

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

TOM 57

LWÓW, 25 STYCZNIA 1939 R.

Nr 2

Inż. FRANCISZEK HENDZEL

St. asystent Uniwersytetu Jagiellońskiego

Melioracja Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

(Z Zakładu Inżynierii Rolniczej U. J.)

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Jagiellońskiego leży na wschodnim krańcu Krakowa, w dzielnicy Wesoła, między ulicami Kopernika, Nową ulicą Okopy i Żółkiewskiego.

W wyżej położonej, północno-zachodniej części Ogrodu stoi budynek, mieszczący w części parteru pracownie naukowe Ogrodu, a w reszcie parteru i na piętrze Obserwatorium astronomiczne, następnie budynki, mieszczące mieszkania personelu, zajętego w Ogrodzie, budynki gospodarcze i szklarnie. Roślinność tej części stanowią głównie kwiaty i krzewy. Są tu również w lecie ustawiane wazony z egzotycznymi roślinami, które się na zimę chowa do szklaren. Drzewa rosną tu nielicznie i przeważnie na kraju ogrodu. — W miejscu, gdzie teren ma silny spad, tworząc skarpe, urządzone jest alpinarium. Ta część kończy się stawem.

Za stawem na południe rozciąga się niższa część Ogrodu, porośnięta głównie drzewami, między którymi znajdują się trawniki.

Ogród Botaniczny, tak jak cały Kraków, leży na alluwialnych napływach Wisły i Rudawy. Przez dolną część Ogrodu płynęła niezbyt dawno Wisła a w gruncie Ogrodu znajdują się naniezione pnie topol¹⁾. Najniższe części Ogrodu zostały w najnowszych czasach grubo zawieziona ziemią i śmieciami wywiezionymi z miasta.

Grunt, na którym znajduje się północno-zachodnia część Ogrodu Botanicznego, należała przed rokiem 1756 do ks. Czartoryskich, którzy go następnie sprzedali OO. Jezuitom, a po kasacie zakonu przeszedł w r. 1776²⁾ na własność Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Grunt ten niski i wilgotny o obszarze 4 morgów, sięgający od ulicy Kopernika do stawu, jeszcze dziś w Ogrodzie istniejącego, zaczęto urządzać pod Ogród Botaniczny w r. 1782³⁾. Pierwszą pra-

cą, jaką wykonano, było wywiezienie stawarki ze stawu i użyźnienie nią Ogrodu. Podzielono Ogród na część dolną i górną, odgraniczone skarpe, która była pozostałością brzegu Wisły, tedy kiedyś płynącej. Dla osuszenia dolnej części Ogrodu wykonano dwie okrągłe studnie na wodę zaskórnaną, którą czerpano do podlewania Ogrodu. Stawek ocembrowano dębina. Wszystkie te roboty mają po części charakter melioracji.

W r. 1825 została przyłączona do Ogrodu łąka leżąca poniżej stawu, która należała poprzednio do miasta. Od tego czasu przez okres przeszło stuletni powierzchnia Ogrodu pozostawała bez zmian.

Dopiero w ostatnich latach nastąpiło jego znaczne rozszerzenie. I tak w r. 1931 został oddany przez Urząd Wojewódzki na użytek Ogrodu grunt poforteczny, mający kształt trójkąta, zawarty między ul. Okopy, Nową ul. Okopy i ul. Żółkiewskiego, w jesieni roku 1935, został oddany Ogrodowi grunt, przylegający do północno-wschodniej części dotychczasowego Ogrodu, nabyty przez Skarb Państwa od Zgromadzenia PP. Franciszkanek przy kościele św. Andrzeja i w tymże roku został darowany Ogrodowi przez miasto Kraków kawałek łąki, przytykający do części południowo-wschodniej starego Ogrodu. Wszystkie te świeżo przyłączone części stanowią z Ogirodem jedną nieprzerwaną całość i zwiększają go prawie w dwójnasób. Odcinek ul. Okopy, który obecnie biegnie przez części przyłączone, będzie zniesiony.

Część przyłączona w r. 1931 (ryc. 1 a tabl. I) była bardzo nierówna a mianowicie wzdłuż ul. Okopy był na niej usypany wał a od strony wschodniej znajdowały się dwa szerokie rowy, których ziemia posłużyła kiedyś do usypania powyższego wału. W rowach znajdowała się stale woda. Dno stawów było mocno przytorfiałe. Reszta terenu razem z wałem składała się z gliny i z nasypów pochodzących ze śmieci, wywożonych z miasta. Część między ul. Okopy a starym Ogirodem a także i stary Ogród są od strony ul. Żółkiewskiego niskie i mokre.

Według dyspozycji dyrektora Ogrodu prof. U. J. dra Władysława Szafera ma być wał, biegnący wzdłuż ulicy Okopy, zebrany, oprócz części, na której miano założyć, po obłożeniu kamieniami, alpinarium. Ziemią uzyskaną z wału ma się za-

¹⁾ Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu 3-go. Opracował dr. St. Zaręczny — Kraków 1894.

²⁾ Stanisław Kawecki: Opis miasta Krakowa w obrębie okopów w r. 1836. Biblioteka Krakowska Nr 65, Kraków 1927.

Studia nad przedmieściami Krakowa — Helena Świechowska: Przedmieście Wesoła. Biblioteka Krakowska Nr 94, Kraków 1938.

³⁾ January Kołodziejczyk: Nauki przyrodnicze w działalności komisji edukacji narodowej. Archiwum nauk biologicznych Twa Naukowego Warszawskiego. Tom V. Warszawa 1936.

sypać częściowo istniejące rowy, to jest do wysokości, na którą pozwoli kubatura zniesionego wału, resztę ma się ewentualnie zasypać ziemią nawiezioną z wykopów fundamentowych domów budowanych w Krakowie, którą się tam w przyszłości skieruje.

Koniec północny rowu, leżącego bliżej wału, ma być pozostawiony niezasypany i zalany wodą, jak dotychczas, dla umożliwienia w dalszym ciągu życia roślinom bagiennym, które tam dotąd rosły. Zasilanie tego rowu w wodę odbywa się dotychczas w dostatecznej ilości z podsiaków z gruntów wyżej położonych. W przyszłości, gdyby z jakichś powodów to źródło zasilania stawku w wodę miało się okazać niedostateczne, zasilano by się go wodą z wodociągu miejskiego.

Ponieważ istniała pewność, że zasypane rowy będą miały głęboką, o wysokim stanie wody gruntowej, tak jak to jest na terenach, leżących obok na wschód i na południe, na których po zdrenowaniu założono ogródki działkowe, zachodziła potrzeba odwodnienia tych zagłębień.

Stosownie do powyższych założeń zaprojektowano ścięcie wałów w części południowej do poziomu ul. Okopy i zasypanie częściowe rowów ziemią stąd uzyskaną. Środkową część wału pozostawiono, dla urządzenia na niej alpinarium a na części dalszej znowu zaprojektowano ścięcie, na początku do poziomu ulicy Okopy, a w części północnej ze wzniesieniem do Nowej ulicy Okopy, umożliwiającym ewentualnie zjazd z tej ulicy do Ogrodu (ryc. 1 a, 1 b tabl. I).

Spady terenu, który ma być wyrównany, zaprojektowano w ten sposób, że teren powstały po zniesieniu wału ma lekki spad w kierunku południowo-wschodnim, a reszta terenu, o 1 m niższa, ma lekki spad w kierunku południowo-zachodnim. Dla terenu powstałego z zasypiania nizin, niższego jeszcze o 0,4 m, zaprojektowano lekki spad w kierunku południowym.

W nizinach zaprojektowano odwodnienie drenami „e“, „f“ i „g“, biegnącymi środkiem nizin a uchodzącymi do drenu z rur betonowych o średnicy 0,2 m, wykonanego przez Magistrat pod projektowaną Nową ul. Okopy i pod przedłużoną ul. Żółkiewskiego a następnie biegnącego przez ogród działkowy, założony wzdłuż ul. Okopy i uchodzącego do kanału ulicznego na ul. Grzegorzeckiej. Od tego drenu została puszczona przez Magistrat krótka odnoga na teren Ogrodu Botanicznego, w celu umożliwienia jego odwodnienia.

Rozmieszczenie projektowanych drenów jest uwidocznione na ryc. 1 b tabl. I.

Dren „e“ ma służyć także do odprowadzenia wody z projektowanego stawku, w razie jego spuszczenia. Spuszczanie odbywałoby się przy pomocy żelbetowego mnicha, umieszczonego w grobli, biegnącej koło stawku od strony południowej.

Stawek zaprojektowany składa się z dwóch części: Jedna z nich jest tak płytka, że jej dno jest tylko na 15 cm pokryte wodą, druga jest nieco głębsza, bo ma 70 cm głębokości. Chodziło tu o zatrzymanie głębokości dotychczasowych, ażeby zachować florę bagienną, obecnie w tym miejscu żyjącą.

Spad drenów zaprojektowano 2‰, kaliber zbieracza „e“ 15 cm, innych 10 cm.

Część przyłączona do Ogrodu Botanicznego w r. 1935, położona między ulicą Okopy a dotychczasowym Ogrodem Botanicznym, jest w części północnej wysoka, a mając grunt piaszczysty, jest sucha, natomiast część południowa, mimo jej częściowego zawiezienia, przez skierowanie tam wywozu śmieci i ziemi z wykopów fundamentowych, jest mokra i wymaga odwodnienia.

Również i południowa część dotychczasowego Ogrodu Botanicznego jest niska i mokra. Skład gleby i podłoża jest bardzo niejednorodny. Jest tam torf, il, glina a w dużej mierze także nasypy z bardzo różnorodnego materiału jak popiół, glina, piasek, ziemia humusowa, gruz itd. W częściach tych woda gruntowa podchodzi bardzo wysoko a po większych opadach atmosferycznych lub po roztopach wiosennych wychodzi zupełnie na wierzch lub znajduje się w głębokości zaledwie kilku cm pod terenem. W tych warunkach konieczne jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej, gdyż drzewa i inne rośliny bardzo obecnie cierpią z powodu braku powietrza.

Rosnące w dotychczasowym Ogrodzie Botanicznym stare drzewa nie zniosłyby nagłego a wydatnego obniżenia obecnego poziomu wody gruntowej a nadto w części świeżo przyłączonej mają być obszary wymagające różnej wysokości wody gruntowej, więc np. część południowa ma być obsadzona drzewami i wymaga niskiego zwierciadła wody gruntowej, sąsiadująca z nią nizina jest przeznaczona pod azjatyckie rośliny łąkowe, wymagające wysokiego zwierciadła wody gruntowej a część dalsza, leżąca na północ od niziny, nie ma szczególnych wymagań co do wysokości wody gruntowej. Jeżeli się weźmie pod uwagę, że:

1. w miejscach, przeznaczonych pod drzewa, należy dren chronić przed zarastaniem korzeniami drzew, co zresztą może dotyczyć wszystkich innych partii Ogrodu, gdyż niewiadomo, czy nie będą tam sadzone krzewy lub rośliny głęboko się korzeniące,

2. niektóre partie będą wymagać wyższego zwierciadła wody a więc część z rosnącymi starymi drzewami, lub roślinami łąkowymi,

3. istnieje obawa, iż przez obniżenie zwierciadła wody gruntowej, obniży się również poziom wody w stawie, istniejącym w Ogrodzie, który mógłby być w ten sposób zupełnie pozbawiony wody, a do tego nie można dopuścić ze względu na rosnące tam rośliny wodne i

4. wyloty drenowe muszą się znajdować w kanale ulicznym, biegnącym ulicą Okopy, z którego brudna woda w czasie przepełnienia, cofając się do drenów, mogłaby je zatkać,

należało obmyśleć taki sposób drenowania, któryby:

- 1) zabezpieczał przed zarastaniem ciągów korzeniami drzew,
- 2) pozwalał na utrzymywanie zwierciadła wody gruntowej w dowolnej wysokości, różnej w rozmaitych częściach Ogrodu, zależnie od rodzaju roślinności, względnie od wzniesienia terenu,

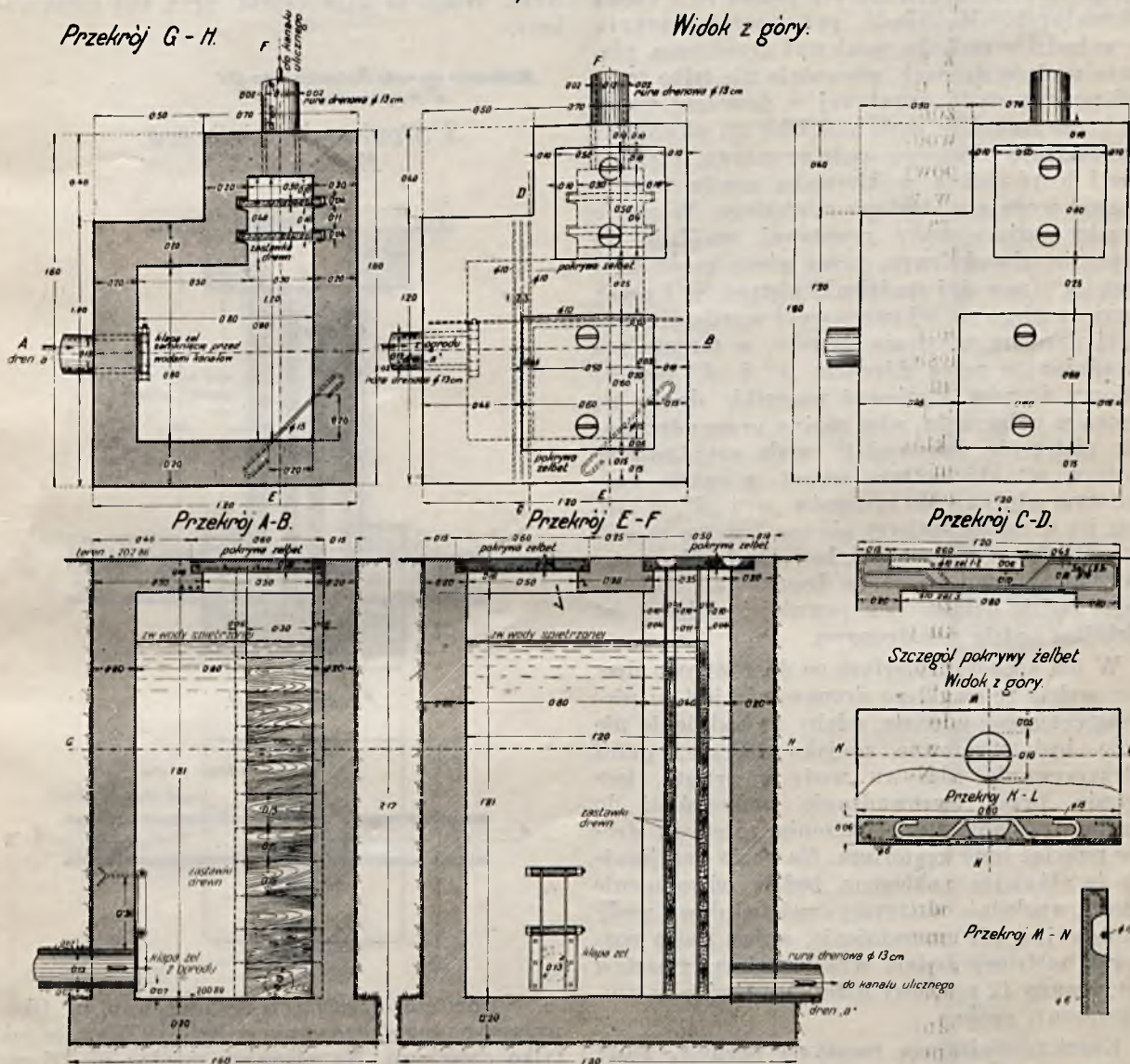
3) chronił dreny przed cofaniem się do nich wody kanałowej.

Z uwagi na zarastanie korzeniami drzew zastosowano drenowanie głębsze, niż normalne, bo o głębokości średniej 1,5 m a dreny przysypano warstwą tłucznia ceglanego o grubości około 40 cm, która to warstwa, jako jałowa i składająca się z ostrokanciastych ziarn, jest złym środowiskiem dla rozwoju korzeni a otaczając dreny z boków i z góry, utrudnia dostawanie się korzeni do nich, w razie zaś zarośnięcia, działa sama jako dren.

przez dany zbieracz i sączki do niego wpadające. W ten sposób w każdej z nich może być utrzymany inny poziom wody gruntowej. Przez odpowiednie piętrzenie wody w zbieraczu „c” można także przeciwdziałać ewentualnemu uciekaniu wody ze stawu. Studzienka, znajdująca się u wylotu zbieracza „a” do kolektora na ul. Okopy, piętrzy wodę na całym obszarze drenowanym. Dla przeszkodzenia obejściu studzienek piętrzących przez wodę gruntową, zacementowano styki rurek drenowych 3 m powyżej i poniżej studzienek.

Melioracja Ogrodu Botanicznego U.J. w Krakowie.

2. Studzienka piętrząca z klapą zwrotną.



Dla umożliwienia trzymania zwierciadła wody gruntowej w dowolnym poziomie, zaprojektowano na zbieraczu „a”, poniżej niziny, wymagającej wysokiego poziomu wody gruntowej, jako przeznaczony pod rośliny łąkowe i na dolnych końcach zbieraczów „c” i „d” studzienki piętrzące wodę (ryc. 3) a ponadto studzienkę piętrzącą u wylotu zbieracza „a” (ryc. 2). Przy pomocy trzech pierwszych studzienek można piętrzyć wodę w odpowiedniej części Ogrodu, odwadnianej

Ażby uniemożliwić wtargnięcie wody kanałowej do drenów w studzience piętrzącej u wylotu zbieracza „a” zaprojektowano klapę zwrotną żelazną, która, w razie podniesienia się wody w kolektorze i cofania się jej do drenów, zamyka samoczynnie zbieracz. Identyczną do tej studzienki, połączoną z kolektorem, zaprojektowano po lewej jego stronie. Ma ona służyć w przyszłości jako wylot dla drenów „e”, „f” i „g” w wypadku, gdyby dren miejski, do którego one uchodzą,

uległ zatkananiu i dla drenów, które będą ewentualnie w przyszłości założone na tej części Ogrodu.

Kalibry zbieraczy zaprojektowano 13 cm, zaś sączków 10 cm, spadły zbieraczy zaprojektowano wszędzie 2‰, oprócz niedługiej, górnej części zbieracza „a“, gdzie dano spad 18‰, rozstaw sączków 12 m, z tym, że w razie potrzeby może być zmniejszony do 6 m, przez wstawienie drenów pośrednich.

Przy wyborze rozstawu drenów kierowano się myślą, ażeby zapewnić gruntowi jak najlepsze i jak najpewniejsze odwodnienie. Zastosowano tedy rozstaw taki, że, po zagęszczeniu go do 6 m, będzie on o 1 m mniejszy od 7-metrowego, potrzebnego, według tabeli prof. Rożańskiego, dla gleb najcięższych, bo zawierających ponad 70% części spławialnych. Możliwość przesuszenia gruntu nie wchodzi w rachubę, ponieważ urządzenia, piętrzące wodę w drenach, pozwalają nie tylko trzymać poziom wody gruntowej w dowolnej wysokości, ale nawet w razie potrzeby go nawodnić, wprowadzając do niego wodę gruntową, płynącą stale i dosyć obficie w kierunku spadu terenu, a nawet wodę z wodociągu miejskiego. W czasie posuchy poziom wody gruntowej znajduje się w terenie odwadnianym przez górną część zbieracza „a“ (powyżej studzienki piętrzącej) i przez sączki do niego na tej przestrzeni wpadające, powyżej poziomu założenia drenów, w terenie zaś odwadnianym przez zbieracze „c“ i „d“ poniżej poziomu drenów. Ponieważ wszystkie dreny są ze sobą w połączeniu, więc można przez odpowiednie piętrzenie wprowadzić wodę gruntową ze systemu „a“, którym ona nawet w czasie najsuchszym odpływa, do systemów „c“ i „d“, w których jej w czasie suchym nie ma i w ten sposób te partie Ogrodu nawodnić, bez szkody dla gruntów, leżących nad systemem drenów „a“. Nawodnienie będzie działać tym pewniej i szybciej, im gęściejsza będzie sieć drenowa.

W ten sposób kryterium co do rozstawu drenów, wzięte ze zwykłego drenowania jest tu niewystarczające i w razie, gdyby nawodnienie nie miało być stosowane niejako biernie, przez wstrzymywanie odpływu wody z gruntu, lecz czynnie, przez wprowadzanie wody obcej do gruntu, trzeba by dla oznaczenia rozstawu drenów przyjąć inne kryterium. Na razie przyjmuje się, że głównym zabiegiem będzie odwodnienie gruntu, względnie wstrzymywanie odpływu wody gruntowej, a nie nawodnienie, wobec czego rozstaw 6 metrowy będzie wystarczający. Rozstaw zastosowany 12 metrowy należy uważać jako prowizoryczny, próbny.

Koszt zmniejszenia rozstawu drenów, który w stosunku do wartości drenowanego obiektu i znajdujących się na nim roślin jest nieduży, nie odgrywa tu znaczniejszej roli.

Wyrównanie terenu i drenowanie części Ogrodu, leżącej na wschód od ul. Okopy wykonano w lecie 1933 r. zgodnie z projektem.

Ponieważ w wysokości, w której miały być ułożone dreny, znajdował się płynny torf, zupełnie nieprzydatny jako podłoże pod dreny, więc wzmocniono je w ten sposób, że po wybraniu wierzchniej warstwy torfu razem z roślinami

i nieprzeziębionymi szczątkami roślin, sypano do rowów drenowych tłuczeń z cegły i kamienia, które otrzymywano z rumowiska przywożonego z miasta i ubijano go tak długo, aż się przestał osiadać. Na tym fundamencie układano rurki drenowe.

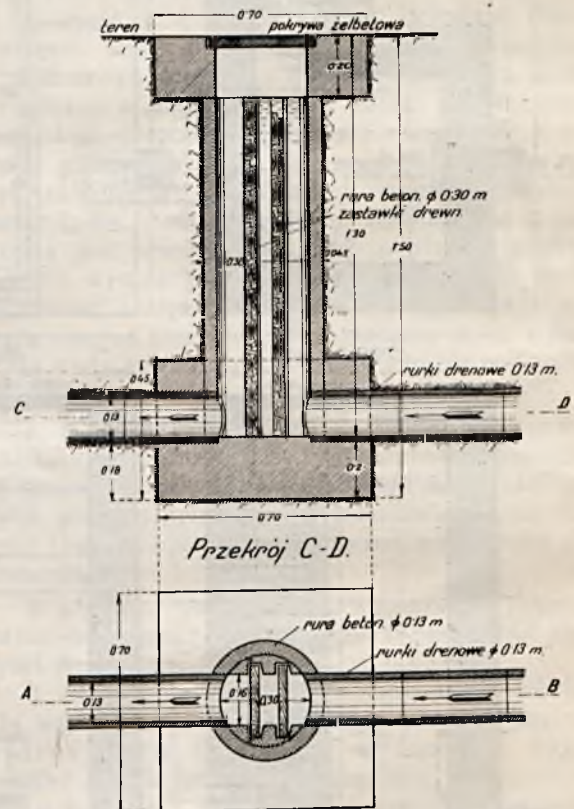
Stawek nie został jeszcze wykonany.

W nizinach osuszonych drenami grunt na wiosnę jest jeszcze mokry i grząski, co wskazuje na to, że sieć drenowa jest jeszcze za rzadka.

Kiedy w lecie 1937 r. odkryto dren „e“, blisko wlotu do drenu miejskiego, skonstatowano, że grunt powyżej poziomu drenu jest wolny od wody gruntowej, której poziom ustalił się na wysokości drenu. W drenie było wody płynącej na 5 cm. Woda ta była czysta, dren był niezamulony.

Melioracja Ogrodu Botanicznego U.J.
w Krakowie

3. Studzienka piętrząca. Przekrój A-B.



Na gruntach, leżących na zachód od ul. Okopy, wykonano drenowanie w lecie 1937 r., jednak tylko częściowo. Na obszarze między ul. Okopy i dawnym Ogrodem opuszczono w terenie wyższym dwa zaprojektowane dreny ssące, a na terenie dawnego Ogrodu wykonano tylko jeden zbieracz, chcąc na nim wypróbować działanie drenowania przed wykonaniem dalszych drenów.

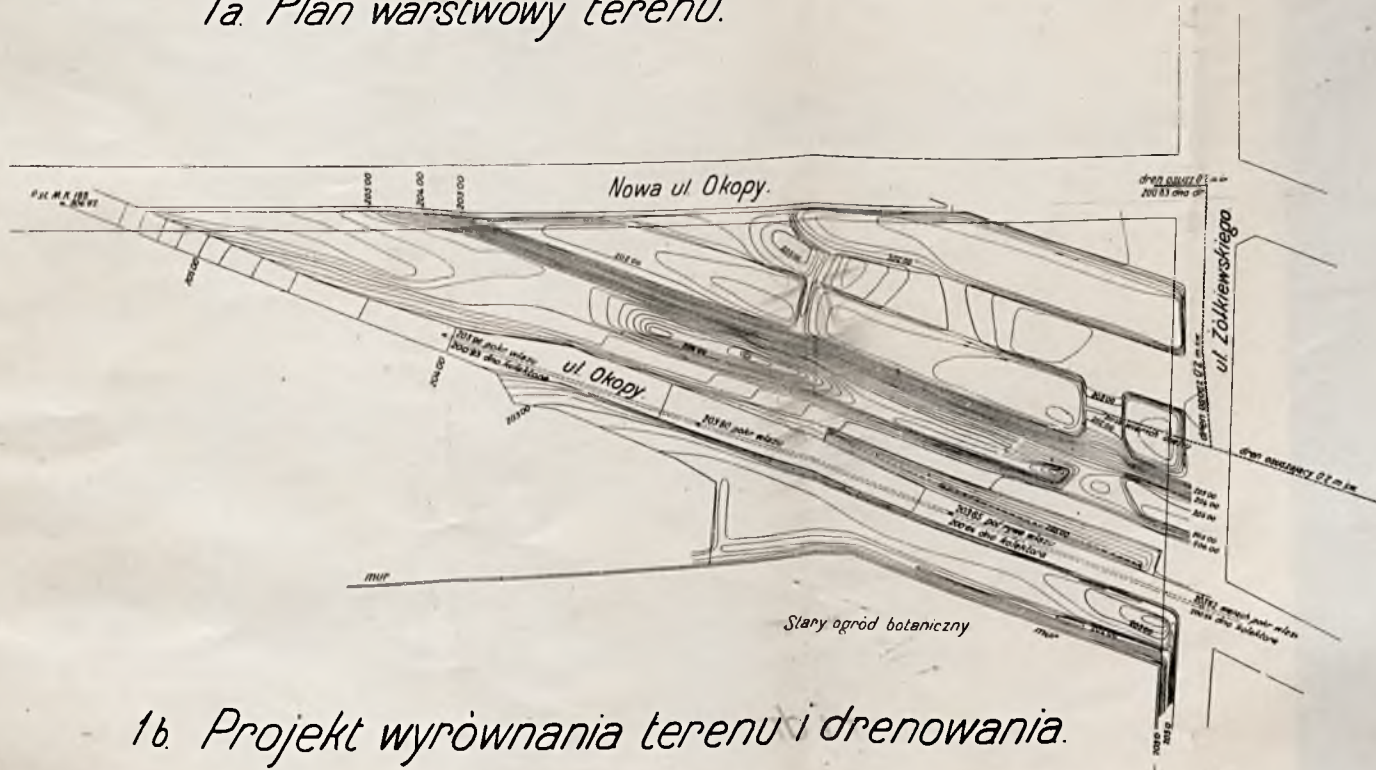
W głębokości, w której założono dreny jest przeważnie zbity, włóknisty torf a w niektórych miejscach ił, glina lub piasek. Ponieważ torf jest zwięzły, można było na nim położyć rurki drenowe. Również inne rodzaje ziemi okazywały się odpowiednie jako podłoże dla drenów. Dreny

TABLICA I.

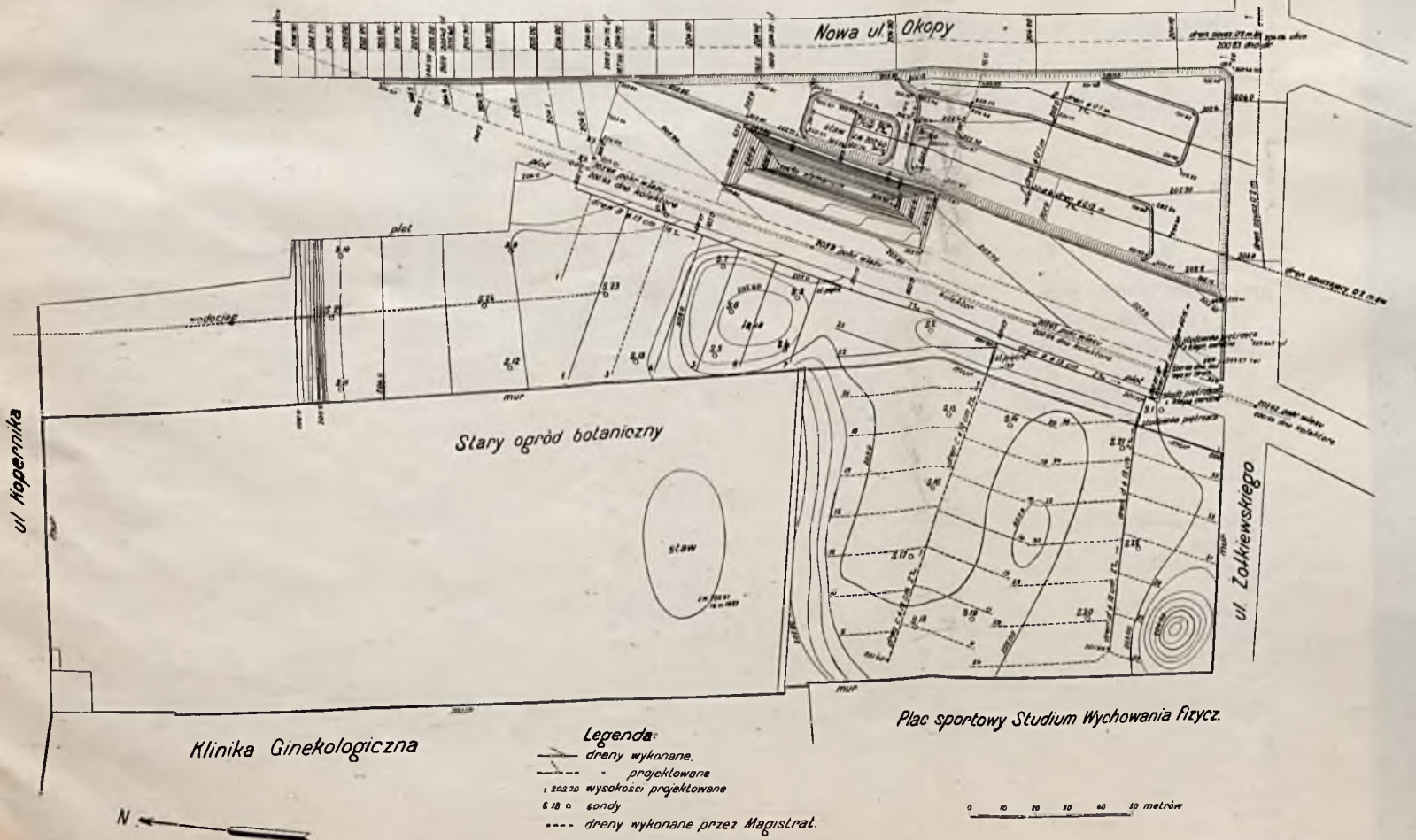
Do art. Inż. Franciszka Hendzla: „Melioracja Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie“.

Melioracja Ogrodu Botanicznego U.J. w Krakowie

1a. Plan warstwowy terenu.



1b. Projekt wyrównania terenu i drenowania.



przykryto warstwą tłucznia ceglanego o grubości około 40 cm a następnie zasypano ziemią, wykopaną z rowków drenowych.

Studzienki piętrzące (ryc. 3), wbudowane w dolnych końcach zbieraczy „a” i „d” i w środku zbieracza „a”, składają się z gotowych rur betonowych o średnicy 0,3 m, do których, po nasianiu wewnętrznej powierzchni, doprawiono z tłustego betonu wpusty dla wkładania drewnianych zastawek, piętrzących wodę w drenie. Dla większej szczelności zaprojektowano dwie ścianki zastawek. Składają się one z pojedynczych deszczulek, 0,15 m wysokich, układanych jedna nad drugą, za pomocą których można dowolnie regulować wysokość ścianki, a tym samym regulować poziom wody gruntowej. Celem uzyskania szczelności zakłada się do wpustu listwę drewnianą, przyciskającą zastawkę do ścianek studzienki.

Studzienki piętrzące wodę (ryc. 2), zbudowane u wylotów zbieraczy „a” i „e”, są obszerniejsze, tak że można do nich wejść dla wykonania naprawek i kontroli i mają kłapy zwrotne, nie pozwalające wodzie cofać się z kanału ulicznego do drenu. Ujście tych studzienek do kolektora jest wykonane z rur kamionkowych, o średnicy 0,15 m, osadzonych na ławie betonowej i z zabetonowanymi stykami. Studzienki te zostały zbudowane z betonu ubitego na miejscu w oszalowa-

niu. Kłapę zwrotną umieszczono w osobnej studzience a nie wprost w kolektorze, przy ujściu zbieracza do niego, aby dostęp do kłapy nie był utrudniony i aby kłapa nie stanowiła przeszkody w przepływie wody przez kanał.

Przed zimą r. 1937/38 wyjęto zastawki w studzienkach piętrzących. Woda spiętrzona w drenach zaczęła płynąć drenami z wielką chyżością, w wielkiej ilości i płynęła przez kilka dni, aż zwierciadło wody gruntowej opadło do poziomu drenów. Na wiosnę znowu wodę w drenach spiętrzone i utrzymywano jej poziom w niewielkiej głębokości pod powierzchnią terenu. Z powodu dużej ilości opadów w lecie 1938 r. nastąpiło znaczne podniesienie się zwierciadła wody gruntowej i dla jego obniżenia wyjęto znowu zastawki ze studzienek piętrzących. Do zimy 1938/39 wody w gruncie już nie piętrzone.

Drenowanie, tak dawniej wykonane jak i nowe działa dotąd bez zarzutu, urządzenia piętrzące okazały się celowe, proste w użyciu, pewne i wytrzymałe na uderzenia szybko przepływającej wody.

Projekt wyrównania terenu i drenowania opracowałem w Zakładzie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego a roboty przeprowadzono sposobem gospodarczym pod moim kierownictwem.

Inż. WŁADYSŁAW GOSTYŃSKI

(KRAKÓW)

Przesunięcia niwelety.

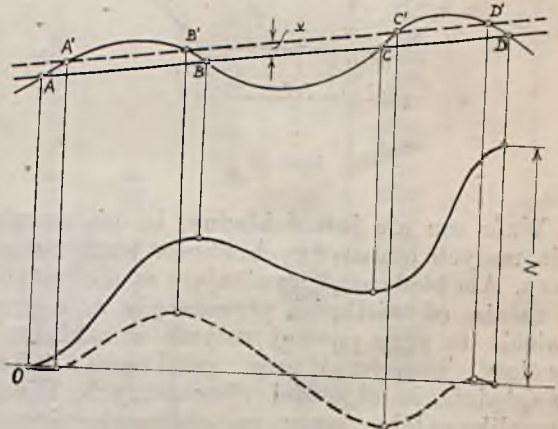
Pierwsza niweleta, założona w przekroju podłużnym ciągu komunikacyjnego, daje tylko w wyjątkowych wypadkach zadawalniające wyrównanie podłużne mas. Zbliżamy się do tego wyrównania przez poprawki niwelety, które najłatwiej uskutecznić, dźwigając ją lub opuszczając równoległe do jej pierwotnego położenia o pewną wysokość x , kompensując niedobór względnie nadmiar N materiału ziemnego na danym odcinku trasy. Wielkość x możemy dość dokładnie a łatwo obliczyć w sposób elementarny i oszczędzić sobie przez te dalsze, niekiedy wielokrotne, próbne obliczenia bryłowatości.

Celem niniejszego artykułu jest wskazać tok takiego obliczenia i rozproszyć błędne zapatrywania, z jakimi się spotkałem w kołach inżynierów drogowych.

Jednym z takich błędów jest twierdzenie, że ocena — nawet przybliżona — wielkości potrzebnego przesunięcia x jest dlatego trudna, ponieważ każde przesunięcie niwelety zmienia bryłowatość robót ziemnych dwukierunkowo tj. zwiększa objętość nasypów a równocześnie zmniejsza objętość wykopów lub też naodwrot. Obierzmy niedługi odcinek trasy $A \div D$ (ryc. 1).

Całka wykresowej powierzchni tj. krzywa Brücknera wykazuje dla pierwszej niwelety pewien nadmiar ziemi. Założmy, że chcąc ten nadmiar z anulować, dźwigniemy niweletę

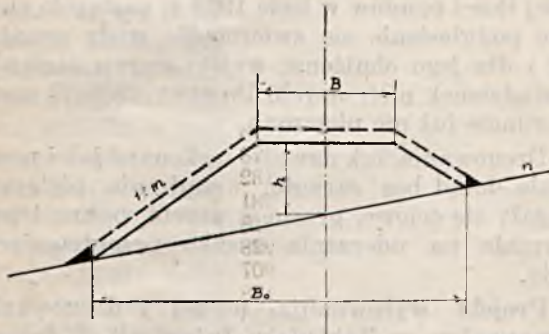
równoległe do jej pierwotnego położenia o x (linia ---). Wskutek tego ekstremy krzywej Brücknera ulegną przesunięciom tym większym, im łagodniejszy jest spad terenu w kierunku poosiowym ciągu i im większe jest x .



Ryc. 1.

Odchyłki kubatury, acz różnokierunkowe sumują się, tak że wykresowa Brücknera dla przesuniętej niwelety (linia ---), zachowując w przybliżeniu pierwotny kształt, obróci się około punktu wyjściowego O badanego odcinka trasy w prawo, aż jej punkt końcowy znajdzie się na równym poziomie z punktem O .

W porównaniu z pierwotną wykresową mas, zaszły w jej przebiegu zmiany dwojakiego rodzaju. Po pierwsze przybyły — gdy przesunięcie przekroczyło pewną wartość — na początku i końcu badanego odcinka dwa krótkie pododcinki, odpowiadające nowopowstałym nasypom $A \div A'$ i $D \div D'$. Po wtóre, przy założeniu, że skarpy nasypów są łagodniejsze od skarp wykopów, kompensacja nadmiaru N odbywać się będzie poniżej pewnej granicznej wysokości względnie głębokości oraz granicznej pochyłości stoku przeważnie kosztem wykopów, co podkreśla ryc. 1.

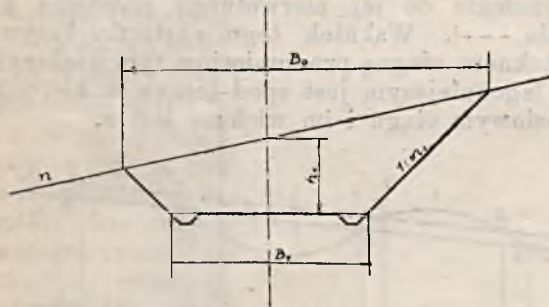


Ryc. 2.

Obliczmy zmiany powierzchni przekroju poprzecznego przy przesunięciu niwelety o x . Przyjmijmy, że teren jest płaski (ryc. 2) i ma spad n w kierunku poprzecznym do osi drogi.

Jeśli przez d oznaczymy długość rozpatrywanego odcinka a przez B_0 średnią szerokość korpusu drogowego, to:

$$N = x \cdot B_0 \cdot d \quad \dots \quad (1)$$



Ryc. 3.

Wzór ten nie jest dokładny, bo nie uwzględnia małych obustronnych klinów wzdłuż stopy skarp. Ale błędy stąd wynikające są nieznaczne, bo zależą od wielkości przesunięcia x , a przesunięcie to przy pewnej rutynie w zakładaniu niwelety zazwyczaj nie przekracza $0,3 m$. Uwzględnienie objętości obustronnych klinów skomplikowałoby wzór na obliczenie przesunięcia, który to wzór — jeśli ma spełnić swój cel — powinien być prosty i łatwy w użyciu. Zresztą zbyt skrupulatne wyrównanie podłużne mas jest zbędne, stanowi przecież tylko jeden i to nie najważniejszy warunek ekonomii robót ziemnych.

Ze wzoru (1) otrzymujemy:

$$x = \frac{N}{B_0 d} \quad \dots \quad (2)$$

w którym nie znamy tylko średniej szerokości B_0 korpusu drogowego. Obliczamy ją w znany sposób*), rozdzielaając na pasy po prawej i lewej stronie osi, przyczym rozróżnić musimy trzy wypadki:

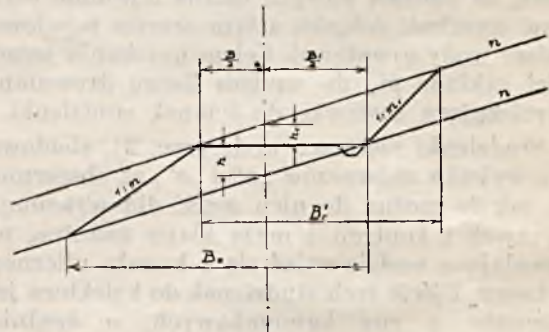
1. Nasyp o pełnym przekroju (ryc. 2):

$$B_0 = \frac{B + 2 m h}{1 - m^2 n^2} \quad \dots \quad (3)$$

2. Wykop o pełnym przekroju (ryc. 3):

$$B_0 = \frac{B_1 + 2 m_1 h}{1 - m_1^2 n^2} \quad \dots \quad (4)$$

3. Przekroje odcinkowe (ryc. 4).

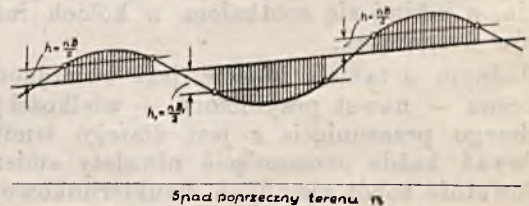


Ryc. 4.

Rozciągają się one na przestrzeni od $h_1 = \frac{n B_1}{2}$, przy której to wysokości nasyp przechodzi w przekrój odcinkowy, do $h = \frac{n B}{2}$, przy której to głębokości przekrój odcinkowy przechodzi w wykop. Przy założeniu, że stoczystość skarp nasypu jest równa stoczystości skarp wykopu otrzymamy na szerokość korpusu drogowego uproszczony wzór:

$$B_0 = \frac{B + B_1}{2(1 - m n)} \quad \dots \quad (5)$$

w którym wysokość h (względnie h_1) nie występuje. Ale nawet w wypadku, gdy skarpy wykopu są bystrzejsze od skarp nasypu, możemy stosować ten wzór, przyjmując jako m średnią arytmetyczną modułów m i m_1 , bo błędy stąd płynące są wskutek nieznaczących długości skarp przekroji odcinkowych małe, ponadto różnokierunkowe. Przy małych wartościach h_1 dają rezultaty nieco za małe, przy dużych wartościach h nieco za duże, które się wzajemnie kompensują.



Spad poprzeczny terenu n

Ryc. 5.

Tok obliczenia średniej szerokości B_0 przedstawia się zatem jak następuje. Dzielimy profil

*) Dr Ing. W. Müller: „Massenermittlung, Massenverteilung und Kosten der Erdarbeiten“, Berlin 1929.

T A B L. I.

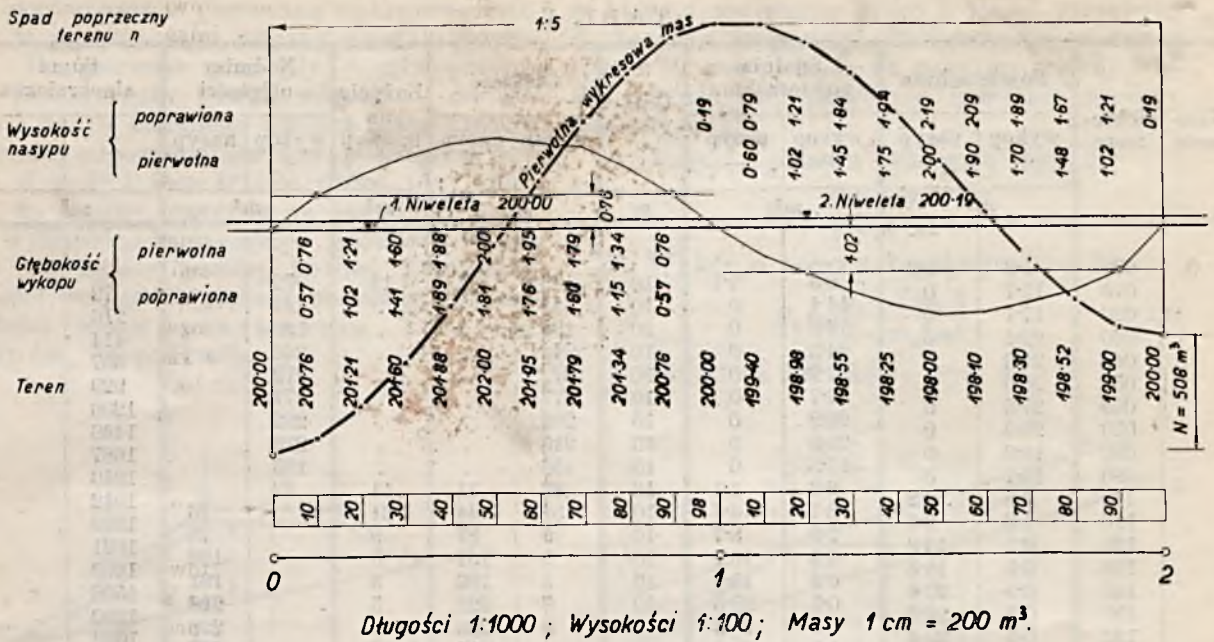
Kilo- metr	Hekto- metr	Powierzchnia		Średnia powierzchnia		Odle- głość	Objętość		Zużycie na miejscu	Nadmiar objętości		Suma algebraiczna	
		wykop +	nasyp -	wykop +	nasyp -		wykop +	nasyp -		wykop +	nasyp -	+	-
		m^2		m^2			m	m^3		m^3	m^3		m^3
0	000	4.8	2.2	8.3	1.1	10	88	11	11	72			72
	010	11.7	0	14.4	0	10	144	.	.	144			216
	020	17.1	0	19.8	0	10	198	.	.	198			414
	030	22.4	0	24.3	0	10	243	.	.	243			657
	040	26.3	0	27.2	0	10	272	.	.	272			929
	050	28.0	0	27.7	0	10	277	.	.	277			1206
	060	27.3	0	26.2	0	10	262	.	.	262			1468
	070	25.0	0	21.9	0	10	219	.	.	219			1687
	080	18.8	0	15.3	0	10	153	.	.	153			1840
	090	11.7	0	8.3	1.1	10	88	11	11	72			1912
	100	4.8	2.2	3.1	4.4	10	31	44	31		13		1899
	110	1.3	6.6	0.9	8.7	10	9	87	9		78		1821
	120	0.5	10.8	0.5	13.7	10	5	137	5		132		1689
	130	0.5	16.5	0.5	18.6	10	5	186	5		181		1508
	140	0.5	20.6	0.5	22.3	10	5	223	5		218		1290
	150	0.5	24.0	0.5	23.3	10	5	233	5		228		1062
	160	0.5	22.6	0.5	21.2	10	5	212	5		207		855
	170	0.5	19.8	0.5	18.3	10	5	183	5		178		677
	180	0.5	16.8	0.5	13.8	10	5	138	5		133		544
	190	0.5	10.8	0.5	6.5	10	5	65	5		38		506
	200	4.8	2.2	2.7	6.5	10	27	65	27				
							2036	1530	124	1912	1406		
							2036-1912=1530-1406=124						
							2036-1530=1912-1406=506						

T A B L. II.

Kilo- metr	Hekto- metr	Powierzchnia		Średnia powierzchnia		Odle- głość	Objętość		Zużycie na miejscu	Nadmiar objętości		Suma algebraiczna	
		wykop +	nasyp -	wykop +	nasyp -		wykop +	nasyp -		wykop +	nasyp -	+	-
		m^2		m^2			m	m^3		m^3	m^3		m^3
0	000	3.6	3.4	4.3	2.8	3	13	8	8	5			5
	003	4.9	2.2	7.4	1.2	7	52	8	8	44			49
	010	9.8	0.2	12.2	0.1	10	122	1	1	121			170
	020	14.5	0	17.1	0	10	171	0	.	171			341
	030	19.7	0	21.7	0	10	217	0	.	217			558
	040	23.6	0	24.4	0	10	244	0	.	244			802
	050	25.2	0	24.9	0	10	249	0	.	249			1051
	060	24.6	0	23.5	0	10	235	0	.	235			1286
	070	22.3	0	19.3	0	10	193	0	.	193			1479
	080	16.3	0	13.1	0.1	10	131	0	.	131			1610
	090	9.8	0.2	7.4	1.2	8	59	10	10	49			1659
	098	4.9	2.2	2.8	5.4	12	34	65	34		31		1628
	110	0.7	8.5	0.7	10.9	10	7	109	7		102		1526
	120	0.7	13.2	0.7	16.1	10	7	161	7		154		1372
	130	0.7	19.0	0.7	21.1	10	7	211	7		204		1168
	140	0.7	23.2	0.7	25.6	10	7	256	7		249		919
	150	0.7	28.0	0.7	26.8	10	7	268	7		261		658
	160	0.7	25.5	0.7	24.1	10	7	241	7		234		424
	170	0.7	22.6	0.7	21.0	10	7	210	7		203		221
	180	0.7	19.4	0.7	16.3	10	7	163	7		156		65
	190	0.7	13.2	0.7	8.3	10	7	83	7		61		4
	200	3.6	3.4	2.2	8.3	10	22	83	22				
							1798	1794	139	1659	1655		
							1798-1659=1794-1655=139						
							1798-1794=1659-1655=4						

podłużny badanego odcinka trasy na nasypy, wykopy i przekroje odcinkowe, kreśląc nad niweletą prostą równoległą do niej w odstępnie $h = \frac{nB}{2}$ a pod niweletą równoległą w odstęp-

nie $h_1 = \frac{nB_1}{2}$, (ryc. 5). Punkty przecięcia się tych równoległych z terenem są granicami odcinków o przekroju odcinkowym.



Ryc. 6.

Notujemy następnie na przekroju podłużnym spad poprzeczny terenu, wyśrodkowany z przekrojów poprzecznych. Planimetrując powierzchnie poszczególnych odcinków przekroju podłużnego w granicach niezmiennego n i mnożąc je przez dwukrotność modułu, dalej dodając do obliczonej w ten sposób powierzchni iloczyn $B \cdot d$ (wzgl. $B_1 \cdot d$) i dzieląc przez różnicę $1 - m^2 n^2$ otrzymamy powierzchnię rzutu poziomego wykopów i nasypów trasy. Powiększając ją o taką powierzchnię odcinków o przekroju odcinkowym, którą otrzymamy mnożąc łączną długość wszystkich tych odcinków przez B_0 ze wzoru (5), otrzymamy szukany mianownik wzoru (2).

Przykład.

Ryc. 6 przedstawia odcinek trasy drogowej. Szerokość korony nasypu $B = 7,6 \text{ m}$; szerokość wykopu $B_1 = 10,2 \text{ m}$; moduł nachylenia skarp nasypu $m = 1,5$; moduł nachylenia skarp wykopu $m_1 = 1$. Stok jest jednostajnie nachylony w stosunku 1:5. Granicami odcinków o prze-

kroju odcinkowym są $h = 0,76 \text{ m}$ i $h_1 = 1,02 \text{ m}$. Wykresowa Brücknera dla pierwszej niwelety (220,00) dała 506 m^3 nadmiaru (Tabl. I). Powierzchnie nasypów i wykopów obliczone zostały z przekrojów poprzecznych.

Mianownik wzoru (3) ma wartość:

$$\begin{aligned} \frac{B_1 d_1 + 2 m_1 h d}{1 - m_1^2 n^2} + \frac{B d + 2 m h d}{1 - m^2 n^2} + \frac{(B_1 + B) d}{2(1 - m n)} = \\ = \frac{10,2 \cdot 80 + 2 \cdot 1 \cdot 12,8 \cdot 10}{1 - 0,2^2} + \\ + \frac{7,6 \cdot 70 + 2 \cdot 1,5 \cdot 11,4 \cdot 10}{1 - 1,5^2 \cdot 0,2^2} + \\ + \frac{(10,2 + 7,6) \cdot 50}{2(1 - 1,25 \cdot 0,2)} = 2671 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Przesunięcie niwelety wynosi zatem:

$$x = \frac{506}{2671} = 0,19 \text{ m w górę.}$$

Obliczenie bryłowości dla tej dźwigniętej niwelety wykazuje prawie całkowite zanulowanie nadmiaru ziemi (Tabl. II).

Przegląd czasopism

Budownictwo wodne

Inż. Alfred Rundo: „Prut i jego żeglowność na terytorium Rumunii“. Z uwagi na omawiany u nas projekt drogi wodnej Bałtyk-Morze Czarne z połączeniem do Lwowa, potrzebna jest dokładna znajomość właściwości rzek wchodzących w skład tej drogi wodnej, a więc Wisły, Sanu i Dniestru na naszym, oraz Prutu na rumuńskim terytorium. Dotychczasowe nasze wiadomości o Prucie były jednak bardzo skąpe, a lukę tę stara się uzupełnić autor omawianej broszury, wybitny hydrograf i kierownik Instytutu Hydrograficznego M. K. w Warszawie. Broszura ta, która wyszła jako odbitka z „Wiadomości służby geograficznej“, Nr 2/3 1938, podaje podstawowe wiadomości o przy-

rodzie Prutu, które autor zebrał, po pokonaniu trudności językowych, z literatury technicznej rumuńskiej, z własnych spostrzeżeń w czasie bytności w Rumunii i z rozmów z tamtejszymi fachowcami.

Całość, umiejętnie przedstawiona, omawia: Układ geograficzny i hydrograficzny, régime przepływu, studia hydrograficzne, przewozy, tabor, warunki żeglugi, roboty regulacyjne, a wreszcie projekt użegłownienia Prutu inżyniera Andriescu-Cale.

Co się tyczy stopnia żeglowności Prutu, to według danych podanych przez autora, gdzieś w pobliżu Sculeni-Ungheeni kończyłaby się kanalizacja a rozpoczynałaby się wolna, uregulowana rzeka. Według formuł autora niniejszej notatki:

Średnia głębokość profilu $T_s = \left(\frac{Q}{240 D^{0,3} I^{0,6}} \right)^{4/3}$

Szerokość profilu . . . $B = 6,821 D^{0,3} I^{0,1} T_s$

otrzymuje się dla:

$Q = 48 \text{ m}^3/\text{sek}$ (średnia m. w.),

i dla: $Q = 22 \text{ m}^3/\text{sek}$ (najniższa m. w.).

Dorzecze: $D = 14.200 \text{ km}^2$ D } jak poprzednio
 $I = 0,00014$ I }

$T_s = 1,365 \text{ m}$ $T_s = 1,025 \text{ m}$

$B = 67,3 \text{ m}$ $B = 50,7 \text{ m}$

Inż. Alfred Rundo: „Rzut oka na działalność państwowej służby hydrograficznej w okresie dwudziestolecia 1919 — 1938“. Obecny szef służby hydrograficznej w Polsce zdaje sprawę w tej broszurze, która wyszła jako odbliska z czasopisma „Gospodarka wodna“, zeszyt 5 (wrzesień - październik) 1938, z działalności Centralnego Biura Hydrograficznego b. Ministerstwa Robót publicznych, które później, po przyłączeniu do Ministerstwa Komunikacji, przemieniono na „Instytut Hydrograficzny“.

Sprawozdanie uwydatnia świetny rozwój tej służby do roku 1931/32 włącznie, kiedy to budżet jej wynosił 580.000 zł. rocznie, poza biurem centralnym pracowały Oddziały w Warszawie, Lwowie, Krakowie, Łodzi, Wilnie i Brześciu n. B., a personal podstawowy obejmował 70 osób i stopniowe kurczenie się tej służby, przez ograniczenie budżetu do kwoty rocznej 280.000 zł., a nawet 246.000 zł., skasowanie wyżej wymienionych Oddziałów i ograniczenie personalu podstawowego do 30 osób.

Rozliczne i bardzo rozległe są zadania służby hydrograficznej w państwie, zwłaszcza tak wielkim jak nasze, mającym tyle wielkich i mniejszych rzek, których właściwości korzystne należy wyzyskać, a doliny ich ochronić od niszczącego działania. Wszak hydrografia jest podstawą całego gospodarstwa wodnego, a jeżeli dziś nie mamy pieniędzy na postęp w zagospodarowaniu tych wód i na większe roboty wodne, to starajmyż się przynajmniej rozwinąć badania i studia na szeroką skalę, rozszerzyć materiał statystyczny, publikować go, jak również wyniki pomiarów i studiów, w jak najkrótszym czasie, aby nie zalegały w archiwach, niedostępnych dla ogółu, lecz aby tak obecne, jak i przyszłe pokolenia, mogły z niego korzystać. Czy nie jest to m. i. grubym zaniedbaniem, że Roczniki Hydrograficzne wydaje się z wieloletnim opóźnieniem, a specjalnie Rocznik Hydrograficzny dorzeczca Dniestru obchodzić będzie w tym roku „11-o lecie niewydawania“?

Przedtym mogliśmy być dumni z naszej hydrografii — dziś już nie; przechodzi ona w letarg, a nawet małe państwa bałtyckie biją nas na tym polu. Czas ostatni do zawrócenia z tej drogi, wyrównania zaległości, wzmoczenia tempa badań i natychmiastowego opublikowania zebranych materiałów. Na to trzeba większych środków, nieproporcjonalnie jednak niskich w stosunku do ważności zadań i ich celów.

Dr M. M.

„Vizügi Közlemények“ Nr 1 z r. 1938 zawiera następujące ciekawe artykuły:

Sprawozdanie Urzędu Melioracyjnego za rok 1937. Omawia ono historię powstania Urzędu Melio-

racyjnego, oraz prace przygotowawcze do wykonania wielkiego projektu nawodnienia gruntów w dorzeczu rzeki Cisy.

Projekt ogólny tego przedsięwzięcia składa się z trzech części:

Pierwsza część obejmuje sieć kanałów nawadniających, o łącznej długości 280 km. Wodę w ilości 60 m³/sek ujmie się z rzeki Cisy, przy pomocy jazu pod miejscowością Tiszalök. Sieć kanałów będzie uzupełniona czterema zbiornikami, magazynującymi 220 milionów m³, które zasilają kanały w okresie, kiedy niskie stany Cisy nie pozwalają, ze względu na żeglugę, na pobór wody z rzeki. Powierzchnia nawodniona wyniesie 115.000 ha.

Drużga część projektu obejmuje obszar 18.000 ha wymagający nawodnienia. Kanały nawadniające są zasilane w wodę przez dwie stacje pomp; jedna pod Tiszafüred dostarcza 6 m³/sek, druga pod Hódmezővásárhely pompuje 4 m³/sek.

W części trzeciej zaprojektowano użegłownienie rzeki Körös dopływu Cisy, oraz nawodnienie doliny tej rzeki. Przewiduje się tutaj, podobnie jak w części pierwszej, gromadzenie wody na okres niskich stanów, lecz nie w zbiornikach sztucznych, tylko w zamkniętych ramionach starego koryta. Ilość zamagazynowanej wody wyniesie 10 milionów m³, a powierzchnia nawodniona wyniesie około 15.000 ha. Program robót rozłożono na 14 lat, a preliminowane koszty wynoszą 84 milionów pengő.

W roku 1936/37 wykonano część robót ziemnych oraz szereg instalacji pomocniczych, jak budowa torów kolejowych do placów składowych, założenie sieci elektrycznej, budowa biur, baraków dla robotników itp. W końcu sprawozdanie zawiera program prac na lata 1938 i 1939.

Powódź w r. 1938 i regulacja Dunaju (art. inż. Dra W. Lászlöffy). Odcinek Dunaju zawarty między ujściem rzeki Wagu a ujściem Drawy posiada szczególnie niekorzystne warunki dla odprowadzenia lodów na wiosnę. Składa się na to bardzo mały spadek rzeki na tej przestrzeni, wynoszący zaledwie 6 cm na km, kręty bieg, szczególnie poniżej miejscowości Paks, licznie rozsiane wyspy i wyboje. Również na tym odcinku Dunaju, 300 km długim brak poważniejszego dopływu utrudnia pęknięcie pokrywy lodowej, gdy tymczasem w części niemieckiej wiosenne wezbrania licznych dopływów górskich powodują szybkie łamanie lodu i sprowadzenie go w dół. Duża ilość kry znalazłszy się na odcinku węgierskim tworzyła łatwo zatory, co powodowało często katastrofalne powodzie. Autor artykułu podaje szereg przykładów takich powodzi z ubiegłego stulecia. Powódź w r. 1838 spowodowała zalanie przeszło 100 miejscowości, poczyniła szkód na 140 milionów franków w zlocie. Skutki powodzi odczuwał sam Budapeszt, którego część na brzegu lewym znajduje się na zamulonych starych ramionach Dunaju. Te fakty zmusiły rząd węgierski do uregulowania Dunaju na całym odcinku węgierskim. W artykule opisano historię tych prac, które z dużym wysiłkiem zostały wykonane przed wojną światową. Obserwacje 35-letnie wykazały poprawę stosunków. Artykuł ilustrowany jest licznymi mapami, rysunkami i fotografiami. Ten sam autor zamieszcza obszerny artykuł o Dunaju w *Wasserkraft u. Wasserwirtschaft* 1938 Nr 23/24.

Regulacja Mississippi. Charakter rzeki Mississippi jest bardzo podobny do charakteru Cisy. Stąd inżynierowie węgierscy interesują się pracami regulacyjnymi wykonywanymi na Mississippi. W artykule podano dokładny opis rzeki i jej dopływów. Wymieniono szczegółowo prace wykonane i historię regulacji. Omówiono obszernie problem ochrony przed powodzią. Dużo uwagi poświęcono ubezpieczeniom brzegów, szczegółowo opisując ubezpieczenie asfaltem, którą to metodę zaczął stosować w r. 1917 Collonel Mac-Derby, podczas gdy w Europie zastosował ją inż. Malina przy regulacji Cisy. Wyliczono sposoby regulacji na małą wodę. W końcu krótko opisano regulację ważniejszych dopływów. Autorem artykułu jest Gy. Maurer.

Kilka słów o projektowaniu jazów. Przy projektowaniu jazu należy zwrócić uwagę na szkodliwe działanie wirów na balwary, podłoże jazu i łożysko rzeki. Korona jazu nie powinna być zbyt krótka, aby nie powstała duża prędkość wody poniżej jazu, która atakując dno mogłaby wytworzyć wyrwę tuż za końcem podłoża i zagrozić podmyciem jazu. Aby uniknąć tych szkodliwych działań wirów, należałoby przy projektowaniu robić doświadczenia na modelach. Drugim czynnikiem, na który należy zwrócić uwagę jest infiltracja wody pod jazem. Długość podłoża, oraz głębokość ścianek szczelnych winna być taka, aby prędkość przesączającej się wody nie wymywała najmniejszych cząstek gruntu. Autor artykułu S. Rohringer podaje wykres zależności współczynnika „ k ” ze wzoru Darcy od średnicy ziarn gruntu, uzyskany w laboratorium Politechniki w Budapeszcie.

Przelew dający minimum straty spadku. J. Kendi-Finály kontynuując swą pracę, ogłoszoną w czasopiśmie *Schweizerische Bauzeitung* (Nr 11 1931) pod tytułem „Gefälleersparnis an Messwehren und Energieberechnung von Wasserwalzen” podaje wymiary przelewu dającego minimum strat spadku. Wymiary swoje uzasadnia rozważaniami teoretycznymi. Wyniki rozważań teoretycznych zostały poparte doświadczeniami na modelach. (Według streszczenia w czterech obcych językach).

As. Inż. F. S.

Koleje

Nowa linia kolejowa w górach Rumuńskich Vatra-Dornei-Ilva Mica, dająca bezpośrednie połączenie Bukowiny z Transylwanią, została uroczystie otwarta w obecności ministra komunikacji. Budowę tej linii rozpoczęto w r. 1934, jest ona, jak podaje prasa rumuńska, najbardziej nowoczesną pod względem technicznym w Rumunii i biegnie przez 9 tuneli, 40 większych i 167 mniejszych mostów, oraz 9 wiaduktów. (*Il. Kurjer Codzienny* 358/1938).

Przejazdy w poziomie tj. na wysokości szyn w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. są widownią bardzo licznych nieszczęśliwych wypadków. W r. 1937 dały one 36.6% ogólnej liczby zabitych i 25.5% ogólnej ilości rannych z powodu wszystkich przypadków na tych kolejach. Poszkodowanymi byli niemal wyłącznie automobilści. 62.5% samochodów zostało uszkodzonych przez najechanie na nie pociągów, a 37.5% z powodu najechania samochodu na pociąg, będący na przejeździe. 35% przypadków dały przejazdy strzeżone,

23% przejazdy z sygnalizacją samoczynną, 10% z sygnalizacją ręczną. W roku 1937 było w Stanach Zjednoczonych 4.484 wypadków na przejazdach, 1875 zabitych ludzi i 5.136 rannych. Podczas tegorocznej sesji parlamentarnej przyznano 50 milionów dolarów na zapewnienie bezpieczeństwa na przejazdach w okresie 1939—1941. (*Bulletin de l'Union intern. des chemins de fer* 9/1938).

Związek środkowo-europejskich Zarządów kolejowych odbył walne zgromadzenie w Dreźnie, na którym złożono sprawozdanie za ubiegłe trzecie, przeprowadzono rozliczenia pomiędzy członkami i rozpatrzone wnioski poszczególnych komisji. W skład Związku wchodzi 110 Zarządów kolejowych o sieci 77.629 km. Poza tym w charakterze członków nadzwyczajnych uczestniczą w Związku koleje państwowe Danii, Norwegii, Szwecji i Szwajcarii razem o sieci 17.394 km. Na ostatniej sesji zgłosiły zamiar przystąpienia do Związku koleje Italii i Jugosławii.

Związek wydaje, cytowane przez nas często pismo tygodniowe: *Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen*, a jego komisja techniczna „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens”. („Zeitung d. Vereins mitteleur. Eisenbahnverw.” 39/1938).

O szybkobieżnych parowozach pisze *Revue Générale des chemins de fer* (6/1938) poruszając wszystkie czynniki, jakie wchodzą w grę przy szybkich jazdach.

Wypadki przy pracy na polskich kolejach państwowych. W ciągu sześciu pierwszych miesięcy roku 1937 ilość nieszczęśliwych przypadków przy pracy na polskich kolejach państwowych wynosiła 4.819, co na ogólną liczbę pracowników stałych i czasowych 198.678, daje 2.4%. Przy uwzględnieniu rodzaju pracy, to na 62.852 osoby, zatrudnione przy ruchu, przypadnie 1.041 wypadków, tj. 1.65%, zaś na 135.753 pracowników innych działów 3.778, czyli 2.8%. Wypadki przy ruchu są jednakowoż cięższe i więcej grasuje tam śmierć. W okresie sprawozdawczym było 74 zabitych. Służba związana z ruchem dała aż 66% wypadków śmiertelnych. Największa procentowo ilość wypadków miała miejsce w dyrekcji katowickiej, najmniejsza w wileńskiej. Najwięcej wypadków śmiertelnych było w dyrekcji warszawskiej, gdyż 25, najmniej w wileńskiej, tylko 2. (*Lekarz Kolejowy* 2/1938).

Inż. A. W. Krüger.

Lotnictwo

Samolot czy wodnopłatowiec. Znany konstruktor amerykański, Igor Sikorsky, z okazji zebrania Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung wygłosił w Berlinie odczyt, w którym porównał samolot do wodnopłatu i doszedł do następującej konkluzji:

Przy dużych jednostkach budowa wodnopłatuów opłaca się znacznie lepiej, niż samolotów lądowych, a to dzięki uniknięciu budowy ciężkiego podwozia i możliwości większego obciążenia powierzchni nośnej, ze względu na ogromne przestrzenie wodne, z których będzie startował wodnopłatowiec w porównaniu z ograniczonym terenem lotnisk. Ponadto wodnopłatuowce 100-tonowe zapewnią wyczyny, jakich nie można się spodziewać po maszynach mniejszych. Pod względem eksploatacyjnym sprzęt tego rodzaju

będzie specjalnie cennym, zwłaszcza na liniach transoceanicznych. *Mies. Przegl. Kom. Lotniczej* Nr 7/8, 1938).

Czy Warszawie i Polsce uda się stać węzłem komunikacji Atlantyckiej. „Pan American Airways”, najpotężniejsza kompania lotnicza Stanów Zjedn. zawarła ostatnio umowę 15-letnią z Amer. Export Airlines, kompanią lotniczą, zorganizowaną przez armatorów okrętowych Stanów Zjednoczonych w sprawie komunikacji lotniczej Ameryki z Europą. Ewement ten jest bardzo ważnym i charakterystycznym dla przyszłości lotnictwa komunikacyjnego, a dla Polski stwarza duże możliwości.



Umowa ta przewiduje podział zainteresowań obu tych kompanij na Północnym Atlantyku i w Europie, usuwając równocześnie tak groźną sprawę konkurencji towarzystw amerykańskich na tym najważniejszym szlaku komunikacyjnym. Obie kompanie mają wykonywać po równej ilości lotów przez Atlantyk, ponadto Pan American Airways zastrzegło sobie wykonywanie na tym szlaku, przynajmniej raz miesięcznie, lotu dookoła kuli ziemskiej.

Podział zainteresowań jest następujący:

Pan American Airways przypada w udziale komunikacja ze Stanów Zjednoczonych, z Kanadą, Nową Fundlandią, Bermudami, Irlandią, Wielką Brytanią, Holandią, Litwą, Łotwą, Estonią, Finlandią i Czechosłowacją.

American Export Airlines — ze Stanów Zjednoczonych, z Italią, Jugosławią, Albanią, Grecją, Bułgarią, Rumunią, Turcją, Półn. Afryką, Egiptem, Sudanem i Abisynią.

Oprócz tego obie kompanie będą wykonywały przynajmniej jeden lot tygodniowo do Francji i Niemiec we współpracy z Air France i Deutsche Luftansa. Lecz najważniejszym dla nas punktem tej umowy jest wyznaczenie Polsce roli specjalnej. Polska nie jest wymieniona w podziale krajów pomiędzy obie kompanie — umowa zaznacza tylko, iż Polska może być w drodze na Wschód albo ominięta, albo też na jej własnie terytorium może nastąpić złączenie tych dwóch linii.

Znaczenie takiego połączenia może się obyć bez wszelkich komentarzy. Pragniemy tu jednak zaznaczyć równorzędność, jaką Warszawa otrzymałaby wówczas z New-Yorkiem, jako ośrodkiem komunikacji lotniczej. Byłoby to sprawdzieniem się genialnych przewidywań Leseps'a co do roli Polski, a specjalnie Warszawy w światowym systemie komunikacyjnym. Sprawa ta jest tak ważną, iż przestaje być sprawą tylko lotnictwa komunikacyjnego, a staje się sprawą polską. Konkretnie rzecz biorąc, oprócz ułatwień politycznych i celnych, oprócz

koncesji strefy wolnocłowej itd. wchodzi tu w rachubę przede wszystkim stworzenie odpowiedniej bazy dla samolotów i wodnopłatowców transatlantyckich. (*Mies. Przegl. Kom. Lotniczej* Nr 7/8 1938).

Kronika techniczna

Elektryfikacja. Zapotrzebowanie Warszawy na energię elektryczną wzrosło w r. 1938 w stosunku do roku 1937 o 40%. Jak donosi prasa pod koniec rb. elektrownia miejska przy ulicy Leszczyńskiej dojdzie do kresu możliwości w wytwarzaniu prądu. Budowa nowej elektrowni staje się nagłą. Ma być ona wybudowana na Zeraniu. Roboty będą rozpoczęte już na wiosnę.

W r. 1938 decyzją rządu przystąpiono do budowy koło wsi Turniszki w odległości 9 km od Wilna — wielkiego zakładu wodno elektrycznego. Nowopowstający zakład będzie mógł dostarczyć rocznie 85 miln. kWh energii elektrycznej, co przewyższy ośmiokrotnie obecne zapotrzebowanie Wilna.

Obecnie powstał projekt wybudowania drugiej wielkiej hydroelektrowni na Niemnie pod Grodnem. Koszt budowy wyniesie ca 27 miln. zł. Nowa elektrownia miałaby instalacje o ogólnej mocy 60 tys. kw. oraz zdolność produkcyjną 160 miln. kWh rocznie.

Elektrownia Państwowa w Mikuliczynie rozpocznie w najbliższym czasie dostarczanie energii elektrycznej dla odbiorców energii elektrycznej z całej doliny Prutu. Przewody elektryczne przeprowadza się obecnie na terenie Worochty, Tatarowa, Mikuliczyna, Jamnej i Jaremca. Elektrownie prywatne ulegną likwidacji.

Koleje. Na wiosną rb. ma być rozpoczęta budowa nowej linii kolejowej Jasło—Dębica, która będąc przedłużeniem wielkiej magistrali kol. Sandomierz—Mielec —Dębica usprawni w wysokim stopniu komunikację na terenie COP. Dnia 20 bm. nastąpi otwarcie odnogi kolejowej Siemkowice—Częstochowa o długości ok. 55 km. Odnogę tę wybudowało Francusko-Polskie Tow. Kol., które eksploatuje magistralę kolejową Śląsk—Bałtyk. („Depesza“ Nr 3—1939).

Stan komunikacji lotniczej Europy. W dwudziestu państwach europejskich istnieje 42 towarzystw lotniczych, przy czym 15 państw posiada po jednym towarzystwie, Anglia aż 18, Francja 4, Italia, Szwajcaria i Czechosłowacja po 2. Cała europejska flota powietrzna komunikacyjna liczy 724 jednostek, z tego Anglia 167, Niemcy 124, Italia 118, Francja 116, Polska 16. Z towarzystw niemiecka Lufthansa posiada 124 aparatów, włoska Ala Littoria 100, Air France 83, Imperial Airways 55. Dane te zaczerpnięto ze sprawozdania brytyjskiego Ministerstwa Lotnictwa.

Nowy amerykański sterowiec odbył swój pierwszy lot z Acron w Ohio do Lakehurst. Sterowiec ten, różniący się w konstrukcji od Zepellinów, liczy 69 m długości przy 23 m średnicy. Zasięg jego wynosi 20.000 mil. W czasie pierwszego lotu na pokładzie sterowca znajdowało się 7 osób załogi.

Autostrady w Niemczech do dziś dnia obejmują już 3.062 km, 1.400 km znajduje się jeszcze w budowie, a planowana jest budowa jeszcze 2.315 km.

Trasa od morza Bałtyckiego do Alp jest już zupełnie gotowa. Natomiast połączenie Renu z Bytomiem i Królewcem posiada jeszcze kilka niewielkich przerw, gdzie autostrady nie są jeszcze ukończone.

Zagęszczenie sieci kolejowej w Polsce wynosi w przecięciu 5,2 km na 100 km². Województwa południowo-wschodnie znajdują się blisko tej przeciętnej, natomiast na ziemiach północno-wschodnich przeciętna ta jest bardzo niska. Na Polesie przypada 2,9 km na 100 km², na województwo Nowogrodzkie 3,1 km, Wołyńskie 3,4 km, na Wileńszczyznę 3,8 km, na 100 km² obszar.

Tunel pod Tamizą. W budowie znajduje się tunel pod Tamizą między Dartford i Purfleet. Prace wiertni-

cze zostały niedawno ukończone, tak, że już w roku przyszłym należy się spodziewać otwarcia nowej podziemnej drogi dla samochodów.

Samochód popularny w Japonii pokazał się na rynku handlowym, wyprodukowany przez fabrykę „Dat-sun“.

Wozy te wyrabia się masowo, seryjnie, najwięcej w typie taksówek o dwóch siedzeniach. W r. 1939 ukazały się te samochody popularne na rynkach zagranicznych.

Taksówki mają mieć szybę ze szkła nierozpryskującego się od początku przyszłego roku, a ta zamiana oszklenia będzie kosztowała przy średniej taksówce po 500 zł. Nadmienić należy, że w Polsce nie wyrabia się jeszcze takiego szkła, znowu odpłyną setki tysięcy za granicę. Czy to nie za wielki pośpiech?

Kolejka linowa w Warszawie. Szwajcarska firma zaangażowana w budowie kolejek linowych przyziemnych w Krynicy i na Gubałówkę projektuje dla Warszawy przerzucenie kolejki linowej obok mostu przez Wisłę.

Według tego planu po obu brzegach Wisły stanęłyby dwie 74 metrowe podpory. Wagoniki pomieszczą po 30 osób, a lina stalowa nośna będzie 700 m długa, przejazd z jednego brzegu na drugi trwałby 5 minut. W połowie wysokości jednej podpory urządzony byłaby wielka kawiarnia.

Inż. A. Krüger.

Przewozy wodne i kolejowe. Sieć dróg wodnych żeglownych, wynosząca 2.040 km na ogólną długość 6.235 km i półdrog spławnych 4.000 km na 8.353 km jest w Polsce stosunkowo mała, do tego zaniedbana i niewłaściwie wyzyskiwana. Nadto tabor rzeczny liczy tylko 3.069 statków o sile ładunkowej 138.200 ton, na co składają się barki, krypy, galery i łodzie. Przewozy wodne są u nas nikiel, jak to wykazuje następujące zestawienie przewozów wodnych bez spławu i kolejowych w ostatnim sześcioleciu w tysiącach ton:

Rok	koleją	wodą	%
1931	54.168	496	0,9%
1932	40.763	479	1,2%
1933	41.094	520	1,3%
1934	46,021	671	1,5%
1935	47.323	713	1,7%
1936	49.327	725	1,5%

W Niemczech przypada na głowę ludności 360 tono-km przewozów wodnych, u nas 6 tono-km, tj. 60 razy mniej. Podczas gdy wszędzie podstawowymi artykułami przewozów wodą są towary tanie i masowe, u nas głównym artykułem transportu wodnego są zboże i mąka, stanowiące połowę ogółu przewozów, dalej idą cukier, inne artykuły spożywcze, przetwory chemiczne, papier; węgiel zaś stanowi zaledwie 8,7%, kamienie 2% przewozów. Cegłę, żwiru, piasku, rud nie ma wcale w przewozach.

(Polska Gospodarcza 41/1938).

Sprawy Towarzystwa

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 5. XII. 1938 r.

Obecni: Prezes Prof. Dr Nadolski, Wiceprezisi Inż. Nosowicz i Inż. Kozłowski, 8 Członków Wydziału i Redaktor „Czasopisma Technicznego“.

1. Protokół z ostatniego posiedzenia z dnia 17. X. b. r. po odczytaniu przyjęto.

2. Przyjęto jednogłośnie następujących nowych członków: Inż. Alfreda Bielerzewskiego, Inż. Walentego Jarockiego, Inż. Jana Kozieła, Inż. Bronisława Kulałowskiego, Inż. Jana Pisulińskiego, Inż. Mieczysława Sienkiewicza i Dr Inż. Józefa Zaczka.

3. Prezes Prof. Dr Nadolski podaje do wiadomości treść listu Delegata P. T. P. w Komisji Organizacyjnej N. O. I. Na posiedzeniu tej Komisji przewodniczący zapoznał zebranych z losem ustawy o „Organizacji świata technicznego“ informując, że dawny projekt ustawy wniesionej przez Rząd na skutek akcji N. O. I. został wreszcie wycofany. Uchwalono zwrócić się do naszego delegata w tej Komisji z prośbą o zasięgnięcie informacji co do dalszych losów i szczegółów projektowanego przez Rząd utworzenia Rady Technicznej.

Przyjęto do wiadomości sprawozdanie Skarbnika za ubiegły okres czasu.

Następnie uchwalono zwrócić się z apelem do tych członków P. T. P., którzy od dłuższego czasu zalegają z wkładkami i upoważnić wiceprezesa Inż. Nosowicza i Skarbnika Prof. Dr Wilczkiewicza do zajęcia odpowiedniego stanowiska w stosunku do tych członków.

4. Wiceprezes Inż. Kozłowski referuje nadesłany do zaopiniowania projekt Statutu N. O. I. Pewne zmiany statutu uchwalone przez Wydział zostaną przesłane Komisji statutowej N. O. I.

5. Prezes Prof. Dr Nadolski podaje do wiadomości, że został opracowany „Statut Związku budowy dróg wodnych oraz polskiej żeglugi śródlądowej“ i proponuje przekazać ten statut do rozpatrzenia Komisji w skład której wchodzi: Prezes Prof. Dr Nadolski, Prof. Dr Matakiewicz, Prof. Inż. Zipser i Inż. Krasucki. Wniosek ten uchwalono.

Sprostowanie błędów

W Nr 1 „Czasopisma Technicznego“ zauważono następujące błędy drukarskie:

Na str. 9, łam prawy:

wiersz 33 z góry jest „ot“ — ma być „to“

„ 36 „ „ „ 19341 „ „ 1941.

Na str. 11 łam prawy:

wiersz 11 z góry jest „Tallersleben“ ma być „Falersleben“

„ 16 „ „ „ „ 1938“ ma być „1941“.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ WYCHODZI 10-go i 25-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

1/1 str. zł. 240;	1/2 str. zł. 140
1/4 „ „ 80;	1/8 „ „ 50
1/16 „ „ 30;	1/32 „ „ 20

Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zaofiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów ul. Zimorowicza l. 9.
Telefon Redakcji 226-60. Telefon Redaktora 236-46 Konto P. K. O. 511.738.

Prenumerata w kraju: rocznie zł. 32; kwartalnie zł. 8.

Cena pojedynczego zeszytu zł. 1.60.

Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:

2-krotnie 10%	3-krotnie 12%
4- „ 15%	6- „ 20%
10- „ 25%	12- „ 30%
18- „ 40%	24- „ 50%

Dla ogłaszających się stale, zmiana w tekstach ogłoszeń są bezpłatne.