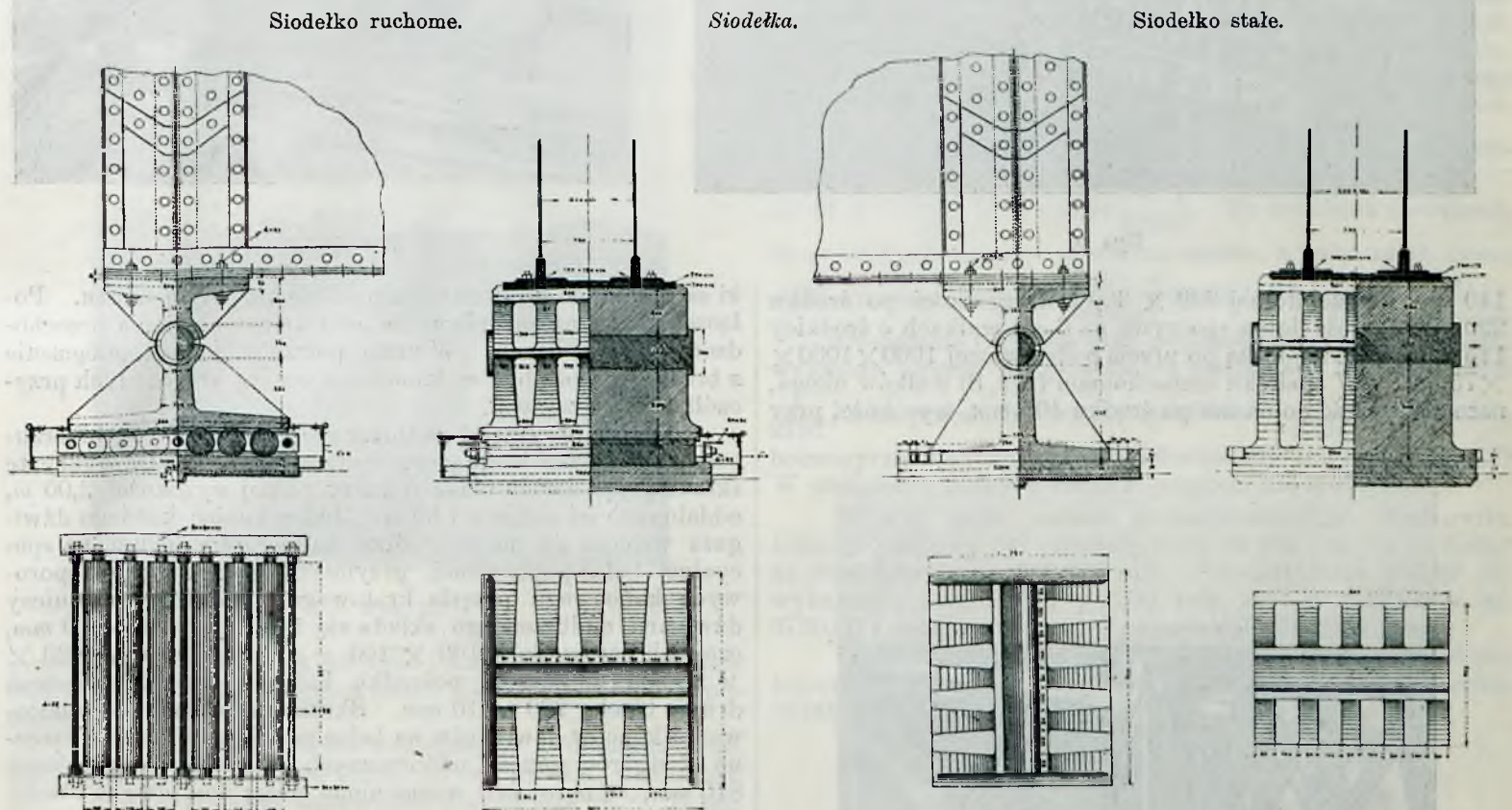
(Tabl. I¹⁾, II, III, IV i V).

(Dokończenie do str. 5 w № 1 r. b.).

Stosownie do podanego wyżej podziału na przęsła, dźwigiary przęsła nadwodnych mają 66,00 m rozpiętości, a dźwigiary nadbrzeżne—16,50 m. Wysokość podstawy szyn toru mostowego została ustalona przez władze odpowiednie na 96,97 m nad zerem Bałtyku. Wysokość spodu dźwigarów nawodnych musiała pozostać taka sama jak na moście istniejącym—89,61 m. Stąd wysokość samych dźwigarów wraz z podtorzem wypadła 7,37 m, a wysokość właściwa dźwigarów, mierzona między środkami ciężkości przekrojów obu pasów, 6,00 m, co daje stosunek do rozpiętości $\frac{h}{e} = \frac{1}{11}$ nie zbyt korzystny dla lekkości całej konstrukcji dźwigarów²⁾.

korytkowy i składają się na całej długości dźwigarów z dwóch blach pionowych 600×14 mm, ustawionych w odstępnie 380 mm i czterech kątowników 100×100×14 mm. Połączony od pola I przekrój ten wzmacnia się dodaniem blachami poziomymi, których liczba w polu środkowym dochodzi do 4-ch, o wymiarach 200×12 mm. Nadto krawędzie dolne blach pionowych pasa górnego są usztywnione kątownikami.

Krzyżulce mają przekrój skrzynkowy 340×408 mm (tabl. II). Najbardziej obciążony krzyżulec Nr. I składa się z dwóch blach 385×12 mm, dwóch — 385×14 mm i czterech kątowników—120×120×10 mm; najmniej obciążony



Rys. 8.

Nadbudowa składa się z dwóch szeregów przęsła belkowych dwuoporowych prostokątnych, z duszą pełną w przęsłach nadbrzeżnych i z duszą kratową złożoną z trójkątów pojedynczych równobocznych—nad wodą. Każde z dwunastu pól przęsła nadwodnego przedzielone jest pośrodku słupem pionowym wzmacniającym węzły, na których w pasie górnym spoczywają belki poprzeczne. Do nich sposobem zwykłym przynitowane są dwie linie beleczek podłużnych, na których spoczywają mostownice dębowe, stanowiące podłoże dla szyn.

Odstęp między osiami dźwigarów obydwóch szeregów przęsła nadwodnych wynosi 1,60 m. Odległość między osiami dźwigarów każdego przęsła — 3,42 m, co daje stosunek do wysokości $\frac{1}{1,75}$.

Pasy dźwigarów nadwodnych (tabl. II) mają przekrój

— Nr. VI tylko z czterech kątowników 120×120×10 mm połączonych ze sobą kratą płaską.

Słupy oporowe (tabl. II i III) składają się z dwóch blach pionowych bocznych 600×14 mm, blachy poprzecznej 380×10 mm i 8 kątowników 80×80×9 mm. Słupy nieparzyste wzmacniające węzły górne—z czterech kątowników 130×85×10 mm, a słupy parzyste wzmacniające węzły dolne—z czterech kątowników 75×25×9 mm.

Wiatrownice poziome w płaszczyźnie pasów, zarówno górnych jak i dolnych, składają się z cięgien kątownikowych, krzyżujących się i zastrzałów o przekroju skrzynkowym nad podporami i dwuteowym w pozostałych węzłach dźwigarów.

Wiatrownice pionowe, również kształtu krzyżów kątownikowych, składają się z 4-ch kątowników 80×80×9 mm na podporach i takich samych kątowników pojedynczych w węzłach pozostałych.

Belki poprzeczne utworzone są ze ścianki pełnej 850×10 mm i czterech kątowników 90×90×11 mm. Końce ścianki są usztywnione kątownikami 75×75×8 mm.

¹⁾ Tablicę I dylaczyliśmy do № 1 r. b.

²⁾ Zwykle stosunek ten bywa $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$.

Beleczki podłużne mają ściankę $840 \times 10 \text{ mm}$ i 4 kątowniki $120 \times 80 \times 12 \text{ mm}$. Wysokość ich 850 mm daje do długości $5,500 \text{ m}$ stosunek $\frac{1}{6,47}$. Kątowniki pasowe belek poprzecznych i podłużnych są złączone dodatkowo nakładkami płaskimi.

Części siodełek dźwigarów (rys. 8) są ze stali, z wyjątkiem płyt podstawowych odlanych z żelaza. Siodełko ruchome (rys. 8) składa się z części górnej $600 \times 800 \text{ mm}$, grubości pośrodku 200 mm , sworznia stalowego kutego średnicy



Rys. 9.

140 mm i części dolnej $900 \times 900 \text{ mm}$, grubości po środku 290 mm . Część dolna spoczywa na 6-ciu wałkach o średnicy 115 mm , które się toczą po płycie podstawowej $1000 \times 1000 \times 75 \text{ mm}$. W siodełku nieruchomym (rys. 8) wałków nie ma, natomiast część dolna ma po środku 405 mm wysokości przy



Rys. 10.

$740 \times 900 \text{ mm}$ w planie; płyta zaś podstawowa ma podwyższone krawędzie boczne w celu umożliwienia regulowania za pomocą klinów położenia całego siodełka. Pomiędzy końcami dźwigarów a częściami górnymi siodełek jak również pod płytami podstawowymi siodełek ułożone są blachy ołowiane 4 mm grubości.

Średnica nitów wynosi w kątownikach pasów głównych 24 mm ; w krzyżulcach — $22, 23$ i 24 mm , w niższych częściach dźwigarów — 20 i 22 mm , z wyjątkiem kraty płaskiej łączą-

cej części składowe poszczególnych prętów, gdzie użyto nitów o średnicy 16 mm . Odstęp między środkami nitów w pasach głównych 125 mm , w z mocowaniach krzyżulców z pasami — 120 mm , w wiatrownicach i belkach poprzecznych i podłużnych — 100 mm .

Wewnątrz przęsła, w części dolnej krzyża wiatrownic pionowych, urządzone są chodniki do oględzin szerokości $1,28 \text{ m}$. Chodniki te utworzono z dwóch bali drewnianych $15 \times 20 \text{ cm}$, położonych na zastrzałach wiatrownic poziomych dolnych, pokładu z desek 5 cm i poręczy żelaznych. Chodni-



Rys. 11.

ki są połączone drabinami z pokładem górnym mostu. Połączenia z brzegami niema w celu uniemożliwienia przecho-
dzenia osób obcych. W razie potrzeby jednak połączenie z brzegami może być wykonane zapomocą urządzonych przy-
czółków specjalnych.

Dźwigary przęsła nadbrzeżnych (tabl. IV) są przerzucone nad ulicami biegnącymi wzdłuż brzegów. Dźwigary te składają się z dwóch belek o duszy pełnej wysokości $2,00 \text{ m}$, oddalonych od siebie o $1,90 \text{ m}$. Jeden koniec każdego dźwigara wspiera się na przyczółku kamiennym, drugi na specjalnej belce poprzecznej, przymocowanej do słupów oporowych końcowego przęsła kratowego. Przekrój zasadniczy dźwigaru nadbrzeżnego składa się z blachy $2000 \times 10 \text{ mm}$, czterech kątowników $100 \times 100 \times 11$ i dwóch blach $220 \times 10 \text{ mm}$ w pasach, pośrodku których dodane są jeszcze drugie blachy $220 \times 10 \text{ mm}$. Skutkiem warunków umocowania końców dźwigarów na belce poprzecznej, końce rzeczne dźwigarów przęsła nadbrzeżnych są ścięte do wysokości 810 mm , są natomiast wzmocnione przez donitowane blachy dodatkowe.

Wszystkie części dźwigarów z wyjątkiem części siodełek są wykonane z żelaza zlewego, o wytrzymałości na rozciąganie 35 kg/mm^2 .

Obliczenie statyczne dźwigarów oparte jest, poza wymiarami zasadniczymi wyżej wyszczególnionymi, na następujących danych.

Napężenie dozwolone: w częściach dźwigarów $R = 7 + 0,02 l = 8,32 \text{ kg/mm}^2$ (gdzie l — rozpiętość, w wiatrownicach $R' = 7 + 0,04 l = 9,64 \text{ kg/mm}^2$, w nitowaniu dźwigarów $R_3 = 0,8 R = 6,66 \text{ kg/mm}^2$, wiatrownic $R_3 = 0,8 \times R' = 7,71 \text{ kg/mm}^2$.

W belkach podtorza: na wyginanie $R = 6,75 \text{ kg/mm}^2$, na ścinanie $R_3 = 0,75 R = 5,06 \text{ kg/mm}^2$, w nitach $R_3 = 6 \text{ kg/mm}^2$ i wreszcie w nitach łączących beleczki podłużne z belkami poprzecznymi $R_2 = 5 \text{ kg/mm}^2$.

W prętach ściśnianych napężenie dozwolone zmniejszono według wzoru RANKINE'A

$$R_m = \frac{R}{1 + \frac{8 \omega l^2}{105 \cdot 3}}$$

gdzie ω = przekrój pręta, l — długość swobodna.

Ciążar własny przęsła przyjęto stosownie do ciężaru innych mostów wykonanych według wzoru

$$p = 42 l + 1500 = 4272 \sim 4300 \text{ kg}$$

na 1 m przęsła. Stąd na węzły górne przyjmowano po 1450 kg, na węzły dolne po 700 kg, razem 2150 kg na 1 m każdego dźwigara.

Obciążenie ruchome przyjęto według przepisu Ministerium Komunikacji z d. 15 stycznia 1896 r.¹⁾ Obciążenie to, przy rozpiętości $l = 66 \text{ m}$, wynosi dla momentów wyginających na podporze 2770 kg, a po środku przęsła — 2620 kg na 1 m dźwigara. Dla sił ścinających, przy obciążeniu połowy pierwszego pola — 8690 kg, przy obciążeniu całego przęsła — 2915 kg na 1 m części obciążonej dźwigara.

Z powodu niesymetrycznego względem osi przęsła położenia obciążenia spowodowanego skojarzeniem w jednej linii dwóch torów, normy powyższe były powiększone o 7%.

Parcie wiatru uwzględniono przy dwójakiem założeniu: z pociągiem, licząc 132 kg na 1 m² powierzchni bocznej mostu i bez pociągu, licząc 235 kg/m². Powierzchnię pociągu przyjmowano przytem 3,05 m² na 1 m mostu, licząc z tego 60% na każdą linię węzłów, powierzchnię pokładu górnego 1,30 m², a powierzchnię kraty na 50% pełnej powierzchni bocznej dźwigara, czyli $0,50 \times 6,20 = 3,10 \text{ m}^2$ na 1 m przęsła. Z założeń tych wypada całkowite parcie wiatru 620 kg na 1 m



Rys. 12.

przęsła w wiatrownicach górnych i 450 kg w wiatrownicach dolnych z pociągiem i odpowiednio 670 kg i 370 kg bez pociągu.

W siodełkach dozwolone naprężenie w sworzniach i wałkach przyjęto na 1,5 kg/mm², licząc na cały przekrój wzdłuż osi.

W mostownicach dębowych, o przekroju 25 × 25 mm naprężenie dozwolone na wyginanie przyjęto 10,2 kg/cm². Długość mostownic tych wynosiła 2,90 m. Odstęp między nimi, licząc os od osi — 50 cm. Co trzeci podkład ma długość 5,25 m, w celu podtrzymania pomostu z desek nasyconych carbolineum i poręczy kątownikowych. Wobec zbliżonych do siebie linii szyn, skutkiem skojarzenia torów, układania osobnych szyn ochronnych zaniechano.

W celu wyrównania wpływu na tor zmiany długości przęsła stosownie do wahań temperatury powietrza, w tok szyn nad każdą podporą ruchomą włączono osobne urządzenia wyrównawcze (tabl. V).

Całkowity ciężar nadbudowy wypadł:

14 przęsła nawodnych, 66 m rozpiętości	3613,00 t
4 przęsła nadbrzeżne, 16,5 m rozpiętości	73,40 "
Poręcze	44,20 "
Razem	3730,60 t

¹⁾ W ciągu budowy mostu wydane zostały nowe przepisy, znacznie powiększające normy obciążenia ruchomego, przepisy te jednak nie były już zastosowane do tego mostu.

Żelazo pochodziło w części z zakładów Ostrowieckich, w części z hut zagłębia Dąbrowskiego. Wykonanie części przęsła odbywało się w oddziale mostowym Tow. akc. „K. Rudzki“ w Mińsku Maz., skąd części te dowożono na miejsce budowy drogą żel. Nadwiślańską i dostarczano ze stacji Warszawa Kow. po specjalnie ułożonym torze tymczasowym na przyczółek warszawski mostu. Składanie na miejscu odbywało się na rusztowaniu stałym zapomocą dźwigarów mostowych, ręcznie wzdłuż osi mostu przesuwanych. Rusztowanie wsparte na palach było ustawione tylko pod jeden szereg przęsła bliższy do mostu istniejącego, czyli prawy. Stąd gotowe przęsło lewe przesuwano w poprzek osi mostu na miejsce właściwe, poczem przystępowano do składania przęsła prawego. Na rys. 9, 10, 11 i 12 przedstawiono zdjęcia w różnych okresach robót.

Ażeby nie tamować żeglugi przez zajęcie montowaniem całej szerokości rzeki, składanie odbywało się stopniowo i trwało 8 miesięcy, od czerwca r. 1907 do lutego r. 1908.

Poważniejszych utrudnień i wypadków z powodu właściwych Wiśle przyborów, w ciągu składania mostu nie było. Po ułożeniu na nadbudowie torów kolejowych i połączeniu ich z liniami zarówno prawego jak i lewego brzegu rzeki, zarządzono próby nadbudowy obciążeniem próbnym. Do tego użyto, zgodnie z wyżej wspomnianymi przepisami, pociągu złożonego z dwóch ciężkich parowozów i szeregu wagonów ładownych. Wskutek braku na dr. z. Nadwiślańskich parowozów odpowiednio ciężkich, pociąg ten dawał obciążenie nieco mniejsze od przepisanego, a mianowicie na przęsłach nadbrzeżnych o 18,5%, a na przęsłach nadwodnych 6,9%. Poprawione o te odsetki wyniki próby wykazały przy obciążeniu stałym w ciągu 30 min. ugięcie w dźwigarach

o rozpiętości 16,5 m średnio $\frac{1}{3113}$, a w dźwigarach o rozpiętości 66 m — $\frac{1}{2037}$ (dozwolone $\frac{1}{2250}$). Po usunięciu obciążenia na pierwszych ugięcie całkowicie znikło, a na drugich pozostało nieznaczne ugięcie $\frac{1}{25835}$ (dozwolone $\frac{1}{5000}$).

Obciążenie ruchome przy prędkości pociągu 25 kg/godz. wykazało ugięcie na przęsłach o rozpiętości 16,5 m, średnio $\frac{1}{2797}$, a na przęsłach o rozpiętości 66 m — $\frac{1}{2284}$. Wahania boczne przęsła o rozpiętości 66 m dochodziły przytem do 4 mm.²⁾ W podporach żadnych ruchów przytem nie stwierdzono.

Wyniki prób uznano za zadawalniające. Całkowity koszt nadbudowy był przewidywany na 232 rub. za 1 t licząc na 3930 t, czyli na 903 900 rub. Przedsiębiorca podjął się wykonania nadbudowy po 200 rub. za 1 t. Co licząc na 3730,60 t ciężaru rzeczywistego wyniosło 746 120 rub.

Poza robotami zasadniczymi, jak podpory i nadbudowa żelazna, inne roboty wyniosły 28 000 rub., a koszta ogólne 38 500 rub. Razem całkowity koszt budowy wyniósł:

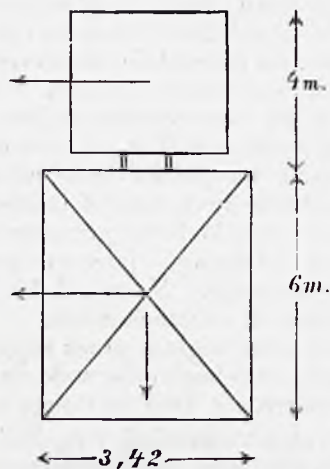
podpory	528 726 rub.
nadbudowa	746 120 "
roboty różne i koszta ogólne	66 500 "
ogółem	1 341 346 rub.

W końcu należy zwrócić uwagę jeszcze na pewien szczegół konstrukcji przęsła nadwodnych, stanowiący pewną osobliwość ustroju tych przęsła, na ogół nieodbiegającego od zwykłego typu.

Każda para sąsiednich przęsła otrzymała co drugi węzeł połączenia przegubowe w węzłach zarówno górnych jak i dolnych, zapomocą dwóch blach 9,20 × 400 × 15 mm, przymocowanych do wsporników parzystych, stanowiących przedłużenie odpowiednich belek poprzecznych. Blachy te szczególnie przytłoczone do lewej linii przęsła, są złączone z prawą linią zapomocą dwóch sworzni o średnicy 40 mm, które mogą się przesuwac w kierunku pionowym w odpowiednio wydłużonych otworach wsporników. Tym sposobem przęsło osiadające pod obciążeniem pionowym nie pociąga za sobą przęsła sąsiedniego. Natomiast ugięcie w kierunku poziomym napotyka ze strony sąsiedniego przęsła opór, który zmusza je do udziału

²⁾ Przy zluzowanych połączeniach pomiędzy przęsłami parzystymi, o których niżej.

w pracy na parcie wiatru, jak również do powstrzymywania wahań poziomych przęsła sąsiedniego, obciążonego prędko



Rys. 20.

biegnącym pociągiem. Urządzenie to, celowe w wypadku kiedy stosunek szerokości przęsła parzystych do ich wysoko-

ści nie jest dostateczny dla zabezpieczenia przęsła od wywrócenia parciem wiatru przy obciążeniu pociągiem próżnym, w danym wypadku mniej jasno się tłumaczy, gdyż stosunek tych wymiarów $\frac{1}{1,75}$ sam przez się dostatecznie zabezpiecza przęsło od wywrócenia, jak się łatwo o tem przekonać można, z następującego obliczenia:

ciężar pociągu próżnego	1500 kg
ciężar przęsła	4300 „
razem	5800 kg

$$\text{Moment ciężaru } 5800 \times \frac{3,42}{2} = 9918 \text{ kgm.}$$

Moment parcia wiatru	
$132 \times 4 \times 8 =$	4224 kgm
$0,5 \times 132 \times 6 \times 3 =$	1188 „
razem	5412 kgm

$$\text{Pewność } \frac{9918}{5412} = 1,83.$$

STATKI PODWODNE.

(Ciąg dalszy do str. 9 w № 1 r. b.).

Skoro rzucimy okiem na przebieg drugiego okresu, dostrzeżemy przedewszystkiem niezmierną zmianę w poglądach: gdy bowiem FULTONOWI nie chciano wydać świadectwa, iż jest stroną wojującą (z czegoby można było wywnioskować, że uważano za hańbę zdradziecko napadać na nieprzyjaciela), to w późniejszych czasach nawet przy budowie nurków przeznaczonych do badań naukowych, zawsze przewidują możliwość zastosowania torped. A gdy do tego jeszcze dodamy tak niespodziane zatopienie okrętu „Housatonie“, to umocni się jeszcze bardziej w przekonaniu, że rozpoczyna się nowy okres, mający głównie na celu obmyślenie najskuteczniejszych środków niszczenia, nie zapominając wszak o zdobyczach naukowych, które często z innych pobudek wynikają, jak tego przykład na przytaczamy.

W 1869 r. zawiązało się towarzystwo w Madrycie z bankierem M. Magen na czele, w celu wydobywania niezmiernych skarbów ocenianych na 450 000 000 fr., zatopionych w okolicy nadbrzeżnego miasteczka Vigo, na początku wieku XVIII (1702). Podczas bowiem napadu floty angielskiej na statki, prowadzące te bogactwa, dowódca ich admirał Manuel de Velasco wolał je puścić na dno morskie, niż oddać w ręce nieprzyjaciół. Kierownictwo całego przedsięwzięcia poruczono inżynierowi francuskiemu ERNESTOWI BAZIN, znanemu już badaczowi głębin morskich i wynalazcy rozlicznych przyrządów do tego celu służących. Ten więc, zaopatrzywszy się w niezbędne przyrządy, rozpoczął poszukiwania, lecz oprócz kilku srebrnych prętów pokrytych grubą warstwą mułu i znacznej ilości towarów, które jakkolwiek niegdyś nader cenne, obecnie posiadały jedynie wartość historyczną, nic więcej nie znalazł.

Z przyrządów, zasługujących na szczególną uwagę, opiszemy tu spostrzegalnię podmorską i nader dowcipnie obmyślany sposób usuwania z zatopionych statków zalegającego je piasku i mułu. Spostrzegalnia (rys. 4) kształtu walcowego, zawieszona na 4-ch silnych łańcuchach, wykonaną była z blachy mocnej i posiadała w swej części dolnej szczelnie zamykany właz, u wierzchu zbiornik kształtu kulistego, mieszczący zapas powietrza sprężonego do oddychania, a nadto w kilku dogodnych miejscach otwory zakryte grubymi soczewkami szklanymi, służącymi do oświetlania różnych punktów dna morskiego, zapomocą silnej lampy elektrycznej.

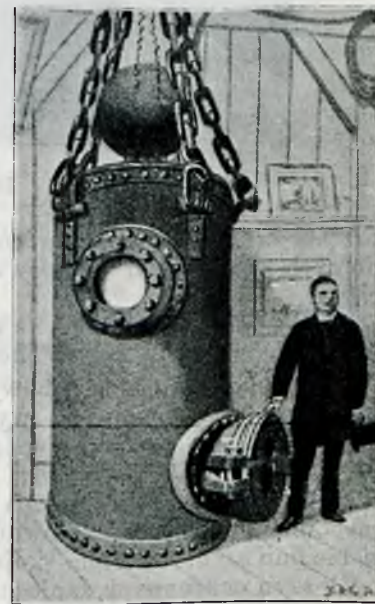
Do usuwania piasku i mułu z wnętrza BAZIN korzystał z ciśnienia wstecznego (z dołu go góry), wywieranego przez słup wody górny i w tym celu wprowadzał do środka przez otwór w kadłubie rurę, której koniec dolny zanurzony był w błocie, górny zaś wylot znajdował się u wierzchu statku

i po zewnętrznej jego stronie, skąd zanieczyszczenia, rozcieńczone wodą, odrzucane były dalej zapomocą pompy wirującej.

W czasach najnowszych liczba pomysłów wzrasta, lecz pomiędzy nimi mało jest takich, w których jakiegokolwiek myśli nowej dopatrzećby się można. Aby przegląd ogólny tego okresu ułatwić, wskazać wypada różnice, zachodzące pomiędzy „statkami podwodnymi“, jedynie do celów wojennych przeznaczonymi, a „przyrządami nurkowymi“, stanowiącymi pomoc przy naukowym badaniu głębin morskich.

Weźmy najpierw statek zwykły i przypuśćmy, że on chwilowo żadnego obciążenia dodatkowego w sobie nie zawiera: wtedy posiada zdolność największą „pływania“ po powierzchni wody, lecz cała część górna, jako odkryta, jest wystawiona na pociski nieprzyjacielskie. Przy wzroście chwilowym obciążenia statek zanurzy się o tyle, że tylko część kołpaka (kopuły) i komin nie cały wystaje ponad zwierciadło wody: jedynie więc te dwie części są wystawione na uszkodzenia. Jeżeli wskutek dalszego zwiększania obciążenia, statek pograży się całkowicie, to staje się już zupełnie zabezpieczonym od pocisków, lecz wtedy przychodzi mu walczyć z żywiołem tajemniczym, w pośród którego czuje się obcym, o czym poniżej jeszcze będzie mowa.

Spostrzegalnia podwodna Bazin'a.



Rys. 4.

Statek, niezależnie od swego przeznaczenia, głębokości zanurzenia i t. p., winien posiadać stateczność dostateczną w kierunku podłużnym, poprzecznym i ukośnym, co w części wynika z jego kształtu i ustosunkowania wymiarów głównych, w części zaś od rozmieszczenia obciążeń. Obciążenia bywają stałe i ruchome: o pierwszych mówić nie będziemy, gdyż one ani wielkości swej, ani też położenia na statku nie zmieniają (kadłub, silnik i t. p.); główną zaś uwagę zwrócimy na obciążenia ruchome, które mogą nie tylko zmieniać swe położenie na statku, lecz zgoła być z niego usunięte. Do takich obciążeń za-

liczamy załogę, pokarmy i środki spożywcze, zapasy wojenne, paliwo i t. p., one bowiem najłatwiej wywołują koziółkowanie i pod tym względem łodzie podwodne nie różnią się od statków zwykłych. Lecz gdy na statkach pływających po powierzchni łatwiej jest niebezpieczeństwom grożącym zapobiedz i w porę je usunąć, to na statku całkowicie zanurzonej załoga zamknięta, nie widzi co się na zewnątrz dzieje i nie prędko środki zaradcze obmyślić zdoła.

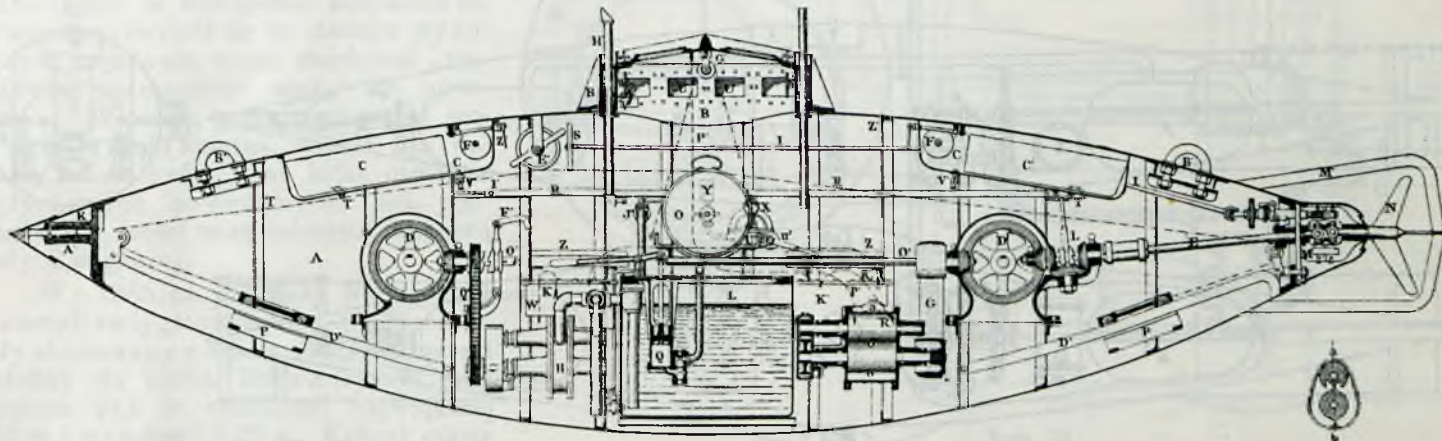
Silnik jest jedną z części najważniejszych statku. Statki zwykle pędzone być mogą siłą mięśni, np. wiosłami, wiatrem (żaglowce), powietrzem sprężonym, ciepłem wywiązaniem z paliwa (para woda, nafta i t. p.), w czasach ostatnich

nym, sposób zaś obrachowania zmianie nie ulega, co wreszcie wskazują związki ogólne pomiędzy prędkością pływania, wypieraniem, mocą silnika głównego i t. p. Związek taki wyraża się wzorem, będącym w powszechnem użyciu.

$$N_1 = \frac{V^3}{A} \cdot \theta,$$

w którym N_1 oznacza moc wskazaną silnika w k. p.; V — prędkość statku w węzłach na godzinę (1 węzeł = 1853 m) lub też w m/sek.; θ — powierzchnię największego przekroju poprzecznego w m^2 (szpant główny); A — współczynnik liczbowy zależny od kształtu statku, ustosunkowania jego wymiarów głównych, wielkości wyparcia i t. p. Z tego wynika, że

Statek podwodny pomysłu inż. Drzewieckiego z Odessy.

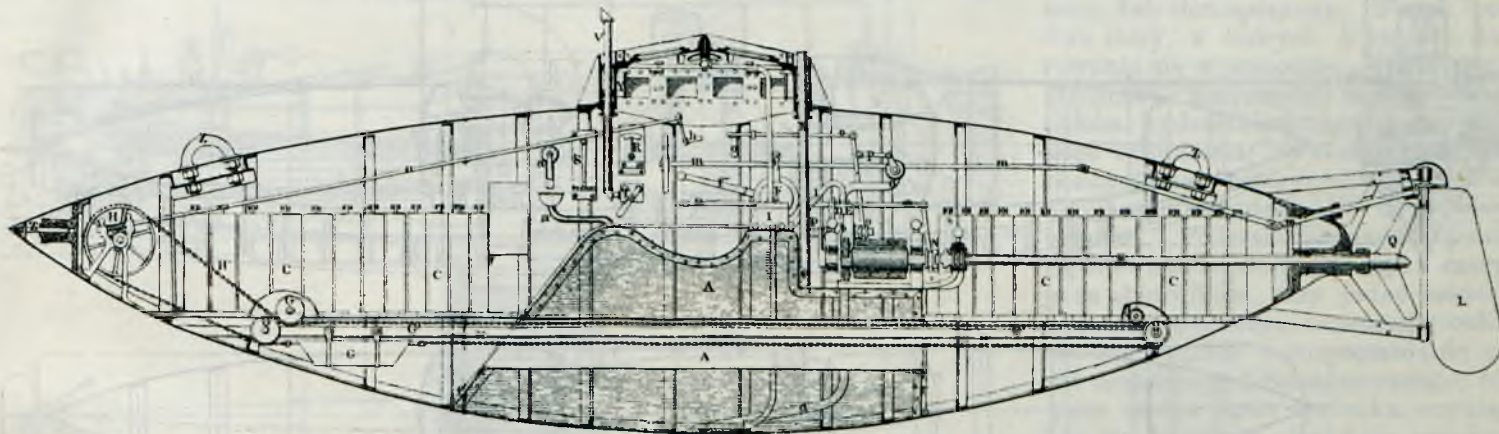


Rys. 5.

wreszcie elektrycznością. Wiosła wymagają załogi zbyt licznej; wiatr podczas ciszy stosować się nie daje; pozostaje powietrze sprężone, ciepło i elektryczność, które nie zawodzą. Lecz gdy mamy do czynienia ze statkiem, który ma się przemieszczać na różnych głębokościach zanurzenia, wtedy nad wodą czynne być może ciepło, a przy zanurzeniu całkowicie — powietrze sprężone lub elektryczność. Z tego widzimy, że łódź podwodna winna posiadać dwa silniki różne, z których każdy mógłby działać w chwilach właściwych. Łodzi przeto takie, których zadanie polega na długotrwałem przebywaniu

moc silnika wzrasta w stosunku potęg trzecich z prędkości; potęga zaś trzecia wynika stąd, że do ocenienia mocy silnika wprowadzono opór, doznawany przez powierzchnię zwilżoną kadłuba wskutek tarcia o wodę, a jak z doświadczeń wiadomo, jest on proporcjonalny do kwadratów z prędkości. Praca więc mechaniczna do przewyciężenia tego oporu niezbędna, otrzymuje się z pomnożenia oporu przez drogę przebieżoną w jednostce czasu, t. j. przez prędkość. Gdy prędkość jest dana, uważać ją można za stałą ($V = st$); nie mniej jednak opór daje się zmniejszyć: przez wygładzenie staranne

Statek podwodny pomysłu inż. Drzewieckiego, ulepszony.



Rys. 6.

pod wodą, zalecane być nie mogą, gdyż powietrze sprężone również jak elektryczność prędko się wyczerpia i to właśnie załogę zniewała do częstego wynurzania się na powierzchnię. Lepsze są łodzie podwodne takie, których stan normalny polega na pływaniu równo ze zwierciadłem wody, mając tylko wynurzone: wierzchołki komina, część kołpaka oszkloną, ułatwiająca badanie okolicy, wreszcie kilka wylotów do oddychania; gdyż łodzie tak zbudowane, po zasłonięciu w chwilach krytycznych wylotów, pograżają się w głębiny, aby przez czas stosunkowo krótki pozostać pod wodą. Przez czas pływania po powierzchni, energia zawarta w parze wodnej, nafcie, bądź też innem paliwie, służy do poruszania łodzi, nasycającia akumulatorów i t. p.

Łodzie podwodne tem tylko różnią się od statków zwykłych, że pracować mogą w głębokościach zanurzenia róż-

powierzchni trącej i przez nadanie kadłubowi kształtu właściwszego.

Przy rozważaniu warunków stateczności dla statków wogóle widzieliśmy, że one zależą od kształtu powłoki zewnętrznej i od rozmieszczenia ciężarów, lecz dla łodzi podwodnych nadto przybywa: wytrzymałość dostateczna na zgniecenie od naporu wód. Łodzie takie, ze względu na swój cel, powinny być lekkie, zwrotne, lecz bardzo mocne; dając więc im postać statków zwykłych, należałoby je wzmocnić i usztywnić z wewnątrz, co wobec ciasnoty byłoby trudne do wykonania. Z tych więc powodów, łodziom podwodnym dają postać cygara (wrzeciona), o przecięciu podłużnem soczewkowatym i o przecięciu poprzecznym kołowym, jako najwytrzymalszem. W czasach ostatnich konstruktorzy, przekonawszy się, że kształt cygara z innych powodów nie jest

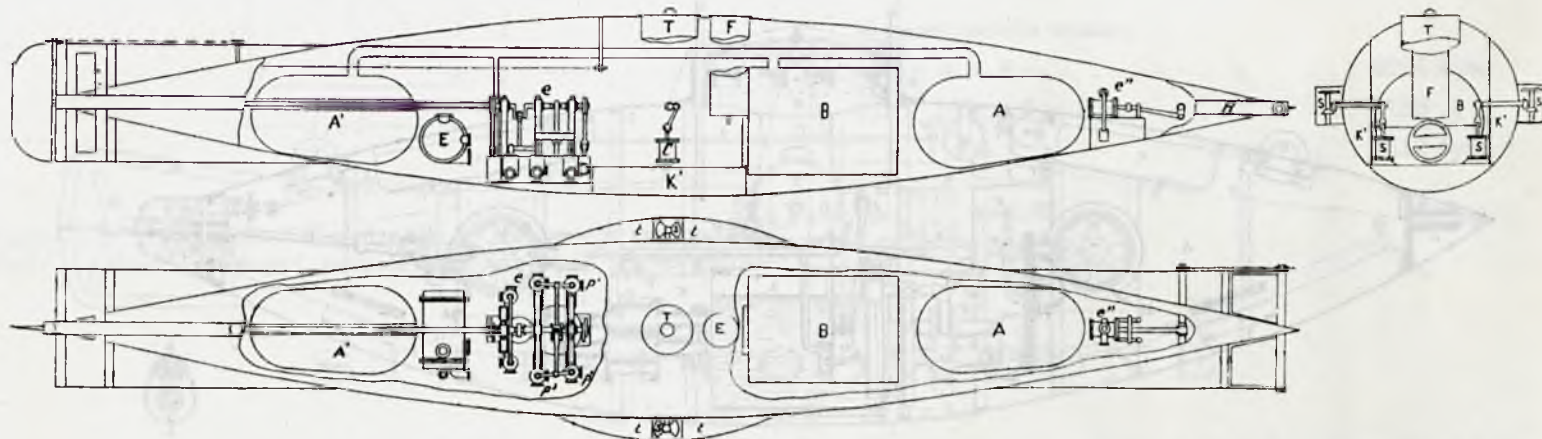
dogodny, wprowadzają dwie powłoki: wewnętrzną o przekroju kołowym, aby się oprzeć skutecznie naporowi wody i zewnętrzną, z wyglądu podobną do kadłuba statków zwykłych.

Inż. DRZEWIECKI z Odesy w r. 1879 zbudował w Petersburgu statek podwodny, 6 m długi, mieszczący czterech ludzi załogi i kapitana. Załoga, za pomocą następców dwie śruby wprawiała w ruch: jedną z nich kierowano łódź w płaszczyźnie poziomej, drugiej zaś używano przy zmianie głębokości zanurzenia. Nadto były użyte dwa ciężary ruchome, przesuwalne w kierunku osi podłużnej łodzi, które służyły do zmian w jej pochyleniu; w razie więc zsunęcia ciężarów ku środkowi, oś łodzi przyjmowała położenie poziome. Osie śrub

popędową nastawianą, zastąpiono śrubą zwykłą i dodano ster. Wszystkie te ulepszenia łodziom DRZEWIECKIEGO nie mogły zapewnić powodzenia, wobec błędów zasadniczych przez niego popełnionych, a które i niektórzy z jego następców skwapliwie naśladowali.

Przestawianie ciężarów stałych we wnętrzu łodzi, mające służyć do zwiększenia stateczności, mogłoby się okazać skutecznym jedynie na wodach pozostających w spoczynku i jeśli łódź sama się nie porusza. Lecz gdy łódź jest w ruchu i to nawet w ruchu bardzo powolnym, należy dla zrównoważenia wpływów dynamicznych zastosować ciężary bardzo duże, co w wypadku uważanym nie jest możliwe. Zastoso-

Torpedowiec podwodny Nordenfelta (r. 1885).



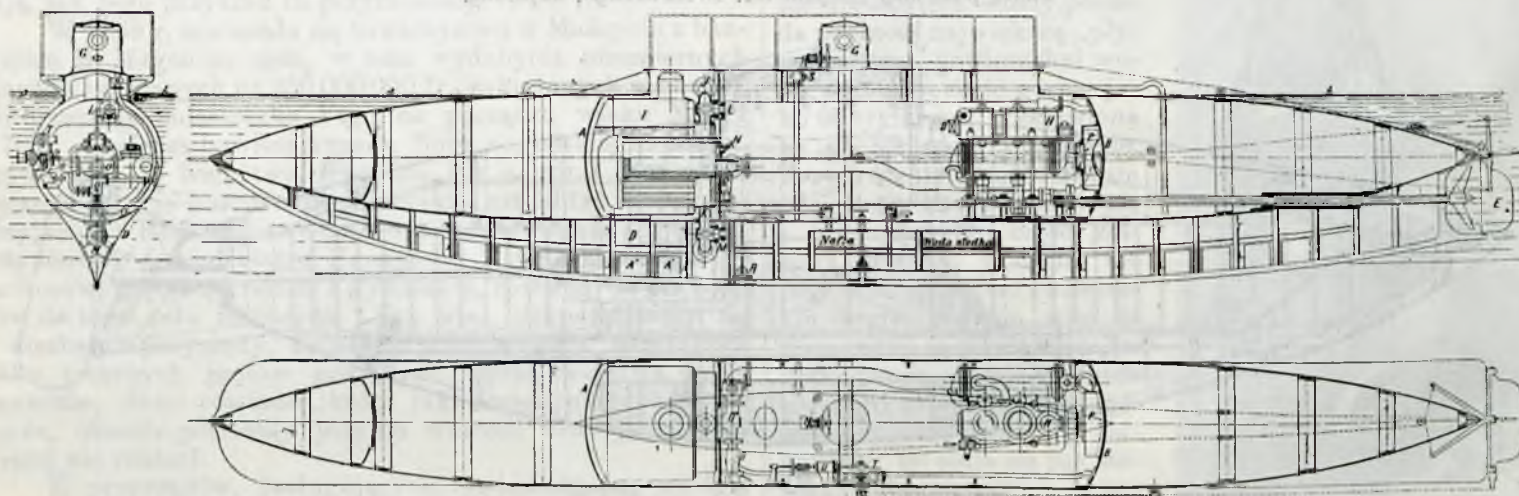
Rys. 7.

popędowych złączono z pompami wirującymi: jedna z nich używaną była do usuwania (przy wynurzeniu) obciążenia wodnego, druga, powietrzna, która, w celu zobojętnienia wpływu dwutlenku węgla powstałego przez oddychanie, mieszała wciąż te wydzielinę z sodą żrącą; zbiornik wreszcie tlenu ściśnionego wyrównywał samoczynnie stratę z tego powodu wynikłą. W wydrążeniach powłoki górnej mieściły się duże torpedy, których uchwycenia u okrętu nieprzyjacielskiego dokonywano za pomocą poduszek gumowych (rys. 5). Próby

wanie obciążenia wodnego z przelewaniem jest jeszcze szkodliwsze, ciecz bowiem, jako bardzo ruchliwa, przez chybnienie zmienia wciąż swój środek ciężkości i przez czas pewien uspokoić się nie może.

Zjawiska, wynikające z bezwładności mas są tak różnorodne, że niejeden mimowoli przeoczyć je może i w następstwie dopiero ocenić je zdoła; lecz są i takie zboczenia, o których nie wolno zapominać: a taki błąd właśnie popełnił inż. DRZEWIECKI. Podczas jednego doświadczenia, admirał Pił-

Statek podwodny d'Allest'a (r. 1886).



Rys. 8.

wykonane z tym statkiem dały wyniki tak dobre, że inż. DRZEWIECKI otrzymał polecenie zbudowania 50 sztuk, czego też w znacznej części dokonał zakład przemysłowy Piat'a w Paryżu. Przy budowie poczyniono zmiany: łodzi bowiem posiadały obecnie jedną tylko śrubę popędową, ruchomą w płaszczyźnie steru, dwa zaś ciężary ruchome zastąpiono jednym, mogącym się przenosić wzdłuż całej osi, lecz w następstwie ciężar ten ustąpił miejsca obciążeniu wodnemu, posiadającemu możliwość przelewania się z jednego zbiornika w drugi.

W kilka lat później (1884 r.) łódź doznała jeszcze jednego ulepszenia: pracę ręczną zastąpiono elektrycznością, załogę z czterech ludzi zmniejszono do połowy (rys. 6), śrubę

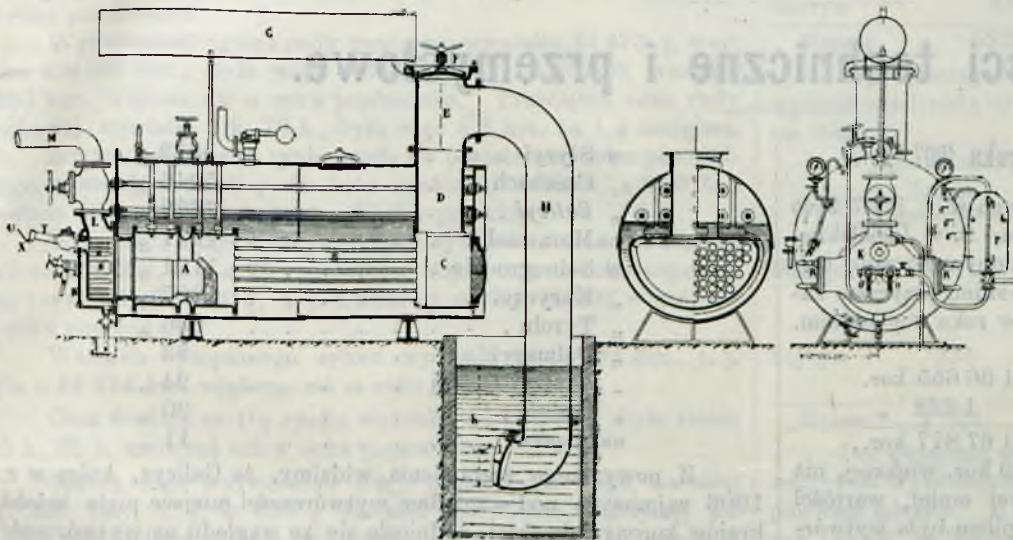
kin, pragnąc zbadać sposób działania przyrządów, wszedł do wnętrza, łódź zaś przez niedopatrzanie załogi pograżyła się na dno i pomimo wysiłków nie zdołano wyprowadzić jej na powierzchnię; co jak się zdaje spowodowały pompy, które nie mogły przezwyciężyć zbyt wielkiego naporu wody. Łódź, dzięki jedynie wydobywającym się bankom powietrza, odnalazła po kilku godzinach: tu więc raz jeszcze okazuje się użyteczność nadmiaru wypierania, które, jakkolwiek niewielkie, chroni od zguby nieuniknionej. Od tej chwili 50 łodzi wycofano z użycia: połowę pomieszczono w składzie kronsztadzki, połowę zaś w Sewastopolu.

W r. 1897 inż. DRZEWIECKI na konkursie marynarki francuskiej wystawia łódź mieszaną, w czasie pływania poru-

szaną zapomocą turbin parowych DE LAVAL'A o mocy 300 k. p., z kotłami DU TEMPLE'A ogrzewanymi naftą: prędkość największa 15 węzłów/godz., promień działania 720 mil morskich. Podczas zanurzenia akumulatory wprawiały w ruch silnik elektryczny o mocy 150 k. p., przy czem prędkość wynosiła 10 węzłów/godz. Z pomysłu tego, za który autorowi przyznano nagrodę 3000 fr., marynarka zatrzymała jedynie środki zniszczenia: kuszę i celowniki ruchome, za których pomocą puszczano torpedy w kierunku poprzecznym do osi podłużnej łodzi. Przyrządy takie z pewnemi zmianami wprowadzono na statku „Narval“. Inż. DRZEWIECKI porzucił następnie myśl budowania łodzi podwodnych, w ściślejszem znaczeniu tego wyrazu, i zwrócił się do statków wynurzonych częściowo, wtedy zbudował „torpedowiec opancerzony wodą“ (fr. aqua-blindé). W czasie spokojnym ponad wodę wystaje część komina, budka dla dowódcy lub sternika, oraz kilka otworów wydechowych, powietrznych; lecz podczas bitwy części te są osłonięte warstwą wody 2 m grubej.

W r. 1885 inż. szwedzki NORDENFELT ukończył swój „torpedowiec podmerski“. Cały zbudowany z żelaza, posiadał kształt podobny do nurka BRUN'A (rys. 7), przy długości 19,5 m, szerokości największej 3,65 m i wysokości 3,25 m. Kołpak górny 35 cm wysoki stanowił włącz dla załogi składającej się z trzech osób, część zaś górna oszklona służyła do badania okolicy. Wypieranie posiadało niewielką wartość dodatnią: do utrzymania przeto łodzi na poziomie stałym zastosowano dwie śruby popędowe, o osi pionowej, poruszane zapomocą niewielkich silników parowych. Ruch łodzi wywoływał silnik parowy sprzężony, zwykłego typu morskiego, ze skraplaniem powierzchniowem, o mocy 100 k. p.; pary zaś użyto dwójakiej: do pływania służy para otrzymywana

Kocioł d'Allest'a.



Rys. 9.

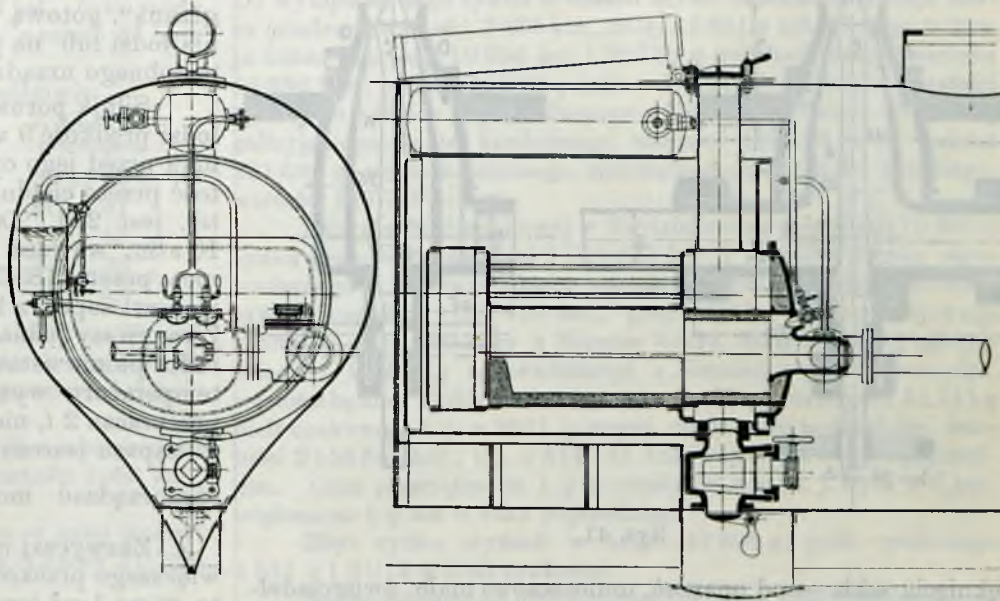
w sposób zwykły w kotłach „o płomieniu zwrotnym“, a podczas zanurzenia para mieszcząca się w zbiornikach wewnętrznych zawierających wodę „przeprzowaną“, przy czem kotły i zbiorniki złączono pompami. Aby nie zdradzić obecności statku, wytwory spalania są chwytywane i doprowadzane do zbiornika, skąd je co pewien czas się usuwa. Uzbrojenie składa się z torpedy pomysłu NORDENFELT'A, oraz torpedy WHITEHEAD'A, wyrzucanej zapomocą kuszy rurowej.

Łódź tę w r. 1886 nabyła Grecja, poczem NORDENFELT przystąpił do budowy dwóch innych, zamówionych przez Turcyę (Abd-ul-Hamid i Abd-ul-Medjid), w których wprowadzono pewne ulepszenia. Te statki miały po 33 m długości, 4 m średnicy i 160 t wypierania, przy prędkości 12 węzłów/godz. To zwiększenie wymiarów dozwoliło na zwiększenie ciężaru

wody przegrzanej do 15 t, gdy tymczasem ciężar ów dla łodzi ustąpionej Grecji wynosił tylko 8 t. Nagromadzenie wody gorącej w ilości tak znacznej z innych powodów jest zgubne: przy zanurzeniu bowiem temperatura wnętrza jest tak wysoka, że załoga jej nie znosi.

Największa zasługa NORDENFELT'A polega na zastosowa-

Kocioł d'Allest'a zastosowany do żeglugi podmerskiej.



Rys. 10.

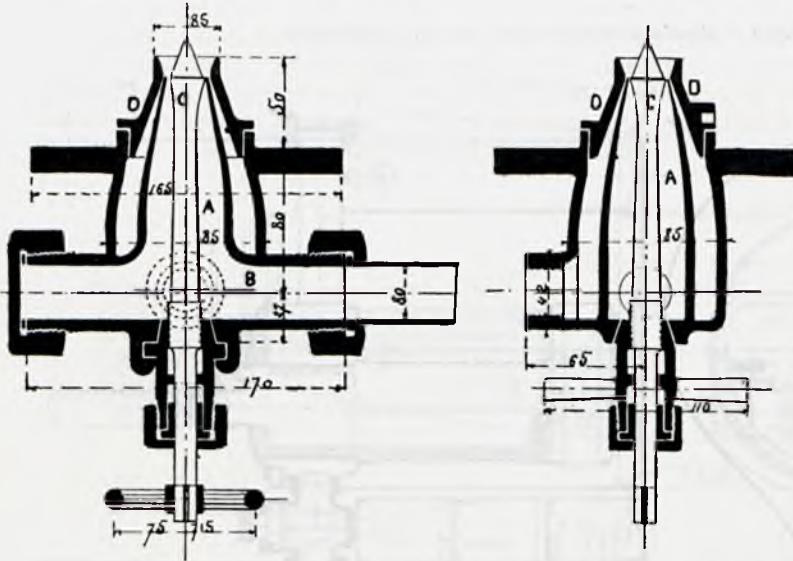
niu po raz pierwszy sterów poziomych, które po ulepszeniu do chwil obecnych przetrwały, zwłaszcza w marynarce podwodnej francuskiej.

Do przewozu podróży, a w razie potrzeby i w celach wojennych, d'ALLEST w r. 1886 buduje łódź podwodną, w której (podobnie jak w statku NORDENFELT'A) silnik parowy i podczas zanurzenia może być czynny. Łódź ta, kształtu cygara, 20 m długości i 2 m średnicy, posiada u dołu grzbiet ostry D, służący za zbiornik na wodę i naftę (rys. 8), całe zaś wnętrze podzielone jest przegrodami szczelnymi A i B tak, że część środkową zajmuje załoga, kotły i t. p., a obie skrajne mieszczą w sobie powietrze sprężone, lub tlen sprężony. Statek posiada dwa stery, z których E zwykły, do kierowania się w poziomie, F zaś poziomy, zapomocą przyrządu nastawniczego T i tloka hydrostatycznego reguluje głębokość zanurzenia; na samym zaś spodzie pomieszczono baterję akumulatorów A', nabijanych prądnicą B' do oświetlenia wnętrza. Podczas zanurzenia powietrze się odświeża zapomocą pompki czerpiącej je ze zbiorników, przy jednoczesnem wypychaniu powietrza zepsutego; ochłodzenie zaś wynika z rozprężania do ciśnienia normalnego (atmosferycznego) równowagi wpływ kotła i silnika, czyniąc pobyt we wnętrzu nierównie przyjemniejszym niż w statku NORDENFELT'A. Przewidziane jest także pochłanianie kwasu węglowego przez środki chemiczne (soda lub potaż żrący), i w tym celu pod podłogą znajdują się naczynia, mogące pomieścić te odczynniki, jako też i wodę, pochodzącą ze skroplenia pary przy oddychaniu.

Zastanówmy się nieco nad ustrojem i sposobem działania kotła, pracującego w tak niezwykłych warunkach. Na rys. 9 pokazano zasadę kotła, rys. zaś 10 wyobraża jego umieszczenie na statku. Przednią część zwykłego kotła rurowego zaopatrzonego w palenisko A, szczelnie zamknięte pokrywą laną K, w której wyrobiony otwór L służy do doprowadzenia powietrza przewodem rurowym M, do ogniska zaś powietrze przedostaje się otworami N; pompka wreszcie niewielka czerpie naftę ze zbiorniczka P, złączonego ze zbiornikiem głównym i wtłacza ją do palników O. Część tylna kotła C stanowi komorę dymową i wytrzymuje 5 atm.

Zastanówmy się nieco nad ustrojem i sposobem działania kotła, pracującego w tak niezwykłych warunkach. Na rys. 9 pokazano zasadę kotła, rys. zaś 10 wyobraża jego umieszczenie na statku. Przednią część zwykłego kotła rurowego zaopatrzonego w palenisko A, szczelnie zamknięte pokrywą laną K, w której wyrobiony otwór L służy do doprowadzenia powietrza przewodem rurowym M, do ogniska zaś powietrze przedostaje się otworami N; pompka wreszcie niewielka czerpie naftę ze zbiorniczka P, złączonego ze zbiornikiem głównym i wtłacza ją do palników O. Część tylna kotła C stanowi komorę dymową i wytrzymuje 5 atm.

ciśnienia, zakończona zaś jest wylotem kominowym *D*, którego część górną *E*, zamknięta szczelnie przystającą pokrywą *F*, posiada odnogę *H* zanurzoną w wodzie, oraz zawieszę, stanowiącą punkt podpory dla kominu właściwego *G*. Wreszcie do badania stanu ogniska służy rurka *T*, zamknięta grubym szkłem; aby jednak przy spoglądaniu uchronić się w razie



Rys. 11.

pęknięcia szkła — od oparzeń, umieszczono małe zwierciadło *U* ruchome około osi *X*.

Przy użyciu kotła zwykłym (podczas pływania) pokrywa *F* jest zdjęta, komin *G* ustawiony pionowo; dla wpuszczenia zaś do wnętrza powietrza zasilającego, odsłania się otwory zamknięte pokrywami *R* i wreszcie zapala naftę wychodzącą z palników (rys. 11). W celu użycia kotła pod wodą, komin *G* się opuszcza, otwory *F* i *R* zamyka; w celu zaś wywołania ciągu, powietrze przewodem *M* doprowadza się ze zbiornika z prężnością nieco większą niż głębokość zanurzenia *h*. A że prężność w zbiorniku jest bardzo znaczna, głębokość zaś zanurzenia *h* zmieniać się może, przeto w miejscu

dogodnym przewodu *M* umieszcza się wentyl redukcyjny, nastawiany zapomocą tłoka hydrostatycznego, złączonego z mierzem. Nafta, zapomocą rurki *S*, łączącej ognisko ze zbiornikiem, znajduje się również pod ciśnieniem, przez co miarkuje się ilość jej dopływu.

Podobnie jak w statku NORDENFELT'A, zastosowano tu zbiornik wody gorącej o pojemności $2 m^3$, znajdującej się pod naporem 50 atm., którą przeto nazwaćby można „wodą przegrzaną“, gotową do użycia a przysposobioną podczas pływania łodzi lub na postojach. Zobaczmy jakie jest działanie podobnego urządzenia i jakie ono korzyści zapewnia.

Silnik poruszany parą o prężności 10 atm. może nadać łodzi prędkość 9 węzłów/godz., para zaś dopływająca ze zbiornika przed jego opuszczeniem posiada temperaturę 266° , wartość przeto ciepła $2000 kg$ wody czystej, w zbiorniku zawartej, jest $266 \cdot 2000 = 532\,000$ ciepł. Po zredukowaniu do 10 atm. wartość ciepła wynosi jeszcze $364\,000$ ciepł. Różnica przeto $188\,000$ ciepł. pomiędzy temi ilościami ciepła, stanowi zapas, z którego w postaci pary możemy korzystać. Zważywszy jednak, że zbiornik jest układem rur, pod którymi nafta płonie ustawicznie, nagrzewając ściany zewnętrzne do temperatury wyższej niż 266° , i że ciężar zbiornika samego przekracza $2 t$, nie popełnimy wielkiego błędu dodając do tego zapasu jeszcze $40\,000$ ciepł. Ciężar przeto pary, którym rozporządzać możemy, wyniesie $\frac{228\,000}{660} = 345 kg$.

Zazwyczaj moc silnika stawiają w zależności od największego przekroju poprzecznego statku Θ ; przyjmując przeto, że na $1 m^2$ tego przekroju przypada 15 k. p. mocy (w rzeczywistości 8 — 11), że silnik parowy dobrego ustroju i przy starannej obsłudze na 1 k. p./godz. spożywa $8 kg$ pary i że przekrój wynosi $3,3 m^2$, otrzymamy, że zapas wystarczy na

$$\frac{345}{3,3 \cdot 15} = \frac{345}{495} = 0,697 \text{ godz.},$$

t. j. prawie 41,8 min. W ciągu więc tego czasu łódź żeglować może pod wodą z prędkością 9 węzłów/godz. Gdybyśmy nadto uwzględnili wszystkie inne wpływy, czas ten zwiększyłby się do 45 min.

(C. d. n.).

I. Cz.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Przemysł górniczo-hutniczy w Galicyi w roku 1907¹⁾.

Rudy żelazne. Przedsiębiorstw zgłoszonych w r. 1907 było wogóle 16, z tych 12 w okręgu Krakowskim, 2 w Jasielskim, 1 w Drohobyckim i 1 w Stanisławowskim. Wydobywano rudę tylko w 2-eh przedsiębiorstwach w okręgu Krakowskim, przyczem zajętych było 98 robotników, t. j. o 3 więcej niż w roku poprzednim. Wydobyto:

Limonitu 118528 q, wartości 66 655 kor.
Rudy darniowej 2910 „ „ 1 222 „

Razem rudy żelaznej 121 438 q, wartości 67 877 kor., t. j. o 54 288 q limonitu więcej, wartości 30 239 kor. większej, niż w roku poprzednim, a o 3750 q rudy darniowej mniej, wartości 1755 kor. mniejszej, niż w roku poprzednim. Ogółem była wytwórczość rudy żelaznej w tym roku o 50 538 q, t. j. o 71,28%, większa, wartości o 28 464 kor., czyli o 74,10% większej, niż w roku poprzednim. Cena przeciętna rudy za 1 q wynosiła w tym roku 55 h., była zatem o 0,82 h. mniejszą niż w roku poprzednim.

Oprócz tego wydobywało rudę darniową w okręgu Jasielskim, na terenie poszukiwawczym (szurfowym) w Zaczerniu, gwarectwo górniczo-hutnicze, w ilości 9450 q, wartości 3307 koron, za cenę przeciętną 35 h. za 1 q.

Z wytwórczości tej poszło 50 496 q limonitu i 94,50 q rudy darniowej do hutury arcyksiążęcej w Czyńcu na Śląsku austriackim, a 12 000 q limonitu do fabryki okru w Krzeszowicach; 55 779 q wywieziono do „Friedenshütte“ na Śląsku pruskim.

Surowca nie wytwarzano w tym roku wcale.

Wytwórczość rudy żelaznej przypadająca na jednego robotnika była w krajach Austrii w r. 1907 następująca:

w Styryi	5312 q
„ Czechach	5046 „
„ Galicyi	1239 „
na Morawach	1241 „
w Solnogradzie	1191 „
„ Karyntyi	1057 „
„ Tyrolu	636 „
„ Dalmacyi	83 „
„ Austrii Dolnej	24 „
„ Krainie	20 „
na Śląsku	11 „

Z powyższego zestawienia widzimy, że Galicya, która w r. 1906 zajmowała pod względem wytwórczości miejsce piąte wśród krajów korony rakuskiej, podniosła się ze względu na wytwórczość w r. 1907 ponownie, jak to było w roku 1905, na miejsce trzecie.

Wytwórczość krajów Austrii w porównaniu z Galicyą tak się przedstawia:

Kraj	Liczba robotników	Wytwórczość w q	Wartość w koronach	Cena przeciętna
Styrya	3121	16 578 710	11 522 055	69,50 h.
Czechy	1671	8 413 915	10 082 933	1 k. 19,83 „
Karyntya	165	170 149	124 228	73,01 „
Galicya	98	121 438	66 877	55,00 „
Solnogród	65	77 399	75 139	97,08 „
Morawy	27	21 002	10 501	50,00 „
Tyrol	32	17 165	27 464	1 k. 60,00 „
Dalmacya	6	500	600	1 „ 20,00 „
Austriya Dolna	26	500	960	1 „ 92,00 „
Śląsk	28	366	366	1 „ „
Kraina	2	40	160	4 „ „
Razem	5241	25 401 184	21 911 283	86,26 h.

¹⁾ Z rocznika statystycznego Ministerium Rolnictwa za rok 1907. Sprawozdanie za r. 1906 podaliśmy w № 40 z r. 1907 (str. 469).

Z powyższego zestawienia widzimy, że pod względem ceny przeciętnej rudy wydobytej zajmuje Galicya drugie z kolei miejsce.

Ruda ołowiu. W r. 1907 podobnie jak w latach poprzednich jedno tylko przedsiębiorstwo wydobywało w Galicyi rudę ołowiu, przy-
czem było zajętych 556 robotników, t. j. o 109 robotników więcej niż w roku poprzednim. Wydobyto 62 800 q rudy ołowiu, t. j. o 24 505 q, czyli 63,84% więcej, wartości 1 359 414 kor., czyli o 590 933 kor. (76,89%) więcej niż w roku poprzednim. Cena przeciętna wydobytego ołowiu wynosiła 21 kor. 61 hal., była zatem większą o 1 kor. 50 hal. Całą wydobytą rudę wysłano do huty Walter Cronek obok Szopienic na Śląsku.

Wytwórczość krajów w Austrii tak się przedstawia:

Kraj	Liczba robotników	Wytwór- czość w q	Wartość w kor.	Cena przeciętna
Karyntya	2651	152 663	3 820 936	25 k. 03 h.
Galicya	556	62 890	1 359 414	21 „ 61 „
Czechy	164	10 312	179 769	17 „ 43 „
Tyrol	40	2 058	64 482	31 „ 33 „
Razem	3411	227 923	5 424 601	23 k. 80 „

Z powyższego widać, że i w tym roku także Galicya zajęła pod względem wytwórczości rudy ołowiu, wśród krajów Austrii drugie z kolei miejsce po Karyntyi; pod względem ceny przeciętnej drugie miejsce po Czechach.

Oprócz tego wytwarzano *ołów hutniczy* tylko jako produkt uboczny przy hutach cynkowych, w ilości 31 q, wartości 1053 kor., o cenie przeciętnej 33 kor. 97 h. za 1 q.

Z ogólnej wytwórczości ołowiu metalicznego w całej Austrii przypadło w r. 1907 na Karyntyę 67,23%, na Czechy 21,73%, Krainę 11,02%, na Galicyę 0,02%.

Ruda cynkowa. Z 16-tu zgłoszonych przedsiębiorstw górniczych były w r. 1907 w ruchu tylko dwa, które zatrudniały razem 20 robotników. Wytwórczość w tych dwu przedsiębiorstwach wynosiła 2713 q, była zatem o 2077 q mniejszą niż w roku poprzednim. Wartość jej była o 3 196 kor. mniejszą. Cena przeciętna wynosiła 1 kor. 03 h., była zatem o 22 h. za 1 q mniejszą. Oprócz tych przedsiębiorstw zajmowało się także wytwórczością rudy cynkowej jedno przedsiębiorstwo wydobywające rudę ołowiu. Przedsiębiorstwo to wydobyło w r. 1907 — 24 760 q rudy cynkowej, t. j. o 9 295 q więcej niż w roku poprzednim, wartości 1 560 43 kor., t. j. o 4 476 kor. więcej niż w roku poprzednim. Cena przeciętna cynku za 1 q wynosiła 6 k. 30 h., była więc o 3 k. 50 h. mniejszą niż w roku poprzednim.

Wytwórczość ogólna rudy cynkowej wynosiła 27 473 q, wartości 1 588 29 kor., była więc o 7 218 q t. j. o 35,63% wartości 1 280 kor., większa niż w roku poprzednim. Przepiętna cena rudy cynkowej wynosiła 5 k. 78 h., była więc o 2 kor. na 1 q mniejszą.

Z wydobytych rud cynkowych i z pozostałości roku poprzedniego, odstawiono 2706 q do huty cynkowej w Krzu, a 25 070 q wysłano do huty Wilhelminy na Śląsku pruskim.

W r. 1907 były w biegu 3 huty cynkowe, które zatrudniały 937 robotników, t. j. o 65 robotników więcej niż w roku poprzednim i wytopiły 79 043 q, t. j. o 8 407 q, czyli o 11,90% więcej niż w roku poprzednim.

Wartość wytopionego cynku wynosiła 4 345 438 kor., t. j. była o 14 374 kor. większą, niż w roku poprzednim.

Cena średnia za 1 q cynku wynosiła 54 k. 97 h., była zatem o 6 k. 35 h. mniejszą niż w roku poprzednim.

Oprócz tego wytworzono 3 985 q pyłu cynkowego, wartości 187 330 kor., t. j. o 635 q wartości 55 095 kor. mniejszej niż w roku poprzednim. Cena przeciętna pyłu cynkowego wynosiła 47 kor. 01 h., była zatem o 5 kor. 46 h. mniejszą niż w roku poprzednim.

Wytwórczość ogólna cynku wynosiła 83 028 q, t. j. była o 7 772 czyli o 10,33% większa niż w roku poprzednim, wartości 4 532 768 kor., t. j. 40 721 kor. więcej niż w roku poprzednim. Cena przeciętna wynosiła 54 k. 59 h., t. j. była o 6 k. 18 h. mniejszą za 1 q niż w roku poprzednim.

Do wytwórczości tej użyto: 71 684 q zakupionego w kraju galmanu, wartości 47 994 kor., 10 120 galmanu sprowadzonego z Niemiec, wartości 69 173 kor., dalej 11 918 q zakupionej w kraju blendy cynkowej, wartości 223 201 kor. i 200 375 q sprowadzonej z za granicy, a mianowicie 200 301 q z Niemiec, 74 q z Węgier i wyprażonej w własnych piecach rusztowych, wartości 2 029 452 k. Prócz tego: 4330 q zakupionego w kraju i 19 648 q sprowadzonego z Prus materiału cynkowego, wartości 118 904 kor. i 497 100 kor. Do wytopienia tego cynku w hutach użyto: 10 545 q własnego koksu (zinders), wartości 3 135 kor., dalej 13 851 q zokupionego w kraju koksu, wartości 10 996 kor. i 28 729 q pyłu koksowego wartości 19 636 kor., nadto: 48 849 q koksu i 42 977 q koksiku, wartości łącznej 83 848 kor., sprowadzonego z Niemiec, wreszcie 415 602 q galicyjskiego węgla kamiennego, wartości 170 446 kor., tudzież 381 521 q węgla kamiennego, sprowadzonego ze Śląska pruskiego, wartości 317 730 kor.

Fabryka bieli cynkowej w Niedzieliskach przerobiła 19 261 q cynku krajowego, wartości 1 020 833 kor. i 11 545 q cynku sprowadzonego ze Śląska pruskiego, wartości 611 885 kor., razem 30 806 q cynku, wartości 1 632 718 kor., przy użyciu 3 347 q krajowego i 2 000 q sprowadzonego z Niemiec koksu, dalej 22 494 q galicyjskiego i 29 408 q sprowadzonego z Niemiec węgla kamiennego, wartości łącznej 71 338 kor. i wytworzyła z tego materiału 31 711 q bieli cynkowej, t. j. o 3 611 q więcej niż w roku poprzednim, wartości 2 156 345 kor., t. j. o 414 145 kor. więcej niż w roku poprzednim. Cena przeciętna za 1 q wynosiła 68 kor., t. j. była o 6 kor. większa za 1 q niż w roku poprzednim.

Zbyt cynku wynosił w kraju 47 908 q, pyłu cynkowego 1 571 q i 8 012 q bieli cynkowej.

Nadto wysłano 22 580 q cynku i 2 131 q pyłu cynkowego do Węgier, Niemiec, Rosyi, Włoch i Ameryki, wreszcie 23 355 q bieli cynkowej do Niemiec, Rosyi, Anglii, Szwecyi, Norwegii, Francyi i Ameryki.

Wytwórczość rudy cynkowej była w krajach Austrii następująca:

Kraj	Liczba robotników	Wytwórczość w q	Wartość w koronach	Cena za 1 q
Karyntya	Robotnicy zajęci przy rudach ołowiu	234 533	2 023 562	8 k. 63 h.
Tyrol	292	29 729	272 263	9 „ 16 „
Galicya	20	27 473¹⁾	1 588 229	5 „ 78 „
Czechy	263	27 060	271 121	10 „ 02 „
Styrya	38	907	9 334	10 „ 29 „
Razem	522	319 702	2 735 109	8 k. 55 h.

Z powyższego zestawienia widzimy, że Galicya pod względem wytwórczości rudy cynkowej zajmuje wśród krajów Austrii trzecie miejsce.

Wytwórczość cynku była następująca:

Kraj	Liczba robotników	Wytwórczość w q	Wartość w koronach	Cena
Galicya	937	83 028²⁾	4 532 768²⁾	54 k. 97 h. cynk 47 „ 01 „ pyłek cynkowy
Styrya	215	29 056	1 645 374	56 k. 80 h. cynk 54 „ 30 „ pyłek cynkowy
Razem	1 152	112 084	6 178 142	

Jak świadczą zestawione powyżej liczby, zajmuje Galicya pod względem wytwórczości cynku metalicznego wśród krajów Austrii pierwsze miejsce. Z całej wytwórczości cynku przypada na Galicyę 74,08%, na Styryę 25,92%.

(D. n.)

Zdzisław Kamiński.

¹⁾ W tej liczbie znajduje się 24 760 q otrzymanych jako wytwór uboczny przy rudach ołowiu.

²⁾ W tej liczbie znajduje się 79 043 q cynku metalicznego wartości 4 345 438 kor., 3 935 q pyłu cynkowego, wartości 187 330 kor., prócz tego 31 q ołowiu hutniczego wartości 1 053 kor. i 31 711 q bieli cynkowej wartości 2 156 345 kor.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Protokół z posiedzenia technicznego d. 8 stycznia 1909 r.* (Komunikat Wydziału posiedzeń technicznych).

Po przyjęciu porządku dziennego zatwierdzono sprawozdanie

z posiedzenia technicznego z dnia 4 grudnia 1908 r.: sprawozdanie to było podane w *Przegl. Techn.* z dnia 7 stycznia 1909 roku.

Następnie p. K. Grabowski mówił o „nowych poglądach w mechanice budowlanej“. Streszczenia tego odczytu nie podajemy, gdyż

autor zamierza swą pracę ogłosić wkrótce w *Przeł. Technicznym* w całości.

W dalszym ciągu p. Ettinger referował wnioski komisji, wybranej w celu rozpatrzenia projektu urządzania odczytów popularnych z dziedziny techniki. Zebrani zdecydowali bez dyskusji złożyć Radzie Stowarzyszenia i pozostawić do jej uznania odczytane wnioski

komisji oraz projekt regulaminu dla Wydziału, czynnego przy organizowaniu odczytów.

Wreszcie odczytano zaproszenie na redutę maskową w salach Teatru Wielkiego, urządzaną na dochód Tow. Wpisów Szkolnych. Posiedzenie zamknięte o godzinie 10 min. 25 wieczorem.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Towarzystwo Kursów Naukowych. Nadesłano nam 2-gie sprawozdanie Towarzystwa Kursów Naukowych za rok akademicki 1907/8. Tow. składa się z sekcji: matematyczno-przyrodniczej, humanistycznej, technicznej i rolniczej.

Sekcja techniczna posiadała w ubiegłym 1907/8 roku akademickim wykładowych 12, a słuchaczy i słuchaczek osób 62.

Sekcja ta zorganizowana jest w ten sposób, że oprócz przedmiotów dowolnie przez słuchaczy wybranych, wykłada się cykl przedmiotów, odpowiadający pierwszym dwóm kursom politechnicznym z wydziałami inżynierskim, mechanicznym i budowlanym.

W roku ubiegłym akademickim 1907/8 funkcjonował kurs pierwszy politechniczny, na którym wykładano następujące przedmioty:

Rachunek różniczkowy i całkowy (Z. Straszewicz), geometria wykreslna (S. Lisiecki), geometria analityczna (H. Czopowski), chemia (J. Babiński), budownictwo (C. Domaniewski), mechanika (I. Radziszewski), wytrzymałość materiałów (K. Obrębowicz), miernictwo (J. Bujnicki), style starożytne (M. Tołwiński), kreślenie techniczne z działu mechanicznego i szkicowanie części maszyn (S. Lisiecki), kreślenie budowlane i kreślenie techniczne z działu inżynierskiego (J. Holewiński), formy architektoniczne (J. Heurich). Nadto dla słuchaczy z gimnazyjów filologicznych, lub wogóle słuchaczy, nie posiadających dostatecznego przygotowania matematycznego uzupełniający kurs matematyki średniej (K. Grabowski). Przewodniczącym sekcji był inż. K. Obrębowicz.

W pierwszym semestrze bieżącego (1908/9) roku akademickiego, w celu ułatwienia wstępu na pierwszy kurs politechniczny młodzieży, nie posiadającej dostatecznego przygotowania, otwarto kurs przygotowawczy, na którym wykładają się: algebra, geometria i kreślenie geometryczne. Obecnie zatem funkcjonują na wydziale technicznym kursy przygotowawcze i specjalne politechniczne, oprócz tego są słuchacze, studujący oddzielne przedmioty. Razem w danej chwili jest na sekcji technicznej słuchaczy 102.

Należytemu rozwojowi działalności Towarzystwa stoi, niestety, na przeszkodzie brak dostatecznych środków materialnych.

Środki Towarzystwa pochodzą z dwóch źródeł: ze składek i ofiar członków i z opłat za naukę, pobieranych od słuchaczy. Pierwszego rodzaju dochody, t. j. składowe i ofiary członków, przeznaczane są na pokrycie wydatków ogólnych, t. j. najem lokali, utrzymanie kancelarii i dostarczenie pomocy naukowych (książek, przyrządów i materiałów do pracowni). Całkowite zaś wpływy z opłat od słuchaczy przeznaczone są na wynagrodzenie wykładowych. Przy obecnej liczbie członków (około 340) i stałym dochodzie ze składek, wynoszących niespełna 3400 rubli, pokrycie w całości wydatków ogólnych okazuje się niemożliwym. To też budżet na bieżący 1908/9 rok akademicki przewiduje około 2000 rubli deficytu, tak, że jeżeli liczba członków, a z nią i stały dochód nie zwiększy się znacznie, dalszy byt Kursów Naukowych będzie poważnie zagrożony.

Drugiego rodzaju dochody, pochodzące z opłaty za naukę nie mogą być wysokie, gdyż muszą być zastosowane do skromnych po większej części środków słuchaczy, którzy inaczej nie mogliby korzystać z wykładów. Opłata ta wynosi od 2 rb. 50 kop. do 3 rb. na semestr za godzinę tygodniowo. Dochody stąd płynące zaledwie wystarczają na bardzo skromne wynagrodzenie wykładowych, z których wielu niemal bezinteresownie przynosi swą pracę w ofierze.

Kancelarya Towarzystwa mieści się w gmachu Stowarzyszenia Techników, Włodzimierska 3/5.

Wystawa przemysłowo-spożywcza w Warszawie, urządzona pod egidą Wydziału Wyszukiwania Pracy W. T. D. w Warszawie w marcu r. b. Wystawa Przemysłowo-Spożywcza uzyskała już zatwierdzenie, wobec czego rozpoczęto przyjmowanie zapisów wystawców.

Na posiedzeniu niedzielnym skonstytuował się ostatecznie skład komitetu czynnego, do którego wybrano pp.: Tomasza hr. Potockiego (prezes), ks. Stanisława Gąssowskiego (wiceprezes), inż. Stefana Andrychewicza (wiceprezes), inż. Kazimierza Puciągę (skarbnik), inż. Pawła Millera (zastępca skarbnika), Zygmunta Trzebińskiego (sekretarz), Witolda Sobolewskiego (zastępca sekretarza) oraz Karola Michlera, Stefana Kralla, Tadeusza Tarasiewicza, Jana Mrozowskiego i Martę Norkowską.

Na dyrektora Wystawy zaproszono znanego z organizacji kilku wystaw krajowych oraz kilkunastu w Rosyi, p. Czesława Piątkowskiego.

Wystawa otwarta będzie w pierwszej połowie marca r. b. Biuro Wystawy mieści się tymczasowo w Wydziale Wyszukiwania Pracy W. T. D. przy ul. Nowogrodzkiej № 37, gdzie w godzinach od 4 — 7 sekretarz komitetu i dyrektor Wystawy udzielają wszelkich wyjaśnień.

Konkurs ku upamiętnieniu trzydziestej rocznicy założenia Stowarzyszenia „Arkonii“ w Rydze. Na zasadzie porozumienia ze Stowarzyszeniem „Arkonii“ w Rydze, które ku upamiętnieniu 30-iej rocznicy swego założenia wyznaczyło nagrodę 250 rubli za napisanie pracy z dziedziny techniki stosowanej, Rada Stowarzyszenia Techników w Warszawie ogłasza konkurs na następujących warunkach:

1) Praca konkursowa ma stanowić podręcznik w języku polskim dla uczniów szkół technicznych (wyższych, średnich, lub niższych) z dowolnej dziedziny techniki stosowanej, czyniący zadość następującym wymaganiom: a) wykład ma być jasny i przystępny, b) słownictwo techniczne polskie powinno być opracowane starannie, c) tłumaczenia z języków obcych, zarówno jak i prace już drukowane, są wykluczone, d) objętość pracy może być dowolna.

2) Praca, która będzie uznana przez sąd konkursowy za najlepszą, otrzyma nagrodę rub. 250.

3) Praca nagrodzona pozostaje własnością autora.

4) Termin złożenia prac konkursowych oznacza się na dzień 1 października 1909 r., do godz. 8-ej wieczorem, w kancelaryi Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Kwit pocztowy z datą 1 października 1909 r. będzie dowodem wysłania pracy w czasie właściwym, wszakże dzień 10 października 1909 r. oznacza się jako dzień ostateczny przyjęcia prac zamiejscowych; po upływie tego terminu niezwłocznie rozpoczną się czynności sądu konkursowego. Przyznanie nagrody nastąpi nie później, jak d. 31 grudnia 1909 r., a wyrok ogłoszony będzie w № 1 *Przeł. Technicznego* z r. 1910.

5) Prace winny być nadsyłane do kancelaryi Stowarzyszenia Techników w Warszawie, pisane na maszynie, przynajmniej z jedną przebitką (kopia), w kopertach opieczetowanych, opatrzonech godłem. Nazwisko, imię i adres autora winny być umieszczone w oddzielnej kopercie, również zapieczetowanej i opatrzonej tem samym godłem. Oddawcy prac otrzymywać będą w Kancelaryi Stow. Techników kwity numerowane.

Prace nienagrodzone wraz z odnośną kopertą, zawierającą imię i adres autora, wydawane będą za zwrotem wspomnianych kwitów numerowanych, lub za okazaniem odpowiednich kwitów pocztowych; powinny one być odebrane nie później, niż 1 lipca 1910 r.

6) Skład sądu konkursowego: pp.: Józef Jerzy Boguski, Karol Chrzęszczewski, Henryk Czopowski, Jan Heurich, Stefan Kossuth, Mieczysław Pożaryski, Mikołaj Tołwiński, Ignacy Winer.

7) Składowi sądu konkursowego przysługuje prawo kooptacji nowych członków, w razie, gdyby zaszła potrzeba, według swego uznania.

Zjazd wodociągowy. IX Zjazd wodociągowy odbędzie się w Tyflisie w dniach 28 marca do 4 kwietnia r. 1909 n. st.

Osoby życzące sobie zgłosić komunikaty na Zjazd ten, zechcą adresować je do inż. P. Drzewieckiego (Jerzolimka 85, Warszawa) jako do przedstawiciela grupy warszawskiej stałych członków tych zjazdów.

Droga żelazna przez Alaskę. Z chwilą gdy w Alasce znaleziono złoto, tysiące poszukiwaczy ciągnie w te strony lodowe i puste i przedewszystkiem buduje tam drogi. Obecnie, drogi łączą już wszystkie punkty główne ze sobą, ścieżki krzyżują się we wszystkich kierunkach, w ostatnich wreszcie chwilach rozpoczęto budowę dróg żelaznych: z tych najważniejsze są White Pass i Yukon Railway, łączące Kolumbię brytyjską z przystanią Skagway; odnoga zaś 180 km długości dochodzi do miejscowości White Horse i ułatwia połączenie Yukonu górnego z Klondike, środowiskiem pól złotonosnych. Na północo-wschód od Alaski, w kierunku półwyspu Seward, gdzie złoto również znaleziono, zbudowano drogę żel. 195 km długości; w okręgu Tanana wewnątrz kraju, drogami żelaznymi połączone osady Chema, Fairbanks i Gilmore. Drogi na półwyspie Seward i Tanana, Mine Railway są to drogi najwięcej na północ wysunięte w tej części świata.

Z różnych dr. żel. Alaski na szczególną wzmiankę zasługuje, będąca już w budowie Alaska Central Railway, łącząca drogę Tanana ze środkowym Yuhonem — i wybrzeżem południowym. Droga rozpocznie się w przystani Seward na półwyspie, zakończy się zaś stacją Fairbanks; linia ta mieć będzie 740 km długości, z czego 88,5 km jest już gotowych do użytku i 72,4 km w budowie. W odległości 241 km od Seward, bocznicą zbudowaną doprowadzi do rzeki Matanuska, wzdłuż której znaleziono obfite pokłady węgla.

Przez zbudowanie drogi centralnej dojazd do Fairbanks skróci się znacznie: poprzednio bowiem płynąć należało na parowcach od ujścia Yukonu po jej dopływ dolnym około 2000 km, lub też tą samą długość po dopływie górnym.

Na drodze zamierzonej granica podziału wód leży na 320 m wysokości nad poziomem morza: wypadnie wykonać 7 tuneli i zbudować liczne mosty żelazne i drewniane.

(Z. d. V. d. E. № 91. 1908 r., str. 1449)

—sk—

Nowy pierwiastek w torianicie odkryty przez M. Ogawa, o którego własnościach zdaje odkrywcę sprawę w *Chem. News* (1908, str. 249). odznacza się charakterystyczną linią o długości fali 4882 m zielono-niebieskiej części widma, daje przy strącaniu amoniakiem wodzian biały, czerniejący przy suszeniu w 100°. Chlorek rozpuszcza się w wodzie, tworząc roztwór jasno-zielony. Ciężar równoważnikowy wynosi 50, a stanowisko jego w układzie peryodycznym wypadła w przerwie między molibdenem a rutenem. Ciężar atomowy 100. Sir William Ramsay proponuje dla nowego pierwiastka nazwę *nipon* (*nipponium*) i symbol *Np*.

St. Pr.

ARCHITEKTURA.

Podwójny strop żelaznobetonowy płaski od spodu,

pomysłu inż.-architektów G. Trzczińskiego i Wł. Wróbla.

(Świad. patent. № 37123).

(Dokończenie do str. 24 w № 2 r. b.).

Wykonanie stropu na miejscu budowy sprowadza się do następujących czynności. Po wyprowadzeniu murów do wysokości $a-b$ (rys. 7), odpowiadającej dolnej powierzchni stropu, nadmurowuje się jeszcze kilka warstw cegły, pozostawiając od wnętrza odsadzkę $a-c$ szerokości $\frac{1}{2}$ lub jednej cegły, w zależności od potrzebnej dla żeber płaszczyzny oporowej na murach. Następnie na pomoście A , zrobionym uprzednio w poziomie dolnej powierzchni stropu z desek nieheblowanych, układa się skrzynki (B), siatkę (C) do spodu, równoległymi rzędami, pozostawiając pomiędzy niemi 6-cio centymetrowe odległości d dla wytworzenia żeber. Złącza skrzyniek (D), które stykają się krawcowymi ramkami (E), są dość szczelne; gdyby jednak okazała się zbyt wielka szpara, przykrywa się ją kawałkiem drancicy. Skrzynki na odsadzkę murów nie zachodzą, kończą się natomiast w płaszczyźnie lica muru, zaś w przedłużeniu ich odsadzka zamurówuje się cegłami (F) (szerokość skrzynki = 27 cm, czyli długości jednej cegły), pozostawia się tylko łożyska (G) dla żeber. Uzbrojenie (H) układa się jednocześnie ze skrzynkami i zachodzi w łożyska (G) na mury.

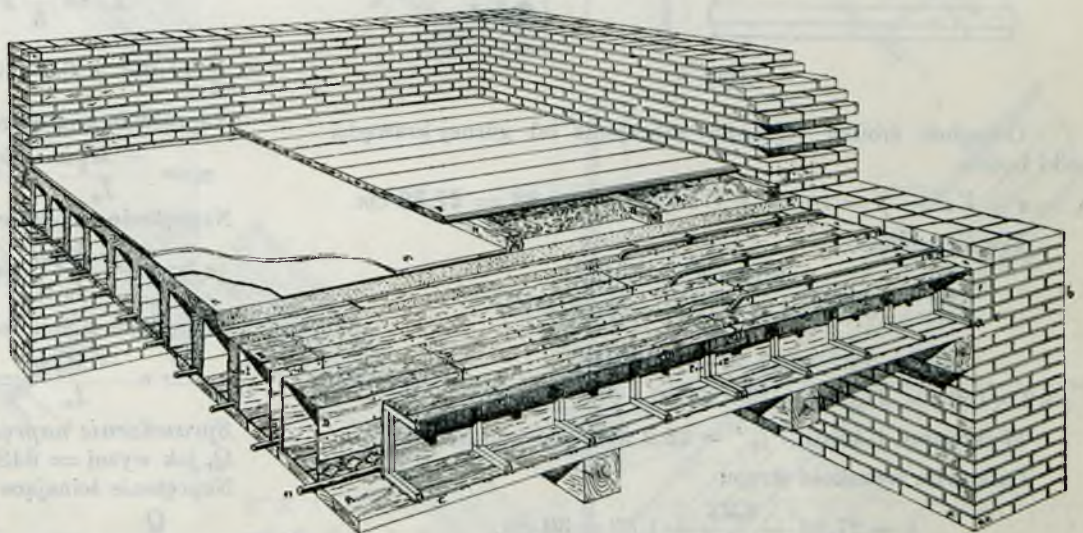
Na tem kończą się roboty przygotowawcze i zaczyna się betonowanie. Najpierw wypełnia się betonem przestrzeń pomiędzy skrzynkami, czyli żebra (I). Tu beton zachodzi pomiędzy oczka siatki (J), stanowiącej dalszy ciąg uzbrojenia płyty dolnej i w ten sposób osiągamy organiczne związanie tej płyty z żebrami, niezależnie od skrzynek (B). Następnie betonuje się płytę górną (K). Płytę na oporach doprowadza się do samego końca żeber, czyli zapuszcza się na $\frac{1}{2}$ lub 1 cegłę w mur. Toż samo ma miejsce i w murach poprzecznych (L). W dwa dni po zabetonowaniu stropu można na nim ułożyć deski i w dalszym ciągu wykonywać roboty murarskie. W czasie twardnienia betonu strop powinien być obficie polewany wodą. Po rozszalowaniu stropu siatka (C) od spodu podrzuca się zaprawą cementową, co ze względu na obecność dolnych dranic skrzynek jest rzeczą zupełnie łatwą i strop jest gotowy.

Bezpośrednio na naszym stropie może być ułożona posadzka klepkowa, linoleum, lastrico, terracota lub t. p. (M). Jeżeli wymagana jest podłoga drewniana, to w kierunku prostopadłym do żeber układa się legarki (N), a na nich zwyczajną drewnianą podłogę (P). Przestrzeń pomiędzy legarkami zasypuje się jakimś materiałem izolacyjnym (R).

Z powyższego krótkiego opisu dostatecznie już można osądzić, że wszystkim warunkom, któreśmy sobie na początku postawili, strop nasz czyni zadość. Ogniotrwałość zupełnie osiągnęliśmy przez skonstruowanie całego stropu jako jednolitego ustroju żelaznobetonowego. Wprowadzenie do stropu zamkniętych ze wszystkich stron kanałów powietrznych, w dodatku ze ściankami pokrytymi cienką warstwą drzewa daje rękojmię nieprzepuszczalności dla dźwięków i ciepła. Lekkość strop zawdzięcza wyzyskaniu materiałów i bardzo lekkim skrzynkom (10 kg/m^3). Zbliżenie żeber upodabnia nasz strop do płyty ciągłej, wynikiem czego jest zupełnie równomierne obciążenie murów. Racyonalna forma poprzecz-

nego przekroju stropu, prócz korzyści wynikających z oszczędności materiałów, pozwala jeszcze z całą pewnością obliczyć lub sprawdzić wszystkie wymiary stropu według prostych wzorów, jak to wskazuje podany poniżej przykład. Czas wykonania stropu doprowadzony jest do minimum.

Co do kosztu strop nasz może współzawodniczyć ze wszystkimi znanymi dotąd przekryciami ogniotrwałymi. Nie twierdzimy jednak, aby przy normalnych rozpiętościach i obciążeniach był tańszym od stropu drewnianego. Ale zalety, trwałość, konserwacja, wysokość ubezpieczenia i t. p. czynniki stawiają te dwie konstrukcje w tak odmiennych warunkach, że jako jednostki niewspółmierne porównywać się bezpośrednio nie dadzą.



Rys. 7. Podwójny strop żelaznobetonowy, płaski od spodu, pomysłu inż. arch. G. Trzczińskiego i W. Wróbla (świad. pat. Nr. 37123).

Przykład obliczania stropu.

Rozpiętość $l = 5,5 \text{ m}$. Odległość pomiędzy osiami żeber $B = 0,33 \text{ m}$. Grubość płyty górnej $\delta = 0,05 \text{ m}$. Grubość płyty dolnej $\delta_1 = 0,02 \text{ m}$. Szerokość żebra $b = 0,06 \text{ m}$.

Obciążenie na 1 m^2 stropu:

Obciążenie ruchome dla domów mieszkalnych	250	kg
Ciężar podłogi, legarów i podsypki	175	"
" skrzynek	10	"
Ciężar własny stropu, przyjmując wagę 1 m^3 żelazno- betonu = 2500 kg:		
Płyta górna $0,05 \times 2500 =$	125	"
Żebra przy wysokości $0,23 \text{ m}$. $3 \times 0,06 \times 0,23 \times 2500 =$	103,5	"
Płyta dolna $0,02 \times 2500 =$	50	"
Razem	713,5	kg

Obciążenie na 1 m bież. wycinka stropu o szerokości $B = 0,33 \text{ m}$

$$p = 713,5 \times 0,33 = 235,5 \text{ kg.}$$

Wycinek ten, o kształcie teowym przekroju poprzecznego, obliczamy raz jako belkę leżącą swobodnie na oporach, a następnie jako belkę zamocowaną.

Dopuszczalne naprężenia:

- w betonie na ściskanie $r_b = 30 \text{ kg/cm}^2$,
- w żelazie na rozciąganie $r_f = 1000 \text{ kg/cm}^2$,
- w betonie na ścinanie $4,5 \text{ kg/cm}^2$.

Przybliżenie 1. Belka leży swobodnie na oporach.

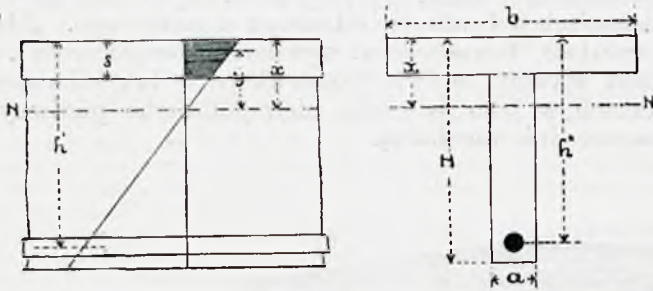
$$M_1 = \frac{p l^2 \cdot 100}{8} = \frac{235,5 \times 5,5^2 \times 100}{8} = 89048 \text{ kgcm.}$$

$$\text{Oznaczmy: } \gamma = \frac{r_f}{r_b} = \frac{1000}{30} = 33,3,$$

$$\frac{E_f}{E_b} = n = 15; \quad \alpha = \frac{n}{n + \gamma} = \frac{15}{15 + 33,3} = 0,31,$$

$$\beta = \frac{\delta^2}{3\alpha} = \frac{5^2}{3 \times 0,31} = 26,88,$$

$$\varepsilon = \frac{M_1}{2r_b \cdot B \cdot \delta} + \frac{\delta}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) = \frac{89048}{2 \times 30 \times 33 \times 5} + \frac{5}{4} \left(1 + \frac{1}{0,31}\right) = 14,27;$$



Rys. 8.

Odległość środka ciężkości uzbrojenia od górnej krawędzi belki będzie

$$h_1 = \varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 - \beta} = 14,27 + \sqrt{14,27^2 - 26,88} = 27,56 \text{ cm.}$$

Przekrój żelaza

$$\omega_f = \frac{6(2\alpha h_1 - \delta) M_1}{[3(2\alpha h_1 - \delta)(2h_1 - \delta) + \delta^2] r_f} =$$

$$\frac{6(2 \times 0,31 \times 27,56 - 5) 89048}{[3(2 \times 0,31 \times 27,56 - 5)(2 \times 27,56 - 5) + 5^2] 1000} = 3,51 \text{ cm}^2.$$

Wykonamy 1 średn. $\frac{7}{8}'' = 22,2 \text{ mm}$; $\omega_f = 3,87 \text{ cm}^2$.

Całkowita wysokość stropu

$$h = 27,56 + \frac{2,22}{2} + 1,33 = 30 \text{ cm.}$$

Sprawdzenie naprężeń ścinających.

Największa siła ścinająca

$$Q = \frac{235,5 \times 5,5}{2} = 648 \text{ kg.}$$

Odległość osi obojętnej od górnej krawędzi płyty

$$x = \frac{2n\omega_f h_1 + B\delta^2}{2(B\delta + n\omega_f)} = \frac{2 \times 15 \times 3,87 \times 27,56 + 33 \times 5^2}{2(33 \times 5 + 15 \times 3,87)} = 9,02 \text{ cm.}$$

Naprężenie ścinające poziome

$$\tau_h = \frac{Q}{(h_1 - \frac{x}{3})b} = \frac{648}{(27,56 - \frac{9,02}{3}) \cdot 6} = 4,4 \text{ kg/cm}^2$$

Ścinanie po obwodzie wkładki

$$\tau_a = \frac{\tau_h \cdot b}{\pi \cdot d} = \frac{4,4 \times 6}{3,14 \times 2,22} = 3,8 \text{ kg/cm}^2$$

Przybliżenie 2. Belka zamocowana w oporach.

$$M_2 = \frac{p l^2 \cdot 100}{12} = \frac{2}{3} M_1 = \frac{2 \times 89048}{3} = 59365 \text{ kgcm.}$$

Uzbrojenie podwójne, symetryczne.

$$\omega_f = \omega_f' = 3,87 \text{ cm}^2; \quad c = c' = \frac{2,22}{2} + 1,33 = 2,44 \text{ cm}$$

Odległość osi obojętnej od dolnej krawędzi żebra

$$x = -n \frac{\omega_f + \omega_f'}{b} + \sqrt{n^2 \frac{(\omega_f + \omega_f')^2}{b^2} + 2 \frac{n}{b} [\omega_f' c' + \omega_f (h - c)]} =$$

$$= -15 \frac{2 \times 3,87}{6} + \sqrt{15^2 \frac{4 \times 3,87^2}{6^2} + 2 \frac{15}{6} 3,87 (2,44 + 30 - 2,44)} =$$

$$= 11,55 \text{ cm.}$$

$$y = h - x - c = 30 - 11,56 - 2,44 = 16 \text{ cm}$$

$$y' = x - c' = 11,56 - 2,44 = 9,12 \text{ cm.}$$

Moment bezwładności przekroju względem osi obojętnej

$$I = \frac{1}{3} x^3 b + n \omega_f (y^2 + y'^2) =$$

$$= \frac{1}{3} 11,56^3 \times 6 + 15 \times 3,87 (16^2 + 9,12^2) = 22784 \text{ cm}^4$$

Naprężenie ściskające w betonie

$$\sigma_b = \frac{-M_2 x}{I_n} = \frac{59365 \times 11,56}{22784} = 30,12 \text{ kg/cm}^2$$

Naprężenie w żelazie rozciąganiem

$$\sigma_f = n \frac{-M_2 y}{I_n} = 15 \frac{59365 \times 16}{22784} = 627 \text{ kg/cm}^2$$

Naprężenie w żelazie ściskanem

$$\sigma_f' = n \frac{-M_2 y'}{I_n} = 15 \frac{59365 \times 9,12}{22784} = 357 \text{ kg/cm}^2$$

Sprawdzenie naprężeń ścinających.

Q, jak wyżej = 648 kg.

Naprężenie ścinające pionowe

$$\tau_v = \frac{Q}{bh + 2n\omega_f} = \frac{648}{6 \times 30 + 2 \times 15 \times 3,87} = 2,18 \text{ kg/cm}^2.$$

Naprężenia ścinające poziome

$$\tau_h = \frac{Q}{I_n b} n \cdot y \cdot \omega_f = \frac{648 \times 15 \times 16 \times 3,87}{22784 \times 6} = 4,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Ścinanie po obwodzie wkładki

$$\tau_a = \frac{\tau_h \cdot b}{\pi \cdot d} = \frac{4,4 \times 6}{3,14 \times 2,22} = 3,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Gustaw Trzeciński, inż.-bud.

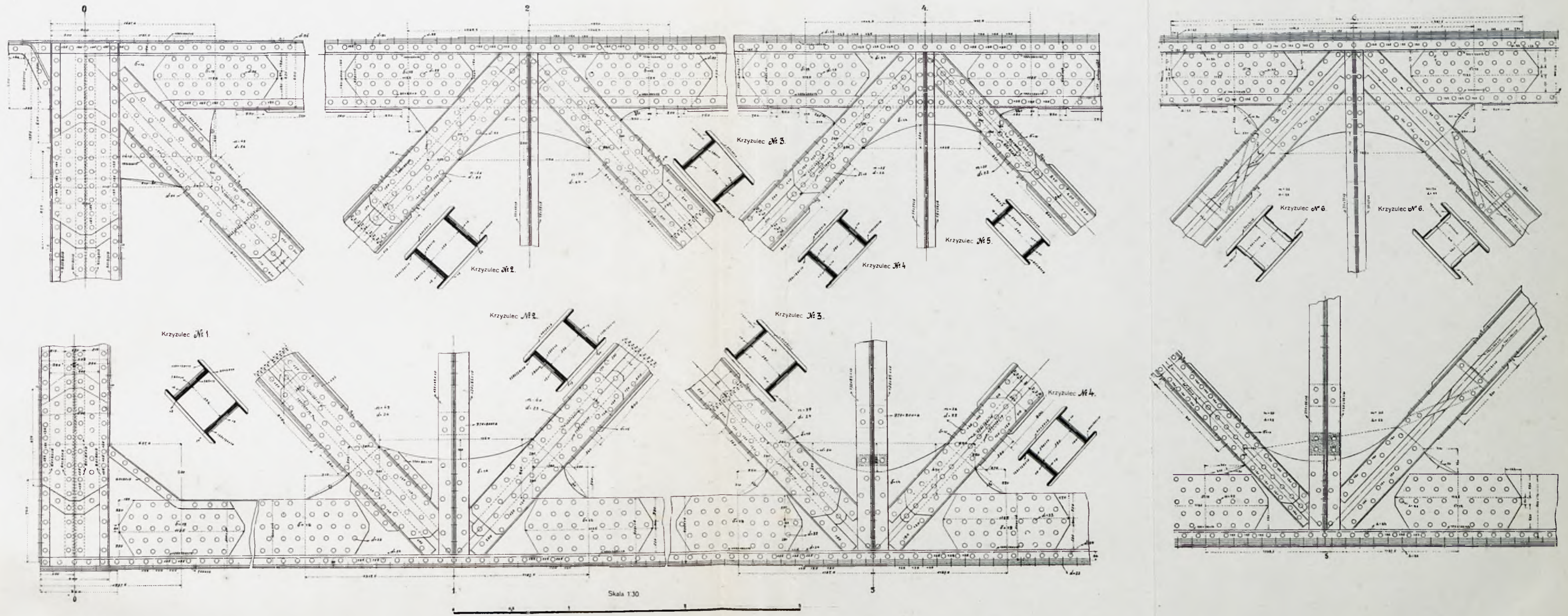
RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 11 stycznia r. b. Po rozpatrzeniu poszczególnych punktów projektowanej umowy z *Architektem*, jako organem D. A. P. oraz po długiej i wyczerpującej dyskusji, Koło powzięło uchwałę, dotyczącą stosunku do czasopisma *Architekt* w formie następującej: 1) *Architekt* jest organem D. A. P. 2) Koła mają prawo umieszczać w *Architekcie* ważniejsze komunikaty, ogłoszenia konkursów i ich rozstrzygnięcia. 3) Co do reprodukcji prac konkursowych *Architekt* zastrzegł sobie pewną swobodę, dążyć jednak będzie do tego, aby publikować te prace w miarę sił finansowych i możliwości technicznych, ewentualnie w osobnym dziale. 4) Subwencja Warszawskiego Koła Architektów dla czasopisma *Architekt* wynosi w r. 1909 rubli sto; ewentualne dalsze subwencje będą podlegały corocznej uchwale Koła. 5) Koło Architektów zaleca swym członkom, aby pismo *Archi-*

tekt rozpowszechniali jak najszerzej wśród kół koleżeńskich, jak i w ogóle w szerszych kołach kulturalnych i artystycznych, przez zjednywanie prenumeratorów. Następnie dokonano wyborów do Stałej Delegacji Architektów Polskich. Z pomiędzy członków Koła Architektów wybrani zostali pp. JÓZEF DZIEKOŃSKI, FRANCISZEK LILPOP i TADEUSZ SZANIOR, nadto z poza Koła zaproponowano pp.: GAŁĘZOWSKIEGO z Petersburga, GRAVIER'A z Paryża i NOAKOWSKIEGO z Moskwy. Drugie Tow. Wzajemnego Kredytu w Radomiu zgłosiło się do Koła z prośbą o rozpisanie konkursu na budowę domu na pomieszczenie biur i mieszkań funkcyjnaruszów. Ze strony Tow. sędziami będą pp. KOSIŃSKI i PIASECKI; Koło architektów wybrało do sądu konkursowego pp.: LILPOPA EDWARDA, MARCONIEGO, OCZKOWSKIEGO, oraz jako zastępcę p. LOEWE'GO. Program szczegółowy konkursu opracują sędziowie. T. Sz.

Do art. „Nowy most kolejowy na rz. Wiśle pod Warszawą”.

Węzły dźwigarów.



P r z e k r o j e

pasa górnego.

pasa dolnego.

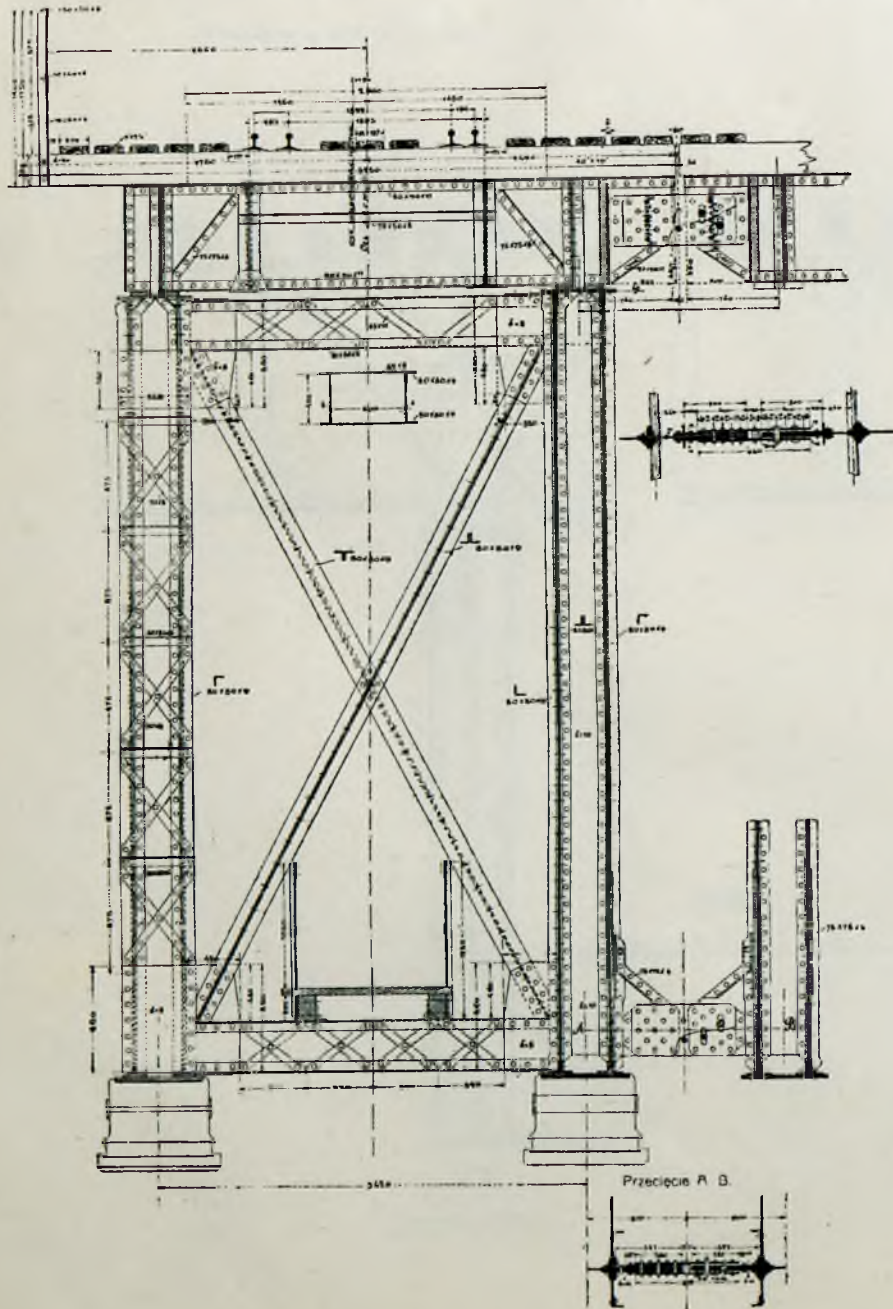
s ł u p ó w.



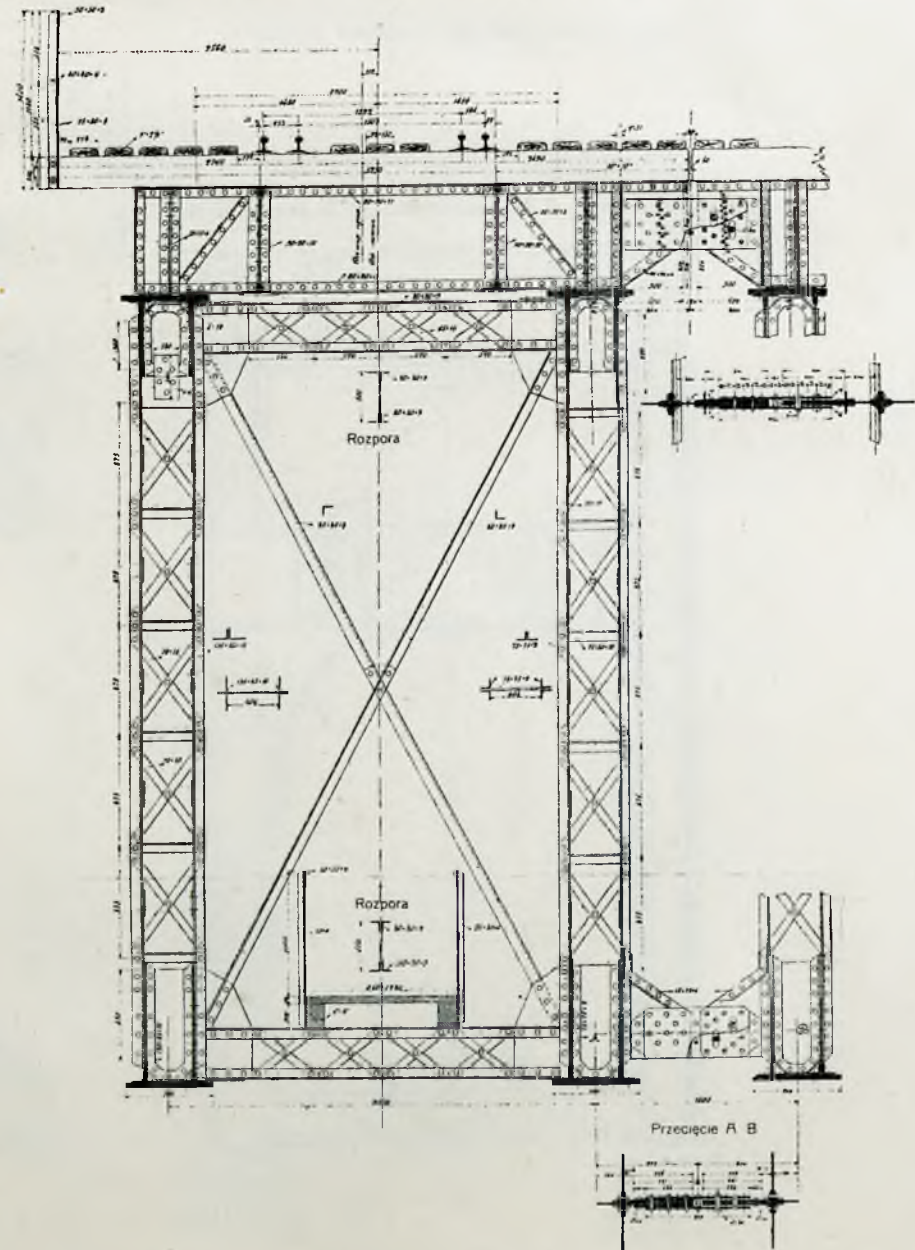
Do art. „Nowy most kolejowy na rz. Wiśle pod Warszawą”.

Przęsło o rozpiętości $l = 66 \text{ m}$.

W i d o k. Słup № 0. Przekięcie poprzeczne.



Przekięcie poprzeczne przez środek przęsla.



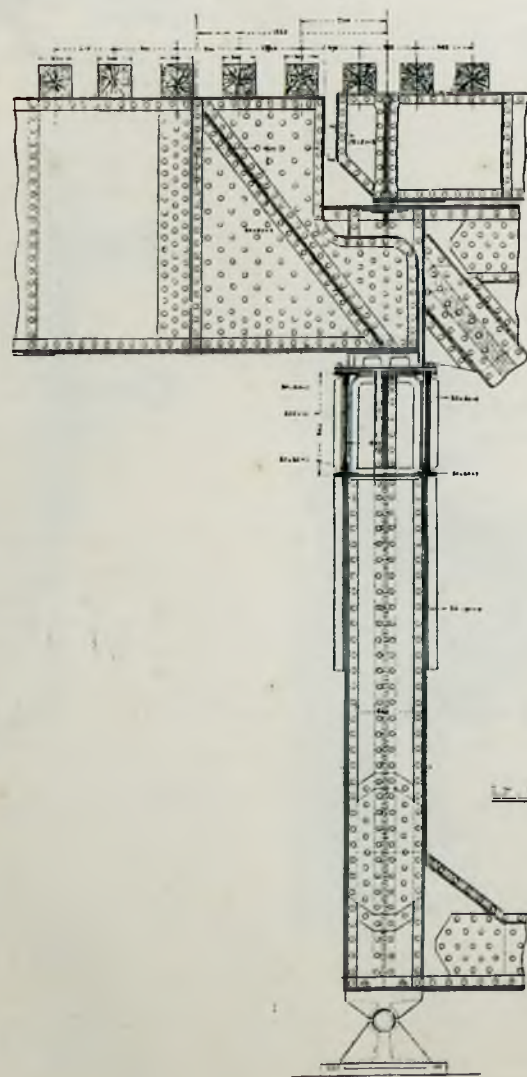
Do art. „Nowy most kolejowy na rz. Wiśle pod Warszawą”.

Przęsło o rozpiętości $l = 16,50 \text{ m}$.

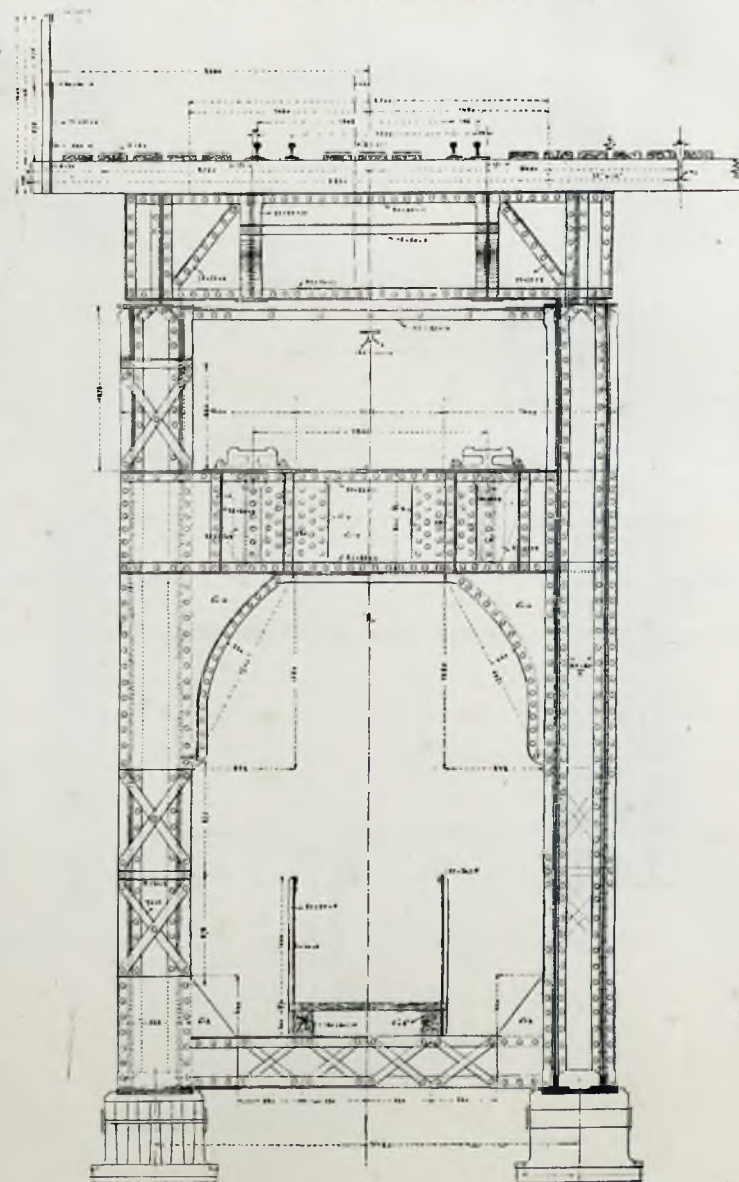
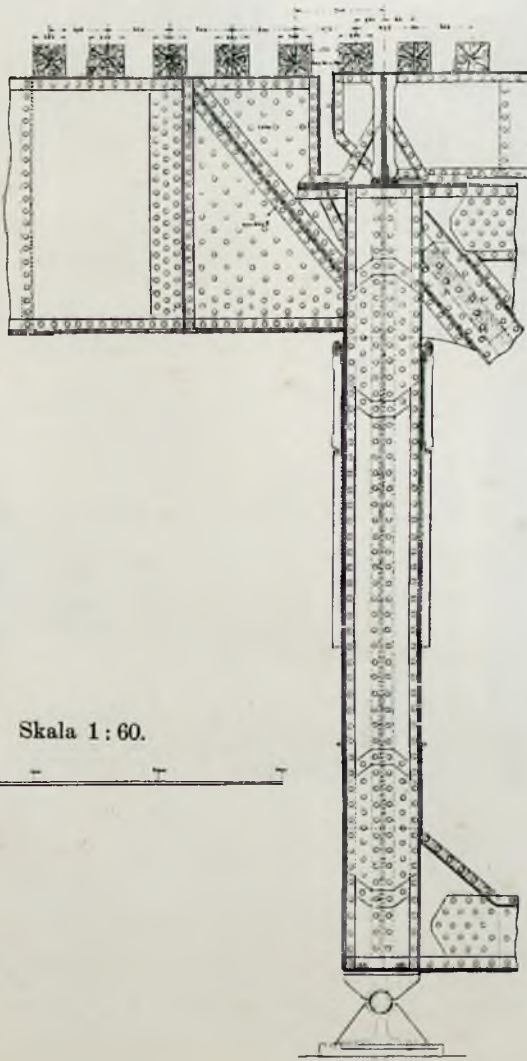
Przecięcie przez oś mostu.

W i d o k.

Widok boczny i przecięcie poprzeczne.



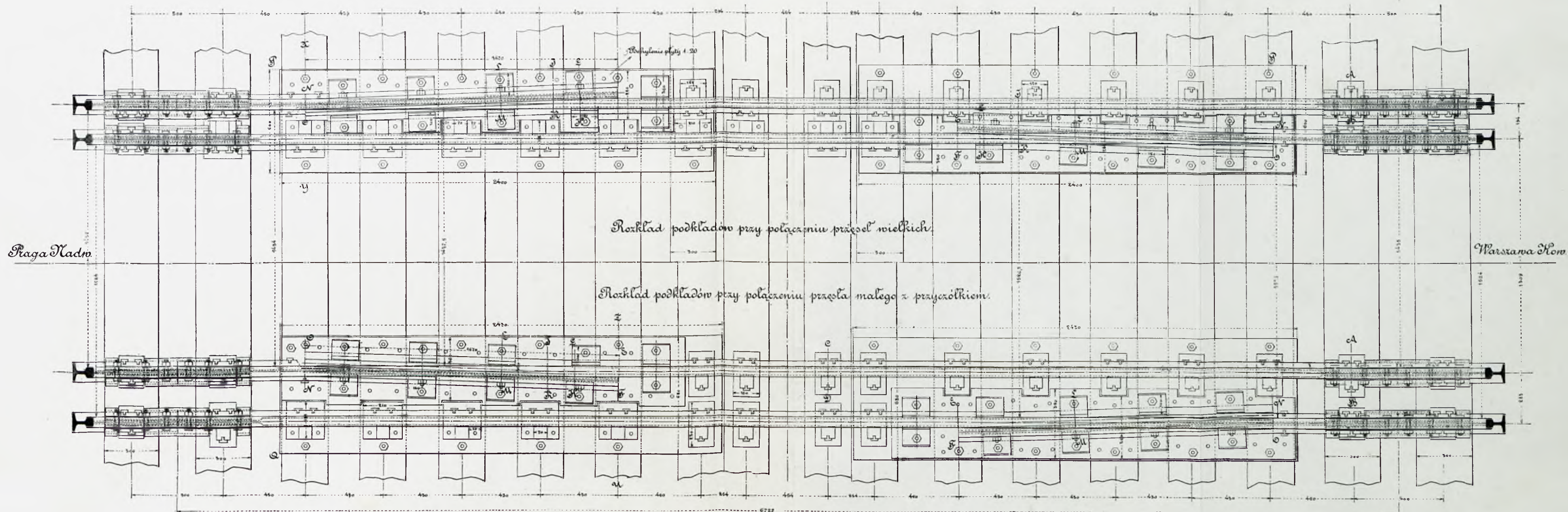
Skala 1 : 60.



Do art. „Nowy most kolejowy na rz. Wiśle pod Warszawą”. Urządzenia wyrównawcze.

Przy końcu nieruchomym.

Przy końcu ruchomym.



Skala 1:20.



P r z e k r o j e.

