

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XXXIX.

Warszawa, dnia 28 kwietnia (11 maja) 1901 r.

№ 19.

Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.¹⁾

D. 3 maja r. b. odbyło się pod przewodnictwem J. E. ks. Arcybiskupa Warszawskiego posiedzenie Komisji konkursowej, w celu oceny ostatecznej projektów Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela, nadesłanych na konkurs. Z liczby ogólnej 36 prac nadesłanych, wybrano już poprzednio do oceny szczegółowszej 15 projektów, lecz i z tej liczby uznano jeszcze dodatkowo trzy, oznaczone godłami „Święty Boże“, „Szkic“ i „Ave verum“, jako nie mogące ubiegać się o nagrody z powodu, iż autorowie tych projektów, wbrew wyraźnym wymaganiom warunków konkursu, nie dołączyli widoków perspektywicznych.

Ze względu na znaczną liczbę prac nadesłanych, Komitet budowy Kościoła postanowił oprócz trzech nagród pieniężnych, przewidzianych warunkami konkursu, wyznaczyć dodatkowo 7 nagród w postaci: jednego medalu złotego wielkiego, jednego medalu złotego mniejszego, jednego medalu srebrnego dużego i czterech listów pochwalnych z medalami srebrnymi mniejszymi, przyczem uznano, że nagrody te, jako dodatkowe, nie przewidziane warunkami konkursu, mogą być przyznawane także tym ze współubiegających się, którzy z powodu niezastosowania się ściśle do wymagań konkursu, nie mogą otrzymać nagród pieniężnych.

Z ogólnej liczby 23-ch członków Komisji konkursowej było obecnych na rzezonem posiedzeniu 17. Większością głosów przyznano: nagrodę pierwszą w sumie 750 rubli projektowi, opatrzonemu godłem: „Dom Boży“; nagrodę drugą, w sumie 500 rub. projektowi z godłem: „Non nobis Domine, non nobis, sed nomini Tuo“; zaś nagrodę trzecią, w sumie 250 rubli, projektowi z godłem: „Momento“.

Nagrody pozakonkursowe przyznano w porządku następującym: medal złoty autorowi projektu z godłem: „Święty Boże“, który wysoką swą wartością artystyczną ogólną zwracał uwagę; medal złoty mniejszy autorowi projektu z godłem: „Vincentius“; medal srebrny duży autorowi projektu z godłem: „Oremus“; zaś cztery listy pochwalne z medalami srebrnymi mniejszymi autorom projektów z godłami: „Judica me Deus“, „Credo“, „Rodakom“ i „Sustine“.

Po otworzeniu kopert opatrzonych odpowiednimi godłami okazało się, że autorem projektu z godłem „Dom Boży“, wyróżnionego nagrodą pierwszą, jest budowniczy p. STEFAN SZYLLER w Warszawie, znany chlubnie twórca gmachu głównego Szkoły politechnicznej i pawilonu fizycznego, odtworzonych w „Przeglądzie Technicznym“ z r. b.²⁾, gmachu Towarzystwa zachęty sztuk pięknych, domu Kasy przemysłowców warszawskich (o którym artykuł szczegółowy podamy w jednym z numerów najbliższych), oraz wielu innych budynków, wyróżniających się pięknnością pomysłów. Portret budowniczego p. STEFANA SZYLLERA podaliśmy w № 9 r. b. (str. 79).

Autorami projektu opatrzonego godłem: „Non nobis...“, odznaczonego nagrodą drugą, są pp. bud. JÓZEF DZIEKOŃSKI, LUDWIK PANCAKIEWICZ i WŁADYSŁAW ŻYCHIEWICZ. Budowniczy p. JÓZEF DZIEKOŃSKI, którego portret obocznie podajemy, jest, jak wiadomo, jednym z najzasłużeńszych pracowników na niwie budownictwa krajowego i jednym z najwymienitszych znawców stylu gotyckiego. W „Prze-

glądzie Technicznym“ były podane opisy i reprodukcje niektórych jego prac, a mianowicie przepięknego kościoła Ś-go Floryana na Pradze³⁾ i domu w Warszawie na ulicy Marszałkowskiej pod № 127⁴⁾. Według jego projektów i pod jego kierunkiem wykonano przebudowę udatną kościoła Ś-go Aleksandra w Warszawie, budowę kilku kościołów w kraju, domu firmy bankierskiej Wawelberga w Warszawie, nowego szpitala na folwarku Ś-to Krzyskim i wielu innych budynków, wyróżniających się zawsze wysoką wartością artystyczną, szlachetnością kształtów i spokojem w układach elewacyj. Z nazwiskami dwóch współpracowników p. DZIE-

KOŃSKIEGO spotykamy się w konkursie obecnym poraz pierwszy; zasłany im przeto życzenie powodzenia w dalszej pracy, tak chlubnie rozpoczętej pod wytrawnym kierunkiem zasłużonego przewodnika.

Autorem projektu z godłem „Momento“, odznaczonego nagrodą trzecią, jest budowniczy p. KOENOWICKI z Moskwy.

Koperty z nazwiskami autorów, odznaczonych nagrodami pozakonkursowymi, otworzone będą dopiero po wyrażeniu na to zgody tyłże autorów.

Do numeru niniejszego dołączamy reprodukcję projektu odznaczonego nagrodą pierwszą (tabl. XXIV — XXIX); projekty, którym przyznano nagrodę drugą i trzecią, dodane będą do dwóch numerów następnych.

Wszystkie projekty nagrodzone, z wyjątkiem jedynie projektu z godłem „Non nobis“, są opracowane w stylu go-

tyckim; projekt zaś z godłem „Non nobis“ — w stylu włoskiego odrodzenia. Wszystkie projekty nagrodzone, z wyjątkiem jedynie projektu z godłem „Sustine“, mają plany w kształcie krzyża łacińskiego; w projekcie z godłem „Sustine“ plan ma w zarysie ogólnym kształt trzech prostokątów, schodzących się przy presbiterium. W projektach, którym przyznano nagrodę pierwszą i drugą, widzimy po dwie wieże na froncie, z kopułą nad przecięciem naw. Po dwie wieże na froncie spotykamy także w projektach z godłami „Vincentius“, „Sustine“ i „Rodakom“; w projekcie „Sustine“ zastosowano nadto kopułę nad presbiterium, a w projekcie „Vincentius“ — kopułę od wewnątrz Kościoła niewidoczną. W projektach „Oremus“ i „Credo“ dano po jednej wieży na froncie, a w projektach „Momento“ i „Święty Boże“ widzimy po trzy wieże na froncie, przyczem w projekcie „Momento“ dano nadto kopułę nad presbiterium.

Kończąc te uwagi nasze, zaznaczyć winniśmy, że konkurs, o którym tu mowa, zaliczamy do najudatniejszych, nie tylko ze względu na liczbę znaczną współubiegających się, lecz głównie ze względu na wysoką wartość zarówno artystyczną, jako też konstrukcyjną prac nadesłanych, oraz ze względu na umiejętność i staranność opracowania wszystkich niemal projektów wystawionych. To też konkurs ten chlubnie świadczy o stanie obecnym budownictwa u nas, a zarazem przynosi zaszczyt budowniczym naszym, którzy z poczucia obowiązku obywatelskiego tak chętnie pracą swą przysłużyli się sprawie dobrej.

P. T.

¹⁾ Por. „Przegl. Techn.“ z r. b. № 2 (str. 16), № 11 (str. 101) i № 18 (str. 167).

²⁾ Por. Budynki Szkoły politechnicznej w Warszawie. „Przegl. Techn.“ №№ 1, 2, 3, 5, 7 i 9 z r. b.

³⁾ Por. „Przegl. Techn.“, 1887, z. kwietniowy, str. 93 i z. majowy, str. 125; 1888, z. majowy, str. 115.

⁴⁾ Por. „Przegl. Techn.“ 1896, z. majowy, str. 110.

O najnowszych postępach w budowie parowozów osobowych.

(Echa z Wystawy powszechnej w Paryżu 1900 r.)

Jeszcze przed ćwierćwiekiem dość powszechnie mniemano, że zdolność przewozowa dróg żelaznych w Europie znacznie przewyższa zapotrzebowania przemysłu i handlu, i nie było mowy o wyprzedzeniu rozwoju dróg żelaznych przez rozwój ekonomiczny kraju; tymczasem obecnie wielu wysiłków wymaga od dróg żelaznych zadanie, by zdolność ich przewozowa szła choćby w równej mierze z rozwojem wytwórczości.

Pomimo nieustannej budowy nowych linii i niezależnie od układania podwójnych, a gdzieś tam nawet poczwórnych torów na starych traktach kolejowych, dla zadośćuczynienia potrzebom ruchu, okazało się niezbędnem jeszcze wzmocnienie wierzchniej budowy drogi, ułatwienie częstszego wyprawiania pociągów, przystosowanie budowy powozów osobowych do większych prędkości, zwiększenie znośności wagonów towarowych przy jednoczesnym zmniejszeniu stosunku ciężaru martwego do ich ładunku, skrócenie terminu obrotu tychże powozów, w celu lepszego ich wyzyskania, a równoległe z tem wszystkim ogólne zwiększenie istotnej prędkości biegu pociągów, szczególnie osobowych.

W celu wzmocnienia na drogach żelaznych budowy wierzchniej zwiększono przedewszystkiem ciężar szyn: na drogach francuskich do 47 i 48 *kg/m*, a w Belgii nawet do 52 *kg/m*. Udoskonalono złącza szyn, stanowiące najslabszy punkt budowy wierzchniej, a jednocześnie zmniejszono ich liczbę, stosując już obecnie szyny o długości 18 *m*, przyczem przejście do szyn o długości 24 *m*, zdaniem wielu, poczytywane jest tylko za kwestyę czasu. Ulepszenia w sygnalizacji i sposobach zabezpieczania ruchu pociągów, a w szczególności t. zw. centralizacja zwrotnic i sygnałów, oraz urządzenia blokowe, znalazły powszechne zastosowanie. Zamiast ogólnie dotąd ręcznie obsługiwanym blokom, wprowadzane są już obecnie w niektórych krajach przyrządy blokowe samodiałające.

Budowa powozów też poczyniła duże postępy. Zamiast dawnych wąskich, słabo oświetlanych, bardzo nierównomiernie ogrzewanych i prawie wcale nieprzewietrzanych, mocno trzęsących i rzucających na łukach powozów, z jednym częstokroć ustępem w całym pociągu, stosowane są obecnie należyte ogrzane i oświetlone, czteroosiowe, lekko niosące powozy, z wentylatorami, ustępami i unywalniami, z bocznem przejściem wzdłuż całego pociągu, a nadto w wielu razach dawane są powozy restauracyjne i sypialne w pociągach. Na drogach angielskich powozy restauracyjne mają być zaprowadzone teraz nawet dla podróżnych klasy III-iej.

W celu zwiększenia ładunku pociągów towarowych, powiększono znacznie znośność wozów towarowych. Obecnie wynosi ona już stale 15—20 *t*, a w Ameryce znośność wozów żelaznych dochodzi nawet do 45 i niekiedy do 50 *t*, przyczem ciężar własny tych dużych wozów (przeważnie otwartych) nie przekracza 15 *t*.

Przeciętny termin obrotu wozów we Francji wynosi obecnie tylko 3½ doby; można zaś było osiągnąć to dzięki racjonalnemu wogóle urządzeniu stacji, a przedewszystkiem przez pobudowanie odpowiednich sortowni wozów. Wpłynęło to również dodatnio na wzrost stosunku użytecznego przebiegu taboru do ogólnego jego przebiegu — we Francji z 64 do 80%.

Od r. 1889 rozpowszechniło się znacznie użycie hamulców ciągłych, które udoskonalono co do szybkości działania i możliwości stosowania do długich pociągów. Jednocześnie zaczęto wprowadzać w praktyce rozliczne systemy łączników samodiałających; a jakkolwiek sprawa ta nie doczekała się jeszcze ostatecznego rozwiązania, można jednak napewno powiedzieć, że zbliża się do pożądanego kresu.

Pozatem ogólne wzmocnienie się ruchu zmusiło drogi żelazne do bezpośredniego zwiększenia prędkości przy przewożeniu podróżnych i towarów; i tu postęp okazał się tak znakomitym, że gdy kilkanaście lat temu przeciętną prędkość jazdy 60—70 *km/godz.* poczytywano za niebezpieczną, to obecnie średnie prędkości 80—90 i maksymalna 120 *km/godz.* nie są uważane za nic nadzwyczajnego. We Francji zaś

osiągnięto prędkość pociągów 100 *km/godz.* dla pociągu osobowego o ciężarze 300 *t*.

Poniżej przytaczamy tabelkę prędkości, stosowanych na niektórych główniejszych traktach Europy zachodniej:

Przestrzeń	Nazwa drogi żelaznej	Odległość <i>km</i>	Czas jazdy w minutach	Średnia prędkość <i>km/godz.</i>
Eger—Norymberga	bawarska państwowa	151	152	59,6
Hof—Regensburg	" "	179	167	64,3
Monachium—Norymberga	" "	199	181	65,9
Berlin—Lipsk	pruska państwowa .	163	135	72,4
Berlin—Halle	" "	162	127	76,6
Hannover—Stendal	" "	150	117	76,8
Hamburg—Wittenberg	" "	159	118	80,4
Paryż—Nantes	francuska orleańska.	427	323	79,3
Paryż—Bordeaux	" "	585	425	82,5
Lille—Paryż	francuska północna .	251	180	83,6
Paryż—Calais	" "	298	195	91,6
Paryż—St.-Quentin	" "	154	100	92,4

Dla zadośćuczynienia takim wymaganiom ruchu wypadło również budować możliwie duże i silne parowozy, i należy przyznać, że w tym kierunku posunięto się tak daleko, jak na to pozwalały budowa wierzchnia drogi i zakres (gabaryt) taboru, ograniczony przez istniejące budynki i dzieła sztuki.

Wystawione w r. z. w Paryżu parowozy wykazały najlepiej, jak różnorodne są warunki do pokonania w tym względzie. Podczas gdy na lądzie stałym gabaryt jest dość obszerny i niema specjalnych przeszkód do budowy większych parowozów, w Anglii wąski a niski profil, zakreślony dla taboru, mocno przeszkadza dalszemu zwiększaniu kół pociągowych. Najwyższym i najszerszym jest gabaryt dróg żelaznych rossyjskich i amerykańskich i przewyższa znacznie gabaryt dróg związkowych niemieckich. Dla przykładu dość zaznaczyć, że wysokość wystawionego parowozu drogi żelaznej wschodniej chińskiej wynosi 5100 *mm*.

Natomiast w kwestyi obciążenia kół drogi angielskie nie są tak skrupowane. Nacisk na szyny kół pociągowych parowozu „Princess of Wales“ drogi Midland R. wynosi 18,8 *t*, a innych parowozów angielskich — 17,8—17,7—16,9 *t*, t. j. wykazują największe obciążenia wśród parowozów europejskich; gdy tymczasem parowozy Europy środkowej i wschodniej rzadko wywierają nacisk na szyny wyższy ponad 15—16 *t*, i często muszą się zadawać obciążeniem 14 albo 14,5 *t*. Największe jednak trudności napotykają konstruktorowie parowozów osobowych. Gdy albowiem, w celu zadośćuczynienia potrzebom ruchu towarowego, drogi żelazne zmniejszają ciężar własny wozów i starają się osiągnąć szybszy ich obrót nie tyle przez zwiększenie prędkości rzeczywistego biegu pociągów towarowych, ile przez skrócenie lub zniesienie zupełne wielu dawniejszych postojów na stacjach; to jedynym zadaniem odnośnie ruchu osobowego pozostaje osiągnięcie możliwie największej prędkości samego biegu pociągów, przy jednoczesnym olbrzymim powiększeniu ciężaru własnego pociągu wskutek wprowadzenia niebywałego wykwintu w powozach osobowych. To też gdy przed ćwierćwiekiem do prowadzenia pociągów osobowych używano prawie wyłącznie lekkich parowozów 3-osiowych, z niewielkimi kotłami i z niskim ciśnieniem pary (około 9 atm.), to już w okresie poprzedzającym wystawę paryską 1889 r., zastąpiono je przez parowozy 4-osiowe z wózkiem amerykańskim na przodzie, znacznie większymi kotłami i ciśnieniem pary

około 12 atm. Ponieważ jednak po r. 1889, wskutek ciągle wzmagającego się ruchu, drogi żelazne zaczęły żądać jeszcze silniejszych parowozów, musiano zastosować jeszcze większe kotły, z wyższym ciśnieniem pary i wogóle powiększyć ilość i obciążenie kół pociągowych, wskutek czego powstały parowozy 5-cioosiowe, raz lub dwa razy wiązane, z wózkiem amerykańskim na przodzie i ciśnieniem pary dochodzącym do 16 atm. Przy wprowadzaniu tych nowych typów w Europie wzorowano się poniekąd na parowozach amerykańskich, zwłaszcza, gdy dzięki wystawie w Chicago 1893 r. technicy europejscy zapoznali się bliżej z typami amerykańskimi.

Zwiększone ciśnienie pary, lepsze wzbudzenie ciągu i ekonomiczniejsze zużytkowanie pary pozwoliły osiągnąć (przy większej liczbie obrotów kół pociągowych) z 1 m² powierzchni ogrzewalnej (wewnętrznej) kotła obecnych parowozów ze zwykłym działaniem pary od 5 do 6 k. p., a przy systemie sprzężonym nawet 6—8 i więcej, zamiast dawnych 3 do 4 k. p. (na obwodzie kół pociągowych). Zwłaszcza system sprzężony święci niewątpliwy tryumf w ostatnim dziesięcioleciu; dość wspomnieć, że z pomiędzy 34-ch wystawionych w r. z. w Paryżu parowozów pośpiesznych — 25 było systemu sprzężonego, a wśród ostatnich 15 czterocyndrowych; przytem sprawność parowozów pośpiesznych pięcioosiowych, systemu sprzężonego, czterocyndrowych okazała się najwyższą z dotychczas otrzymanych w Europie.

Skoro albowiem, według sprawozdania inż. v. BORRIES'A, najnowszy parowóz pośpieszny pruski 4-osiowy systemu sprzężonego, czterocyndrowy (№ 22 Hannover), świeżo zbudowany według projektu tegoż inżyniera, podczas prób wykazał zdolność prowadzenia pociągu o ciężarze 320 t, z prędkością zasadniczą 85 km/godz., a na wzniesieniu 5‰ biegł z tym pociągiem z prędkością 65 km/godz., to nowy 5-cioosiowy parowóz pośpieszny drogi żel. francuskiej Północnej, również systemu sprzężonego, czterocyndrowy, według sprawozdania p. du Bousquet'a, na próbach był w stanie prowadzić na wzniesieniu 5‰ pociąg o ciężarze 305 t, z prędkością 88 km/godz., a drugi pociąg o ciężarze 333 t, na dłuższym przestrzemi o zmiennym profilu, z średnią prędkością 90 km/godz. Zresztą sam v. BORRIES, mówiąc o niemieckich parowozach, przyznaje, iż sprawność około 1000 k. p. jest prawie że kresem stosowania raz wiązanych czteroosiowych parowozów pośpiesznych, i wszędzie, gdzie wymagana jest większa wydajność pracy, obecnie przechodzą do raz wiązanych pięcioosiowych parowozów, które są w stanie dać pracę do 1500 k. p. To też przypuszczając, że raz wiązany pięcioosiowy parowóz pośpieszny systemu sprzężonego, o 4-ch cylindrach, jest ogólnie ważnym typem dla wszystkich dróg żelaznych z łagodnym profilem, uważamy za właściwe, zamiast pobieżnej wzmianki o wielu wystawionych w r. z. w Paryżu parowozach, dać opis zupełniejszy jednego takiego najnowszego parowozu pośpiesznego drogi żel. francuskiej Północnej (№ 2642), razem z historią jego powstania, przedstawioną w „Revue générale des chemins de fer“ (z. lipcowy i sierpniowy 1900 r.).

Wszakże zanim jednak do opisu tego przystąpimy, nie będzie może zbytecznym wspomnieć, że bardzo zbliżony (do wyżej wspomnianego) typ parowozu pośpiesznego wystawiła saska fabryka, dawniej RICH. HARTMANN'A z Chemnitz. Parowóz ten był zbudowany dla dróg żel. państwowych saskich według programu następującego: Parowóz powinien prowadzić z Drezna do Lipska (t. j. na długości 115 km), bez zatrzymywania się, pociąg cesarski o ciężarze 385 t, ze średnią prędkością 100 km/godz. Droga posiada w pewnych miejscach wzniesienia 1 : 200 i 1 : 800 i łuki z promieniem 275 m. Zwrotnice mają promień 130 m. Z mniejszym składem parowóz winien był rozwijać większe prędkości, nie wykazując braku pary lub niespokojnego biegu. Na zasadzie poczynionych obliczeń parowóz winien był posiadać sprawność 1300 k. p., a kocioł jego — wytwarzać 85 kg pary z 1 m² powierzchni ogrzewalnej. Wobec tego zaprojektowano parowóz pięcioosiowy o 4-ch cylindrach, raz wiązany, z wózkiem na przodzie i tylną osią promienisto (radialnie) się nastawiającą; do niego zaś tender czteroosiowy, na dwóch wózkach. W parowozie cylindry i koła pociągowe rozstawiono według zasady DE GLEHN'A tak, jak w parowozie drogi francuskiej Północnej; a zatem różni się on od ostatniego w niektórych tylko szczegółach. Główne różnice będą wykazane poniżej w zestawieniu.

Historia parowozów pośpiesznych systemu sprzężonego na dr. żel. francuskiej Północnej. W tym czasie, kiedy parowozy dawne o 2-ch cylindrach i zwykłym działaniu pary w zupełności jeszcze wystarczały do obsługi pociągów pośpiesznych, Towarzystwo alzackie budowy maszyn zaproponowało drodze żel. Północnej przeprowadzenie prób z systemem sprzężonym, ofiarując w tym celu parowóz pośpieszny typu wielce zbliżonego do dawnych 6-ciookołowych parowozów drogi żel. Północnej, których wartość była należyście ocenioną, w czasie długoletniej praktyki. Propozycja została przyjęta, i nowy parowóz Nr. 701, skonstruowany przez inż. DE GLEHN'A, oddano do użytku drogi w styczniu 1886 r.

Parowóz Nr. 701, z ciśnieniem pary zaledwie o 1 kg większym (11 kg) niż w parowozach dawnych, okazał się jednak o wiele lepszym od nich. Różnice w porównaniu z dawnymi parowozami były następujące: ciśnienie pary było zwiększone o 1 kg, jak o tem wspomniano wyżej; dodane były dwa cylindry (o niskim ciśnieniu) rozprężające, umieszczone na zewnątrz ram i działające na tylną oś pociągową; zmniejszone były średnice cylindrów (wysokiego ciśnienia) przyplływowych, pozostawionych na wewnątrz ram i działających na przednią oś pociągową; dodano komorę pośrednią (receiver) pomiędzy cylindrami i umieszczono ją w dymnicy; usunięto drągi wiązarkowe; umieszczono na przodzie oś potoczną promienisto się nastawiającą i wreszcie zastąpiono podwójne ramy podłużne parowozu pojedynczemi. Głównym wszakże celem prób tak dla Towarzystwa drogi żel. Północnej, jak i dla konstruktora, było osiągnięcie oszczędności na opale. Poza tem zaniechanie wiązania kół pociągowych również uważane było za postęp istotny i cenny.

Wyniki zużycia opału i smaru w Depôt de la Chapelle na parowozie Nr. 701 i na parowozach dawnych z tem samem ciśnieniem pary i przy średnicy cylindrów 460 mm, t. j. takiej samej, jak w parowozach dawnych, za czas dziesięciu lat, w przeciągu których parowozy spełniały jednakową pracę, są następujące: parowóz Nr. 701 zużywał 8,6 kg opału, a parowoz dawne 10,4 kg na 1 km przebiegu. Tym sposobem na przebiegu 570889,5 km parowóz Nr. 701 pozwolił zaoszczędzić 1,8 · 570889,5 = 1027 600 kg, co przy cenie węgla po 15 fr. za 1 t dało oszczędność 15 · 1027,6 = 15414 fr. Smaru parowóz Nr. 701 zużywał 2,4 kg na 100 km przebiegu, gdy dawne parowozy tylko 1,9 kg, czyli parowóz Nr. 701 więcej o 0,5 kg na 100 km przebiegu, a zatem na 570889,5 km więcej o 2854,5 kg, co przy cenie 0,28 fr. za 1 kg dało różnicę 800 fr. na niekorzyść parowozu Nr. 701. Ostatecznie jednak oszczędność na parowozie Nr. 701 systemu sprzężonego wyniosła 15414 — 800 = 14614 fr.

Te doświadczenia z systemem sprzężonym wykazały więc, że parowozy tego systemu są oszczędniejsze już przy średnich ciśnieniach (11 kg), i że stosowanie wyższych ciśnień (14—15 kg) nie stanowi warunku *sine qua non* do osiągnięcia tych korzyści.

Parowóz Nr. 701 był wystawiony w r. 1889 w Paryżu przez Towarzystwo alzackie budowy maszyn, zaś droga żel. Północna od siebie wystawiła parowóz pośpieszny Nr. 2101, zbudowany z uwzględnieniem przedewszystkiem potrzeby dostarczenia silniejszych parowozów do pociągów pośpiesznych. Ciśnienie pary w tym parowozie wynosiło 12 kg, a średnica cylindrów 480 mm. Będąc zatem znacznie silniejszym od parowozu Nr. 701, był w stanie biedz z pociągami wążącymi 190 t na wzniesieniu 5‰ z prędkością 72 km/godz. Spostrzeżenia wszakże czynione nad tym parowozem wykazały, że oś pociągowa kolankowa poddana jest tutaj zbyt dużej pracy, i że dla ulżenia jej byłoby odpowiedniej rozdzielić tę pracę pomiędzy dwie osie pociągowe, jak to miało miejsce u parowozu Nr. 701. Dalej, parowóz Nr. 2101 okazał się znacznie mniej oszczędnym od parowozu Nr. 701, co tem bardziej zniewoliło zarząd drogi żel. Północnej do dokładnego zbadania parowozu Nr. 701 i przyjęcia go za punkt wyjścia do dalszych projektów na przyszłość, rozumie się, po uwzględnieniu tych danych praktycznych, jakie otrzymane były przez czas jego służby. Należało albowiem usunąć wszystkie błędy konstrukcyjne, robione, że tak powiemy, tradycyjnie, a powodujące: grzanie maźnic osi tylnej, umieszczonej tuż pod paleniskiem, trudność ruszania z miejsca, częste ślizganie się parowozu i nie dość spokojny bieg jego przodu. W tym celu postanowiono zbudować dwa nowe pa-

rowozy pośpieszne cztero-cylindrowe, silniejsze od parowozu Nr. 701; dla wzmocnienia zaś dać im kotły takie same, jakie były zastosowane w parowozie Nr. 2101, jako uznane wówczas za bardzo dobre; a zresztą połączyć w nich dobre strony obydwóch typów, wyprowadzone na jaw przez porównanie.

Powstałe tą drogą parowozy № № 2121 i 2122 różniły się od parowozu Nr. 701 w następujących szczegółach:

- 1) Oś tylną przesunięto po za palenisko.
- 2) Przednią oś potoczną zastąpiono przez wózek.
- 3) Obydwie osie pociągowe związane. Parowozy te mogły zresztą pracować z dragami wiązardowymi lub bez nich, w celu ostatecznego sprawdzenia potrzeby lub też bezużyteczności wiązardów.

- 4) Ciśnienie pary, stosowane na parowozie Nr. 701 (11 kg) zwiększono do 14 kg.

- 5) Dodano przyrząd, pozwalający, w razie potrzeby, wypuszczać parę z małych cylindrów na zewnątrz, a jednocześnie zasilać duże cylindry parą wprost z kotła (po zmniejszeniu ciśnienia do 6 kg).

- 6) Cylindry (wysokiego ciśnienia), przepływowe, umieszczono na zewnątrz, a cylindry (niskiego ciśnienia), rozprężające—wewnątrz ram. Takie umieszczenie cylindrów, wprost odwrotne, niż na parowozie Nr. 701, miało na celu skrócenie drogi przepływu pary z małych cylindrów przez komorę po-

średnią do dużych cylindrów i stamtąd do komina na zewnątrz.

Parowozy te oddane zostały do ruchu w sierpniu i wrześniu r. 1891, przyczem odrazu stwierdzono, że wszystkie przewidywania spełniły się. Sprawność parowozów tych dochodziła do 1000 k. p., gdy tymczasem sprawność parowozu Nr. 701 nie przekraczała 750 k. p. Z miejsca ruszały prędko; parę wytwarzały o wiele lepiej od parowozów dawnych (pomimo zmniejszenia powierzchni rusztu z 2,31 do 2,04 m²); oszczędność na opale była znacznie większą, niż przy dawnych parowozach o pojedynczym rozprężaniu; całość wykazała postęp stanowczy w porównaniu z parowozem Nr. 701; można więc było uważać nowe to doświadczenie za ostatecznie rozstrzygające na korzyść systemu sprężonego.

Wówczas też p. *du Bousquet*, naczelnik wydziału mechanicznego drogi żel. Północnej, przejęty doniosłością tych wyników dla idei powiększenia prędkości biegu pociągów, postanowił skorzystać z tego znacznego zapasu oszczędności, jaki wykazał system sprężony w powyższym zastosowaniu, i całkowicie obrócić go na powiększenie siły pociągowej parowozów. W tym celu wziął za punkt wyjścia do budowy następnych seryi parowozy № № 2121 i 2122 i zaczął wprowadzać w tych parowozach coraz to nowe ulepszenia.

(C. d. n.) *M. Piechowski*, inż.; *Wł. Marchwiński*, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Szapiro B. Oświetlenie elektryczne. Wykład popularny dla techników. Warszawa 1901.

Dzieło niniejsze powstało z wykładów, wygłoszonych przez autora w warszawskiej Sekcyi technicznej, znacznie jednak następnie rozszerzonych i uzupełnionych. We wstępie podany jest krótki, zwięzły wykład praw zasadniczych elektryczności, jako to: prawa OHM'A, KIRCHOFF'A, JOULE'A, oraz powszechnie przyjętych jednostek elektrycznych, służących do mierzenia napięcia prądu, oporu przewodników i energii elektrycznej. Następnie autor szczegółowo zajmuje się własnościami lampki żarowej. Wyjaśniwszy na zasadzie ściśle naukowej, iż tylko ciało posiadające wysoką temperaturę topliwości, oraz duży opór gatunkowy, nadaje się do zamiany energii elektrycznej na świetlną — procesu odbywającego się właśnie w lampce żarowej, a takim ciałem jest węgiel a nie żaden metal—autor w dalszym ciągu zapoznaje nas z historią lampki żarowej i sposobami jej wyrabiania. Wskazawszy następnie na przyczyny zużywania się lampek żarowych, uzupełnia rozdział o nich bardzo ciekawym zestawieniem porównawczem lampek t. zw. wysokowattowych i niskowattowych, i opierając się na dokładnych cyfrach z praktyki wziętych, udowadnia, iż wybór jednych lub drugich jest zależny od źródła elektryczności, z którego bywa otrzymywany prąd; przy własnej stacyi elektrycznej lampka niskowattowa nie ma racyi bytu, natomiast przy dużej cenie prądu otrzymywanego ze stacyi miejskiej, stosowanie lampek niskowattowych przedstawia więcej korzyści. Cały rozdział o lampce żarowej opracowany jest bardzo systematycznie i mimo posilkowania się w części teoretycznej metodą czysto naukową tak przystępnie, że nie pozostawia nic do życzenia.

Mniej korzystnie przedstawia się natomiast wykład o lampach łukowych, ich teorii, własnościach i konstrukcyi. Z wyjątkiem ustępów, w których mowa o regulowaniu lamp, całość jest traktowana nieco za sucho i dorywczo, co ponieważ tłumaczy się tem, że sam przedmiot nie jest dotąd należycie wyswietlony, lampa łukowa bowiem jest to aparat względnie mało udoskonalony i znajdujący się jeszcze w okresie przejściowym rozwoju.

W ciągu dalszym swej pracy autor mówi o próbach stworzenia lampy bardziej ekonomicznej niż dotychczasowa żarowa i wspominając o wynalazkach ostatniej doby, jak np. o lampie NERNST'A, a nawet najświeższej AUER'A i EDISON'A, jednocześnie wyjaśnia zasadnicze zalety tych ostatnich i przewagę nad żarówkami.

Porównyując następnie oświetlenie elektryczne z innymi rodzajami światła, mianowicie z światłem naftowym, gazowym, gazowo-żarowym (auerowskim) i acetylenowym, autor przytacza wiele ciekawych cyfr porównawczych i wyjaśnia

przyczyny, które światło elektryczne, najkosztowniejsze ze wszystkich, wysunęły na pierwszy plan. Mówiąc o rozprowadzeniu i podziale energii elektrycznej, stracie napięcia w przewodnikach, zależności przekrojów drutów od wysokości obrotowego napięcia i t. d., autor ogranicza się do wskazówek niezbędnych, podstawowych, a pomija natomiast zupełnie właściwe sposoby kanalizacji prądu, które przecież uwzględnić należy przy projektowaniu najmniej nawet rozgałęzionej sieci przewodników do oświetlenia elektrycznego; dlatego też wykład ten, pomimo iż zawiera niejedną dobrze pomyślaną szczegół lub przykład, nie jest pełny i nie daje zupełnego obrazu odnośnych zjawisk. Powoływanie się oprócz tego na prawo THOMSON'A, jako podstawę racjonalnego określenia przekroju przewodników, od którego w praktyce stale odstępować wypada i którego znaczenie występuje właściwie tylko przy instalacjach bardziej złożonych i większych, uważamy za mało uzasadnione. Za szczególną zasługę poczytać należy autorowi próbę uprzystępnienia zasad prądu zmiennego. Najobfitsza ze wszystkich literatura niemiecka elektrotechniczna nie posiada dzieła, któreby w sposób przystępny traktowało zjawiska prądu zmiennego; popularnie piszący autorowie niemieccy, jak RÜHLMAN („Grundzüge der Gleichstromtechnik“, „Grundzüge der Wechselstromtechnik“) i HOLZT („Schule des Elektrotechnikers“), którzy ze zjawiskami prądu stałego dają sobie radę jaknajlepiej, traktują wykład o prądzie zmiennym albo zupełnie dogmatycznie, albo też posilkując się wyższą matematyką.

Autor, w celu uprzystępnienia zrozumienia zjawisk prądu zmiennego, przeprowadza analogię między niemi a innymi zjawiskami fizycznymi. Szczęśliwy pomysł autora polega na tem, że dopatruje on analogii pomiędzy przejawami samoindukcyi, a bezwładnością masy; jak każde ciało będące w ruchu, skutkiem bezwładności swej masy, stawia opór jakimkolwiek zmianom prędkości ruchu, tak i prąd elektryczny, przepływający przez dany przewodnik, opiera się wszelkim zmianom swego natężenia. Dla wyjaśnienia zjawiska przesunięcia faz pomiędzy napięciem a natężeniem prądu zmiennego, autor wskazuje na przykład dwóch wahadeł jednakowej długości, z których jedno wykonywa ruch przy pomocy mechanizmu zegarowego, drugie natomiast, swobodnie zawieszona, jest połączona z pierwszym za pomocą miękkiego, idealnie sprężystego sznurka. Skoro pierwsze wahadło zostaje wprowadzone w ruch, to i drugie, jako połączona z pierwszym, ruch wahadłowy odbywać będzie, wskutek jednak bezwładności swej masy i rozciągliwości gumy podąża ono za ruchem wahadła zegarowego z pewnym opóźnieniem. Nie ulega wątpliwości, iż tego rodzaju uzmysłowienie odnośnych zjawisk ułatwi czytelnikowi wielce zapoznanie się z ogólnymi zasadami

Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

Widok ogólny.

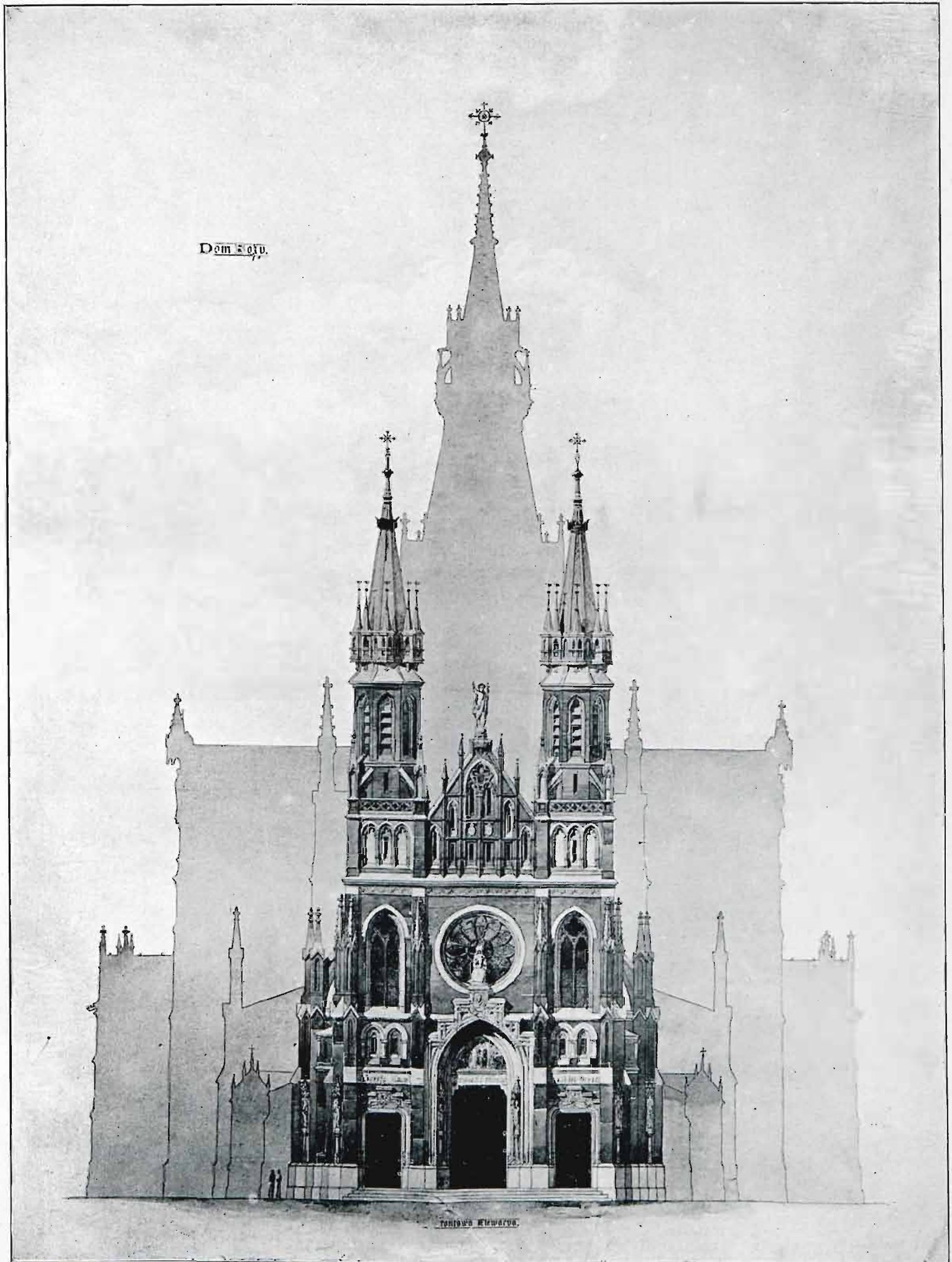


Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

Elewacya frontowa.

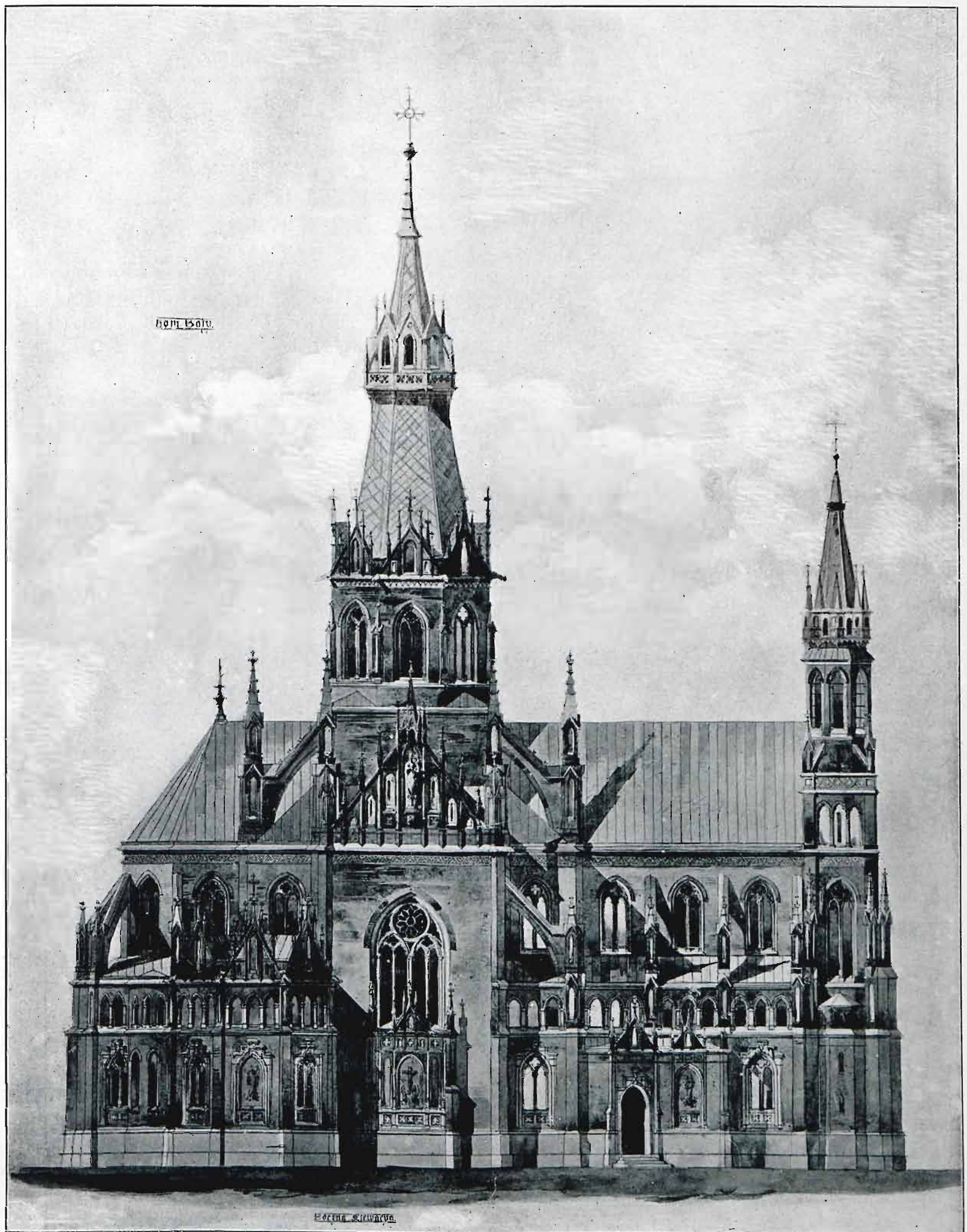


Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

Elewacja boczna.

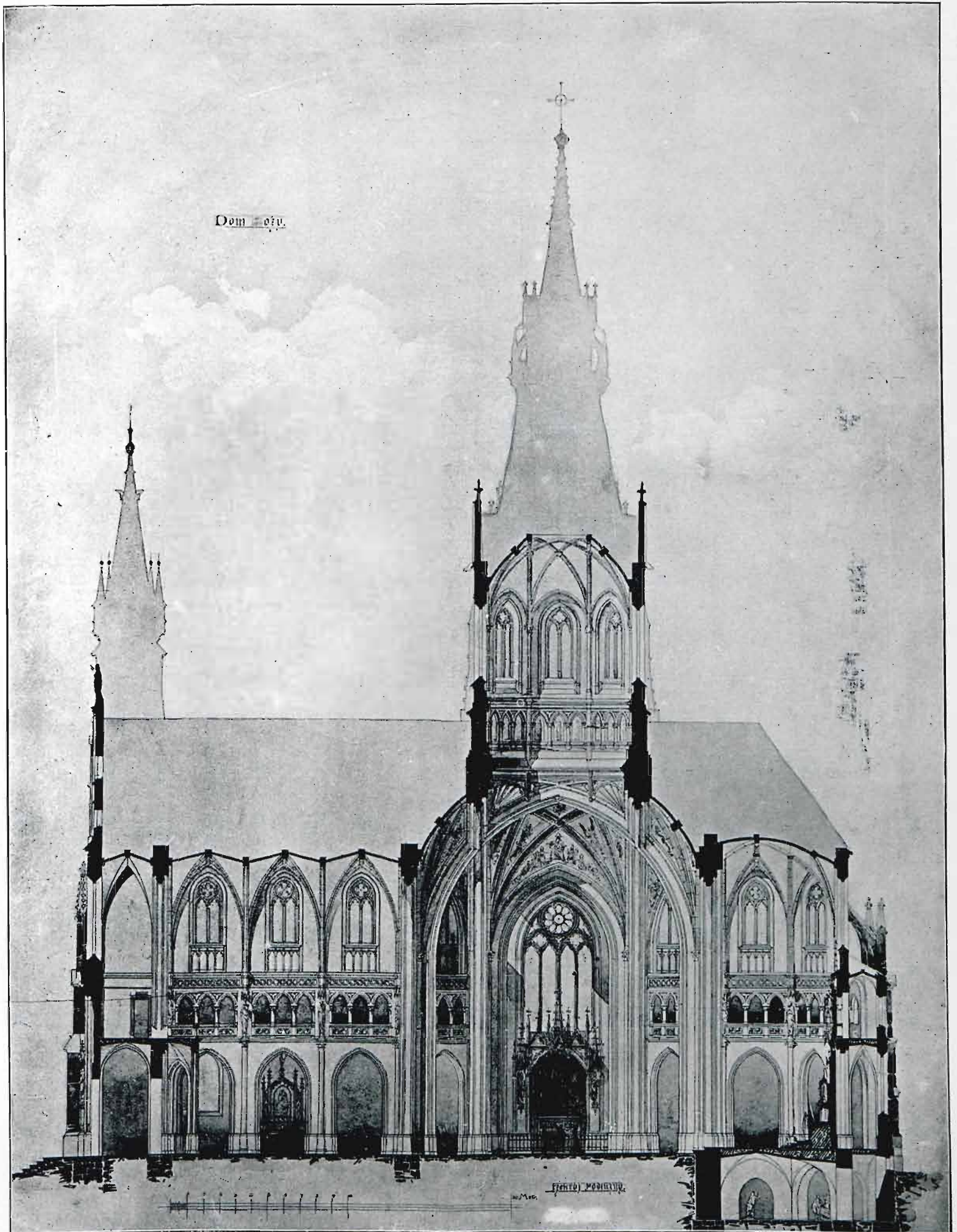


Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

Przecięcie podłużne.



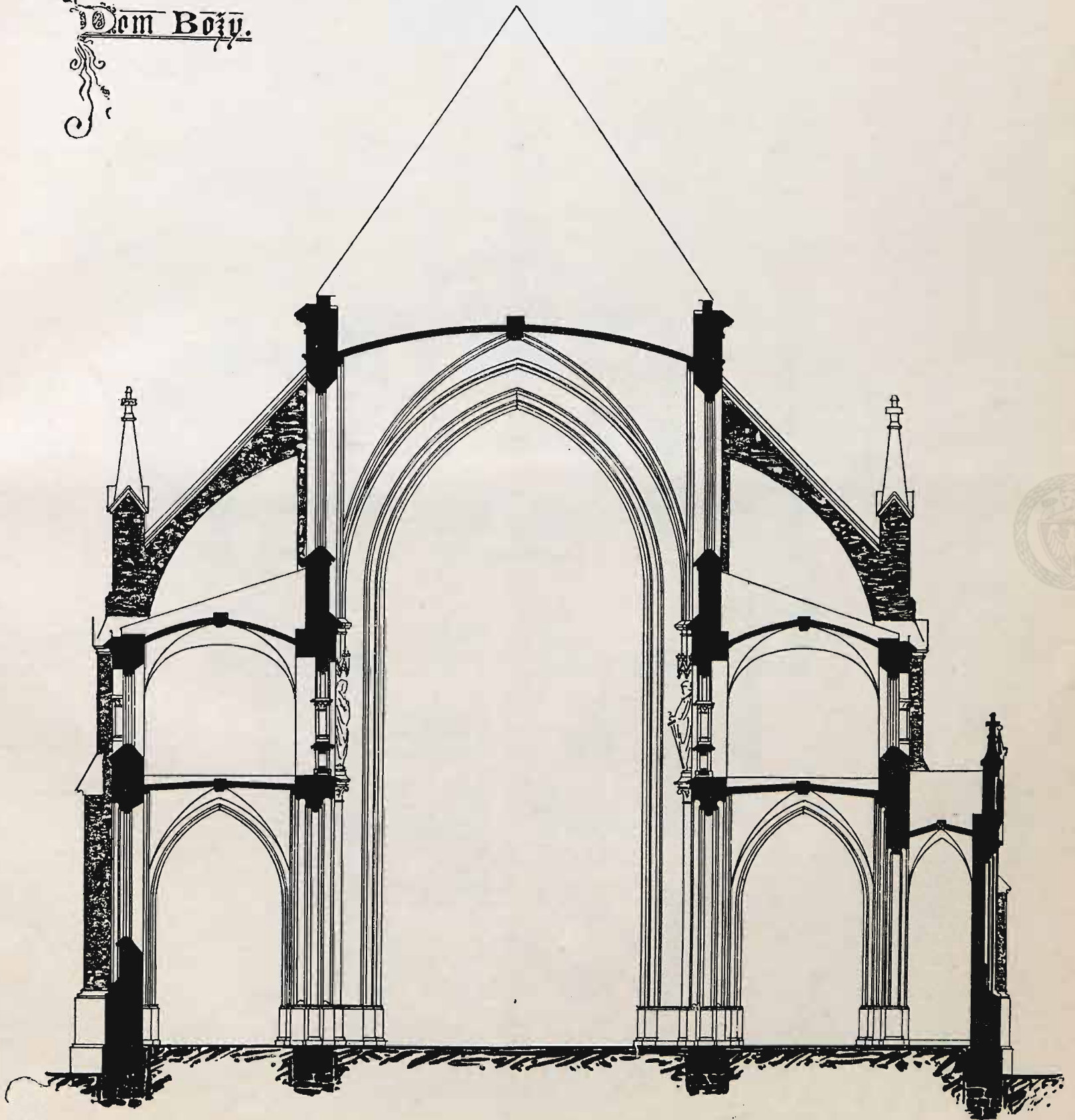
Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

Przecięcie poprzeczne.

Dom Boży.



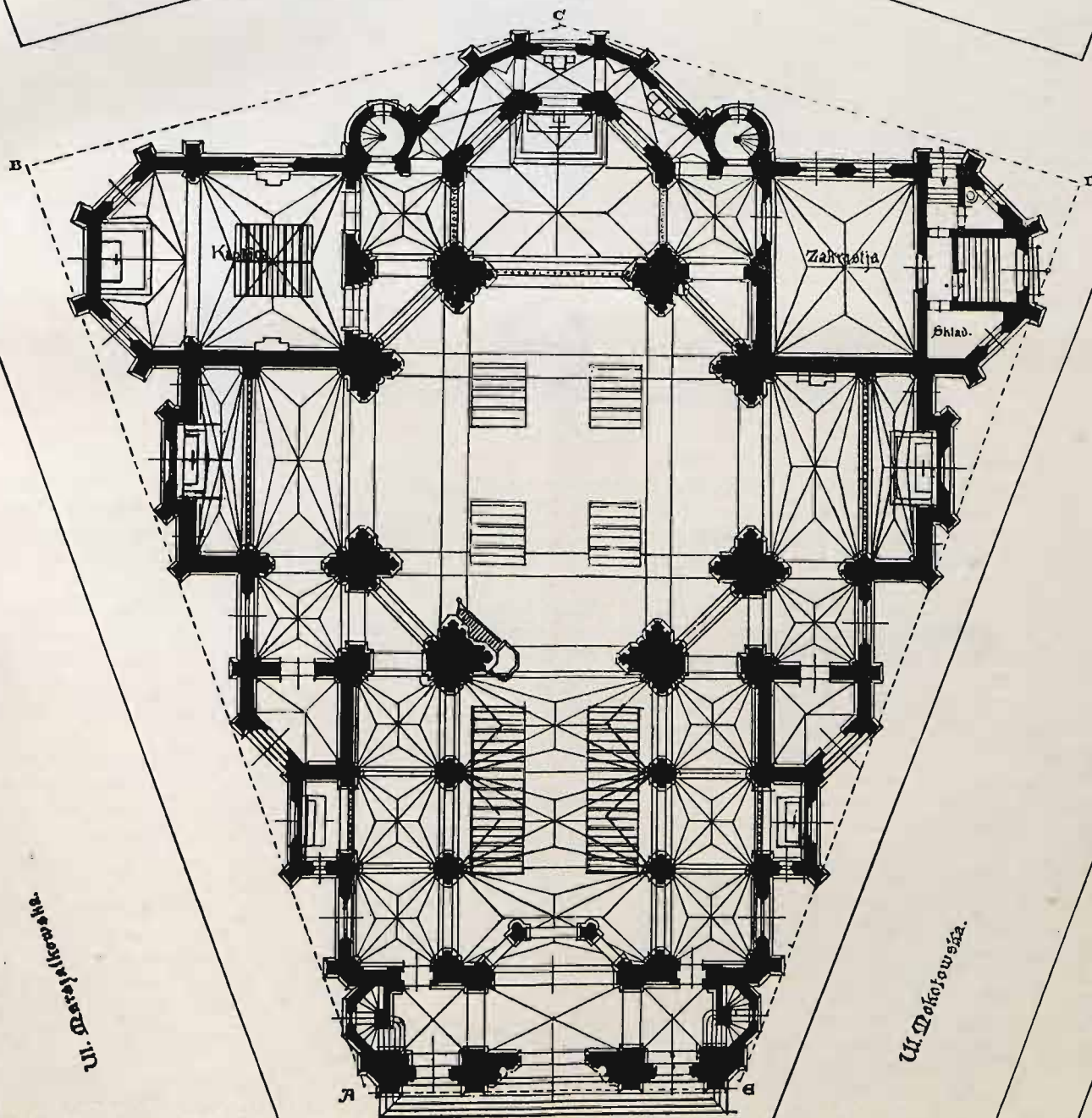
Projekty nagrodzone Kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie.

I. Nagroda pierwsza. Godło: „Dom Boży”.

Architekt: Stefan Szyller w Warszawie.

P l a n.

Dom Boży.



Ul. Marsjańska

Ul. Mikołowska



prądu zmiennego. W dalszym ciągu wykładu o prądzie zmiennym autor zapoznaje nas ze sposobami łączenia lamp w trójkąt i gwiazdę i uzupełnia przykładem cyfrowym obliczenia przekroju przewodników i spadku napięcia.

Cały następny, ostatni rozdział poświęcony jest opisiowi znamion zasadniczych przyrządów pomocniczych, niezbędnych przy instalacjach światła elektrycznego i uwagom dotyczącym projektowania instalacji i dozoru nad niemi. Pomimo znacznej ilości przykładów i dokładnych cyfr z praktyki wziętych, autor przedmiot ten traktuje dość pobieżnie i ogranicza się tylko na wskazówkach ogólnikowych; stanowczo należało autorowi, bez obawy przekroczenia granic zakresu, rozdział ten znacznie rozszerzyć. Czytelnik nieobeznany z instalacjami elektrycznymi powinien wiedzieć o takich np. rzeczach podstawowych, że prąd od dynamomaszyny dostaje się przede wszystkim do tablicy rozdzielczej, że na tej tablicy powinny być zgrupowane takie a nie inne przyrządy, niezbędne do należytego działania instalacji, że dopiero od tablicy rozdzielczej prąd w rozmaitych kierunkach bywa doprowadzany do przyrządów konsumujących i t. p., słowem, powinien mieć przed oczyma zarys ogólny całości instalacji elektrycznej światła. Brak czegoś podobnego w książce, traktującej o oświetleniu elektrycznym i przeznaczonej dla niezawodowców, czyni ją poniekąd niezupełną.

Wszystkie powyższe uwagi dotyczą bardziej układu dzieła i sposobu traktowania przedmiotu, aniżeli treści samej i przeciw tym uwagom zastrzegł się poniekąd sam autor w przedmowie. Wziąwszy sobie za zadanie wyjaśnienie istoty zjawisk światła elektrycznego, z pominięciem ich strony opisowej, dogmatycznej, zasadzie tej wiernym pozostał. Podczas kiedy p. ZYGMUNT STRASZEWICZ, autor znanego dzieła „Światło elektryczne“, zaczawszy od ogólnych teorii, daje również bardzo przystępny i systematyczny wykład o motorach, dynamomaszynach, akumulatorach, lampach łukowych,

kanalizacji prądu, sposobach dotyczących wykonania instalacji światła, jak również utrzymywania tychże instalacji w stanie należytem, słowem, obraz zupełny odnośnych zjawisk, której to metody trzyma się również prof. HEIM w znanej książce p. t. „Die Einrichtung electr. Beleuchtungsanlagen“ i wielu innych, p. SZAPIRO zmierza do celu inną drogą i kładąc główny nacisk na ideę samą zjawisk opisywanych, wszelkie szczegóły konstrukcyjne, opisy maszyn i przyrządów pomija niemal zupełnie i jeśli mówi o nich, to tylko nawiasem. Jest to jednocześnie ogromną zaletą książki p. SZAPIRO i zarazem poniekąd jej wadą; czytelnik niezawodowiec uczy się w pracy p. SZAPIRO istotnie rozumieć odnośne zjawiska, pozatem jednak szukać będzie szczegółów, jako uzmysłowienia zrozumianej idei, a w szczegółach tych każe mu się autor oryentować już samodzielnie. Rezultatem niezawodnym takiej metody w większości wypadków będzie to, że czytelnik po szczegóły owe zwróci się do innej książki. Dlatego też książka, o której tu sprawę zdajemy, tak wyraziście odbija od dotychczasowych prac na tem polu zarówno w naszej nieobfitej jak i niemieckiej obfitej literaturze i dlatego również jest ona poniekąd doskonałym uzupełnieniem pracy p. STRASZEWICZA.

Książka p. SZAPIRO jest pracą nawskróś samodzielną, która niezawodnie nawet niejednemu zawodowcowi elektrotechnikowi pewne bardziej zawiłe rzeczy wyjaśni.

Wykład bardzo jasny i przystępny, a zarazem ściśle naukowy, gruntowna znajomość przedmiotu, trafność porównań i analogii, a zarazem obfitość dokładnych cyfr i przykładów z praktyki wziętych, czynią książkę p. SZAPIRO bez zaprzeczenia bardzo cennym nabytkiem naszego piśmiennictwa technicznego.

Strona zewnętrzna książki pod względem druku, rycin i papieru, jest całkiem zadawalniająca.

Tomasz Ruskiewicz, inż.

Przeгляд wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

BUDOWNICTWO.

Posadzki z pokryciem z linoleum ¹⁾. Linoleum można zakładać tylko w miejscach całkiem suchych. Jeżeli do powierzchni spodniej linoleum ma przystęp wilgoć, to linoleum prędko ulega zniszczeniu; a jeżeli podstawa, na której linoleum spoczywa, zawiera gips, to przy dostępie wody tworzą się roztwory zasadowe, rozpuszczające linoliny, stanowiący jedną z głównych części składowych linoleum i warunkujący nieprzemakalność warstwy wierzchniej tego materiału.

Najodpowiedniejszymi materiałami do posadzek, pokrywanych arkuszami linoleum, są: asfalt, gips i beton cementowy.

Asfalt tworzy podstawę nieprzemakalną, lecz pod wpływem wysokiej temperatury (w pobliżu pieców, przewodów dymowych i t. p.) mięknie, wskutek czego na powierzchni warstwy asfaltowej powstają w niektórych miejscach zagłębienia. Nadto powierzchnia warstwy asfaltowej bywa zazwyczaj chropowata, gdy tymczasem pod pokrycie z linoleum pożądaną jest powierzchnia możebnie gładka i płaska. Wreszcie należy, że ze względu na zapach znamieny asfaltu, jakkolwiek dla zdrowia nieszkodliwy lecz jednak bardzo nieprzyjemny, stosowanie asfaltu w posadzkach mieszkań, biur i t. p., bynajmniej nie jest korzystnym.

Jastrychy (zalewy) gipsowe w posadzkach, według wskazówek firmy A. G. Felsenau w Aargau („A. G. Felsenau, Gyps-Gypsdien- u. Mackolith-Fabrik in Aargau“) winny spoczywać na warstwie żwiru z piaskiem, popiołu z węgla i t. p., mającej przynajmniej 3 cm grubości, ażeby znajdujące się pod zalewem gipsowym materiały budowlane, zwłaszcza zaś drzewo, mogły się swobodnie wydłużać i kurczyć, bez uszkodzenia gipsu. Ta warstwa spodnia winna przykrywać belki drewniane i żelazne na grubość przynajmniej 2 cm i winna być bardzo starannie wyrównana, ażeby jastrych mógł na całej swej powierzchni mieć grubość możebnie jednakową. Przed zalewaniem gipsu należy tę warstwę spodnią obficie

skropić wodą. Gips zarabia się w nieckach mularskich do połowy napełnionych wodą, a do których gips kładzie się dopóki woda nie znika. Po 10-ciu minutach, gdy gips dostatecznie przemoknie, zarabiany jest na ciasto średniej gęstości. Baczycie należy, ażeby ciasto nie zawierało grudek nierozdrobnionych, w których mogą znajdować się cząstki gipsu niegaszone. Jeżeli powierzchnia ogólna jastrychu jest znaczną, to zarabiać należy gips naprzemian w kilku naczyniach, ażeby zalewanie gipsem mogło odbywać się bez przerwy. Przy zalewaniu gipsem robotnicy, dla otrzymania jednakowej grubości zalewu, posilkują się łatami drewnianymi, mającymi wysokość dokładnie równą grubości zalewu. Zalew winien być starannie zatarty i wyrównany, a po 8—10 godzinach, sprawdzić należy, czy gips już zaczął twardnieć, co można rozpoznać po tem, że deska na zalewie ułożona, podczas chodzenia po niej, nie zagłębia się w warstwę gipsu. Następnie należy natychmiast zalew mocno tarkami ubijać, co wykonywane być winno zręcznie i równomiernie, przez robotników wprawnych. Podczas tego ubijania gromadzi się na powierzchni zalewu masa tłustawa, którą należy tarkami starannie zacierać, a mniej więcej w 4 godziny po ubijaniu wygładzać małymi walcami żelaznymi, przez co na powierzchni zalewu tworzy się powłoka ochronna, jak gdyby polewa, mająca znaczny wpływ na zwiększenie trwałości danego zalewu. Jeżeli wskutek błędów w robocie, przed wygładzeniem pojawiają się w zalewie rysy, to gips przyległy należy wyciąć i miejsca odnośne ponownie ciastem gipsowym zalać. Świeże zalewy należy od przeciągów zabezpieczać i w tym celu drzwi i okna przynajmniej z jednej strony zamykać, gdyż w razie przeciwnym zalew zbyt prędko wysycha i pęka wskutek zbyt szybkiego ulatniania się wody niezbędnej do prawidłowego stwardnienia. W posadzkach, po których niewiele się chodzi i które mają być pokryte arkuszami linoleum, można do zalewu brać gips z przymieszką $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ piasku ostrego, przemytego, albo popiołu przesianego z węgla kamiennego. Linoleum kłaść należy dopiero gdy zalew jest całkiem suchy.

Taki zalew gipsowy przedstawia tę dogodność, że wy-

¹⁾ Por. „Przegl. Techn.“ 1900, № 43, str. 709.

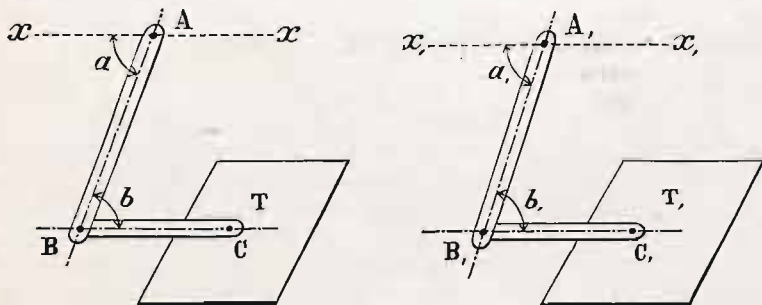
sycha prędko; pod działaniem wilgoci jednak gips mięknie i kruszy się. Jedną z zalet najwybitniejszych pokrycia z linoleum stanowi jednak to, że linoleum można łatwo oczyszczać z brudu i kurzu przez zmywanie wodą ciepłą i mydłem. Przy takim zmywaniu nie podobna uniknąć przesiekania wody przez spoiny pomiędzy arkuszami linoleum, niedostatecznie szczelnie klejem zapełnione. To też w linoleum ułożonym na zalewie gipsowej, z powodu już powyżej objaśnionego, powstają często uszkodzenia wzdłuż krawędzi w spoinach, co stanowi poważną niedogodność zalewów gipsowych jako podstawy dla pokrycia z linoleum.

Do posadzek, które mają być pokryte linoleum, materiałem o wiele korzystniejszym aniżeli asfalt i gips, jest beton cementowy. Nadto przygotowanie posadzki z betonu cementowego nie przedstawia trudności i może być poręczane zwykłym mularzom wprawniejszym. Baczycie jednak należy, ażeby przynajmniej do wierzchniej części warstwy betonowej brana była zaprawa tłusta, gdyż przy użyciu zaprawy chudej otrzymuje się powierzchnię chropowatą, do której linoleum źle przylega.

(Bt. Zt. 1900; Erfd. u. Erfh. 1900;
Riga'sche Ind.-Ztg. 1901, № 3; Str. 1901, № 1).

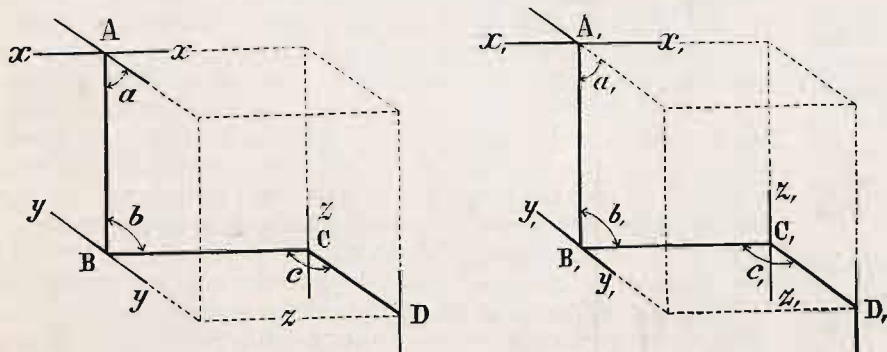
ELEKTROTECHNIKA.

Elektryczność w zastosowaniu do przenoszenia ruchu w przestrzeni. W № 10 „Światła“ z r. 1899 opisałem przyrząd, nazwany przezemnie: „Pantografem elektrycznym“. Model tego przyrządu zbudowany został w celu przenoszenia na odległość zarówno pisma, jak i rysunków. Zasada jego bardzo prosta. Na dwóch dowolnie oddalonych od siebie stacjach umieszczone są dwa aparaty, z których każdy składa się z dwóch dźwigni $AB - BC$ i $A_1 B_1 - B_1 C_1$ (rys. 1) połączonych z sobą elektrycznie w ten sposób, że zmieniając kąty a i b na stacji wysyłającej, zmienimy jednocześnie kąty a_1 i b_1 na stacji odbierającej.



Rys. 1.

Rozumie się, że przy takim połączeniu wszelkie ruchy w jednym aparacie wywołają zupełnie takie same ruchy w drugim; jeżeli np. w C i C_1 (rys. 1) umieścimy ołówki, to ołówek C_1 będzie ściśle odtwarzał ruchy ołówka C . Cała tru-



Rys. 2.

ność polega na tem, aby każda zmiana kątów w aparacie wysyłającym wywołała takie same zmiany kątów aparatu odbierającego. Jeden ze sposobów osiągnięcia tego celu opisałem we wzmiankowanym numerze „Światła“, do którego też odsyłam ciekawych. Tu zaznaczę tylko, że pantograf pozwalał jedynie wykonywać ruchy na płaszczyźnie, mógł więc być stosowany tylko do przenoszenia pisma lub rysun-

ku. Wprowadzone ulepszenie, które opisuję poniżej, polega na tem, że pewien punkt w aparacie odbierającym będzie ściśle powtarzał wszelkie dowolne ruchy w przestrzeni idetycznego punktu aparatu wysyłającego i ruchy te nie będą już ograniczone płaszczyzną. Aparat udoskonalony w ten sposób może mieć zastosowanie bez porównania rozleglejsze. Zasadę jego przedstawia rys. 2.

Jeżeli połączymy za pomocą prądu elektrycznego stację wysyłającą z dowolną ilością stacji odbierających, to wykonując pewne czynności w jednym miejscu, otrzymamy je bez względu na odległość w kilku lub kilkunastu innych. Tak więc, umieściwszy w punkcie D pióro, ołówek, pendzel lub rylec rzeźbiarski i pisząc, rysując, malując lub rzeźbiąc aparatem wysyłającym, będziemy mogli otrzymać jednocześnie ten sam rysunek, pismo, obraz lub rzeźbę przy wszystkich połączonych aparatach.

Skoro chcemy, na przykład, rzeźbić jednocześnie na dwóch stacjach, trzeba naturalnie zachować jeszcze jeden warunek, zasadzający się na tem, aby materiały, z których mamy rzeźbić, miały przy wszystkich aparatach jeden i ten sam kształt i znajdowały się w jednym i tem sam położeniu, względnie do położenia pierwotnego aparatu. (Pierwotnym położeniem nazywam takie położenie, przy którym wszystkie kąty a, b i c mają po 90°). W ten sposób każdy z aparatów odbierających byłby niejako ręką posłuszną naszym rozkazom i stosownie do naszego życzenia wypełniałby wszelkie pomyslane przez nas czynności. Nadmienić winienem nadto, że próby, robione przezemnie z modelem pantografu elektrycznego, dały wyniki zadawalniające. Nie będąc w możności zbudowania przyrządu ulepszonego w sposób, w jaki go opisałem, nie mogę, rzecz prosta, powiedzieć, czy znajdzie on zastosowanie we wszystkich wypadkach, o których wspominałem wyżej. Należy jednakże przypuszczać, że przyrząd tak zbudowany będzie mógł być stosowany w rozmaitych gałęziach przemysłu. Nie wdając się w wyprowadzanie dalszych wniosków, tuszę sobie, że pomysł mój może obudzić żywsze zainteresowanie, a model, który dla braku środków nie mógł być do tej pory przezemnie zbudowany, znajdzie może zasobniejszych wykonawców.

Antoniny na Wołyniu.

Stanisław Śliwiński.

Zastosowanie akumulatorów w telegrafie dyrekcyj dróg żel. państwowych w Krakowie. Znaczne zużywanie się stosów galwanicznych w większych stacjach telegraficznych, gdzie każdy z aparatów piszących Morsé'go posiadał dotąd własny prąd „miejscowy“, otrzymywany ze stosów o stałym napięciu, jako to: CALLAND'A, MEIDINGER'A, DANIEL'A lub KRÜGER'A, już dawniej naprowadzało na myśl zastąpienia kosztownego prądu elementów pierwotnych prądem elementów wtórnych — akumulatorów.

W głównym urzędzie telegraficznym w Berlinie akumulatory oddają już od szeregu lat usługi nie tylko jako stos miejscowy, bo nawet wszystkie przewody tak powietrzne jako też i podziemne zasilane są akumulatorami ładowanymi prądem miejskiej stacji centralnej.

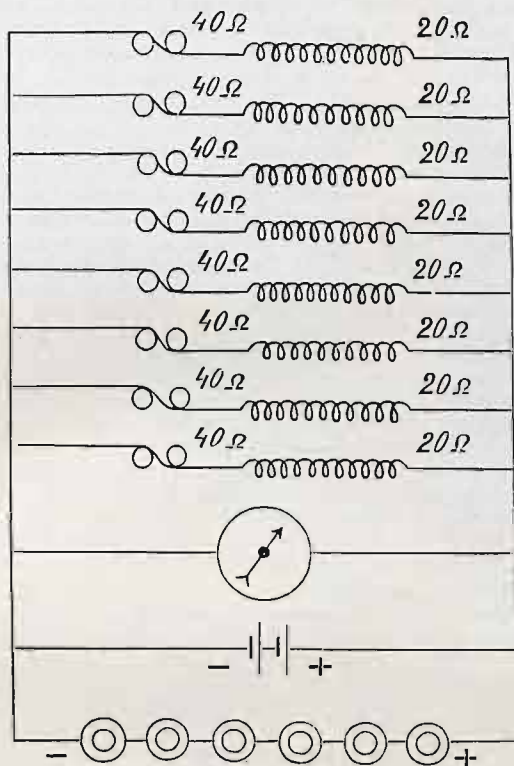
Telegraf kolejowy krakowski dotąd utrzymywał przeważnie stary system stosów galwanicznych, zarówno kosztowny ze względu na ilość zużywającej się miedzi, jako też niepraktyczny z powodu uciążliwego doglądania, dopełniania i t. p. Ze względu na trudności powyższe, zaczęto stosować w telegrafie akumulatory, ładując je prądem elementów pierwotnych. A mianowicie wszystkie linie o prądzie roboczym (n. Arbeitsstromlinien) mogą być wówczas zasilane jedną wspólną baterią akumulatorów, inne zaś o prądzie spoczynkowym (n. Ruhestromleitungen) wymagają osobnego źródła elektryczności. Natomiast

wszystkie aparaty piszące Morsé'go zasilane są wspólnie przez akumulatory ładowane prądem elementów, jak to poniższy szemat wskazuje:

Rysunek przedstawia stację o 8-miu aparatach Morsé'go z dwoma akumulatorami typu BOESSE, połączonymi jednoimiennymi biegunami równoległe do baterii, składającej się z 6-ciu elementów CALLAND. Elektromagnesy w aparatach

piszących mają odmierzone opory po 40 ohmów każdy i, na wypadek powstania krótkiego połączenia w którejkolwiek z cewek, każdy z elektromagnesów jest zabezpieczony 20-sto-ohmowym oporem z nowego srebra.

Równolegle do obu baterii: elementów pierwotnych i akumulatorów, włączony jest voltmetr o oporze 55 ohmów, który zwłaszcza w pierwszych tygodniach jest nieodzownym do obserwacji przepisanego maximum i minimum napięcia w odnośnych chwilach dokonywanej mniejszej lub większej pracy w elektromagnesach.



W stacji, o której mowa, przed zaprowadzeniem akumulatorów, każdy z aparatów posiadał własną baterię z 5-ciu elementami CALLAND, co wynosiło pokąźną sumę $5 \cdot 8 = 40$ elementów. Obecnie ilość elementów zredukowano do 12%, przeto dwa akumulatory zastąpiły 88% elementów CALLAND.

Dla zmniejszenia nieco wewnętrznego oporu w elementach, zastąpiono cienkie bieguny miedziane grubszymi, co, oczywiście, wywołuje szybsze wydzielanie się miedzi z rozczynu, a zatem wymaga częstszego napełniania niż poprzednio; zważywszy jednak na dogodną kontrolę, łatwy dostęp, a zwłaszcza możliwość wyłączenia na chwilę całej baterii pierwotnej (np. dla napełniania), bez przerwy w zajęciach personelu, uznać należy, iż zastosowanie akumulatorów okazało się tu nader praktycznym.

Gdy chodzi o zastąpienie „liniowego“ stosu akumulatorami, to punktem wyjścia dla określenia ilości elementów służyc może następujące równanie:

$$e = \frac{2a}{1 - 0,002lw}$$

w którym a oznacza ilość niezbędnych akumulatorów, l —ilość linii, w — wewnętrzny opór jednego elementu w ohmach, zaś

liczba 0,002 odpowiada prądowi liniowemu w amperach. Ilość e elementów, otrzymywana na zasadzie powyższego równania, w praktyce zazwyczaj jest zbyt wielką, wówczas voltmetr wskaże, ile elementów wypadnie jeszcze wyłączyć, przy- czym należy mieć na uwadze, aby:

$$l \geq 2,2 a,$$

czyli, żeby ilość elementów pierwotnych przekraczała przy- najmniej 2,2-krotną ilość akumulatorów.

S. Żmigrodzki.

DROGI ŻELAZNE.

Środki zapobiegawcze przeciwko pożarom lasów, wzniesionym przez iskry z parowozów. Na skutek licznych i rozległych pożarów, jakim uległy lasy rządowe w Prusiech podczas wiosny r. z., tamtejszy minister rolnictwa, leśnictwa i dóbr państwa zwrócił uwagę ministra robót publicznych na następujące zarządzenia, mogące, jego zdaniem, ograniczyć liczbę pożarów leśnych, wzniesionych przez iskry z parowozów: 1) Na smugach ochronnych (wyrębach wzdłuż plantu kolejowego), wydzierzawianych do użytku gospodarczego, należałoby hodować tylko rośliny okopowe; w razie zaś zasiania zboża, należy je sprzątać przed dojrzaniem. 2) Smugi ochronne należy prawie wszędzie poszerzyć i oddzielić od lasu rowem dostatecznej szerokości. 3) Obnażanie smug ochronnych należy wykonywać w początkach marca, jak tylko pogoda na to pozwoli, i powtarzać w czasie lata, jeżeli się tego okaże potrzeba. 4) Na smugach, obsadzonych drzewami liściastymi, należy również powierzchnię gruntu oczyszczać z pokrycia łatwopalnego i przynajmniej w pewnych odstępach obnażać przegony poprzeczne dostatecznie szerokie. 5) Przy nasypach wyższych i wogóle w miejscach niebezpiecznych należy w samym lesie przekopywać rowy ochronne, równoległe do smug przydrożnych, na odległości od nich około 40 m i poprzeczne w takich samych odstępach. Na przestrzeni pomiędzy tymi rowami należy powierzchnię gruntu oczyszczać z pokrycia łatwopalnego. 6) Podczas suszy długotrwałej należy zarządzić częstsze obchody dróżników, którzy w takim czasie powinni stale nosić ze sobą łopaty; a nadto zaprowadzić na ten czas osobną straż ogniową wzdłuż plantu. 7) Domy dróżnicze, znajdujące się w bliskości miejsc zagrożonych pożarem, należy połączyć telefoniem z najbliższą stacją kolejową i z mieszkaniem leśniczego. W razie pożaru, wzniesionego w lesie przez pociąg, zarząd kolei powinien zawiadomić telegraficznie właściwego nadleśnego i leśniczego. 8) Rokrocznie należy przypominać służbie parowozowej, że podczas długotrwałej suszy, przejeżdżając przez miejsca niebezpieczne, które mają być oznaczone tablicami ostrzegawczymi, lub przez pomalowanie na białą słupów telegraficznych, powinni unikać zarzucania opału do palenisk, nie poprawiać ognia i nie otwierać popielnika, o ile tylko okaże się to możliwym; na wzniesieniach zaś i na łukach aby zwalniali bieg pociągów.

Minister robót publicznych polecił dyrekeyom kolejowym, aby w przeciągu 8 tygodni wypowiedzieli swoje zdanie o celowości i możliwości wypełnienia projektowanych zarządzeń, a zarazem aby donieśli, jakie ze swej strony przedsięwzięli środki w tym względzie. Nadto mają podać obecną szerokość smug ochronnych i niezbędne jej powiększenie, które dałoby się wykonać bez nadmiernych kosztów.

(Ztg. d. V. d. E.-V., 1901, № 8, str. 118).

A. Płow.

KRONIKA BIEŻĄCA.)

Przemysł i handel. *Taryfy na wyroby ceglarskie.* Wobec spadku cen cegły ogniotrwałej, właściciele cegielni poczynili starania o niższenie taryfy przewozowej dla wyrobów tej kategorii. Fabrykanci mają nadzieję, iż niższenie taryfy da im możliwość współzawodniczenia z wyrobami niemieckimi i angielskimi. M. L.

(Niedj. stroit. № 16 r. b., str. 109).

Komunikacje. *Wydatki na budowę dr. ż. Syberyjskich* w r. 1901 obliczono na 10137985 rub. Z tej sumy 5262178 rub. przeznaczone są na budowę odnogi, mającej połączyć dr. żel. Zabajkałską z Wschodnio-Chińską; 989000 rub. na budowę drogi żel. dokoła Bajkału; 750600 rub. na budowę dr. żel. Zabajkalskiej; 20800 rub. na budowę odnogi do jeziora Bajkał; 30000 rub. na urządzenie przeprawy przez Bajkał i t. p. (Zel. Njed. № 14, r. 1901, str. 218).

Dr. żel. Moskwa-Kazań-Kysztym. W № 17 „Przeł. Techn.“ r. b. (str. 154) pomieszczoną została wzmianka o pozwoleniu na budowę dr. żel. Moskwa-Kazań-Kysztym, wydanem towarzystwu dr. żel.

1) Do czytelników pisma naszego zwracamy się z prośbą o stale i nieustanne zasilanie wiadomościami rzeczowymi wszystkich rubryk działu niniejszego. Listy przysyłać można do redakcyi, albo też wprost do członka redakcyi, inżyniera A. Rosseta w Warszawie (Włodzimierka 8), pod którego kierunkiem dział niniejszy pozostaje.

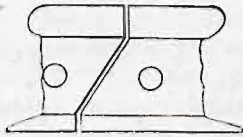
Moskiewsko-Kazańskiej. Za warunek wspomnianemu Towarzystwu postawiono, że cała droga ma być budowaną od razu a nie częściowo, oraz, że zamówienia na szyny i tabor mają być poczynione w fabrykach Państwa Rossyjskiego. Ta sama komisja, która decydowała o budowie wspomnianej drogi żel., postanowiła wystąpić do rządu o asygnowanie funduszu potrzebnego na budowę drogi żel. Północnej (Petersburg-Wiatka), w razie gdyby układy, prowadzone w tej kwestyi z kapitalistami zagranicznymi, nie doprowadziły do wyników pomyślnych.

(Zel. Njed. № 14 r. 1901).

Wysokie platformy stacyjne. Pruskie ministerium robót publicznych rozesłało do dyrekcji dr. żelaznych pod datą 17 kwietnia r. b. okólnik, w którym zaznaczono, że zastosowane na dr. żel. Wannsee, na stacjach Berlin, Gdańsk, Altona i in. platformy, wzniesione o 760 mm nad wierzchem szyny, są bardzo dogodnie dla podróżnych, gdyż ułatwiają im wsiadanie i wysiadanie, również jak i szukanie miejsc w powozach; w ten sposób więc pośrednio ułatwiają wyprawianie pociągów. Rewidowanie kół i osi jest jednak utrudnione, a jakkolwiek ta ostatnia okoliczność, wobec ulepszeń, jakie wprowadzono w umocowaniu obręczy i w smarowaniu, nie stanowi już tak wielkiej przeszkody do stosowania wysokich platform, jak dawniej, to jednak trzymać się należy tej zasady, że tory, przeznaczone dla pociągów osobowych, mogą mieć wysokie platformy tylko z jednej strony, tak, żeby z drugiej strony był swobodny dostęp do połączeń, rur hamulcowych i t. p. Należy więc przy nowych budowach lub przebudowywaniu stacji o ożywionym ruchu osobowym uwzględniać wysokie platformy, jeżeli nie stoją temu na przeszkodzie jakie okoliczności odrębne, jak np. konieczność przenoszenia lub przewożenia w poprzek torów pakunków i towarów wyprawianych pociągami pospiesznymi.

(Ct. d. B. № 33 z r. b., str. 208).

Złącze pomysłu inż. Fr. Jebens'a, przedstawione na rys. obocznym, różni się od złącza zwykłego tem, że w końcach szyn ścięte są pionowo tylko główki i podstawy, gdy tymczasem szczyta ścięta jest pod kątem 60°. Złącze to zastosowano sposobem próby na dr. żel. Eimshorn-Kiel, gdzie w r. 1899 ułożono 9 par szyn, łączonych według tego pomysłu. Okazało się jednak, że złącza tego typu nie przedstawiają żadnej korzyści w porównaniu ze złączami zwykłymi z szyn ściętych w końcach pionowo.



p. 1.

(C. d. B., № 33 z r. b., str. 208).

Most przez Belt mały. Powstał projekt zbudowania mostu przez Belt mały, dla ułatwienia wstającego wciągu ruchu handlowego między Danią i Niemcami. Szerokość Beltu małego wynosi od 0,6 do 15 km; największa głębokość dochodzi do 26 m. Most stanie prawdopodobnie w najwęższym miejscu koło twierdzy Fredericia. Koszta budowy obliczono na 20000000 marek. Dotychczas ruch cały odbywa się za pomocą promu parowego; komunikacja taka jednak, wobec wielu zakrętów i silnych prądów, panujących w Belcie, nie należy do bezpiecznych.

(Reform № 15 z r. b., str. 1193).

Wiadomości techniczne. *Wpływ wyprawy na akustykę.* Wybór wyprawy do ścian i sufitów ma pewne znaczenie tam, gdzie konieczna jest dobra akustyka natychmiast po skończeniu budynku. Głównie zaś ma to znaczenie wtedy, jeżeli idzie o otrzymanie miękkiej intonacji. Tak np. w salach koncertowych mieszanina wapna i piasku lub też cementu, wapna i piasku na wyprawę jest nieodpowiednią, a jedynie wyprawa gipsowa odpowiada celowi. Warstwa wierzchnia takiej wyprawy powinna być zupełnie bez piasku, a powierzchnię należy starannie wygładzić. Najlepszą wyprawę otrzymuje się z gipsu zupełnie bez przymieszki piasku. Powierzchnia takiej wyprawy jest dobrze sprężystą i może być całkiem gładką, wskutek czego doskonale odbija fale głosowe. Pod względem zachowywania ciepła wyprawa ta jest również korzystną, natomiast dłużej wysycha, aniżeli wyprawa z wapna lub cementu.

(R. Ind.-Ztg. № 11, r. 1900).

Instalacja elektryczna wystawy wszechamerykańskiej w Buffalo r. 1901. W celu dostarczenia wystawie niezbędnej ilości energii elektrycznej, mają być ustawione 11 grup maszyn wodnoelektrycznych, każda po 5000 k. p., czyli razem 55000 k. p.; obecny rozporządzalny zapas energii wynosi 30000 k. p., całkowita więc ilość energii do potrzeb wystawy wyniesie 85000 k. p. Nowy szyb z turbinami będzie połączony z istniejącym przez tunel na głębokość 30 m. 19 transformatorów, pomieszczonych w budynku elektryczności, redukuje początkowe napięcie prądu 10000 wolt do 2000 wolt. Inne transformatory, rozrzucone po całej wystawie, mają służyć do dalszego zredukowania napięcia prądu do 101 wolt, dla celów oświetlenia i pracy mechanicznej.

(Z. m. p. s., z. I r. b., str. 188).

Telefony podwodne. Doświadczenia, dokonane w zatoce Meksykańskiej, między Hawaną i Florydą, w celu zastosowania kabli podwodnych do komunikacji telefonicznej, dały wyniki zrazu zupełnie pomyślne: rozmowę prowadzić można było tylko przy powolnym wymawianiu. Na zasadzie jednak tych doświadczeń specjaliści orzekli, iż zupełnie możliwym jest zaprowadzenie komunikacji telefonicznej przez ocean Atlantycki.

(Z. m. p. s., z. I r. b., str. 189).

Szkolnictwo techniczne. *Doktoraty techniczne* ¹⁾. Szkołom technicznym wyższym w Austrii nadane zostało prawo udzielania tytułu „doktora nauk technicznych“.

Konkursy. *Termin konkursu IV*, ogłoszonego przez Delegację Architektoniczną na budowę domu dochodowego przy zbiegu ulic Marszałkowskiej i Moniuszkowskiej ²⁾ upłynął z d. 30 kwietnia. Nadesłano ogółem prac 20.

Termin konkursu V-go, ogłoszonego przez Delegację Architektoniczną ³⁾ na wykonanie wzorów kolorowych do posadzek terrakotowych, upłynął w d. 1 maja. Prac nadesłano ogółem 119.

Towarzystwa techniczne. *Sekcja techniczna warszawska.* Posiedzenie z d. 8 i 16 kwietnia. Inż. Wiesiołowski wygłosił odczyt ilustrowany obrazami nikiącymi o elektrycznej sygnalizacji kolejowej, przyczem przedstawił w ruchu niektóre z odnosnych urządzeń. Posiedzenie z d. 23 i 30 kwietnia wypełnił odczyt adwokata przys. p. Suligowskiego, poświęcony sprawom samorządu wiejskiego i miejskiego za granicą i w Państwie Rossyjskiem.

J. M.

Stowarzyszenie techników. Na posiedzeniu, odbytem d. 3 maja r. b., inż. E. Sokal odczytał obszerny referat p. t. „Kanalizacja Powiśla“, zaznając, iż z dawniejszymi projektami, sporządzonymi dla tej części Warszawy i projektem inż. W. II. Lindley'a, podług którego wykonywa się obecnie budowa kanałów Powiśla. Druga część odczytu poświęcona została opisowi robót kanalizacyjnych, wypełnionych w sezonie budowlanym r. z. Ponieważ odczyt znajduje się na łamach Przeglądu Technicznego, streszczenia na tem miejscu nie podajemy. W powstałych wskutek odczytu rozprawach zabierali głos: inż. Edward Szymański, objaśniając znacznie obfite wód gruntowych na Powiślu w porównaniu z górną dzielnicą Warszawy uwarstwieniem podłoża, składającego się z glin pstrych, nieprzepuszczających wody, z wierzchnią warstwą prawie poziomą, więc zalegającą w górnej części miasta na znaczniejszej głębokości od powierzchni gruntu. Na zapytanie d-ra Tchórznickiego, tyjące się dalszego działania starych kanałów, których ilość na Powiślu jest stosunkowo duża, i na pytanie o stanie kanalizacji Pragi, prelegent objaśnił, że stare kanały będą skasowane po wybudowaniu i puszczeniu w ruch stacji przepompowywania ścieków, zaś projekt kanalizacji Pragi, opracowany przez inż. W. H. Lindley'a, rozpatruje obecnie specjalna komisja i jest nadzieja, że wkrótce i Praga otrzyma prawidłowo urządzone kanalizację.

Następnie przewodniczący odczytał zapytanie wyjęte ze skrynek: „Czy właściwym jest wystawianie projektów konkursowych w ciągu całych tygodni na widok publiczny przed ich osadzeniem, gdyż z doświadczenia wiadomo, że wystawa taka traci wszelką tajemnicę“. W rozprawach nad tem pytaniem, prowadzonych tylko z punktu widzenia akademickiego, zabierali głos bud. Wł. Marconi, inż. P. Drzewiecki i inni, poczem zgromadzeni jednomyślnie zaopiniowali, iż tego rodzaju wystawa nie powinna mieć miejsca.

L. G.

Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie. Posiedzenie z d. 20 kwietnia r. 1901. Pan Nestorowicz z Kielc demonstrował swój opatentowany przyrząd do oddychania dla pracujących w kurzu i pyłe; przyrząd ten nie nuży robotnika i daje się łatwo i szybko stosować. Wszelkie elastyki, przytrzymujące tego rodzaju maski i wpijające się w delikatne części skóry, są w masce p. Nestorowicza wykluczone i całe umocowanie maski opiera się na rurce krótkiej sprężynowej, osadzonej na pasku rzemieniowym, umieszczonej wewnątrz runda czapki; rurka wytknięta jest na zewnątrz runda, w które osadzone jest druga rurka, dająca ciśnienie wprost na środek maski; uchylenie maski w czasie rozmowy jest łatwe i szybkie. Ciśnienie maski na twarz nie dokucza, ponieważ maska obwiedziona jest delikatną rurką pneumatyczną z miękkiej gumy. Przewodniki (rury gumowe), prowadzące do filtrów, wyginają się w półkole pomiędzy maską i ramionami, zatrzymują skroploną parę i dają się łatwo wylądować dla usunięcia pary, z powodu zaś znacznej odległości pakunki z waty welnianej nie zamakają i nie wytwarzają błota, przeszkadzającego w oddychaniu. Smoki filtrów urządzone są z waty i mają kształt gruszek, o wysokości 1½ cala ang.; grubość waty jest przeto wystarczająca dla nieprzepuszczania pyłu. Połączenie smoków, znajdujących się na plecach, z maską nie przeszkadza ruchom, ponieważ połączenia te spoczywają na ramionach. Cena maski (bez czapki) wynosi 3 rub. 50 kop. Sekcja uznała, że dla pracy w kopalniach maska p. Nestorowicza nie może mieć zastosowania, natomiast byłaby ona praktyczna przy czyszczeniu kotłów parowych, w hutach cynkowych (przy czyszczeniu kanałów, przy ładowaniu koksiku) i wogóle przy wszelkich robotach, przy których robotnik musi pracować w kurzu i pyłe.

W dalszym ciągu posiedzenia rozprawiano nad tem, czy nie byłoby pożądanem powiększenie działu „Górnictwo-Hutnictwo“ w Przeglądzie Technicznym z dwóch do trzech stron w każdym numerze. Powiększenie to uznano za konieczne i, ponieważ powiększenie takie pociąga za sobą zwiększenie kosztów wydawniczych, postanowiono wejść w porozumienie z redakcją Przeglądu Technicznego. Nadto uznano za konieczne podjąć ponownie starania o uzyskanie pozwolenia na wydawanie w Dąbrowie pisma górniczo-hutniczego i wybrać na następnym posiedzeniu wydawcę tego pisma.

K. S.

¹⁾ Por. „Przegl. Techn.“ Nr. 8 r. b., str. 74.

²⁾ Por. „Przegl. Techn.“, Nr. 6 r. b., str. 52.

³⁾ Por. „Przegl. Techn.“, Nr. 10 r. b., str. 93.