

PRZEGLĄD TECHNICZNY

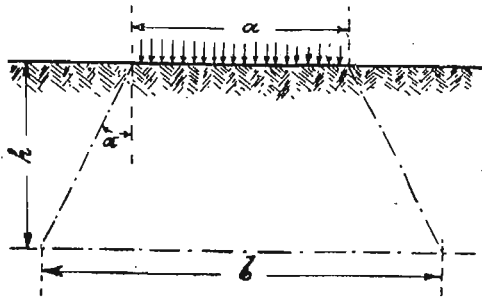
TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: Krzeczkowski E. Ciśnienie w gruntach.—Rudnicki S. Przyczynki do sprawy strategiczno-technicznej obrony granic Państwa Polskiego.—Mierzenie gwintu zapomocą drucików.—Kronika.
Z 11-ma rysunkami w tekście.

Ciśnienie w gruntach.

Napisał E. Krzeczkowski, inż.

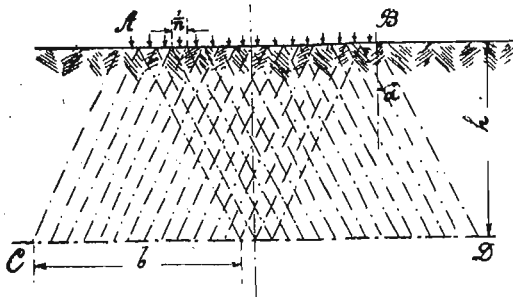
Przenoszenie ciśnienia zewnętrznego przez grunt o fizycznej strukturze zbliżonej do piasku. Na poziomej powierzchni takiego gruntu (rys. 1) wydzielmy płaszczyznę o długości a i dajmy jej w kierunku poprzecznym wymiar równy jednostce. Jeżeli obciążymy rozpatrywaną płaszczyznę ciśnieniem równomiernym p na jednostkę powierzchni, to ciśnienie na jednostkę długości naszej płaszczyzny będzie



Rys. 1.

również p . Ogólnie jest wiadomem, że sfera przenoszenia ciśnienia przez grunt rozszerza się stopniowo i przyjęto, że kąt α , wewnątrz którego działa ciśnienie, jest średnio blizki 30° , dla gruntów zaś piaszczystych równy 45° . Przyjęto również, że ciśnienie w dowolnym przekroju poziomym jest równomierne, t. j. w przekroju b , odległym od powierzchni gruntu o h jednostek równa się $p_1 = \frac{p \cdot a}{b} = \frac{p \cdot a}{a + 2h \operatorname{tg} \alpha}$ na jednostkę.

Doświadczenia jednak dokładne mówią nam, że powyższe przypuszczenia są błędne, że ciśnienie w każdym dowolnie obranym przekroju poziomym nie jest równomierne, że wielkość ciśnienia spada od środka przekroju ku jego



Rys. 2.

krańcom, że sama sfera, w której działa ciśnienie nie jest ograniczona prostą pod kątem $\alpha = 30^\circ - 45^\circ$ lecz pewną krzywą, że kąt $\alpha = 45^\circ$ jest tylko maximum teoretycznym.

Celem niniejszego jest przestudjowanie zmienności ciśnienia w dowolnym przekroju. Dla planowego i stopniowego rozwinięcia teorii przytoczę początkowo sposób obliczeń przybliżony, gdyż oparty częściowo na dotychczasowych fałszywych podstawach, jako to, że: ciśnienie rozprzestrzenia się pod kątem $30^\circ - 45^\circ$, sfera, wśród której działa ciśnienie, ograniczona jest linią prostą, oraz, że w elementarnym trapezie (patrz rys. 2), lecz tylko w tym wypadku można przyjąć ciśnienie za równomierne. To ostatnie sprawdza rezultaty tylko do wielkości przybliżonych, z powodu

czego sposób określenia ciśnienia nosić będzie miano „przybliżonego”. W przekroju AB wydzielmy jednostkę długości i rozdzielmy ją na n równych części. Otrzymamy „elementarny trapez” o wysokości h , górnej podstawie $\frac{1}{n}$ i dolnej $b = \frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha$.

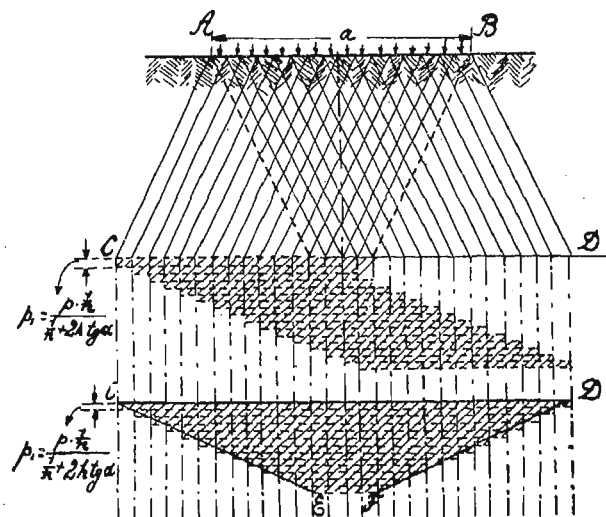
Przyjmijmy, jak już zaznaczono wyżej, że w tym elementarnym trapezie w każdym dowolnym przekroju poziomym ciśnienie jest równomierne.

Jeżeli obciążenie jednostkowe powierzchni AB wynosi p , to dla przekroju b ciśnienie jednostkowe będzie

$$p_1 = \frac{p \cdot \frac{1}{n}}{b} = \frac{p \cdot \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha}$$

Przedstawmy sobie obciążenie przekroju AB jako sumę obciążeń elementarnych $\Sigma \left(p \cdot \frac{1}{n} \right)$ górnych podstaw trapezów. Ponieważ w przekroju CD ciśnienie jednostkowe dolnych podstaw jest $p_1 = \frac{p \cdot \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha}$, przeto w celu okre-

ślenia ciśnienia w tym przekroju należy zsumować ciśnienia elementarnych trapezów.



Rys. 3.

Wykreślnie ciśnienie w przekroju CD przedstawi się, jak na rys. 3. Z rysunku tego widać, że nawet przy założeniu równomiernego ciśnienia w elementarnych trapezach, ciśnienie przekroju CD po zsumowaniu elementarnych ciśnień nie jest równomierne.

Przechodząc do granicy, gdy $\frac{1}{n} = 0$, ciśnienie należy przedstawić jako linię prostą, wychodzącą z punktu C do punktu E . Analogicznie dojdziemy również do tegoż rezultatu:

ciśnienie w przekroju CD na długości $\frac{1}{n}$ od punktu C

jest

$$p_1 = \frac{p \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha},$$

na następnym odcinku ciśnienie równa się

$$2p_1 = \frac{p \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha} \cdot 2 \text{ i t. d.}$$

Jeżeli rozpatrzmy odcinek nx od początkowego punktu C , ciśnienie wyrazi się:

$$y = \frac{p \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2h \operatorname{tg} \alpha} \cdot nx.$$

Przechodząc do granicy, gdy n dąży do ∞ ,

$$y = \frac{p \cdot x}{\frac{1}{\infty} + 2h \operatorname{tg} \alpha} = \frac{px}{2h \operatorname{tg} \alpha},$$

gdzie y oznacza ciśnienie na jednostkę w danym punkcie, a x odległość tego punktu od C w kierunku poziomym.

Otrzymane równanie jest równaniem prostej, przechodzącej przez punkt C , pochylonej do linii poziomej pod kątem φ tg , którego $\operatorname{tg} \varphi = \frac{p}{2h \operatorname{tg} \alpha}$.

Jak widać z rysunku 4 $y_{\max} = p$, zachodzi to, gdy $x = 2h \operatorname{tg} \alpha$.

Ciśnienie wzrasta od 0 na krańcach przekroju do pełnego maximum. Należy odróżniać trzy kategorie, a mianowicie:

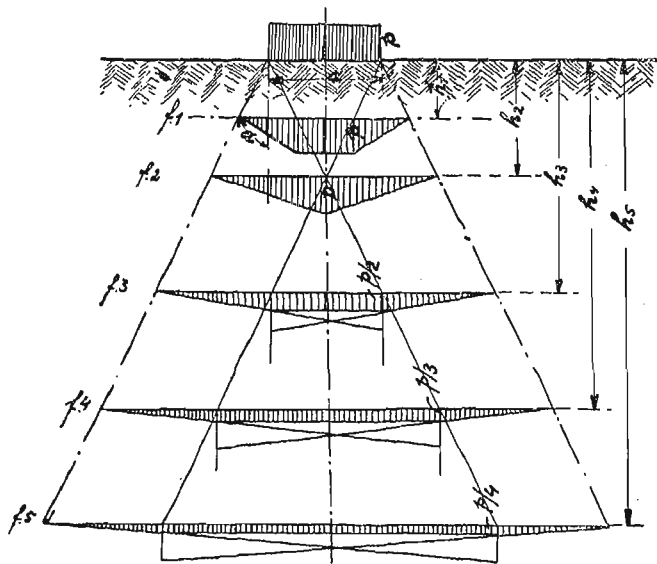
1) $2h \operatorname{tg} \alpha < a$, czyli $h < \frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$, gdzie a — obciążona powierzchnia gruntu.

2) $2h \operatorname{tg} \alpha = a$, czyli $h = \frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$.

3) $2h \operatorname{tg} \alpha > a$, t. j. $h > \frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$.

1) $2h \operatorname{tg} \alpha < a$.

Równanie $y = \frac{px}{2h \operatorname{tg} \alpha}$ wyraża zmienność ciśnienia od $y = 0$ na krańcach do $y_{\max} = p$ przy $x = 2h \operatorname{tg} \alpha$. Od tego punktu do środka przekroju ciśnienie jest wielkością stałą dla danego przekroju i równą $y_{\max} = p$.



Rys. 4.

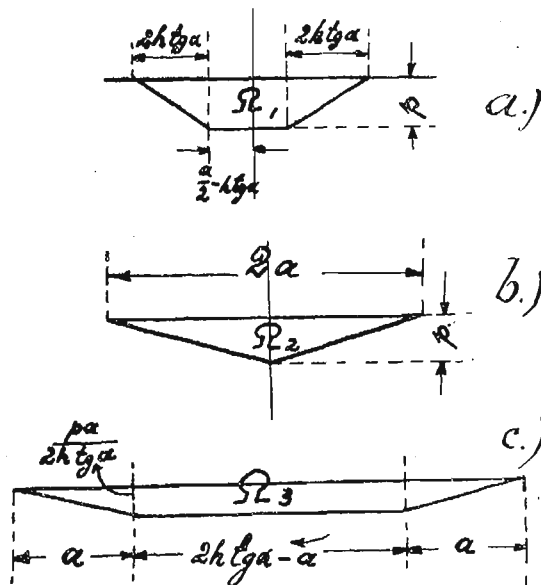
Na fig. 1 rys. 4 trapez wyraża graficznie ciśnienie w tym przekroju. Porównajmy je z ciśnieniem na powierzchni gruntu, co potwierdzi prawidłowość naszych rozumowań. Powierzchnia gruntu obciążona równomiernym ciśnieniem p na jednostkę daje obciążenie $P = p \cdot a$.

W rozpatrywanym przekroju płaszczyzna trapezu da nam również P (por. rys. 5 a).

$$\Omega_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot p \cdot 2h \operatorname{tg} \alpha \right) 2 + p \cdot \left(\frac{a}{2} - h \operatorname{tg} \alpha \right) 2 = 2ph \operatorname{tg} \alpha + p a - 2ph \operatorname{tg} \alpha = p a = P.$$

Ciśnienie przedstawia się jako trapez.

Od $h = 0$ do $h < \frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$ ciśnienie w przekroju wzrasta od $y = 0$, na krańcach do $y_{\max} = p$ przy $x = 2h \operatorname{tg} \alpha$, dalej zaś do środka przekroju jest wielkością stałą i równą p . Po-



Rys. 5.

chylenie boków trapezów względem poziomej linii wyraża się przez $\operatorname{tg} \varphi = \frac{p}{2h \operatorname{tg} \alpha}$.

2) $2h \operatorname{tg} \alpha = a$.

Gdy h zbliża się do wielkości $\frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$, mniejsza podstawa trapezu skraca się a gdy h osiągnie wielkość $\frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$ podstawa ta przejdzie w punkt, trapez zaś w trójkąt (rys. 5 b).

$$\Omega_2 = \frac{1}{2} p \cdot 2a = pa = P.$$

Ciśnienie wzrasta od $y = 0$ na krańcach do $y_{\max} = p$ w środku przekroju.

3) $2h \operatorname{tg} \alpha > a$.

Przy wzrastaniu h od wielkości $\frac{a}{2 \operatorname{tg} \alpha}$ do ∞ ciśnienie jest zmienne na przestrzeni przekroju od krańców do $x = a$, kiedy osiąga maximum.

$$y_{\max} = \left| \frac{px}{2h \operatorname{tg} \alpha} \right|_{x=a} = \frac{pa}{2h \operatorname{tg} \alpha}.$$

Dalej do środka przekroju ciśnienie jest stałe i zawsze

$$y_{\max} = \frac{pa}{2h \operatorname{tg} \alpha}.$$

Rozpatrzmy fig. c rys. 5.

$$\begin{aligned} \Omega_3 &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{pa}{2h \operatorname{tg} \alpha} \cdot a \right) 2 + (2h \operatorname{tg} \alpha - a) \frac{pa}{2h \operatorname{tg} \alpha} = \\ &= \frac{pa^2}{2h \operatorname{tg} \alpha} + p \cdot a - \frac{pa^2}{2h \operatorname{tg} \alpha} = pa = P. \end{aligned}$$

Przykłady.

dane: 1) $a = 5,0$ $p = 3$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$;

2) $h = 2,0$.

Ponieważ $2h \operatorname{tg} \alpha = 2 < a = 5$, ciśnienie w tym przekroju wzrasta od $y = 0$ do $y_{\max} = p = 3$, przy $x = 2h \operatorname{tg} \alpha = 2,0$.

$$P = p \cdot a = 3 \cdot 5 = 15.$$

$$\Omega_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 \right) 2 + 3 \cdot \left(\frac{5}{2} - 1 \right) 2 = 6 + 9 = 15.$$

dane: 1) $a = 5$ $p = 3$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$

2) $h = 5$.

$$2h \operatorname{tg} \alpha = 5 = a = 5.$$

$$\Omega_2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10 = 15.$$

$$\text{dane: } 1) \quad a = 5 \quad p = 3 \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$$

$$2) \quad h = 15$$

$$2h \operatorname{tg} \alpha = 15 > a = 5.$$

Ciśnienie wzrasta od $y=0$ do $y_{\max} = \frac{p a}{2h \operatorname{tg} \alpha}$ przy $x=a$,

$$\text{to jest } y_{\max} = \frac{3 \cdot 5}{15} = 1.$$

przy $x = 5$.

$$\Omega_3 = (\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5) 2 + (15 - 5) 1 = 15.$$

Przyczynki do sprawy strategiczno-technicznej obrony granic Państwa Polskiego.

Napisał St. Rudnicki, inż. gen. ppor.

C'est dans le bien-être physique, dans la paix du corps, que se forment les civilisations.

Polska nie posiada, na większej części granic swego obszaru, przyrodzonych granic, pod którymi rozumiemy trudno dostępne — bagna, błota, góry, lasy i t. p., któreby zabezpieczyły od przedwczesnej i nagłej inwazji nieprzyjaciela. Chociaż w dzisiejszych czasach przy istnieniu dalekonośnych dział, miotających pociski na 120 km, aeroplanów i używaniu gazów trujących jako środek walki trudno sobie wyobrazić, co i jak można rozumieć pod nazwą granice przyrodzone i w jaki sposób te naturalne granice mogą służyć za przeszkody przy inwazji przeciwnika. Kładę nacisk na ten fakt, gdyż już teraz trudno przypuszczać, aby jakiegokolwiekby przeszkody przyrodzone mogły zatrzymać przeciwnika, przy tak nadzwyczaj aktywnych i intensywnych środkach, jakimi rozporządza obecnie technika wojskowa dla zniszczenia lub pokonania wszelkich przeszkód na drodze pochodu armji. Podczas ostatniej wojny światowej, cały wysiłek umysłu i wiedzy ludzkiej był wyczerpany i skierowany ku temu, by wyrządzić przeciwnikowi największe szkody; wypadło nawet nieraz niszczyć kraj własny, jak to się stało z Belgją.

Badając granice Państwa Polskiego, poczynając od północy na wschód, znajduję od strony Prus dość znaczne Biebrzańskie błota, okalające brzegi rzeki Biebrz, a także Podlaskie i Laskie błota. Osadzona wśród tych błot, u ujścia kanału Rudzkiego do Biebrz, twierdza Osowiec, stwarza poważną przeszkodę do zwalczania. Prawda, że błota te latem w znacznej części wysychają, zaś zimową porą pokrywają się lodem, przez co przejście staje się łatwiejsze przez co twierdza jako przeszkoda traci dużo na swej wartości, co jednak może być wynagrodzone przez wzniesienie na należytych miejscach odpowiednich fortyfikacji. Obronę tego punktu można byłoby o wiele udoskonalić, gdyby zapomocą dopływu Biebrzy, rzeki Sidra, Czerwonego Bagna, jezior w okolicach Augustowa i kanału Augustowskiego można było stworzyć, zapomocą tam i szluz nawodnienie okolic Osowca; tym sposobem znaczenie obozu warownego Osowiec o wieleby się wzmogło i podniosło. Wykonanie programu powyższego wymaga jednakże nietylko dużych kosztów i czasu, ale przede wszystkim należytego zbadania warunków miejscowych i uzyskania odpowiednich sił fachowych. Posuwając się dalej wzdłuż granicy, pomijam Grodno, o którym mowa będzie w innym miejscu, dochodzę do puszczy Białowieskiej, zaś poza nią Brześć Litewski, przed którym, w kierunku na Kobryń, Pińsk i Mozyrz, mamy dobrze znane błota Polesia, stanowiące bardzo poważną i niegdyś trudną do sforsowania przeszkodę. Powierzchnia błot tych wynosi około 9000 km², zaś szerokość pasma błotnistego w niektórych miejscach sięga powyżej 300 km. Znaczenie tego odcinka mogłoby znacznie się powiększyć, gdyby władze państwowe zajęły się gruntownym zbadaniem tej ogromnej wodno-błotnej przestrzeni dla wyzyskania jej warunków naturalnych dla podniesienia dobrobytu tego kraju i dla obrony granicy państwa.

Badania te powinny być przedsięwzięte nietylko w celu regulacji rzek, budowy kanałów, tam, szluz, dających możność podniesienia poziomu wody i nawodnienia w razach potrzeby

całych okolic, ale także mając na widoku cele gospodarcze. Na południu rzeka Zbrucz, jak wszystkie rzeki, nie stanowi sama przez się poważnej przeszkody; dalej Karpaty i od nich do Bałtyku Polska na zachodzie nie posiada żadnych naturalnych granic, któreby były określone przyrodzonymi przeszkodami i tylko siła zbrojna i odpowiednio wzniesione fortyfikacje mogą zabezpieczyć pokojową pracę społeczeństwu i stały byt państwu polskiemu. Polska odziedziczyła po państwach zaborczych dość znaczną ilość twierdz, które jednakże z powodu prawie zupełnego ich zrujnowania i przystosowania do zadań obrony w przeciwnym kierunku, jaki obecnie im przypada, utraciły do pewnego stopnia swoje znaczenie i mogą się stać nawet ciężarem dla państwa, jeżeli nie potrafiny ich należycie zużytkować. Twierdze te, idąc z północy na południe, są następujące: 1) Osowiec, 2) Grodno, 3) Brześć-Litewski, 4) Dubno-Kowno-Luck, 5) Przemyśl, 6) Kraków, zaś z południa ku północy 7) Poznań, 8) Toruń i 9) Grudziądz. Oprócz tego posiadamy jeszcze trzy twierdze, leżące wewnątrz kraju, a mianowicie: 10) Warszawę, 11) Modlin i Dęblin. Wszystkie te twierdze, z wyjątkiem Osowca, mają tę wspólną wadę, o której już była mowa wyżej, że w najważniejszej bojowej części, są zwrócone wewnątrz kraju, co pochodzi z tej przyczyny, że były one wznoszone w czasach, kiedy miały służyć interesom państw zaborczych. Przechodząc do poszczególnego badania tych twierdz, muszę zaznaczyć na wstępie, że Grodno i Przemyśl straciły swe znaczenie w części z powodu znacznego ich zrujnowania, po części z powodu ich położenia, nie odpowiadającego obecnemu stanowi rzeczy.

Grodno, przyciśnięte od wschodu do Niemna, jako forteca nie posiada żadnych danych, żeby stanowić poważną obronę natarciom silnego przeciwnika z tej strony i nie może mieć jakiegokolwiek wpływu w walce z nacierającym ze wschodu nieprzyjacielem. Jedyne przeciwko Litwie Grodno mogłoby mieć znaczenie, miejmy jednak nadzieję, że z państwem litewskim, z którym Polskę łączyły wieki ściślej przyjaźni i unji, nadal nawiążą się serdeczne stosunki, odpowiadające potrzebom wzajemnym.

Warszawa, Modlin i Dęblin, znajdujące się wewnątrz kraju, utraciły znaczenie obronnych avan-postów, ale w ogólnym całokształcie obrony państwa mogą mieć poważne znaczenie. Warszawa, stolica Polski, centrum administracji, ośrodek życia politycznego i umysłowego, składnica wielkich zasobów materialnych, wywierająca wpływ na całe państwo i społeczeństwo, powinna być pilnie strzeżona i utrzymana bezwzględnie w ręku rządu. Z tej przyczyny wzniesienie fortyfikacji naokoło Warszawy przybiera charakter konieczności i, dla osiągnięcia większego bezpieczeństwa stolicy, przyłączenia do obozu warownego Warszawy, twierdz Modlina i Dęblina wydaje mi się bardzo pożytecznym z punktu strategicznego i taktycznego. Utworzenie obozu warownego Warszawy w miejscu 2 ch obozów warownych Modlina i Dęblina uważam za wielce pożyteczne, gdyż wtedy cała obrona terenu stolicy i obszarów sąsiednich spoczywać będzie w jednym ręku (odpowiedniego wodza), co nada całej obronie nietylko pewną spójność działań, ruchów, zarządzeń, ale także pewną sprężystość i jednolitość w wykonaniu myśli i planu wodza naczelnego obozu warownego. Przytem Modlin i Dęblin, mając forty starych konstrukcji, nie posiadają żadnych danych dla samodzielnej obrony, ale, jako uzupełnienie Obozu Warownego Warszawy, mogą okazać znaczny wpływ na jej utrzymanie i obronę. W myśli mojej Warszawa z Modlinem i Dęblinem stanowić będą centralny pas obronny czyli pozycję obronną, która będzie się składać z umocnień samej Warszawy, jako ostatniej cytadeli obrony, i całej grupy umocnień w dwie lub trzy linie, obejmujące Modlin i Dęblin, o charakterze połowym lub prowizorycznym.

Nie zatrzymując się w tej chwili na ustaleniu terminologii obronnych pozycji i pasów, jak i na charakterze samych fortyfikacji zaznaczę, że następną, licząc od centrum na wschód, obronna pozycja będzie przechodzić w kierunku: Osowiec, Brześć Litewski, przytrzymując się rzek Biebrz, Narew (Bielska), Leśna, Muchawiec (Brześć Litewski), Kanał Królewski, Turja (Kowel), Styr (Luck), potem Lwów, Przemyśl i Kraków. Trzecia pozycja obronna przejdzie na wschód od Lidy, poczynając od grupy jezior Narocz, pozątem przez Ptycz, Prypeć, Horyń, sięgać będzie Zbrucza. Cała grupa rzek, jak: Seret, Strypa, Złota i Gniła Lipa, mając z południa Dniestr

(Halicz), będą stanowczo mocną przyrodzoną pozycją dla wstrzymywania dostępu do Lwowa, tego ważnego punktu, który tyle razy dowiódł swego patriotycznego przywiązania do Polski. Jednocześnie rzeka Ikwa około Dubna w połączeniu z rzekami Seretem i Bugiem mogą przez odpowiednio zbudowane fortyfikacje, stanowić silną przeszkodę dla nieprzyjaciela i służyć jako część obronnego pasa.

Posuwając się dalej na południowo-zachód, dochodzę do Karpat, które istotnie mogą być uważane jako poważniejsza granica naturalna, gdyż znajdujące się wewnątrz nich góry, wąwozy, przeпаście i lasy stanowią dla wojska trudną do przejścia przyrodzoną przeszkodę, jak tego dowiodła ostatnia wojna. Zresztą z Rumunją wiąże Polskę stała przyjaźń i narazie nie grożą Polsce z tej strony nieprzyjazne ruchy wojsk.

Od Krakowa pozycja obronna skieruje się, do czasu wyjaśnienia i ustalenia przynależności Górnego Śląska¹⁾, rzekami Przemszą, Wartą, Pogonią, Prosną na Poznań, którego osadzenie wśród jezior i bagien, połączonych kanałami może być znacznie wzmocnione zapomocą nawodnienia i wykonania stosownych robót fortyfikacyjnych. Toruń, tworząc z Fordonem, Chełmnem, Świeciem i Grudziądem jeden obóz warowny Toruń, stanowić będzie silną obronną pozycją, mając przed sobą Wisłę. Jednym z zadań wojennych inżynierów będzie zbadanie dokładne miejscowości pomiędzy Poznaniem i Toruniem i zaprojektowanie fortyfikacyjnych robót i umocnień w taki sposób, by w tej miejscowości, najwięcej przydatnej do rozpoczęcia forsowania ofensywy, wznieść niezdołyte i nieprzewyciężone przeszkody.

Mając na względzie miejscowe warunki, jak i okoliczność, że cała połać polskich obszarów głęboko wysuwa się w nieprzyjaźnie usposobione dla Polski państwo, trzeba zapomocą politycznych ugrupowań i odpowiednio ułożonych przymierzy możliwie zmniejszyć niebezpieczne dla Polski następstwa tego stanu rzeczy. Jestem tego przekonania, że Niemcy bez Rosji na Polskę nie sięgną, jak wypadki historyczne z przed lat 140 mogą się powtórzyć i może być w niedalekiej przyszłości Rząd i Rzesza Niemiecka, kierowani chęcią odwetu, będą dążyć do nowego podziału Polski, przy pomocy wrogo usposobionych dla nas rządów rosyjskich. Przeto zabezpieczenie granic państwa polskiego na wschodzie staje się warunkiem bytu i niezależności Polski, zaś utrzymanie stałego przymierza z Francją i przyjaznych stosunków z sąsiadami drugim.

Skreśliwszy w poprzednim szkicu ogólny zarys obronnych pozycji czyli pasów przyszytych fortyfikacji na granicach państwa, przejdę obecnie do wyjaśnienia niektórych poglądów i zasad wzniesienia tych fortyfikacji. Na wstępie muszę zaznaczyć, że twierdze utraciły względnie to swoje znaczenie, które im przypisywano do XX-go wieku, a to z powodu ogromnej ilości wojsk, operujących na polach walk, rozciągłości i znacznej przestrzeni frontów, udoskonalen w technice amunicji, pozwalającej na użycie palnej broni z oddali (Paryż był ostrzelany z odległości 113—120 km), zastosowania do celów wojny aeroplanów, zepelinów, czołgów, gazów trujących i t. p. Nie można pominąć milczeniem faktu, że na wynik walk wywrze ogromny wpływ możność szybkiego przesuwania i przerzucania wojsk, sprawność i sprężystość środków komunikacji zapomocą kolei, samochodów, wodnych i lotniczych pościgów. Wszystko to razem wzięte sprawiło to, że twierdze stały, jako przygwożdżone do stałego miejsca, stały się krępującymi dla działalności wojsk, nie dość sprężystymi, żeby nadawać się do szybkich zmian w operacjach wojsk, aby ułatwiać im manewry, ukrywać różne zamierzone przedsięwzięcia i t. p. Aby tym wszystkim wymaganiom nowoczesnym zadośćuczynić i wykonanie ich ułatwić, potrzeba było tereny twierdz znacznie rozszerzyć, fortyfikacje stosownie do potrzeb nowożytnej techniki odsunąć na odpowiednią odległość, a samym fortyfikacjom nadać charakter mobilne, t. j. przesuwalnych się umocnień, co w wyniku ostatecznym doprowadziło do użycia polowych i pozycyjnych okopów, posiadających największą zdolność do przystosowania do miejscowych warunków oraz sprężystość w podążaniu za ruchami wojsk i łatwość wykonania.

Dla zadośćuczynienia tym wszystkim potrzebom stworzono w końcu obozy warowne. Z wyżej przytoczonych poglądów

dów uwidacznia się różnica pomiędzy twierdzą, a obozem warownym; do powyższego można jeszcze dodać następujące uwagi: twierdza składa się z centrum (cytadeli) i fortów wzajemnie posługujących się, wzajemnie podtrzymujących i bezpośrednio ostrzeliwujących rzeczywistym (czynnym) ogniem (karabinowym, maszynowym i armatnim), interwale pomiędzy fortami. Stare polskie twierdze „grody“, miały na celu obronę grodów czyli miast, obecnie Obóz Warowny, obejmując znaczny obszar, może włączyć w swój obręb kilka miast. Zajęcie dużych terenów przez Obozy Warowne stają się konieczne także ze względów aprowizacyjnych, jak również chęci zmylenia przeciwnika co do kierunku mającej nastąpić ofensywy, lepszego ukrycia rezerw, składów amunicji, pomieszczeń dla latawców, różnego rodzaju pracowni dla gazów trujących, naprawy broni i t. p. W taki sposób Obóz Warowny może się składać z jednej (lub więcej) stałej twierdzy (byłego typu), stanowiącej, jakby ogromną cytadelę i całej grupy o jednej lub 2-ech liniach fortyfikacji charakteru polowego lub prowizorycznego. Jako przykład można wskazać Obóz Warowny Toruń, w skład którego weszłyby: Grudziądz, Chełmno, Fordon i Świecie, a także Obóz Warowny Osowiec, do którego przydzielonoby fortyfikacje Łomży, Ostrołęki i Rozana.

Konieczność ukształtowania obozów warownych nasuwa się także ze względów ekonomicznych. Chodzi o to, że wszystkie twierdze, które Polska odziedziczyła po zaborczych państwach są, o ile nie zupełnie zrujnowane, to w znacznej części o tyle uszkodzone, że korzystać z nich, bez łożenia znacznych kosztów na ich odnowienie i naprawę staje się niemożliwym; wzniesieniem umocnień na przedpolach twierdz i bliższych lub dalszych odległościach od nich usuwa się niebezpieczeństwo dla pozostałych twierdz i konieczność niezwłocznej ich naprawy.

Tu jednakże muszę zaznaczyć, że poglądy, rozpowszechniane przez przeciwników stałych twierdz, posuwające się do bagatelizowania i negacji znaczenia twierdz, do uważania twierdz za zupełnie zbyteczne, wydają się niedostatecznie umotywowane i uzasadnione. Zasady, według których wznoszono stałe twierdze i wznosić się będą obozy warowne z ich ruchomymi umocnieniami ustalone są od wieków przez genialnych inżynierów wojennych: Duhre'a, Montalamber'a, Vauban'a, Carnota i innych, pozostały po dziś niewzruszone, podlegają one jednakże uzupełnieniom odpowiednio do ogólnego postępu techniki wojskowej i metod prowadzenia wojny. W najmniejszym rowie strzeleckim lub okopie, w ich ugrupowaniu i t. p. przebija stara idea Montalamber'a lub Vauban'a; doprawdy my nic nie stwarzamy, a tylko powtarzamy stare pomysły, uzupełniając je. Cały wysiłek genialnej myśli polega często na tem, żeby znaleźć odpowiednią chwilę, wyczuć stosowną chwilę dla zastosowania starej idei do współczesnego życia praktycznego.¹⁾ Myśl twórcza potrzebuje odpowiedniej atmosfery, odpowiednich warunków, aby mogła się rozwinąć.

Przez rozważanie powyższe pragnąłbym dowieść, że bagatelizowanie starych twierdz i zasad ich powstania jest zupełnie niesłuszne i powodowane jest tylko niezrozumieniem całego ich znaczenia dla obrony państwa. Uważam za konieczne tu zaznaczyć, że jeżeli w czasie ostatniej wojny były wypadki przedwczesnej lub niczem nie umotywowanej kapitulacji niektórych twierdz, jak np. Kowno i Grodno w Rosji, Maubeuge, Perron we Francji, Przemyśl w Austrii, które zachwiały wiarę w znaczenie twierdz stałych, to po bliższym zbadaniu warunków kapitulacji udało się udowodnić, że twierdze te wyczerpały wszystkie środki swej obrony. Zarzucają również starym twierdzom, że łatwo je obejść, co ma dowodzić ich nieużyteczności i zbyteczności. Zarzut ten jest zupełnie niesłuszny; fakt wykonania obejścia często pochodzi z przyczyn zupełnie niezależnych od samej twierdzy, zaś od okoliczności sprzyjających zastosowaniu obejścia i znajdujących się poza okresem umocnień samej twierdzy i zależy od duchowej i moralnej siły załogi

¹⁾ Zasada telefonów była znana dawno, jednak trzeba było długich lat pracy i praktycznego umysłu Bella, żeby ją zastosować do codziennego użycia. Wielkość strategii marszałka Foch'a polega na tem, że zrozumiał on konieczność „walki wyczerpania“ (zużycia rezerw), znalazł odpowiedni moment, określił konieczność wykonania i wyzyskał wypadki. Karol Wielki i Napoleon I-y swą taktykę bojową opierali w wielu razach na przerwaniu frontów i na wykozystaniu powodzenia.

¹⁾ Pisane przed decyzją Ligi Narodów w sprawie gornośląskiej.

i danego dowódcy twierdzy. Każda twierdza, ażeby sprostać przypadającym na nią zadaniom, powinna oprócz odpowiednich umocnień posiadać stosowną załogę, dostateczną amunicję i aprowizację, a głównie dowódcę energicznego, przedsiębiorczego i dobrze obeznanego ze wszystkimi właściwościami twierdzy. Twierdzy o takich zaletach przeciwnik nie ominie, lecz będzie się starać ją osiąść.

Przytoczone spostrzeżenia pozostaną i nadal alfą i omegą urządzenia i instalowania obecnych obozów warownych, które powinny być tak ukształtowane, tak zorganizowane przez wybór pozycji, umocnień i urządzeń technicznych, tak zaopatrzone w amunicję, żywność i niezbędne materiały, siłę bojową, komunikację odpowiednią, środki łączności z resztą kraju i t. p. i na koniec posiadać energicznego i pełnego inicjatywy dowódcę, żeby zmusić przeciwnika nie tylko do zatrzymania się przed tą twierdzą, ale uznania przezeń za konieczne zdobycie tak zorganizowanego obozu warownego lub zaniechania napadu i przedsięwziętej ofensywy. Stając w obronie twierdzy, uznają jednakże za niezbędne, aby twierdze odpowiadały duchowi czasu oraz technicznym i strategicznym warunkom obrony. Nie ulega wątpliwości, że idąc w kierunku wskazanym, charakter twierdzy przekształconej na obóz warowny, uległ znacznej zmianie, jak to zaznaczyłem poprzednio, już to co do rozmiarów (objęcia znacznych terenów), już to co do przeznaczenia (przeważnie cele strategiczne), już to co do charakteru umocnień (prowizorycznego i polowego), już to co do użycia materiałów (jedynie ziemia). Jednakże przy tych wszystkich odmianach same zasady, postulaty, na których będą się układały i formowały Obozy Warowne, pozostaną te same, które zostały nam przekazane przez twórców fortyfikacji: Vauban'a, Carnot'a, Brialmont'a i inni.

Już w mojej pracy naukowej (Doświadczenia co do zastosowania żelazo-betonu do fortyfikacji. Petersburg 1908 r.) na str. 31 i 33 wypowiedziałem zdanie o potrzebie zastosowania polowych fortyfikacji na polach walk i konieczność utworzenia w twierdzach składów na wielką skalę (forteczne depôt), w których byłyby skoncentrowane znaczne zapasy różnych materiałów, potrzebnych narazie dla wzniesienia fortyfikacji o charakterze wyżej wymienionym, a mianowicie: belki żelazne, blacha falista, drut kolczasty, żelazo-beton w formie płyt i słupów, cement, przyrządy do badań laboratoryjnych, chemicznych i warsztatów mechanicznych, hangary lotnicze i wreszcie narzędzia różnego rodzaju. To nagromadzenie środków technicznych nadaje osobną cechę Obozom Warownym, które stają się przez to nie tylko punktami warownymi, ale obozami zasobów, warsztatów, utrzymując jednocześnie w całym swoim układzie cechy wojenną i obronną.

(C. d. n.)

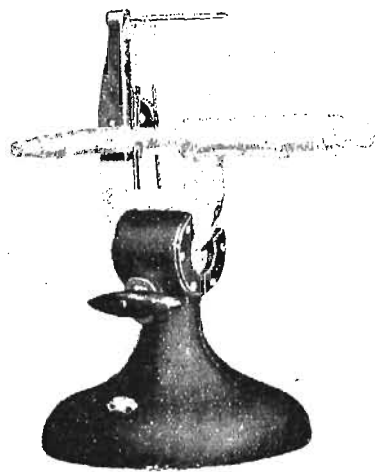
Mierzenie gwintu zapomocą drucików.¹⁾

Zaletą mierzenia gwintu zapomocą trzech drucików o jednakowej średnicy, przyłożonych do zwojów gwintu (p. rys. 1), jest możność stosowania do pomiarów zwykłego mikrometru, przyczem zaznaczyć należy, że w wypadku, gdy odległość punktów styczności drucików z kowadełkiem mikrometru jest większa od jego średnicy, co zachodzi przy stromych gwintach, stosuje się specjalne płytki o ściśłych wymiarach, zakładane pomiędzy kowadełko i wrzecionko mikrometru a druciki.

Komplety drucików zamawia się w specjalnych fabrykach narzędzi mierniczych. Przy pomiarach stosowane bywają różne urządzenia, podtrzymujące mikrometr, druciki i śrubę badaną.

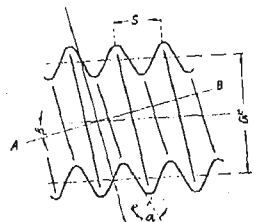
Rzecz jasna, że koniecznym warunkiem otrzymania dobrych wyników jest wysoka dokładność wykonania drucików mierniczych co do średnicy i ciągłości kształtu cylindrycznego. Druty te wykonywa się ze specjalnych gatunków stali. Hartowanie drucików sprawia pewne trudności, istnieje bowiem obawa skrzywienia ich. Aby temu zapobiec, zamocowuje się druciki w zaciskach, rozgrzewa się je prądem elektrycznym i zanurza w wannę z oliwą; podczas całej ope-

racji drucik jest rozciągany zapomocą odpowiedniej sprężyny. Następnie, otulwszy wilgotnem sukniem część drutu, służącą do pomiarów, odpuszcza się końce i odpowiednio zakrzywia, tworząc uszka. Wreszcie dociera się druciki starranie na żadaną średnicę.



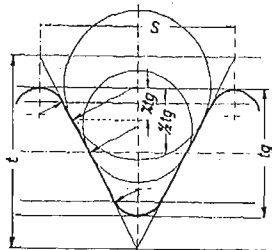
Rys. 1.

Podczas pomiaru druciki znajdują się w zwojach gwintu; oś drutu nie jest wtedy prostopadła do osi śruby (rys. 2). Jeżeli więc przetniemy śrubę i drucik płaszczyzną, przechodzącą przez oś śruby, otrzymamy nor-

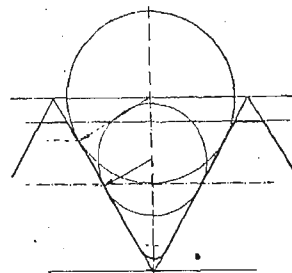


Rys. 2.

mialny zarys gwintu i elipsę, jako przekrój drutu. Jeżeli zaś przetniemy całość płaszczyzną, prostopadłą do osi drutu wzdłuż linii A-B, otrzymamy, jako przekrój drutu koło i rzut normalnego zarysu gwintu na tę płaszczyznę, tworzącą kąt β , równy kątowi pochylenia gwintu z płaszczyzną, przechodzącą przez oś śruby.



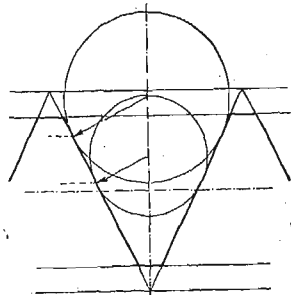
Rys. 3.



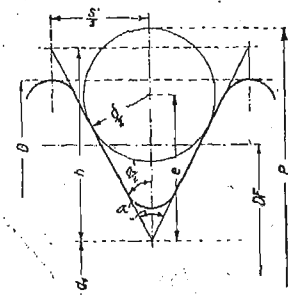
Rys. 4.

Dla uproszczenia obliczeń bierzemy przekrój fikcyjny w postaci normalnego zarysu gwintu i koła, jako przekroju drutu, czyli zakładamy, że drut znajduje się w położeniu prostopadłym do osi śruby (rys. 3, 4, 5 i 6). Wpływ tego uproszczenia wyraża się w dziesięciotysięcznych częściach mm, co w zupełności usprawiedliwia jego stosowanie.

Aby ustalić, jakie średnice drutów mierniczych można zastosować do pomiaru danego gwintu, względnie do mierzenia jakich gwintów nadaje się drut o danej średnicy, należy zaznaczyć, że:



Rys. 5.



Rys. 6.

1) punkty styczności drucików z bokami gwintu nie koniecznie muszą leżeć na odległości promienia średniego od osi śruby (promieniem średnim nazywamy średnią arytmetyczną z promieni: zewnętrznego i rdzenia śruby—niem. „Flankendurchmesser“);

2) druciki muszą wystawać ponad zewnętrzną średnicę gwintu conajmniej o 0,1 skoku;

3) trzeba mieć pewność, że druciki będą dotykały boków zarysu gwintu, przyjmując pod uwagę możliwość pewnego zniekształcenia gwintu wskutek zużycia noża. Z tych

¹⁾ „Der Betrieb“. Sierpień 1919. № 14.

zalożeń wychodząc, ustalono następujące zależności średnicy drucików od skoku śruby:

dla gwintu Whitworth'a	$\delta = 0,56$ do $0,75 \cdot s$
" " międzynarodowego	$\delta = 0,56$ " $0,86 \cdot s$
" " Löwenherz'a	$\delta = 0,60$ " $0,86 \cdot s$

Fabryki, wykonywujące druciki miernicze, podają tablice, oparte na powyższych wzorach i wykazujące, do mierzenia jakich gwintów może być użyty dany drucik.

Sprawdzanie gwintu polega na wylczeniu i zmierzeniu wymiaru P (rys. 6); porównanie tych dwóch wyników daje pojęcie o dokładności wykonania gwintu.

Wymiar P wliczyć można, opierając się na rys. 6, skąd mamy:

$$P = d_1 + 2c + \delta.$$

Ponieważ

$$c = \frac{\delta}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}},$$

więc

$$P = d_1 + \frac{\delta}{\sin \frac{\alpha}{2}} + \delta = d_1 + \delta \left(1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right),$$

czyli

dla gwintu Whitworth'a ($\alpha = 55^\circ$) — $P = d_1 + 3,16567 \cdot \delta$

" " międzynarodowego ($\alpha = 60^\circ$) — $P = d_1 + 3,0 \cdot \delta$

" " Löwenherz'a ($\alpha = 53^\circ 8'$) — $P = d_1 + 3,2359 \cdot \delta$

Średnicę d_1 określimy w zależności od średnicy zewnętrznej D gwintu i ilości z zwojów na 1", a mianowicie: dla gwintu Whitworth'a

$$d_1 = D - 2 \cdot \frac{5}{6} \cdot h,$$

$$h = 0,96049 \cdot s,$$

$$s = \frac{25,4}{z}, \text{ więc}$$

$$d_1 = D - \frac{40,66}{z};$$

dla gwintu międzynarodowego:

$$d_1 = D - 2 \cdot \frac{7}{8} \cdot h,$$

$$h = 0,866025 \cdot s,$$

$$s = \frac{25,4}{z}, \text{ więc}$$

$$d_1 = D - \frac{38,49476}{z}.$$

dla gwintu Löwenherz'a:

$$d_1 = D - 2 \cdot \frac{7}{8} \cdot h,$$

$$h = s,$$

$$s = \frac{25,4}{z}, \text{ więc}$$

$$d_1 = D - \frac{44,45}{z}.$$

Do użytku praktycznego służą tablice, sporządzone na zasadzie tych wzorów, zawierające średnicę śruby w calach ang., średnicę drutu δ w mm i wymiar P w mm.

S. M.

KRONIKA.

Zjazd Inżynierów Kolejowych. W dniach 30/X, 31/X i 1/XI w gmachu Stowarzyszenia Techników odbył się Zjazd Inżynierów Kolejowych. Na posiedzeniach plenarnych wygłoszone zostały odczyty następujące: Świątkowski. O naukowej organizacji pracy. Gąsowski. Ogólny stan kolejnictwa polskiego w związku z polityką wewnętrzną Państwa i najbliższymi wyborami do Sejmu. Kaczmarek.

Ogólne zasady eksploatacji kolejowej. Wasiański. O systemie pruskim kolejowym i możliwości zastosowania go u nas. Bieniecki. Uposażenie inżynierów kolejowych w związku z zabezpieczeniem kolejnictwa dobrych sił fachowych. Tydelski. Premjowanie na kolejach. Zakrzewski. O przyznaniu pracownikom kolejowym charakteru urzędników państwowych. Sztolcman. Ułożenie i zatwierdzenie regulaminu następnym Zjazdów Inżynierów Kolejowych. Koliszer. Wyszkolnienie techników kolejowych. Kacperowski. Obrona tytułu inżynierskiego. Tydelski. Stosunek inżynierów kolejowych do Sejmu i wyborów. Kołomyjski. Technika i prawoznawstwo w rządzeniu kolejami.

Na posiedzeniach plenarnych opracowano oprócz tego regulamin następnym zjazdów.

Na posiedzeniach sekcyjnych wygłoszono odczyty:—w dziale eksploatacyjnym:

Zienkiewicz. O zasadach organizacji W-ów Ruchu. Gronowski. O obsadzeniu stanowisk w służbie ruchu przez siły techniczne. Gronowski. Teoria i praktyka popychania pociągów. Chodkiewicz. O premjach w Wydziale Ruchu. Krzyżkowski. Główne zasady gospodarki zasobowej kolei polskich.

W dziale mechanicznym: Stecewicz. Projekt organizacji służby trakcji na polskich kolejach państwowych. Weber. O konieczności ustalenia typów parowozowych. Charakter i typ tych parowozów. Kornacki. Zadania gospodarki warsztatowej na kolejach polskich państwowych. Kołomyjski. Skutki zwyczajnego przemycania kotłów parowozowych. Oczyszczanie wody kotłowej z pominięciem potrzeby przemycania. O potrzebie otworzenia przy Politechnice Warszawskiej katedry parowozów i gospodarstwa trakcji. Kornacki. Środki do doprowadzenia liczby chorych parowozów do normy. Łopuszyński. Niektóre dane i uwagi w kwestji wyznaczenia norm możliwego obciążenia parowozów towarowych P. K. P.

W dziale drogowym: Humel. Podstawy racjonalnego ustroju W-ów Drogowych w Zarządzie i na linii, rozpatrywanie z punktu widzenia osiągnięcia największej sprawności i oszczędności.

Konkurs. Okręgowa Dyrekcja Robót Publicznych m. st. Warszawy ogłasza za pośrednictwem Koła Architektów konkurs na projekt szkicowy gmachu Głównego Urzędu Telegrafu Państwowego w Warszawie. Termin składania prac upływa d. 31 grudnia r. b. Warunki konkursu otrzymać można w miejscowem Kole Architektów, lub w kancelarji Stow. Techników w Warszawie (Czackiego 3/5).

Rozstrzygnięcie konkursu na szkice Centralnego Archiwum Państwowego. Na posiedzeniu członków Koła Architektów w d. 26 b. m. został rozstrzygnięty konkurs, ogłoszony przez Okręgową Dyrekcję Robót Publicznych m. st. Warszawy, za pośrednictwem Koła Architektów w Warszawie, na szkice Centralnego Archiwum Państwowego. Prac nadesłano 20. Pierwszą nagrodę przyznano pracy № 12—autor arch. Czesław Przybylski, drugą nagrodę—pracy № 2—autor arch. Antoni Kowalski. Wyróżniono pracą № 5, 13 i 19. Projekty wystawione będą w gmachu Stowarzyszenia Techników w Warszawie do d. 5 listopada r. b.

Polska na wystawie międzynarodowej w Paryżu. W r. 1924 urządza Francja, jako pierwszy po wojnie światowej międzynarodowy popis, *wystawę nowoczesnej sztuki dekoracyjnej i przemysłu artystycznego*, obejmującą: architekturę, sprzęty, stroje, sztukę teatrów, ulicy, ogrodów i nauczanie. Generalny delegat polski tej wystawy p. Jerzy Warchałowski przystąpił już do pracy organizacyjnej i rozpiął ankietę celem ustalenia idei wystawy, spopularyzowania jej i zarządzenia ogólnego pogotowia projektodawców i wykonawców. Ankieta zawiera trzy pytania: jaką ma być wystawa, kto i co chce projektować, kto i co chce wykonywać. Ankietę poprzedza odezwa uzasadniająca konieczność przygotowania się zczasem do udziału w tym światowym popisie, który powinien wypaść dostojnie zarówno ze względu na godność Państwa Polskiego, jak i na ekonomiczne interesy kraju. Ankietę można otrzymać w Warszawie w Ministerstwie sztuki i kultury (Ordynacka 15) i w Krakowie u Generalnego Delegata wystawy (Smoleńska 1. 9).

Wystawa polskiej sztuki drukarskiej w Warszawie. Związek Polskich Grafików w Warszawie urządza w połowie grudnia r. b. wystawę polskiej sztuki drukarskiej w kamienicy Baryczków na Starem Mieście. Wystawa obejmie trzy działy: I) retrospektywny, II) drukarstwo współczesne: wzory techniki drukarskiej, książki, ilustracje, ex-librisy, druki akcydensowe, papiery wartościowe, karty do gry, etykiety, marki handlowe, dewocjonalja drukarskie, afisze i III) Introligatorstwo retrospektywne i współczesne.

Amerykańsko-Polska Izba Handlowa w New-Yorku. Izba ta, założona przeszło rok temu przez przedstawicieli poważnych amerykańskich kół handlowych z współdziałaniem legacji polskiej w Waszyngtonie i generalnego konsula w New-Yorku rozwija bardzo pożyteczną działalność. Wydawany przez Izbę „Journal of the American Polish Chamber of Commerce and Industry” ma licznych odbiorców, ponieważ podaje szereg zajmujących szczegółów o życiu gospodarczem Polski. Sekretarzami Izby są pp.: Conrad Clothier Lesley i Stanisław Łubieński. Biura Izby przeniesiono do budynku konsulatu polskiego w New-Yorku, 953 Third Avenue i 57-ma ulica.