

Dr. Inż. ADAM ROŻAŃSKI,
PROFESOR UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO W KRAKOWIE.

W autora.

MELJORACJE ROLNICZE W CZECHACH.

SPRAWOZDANIE Z PODRÓŻY.

ODBITKA Z »CZASOPISMA TECHNICZNEGO« 1926 R.

We Lwowie 1926. — Nakładem autora.

Odbito czcionkami Pierwszej Drukarni Związkowej we Lwowie, ul. Lindego l. 4.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297922

Dr. Inż. ADAM ROŻAŃSKI,
PROFESOR UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO W KRAKOWIE.

MELJORACJE ROLNICZE W CZECHACH.

SPRAWOZDANIE Z PODRÓŻY.

ODBITKA Z »CZASOPISMA TECHNICZNEGO« 1926 R.

We Lwowie 1926. — Nakładem autora.

Odbito czcionkami Pierwszej Drukarni Związkowej we Lwowie, ul. Lindego l. 4.

D/200



12914

Dr. inż. ADAM ROZĄŃSKI
PROFESOR GŁÓWNY WYDZIAŁU INŻYNIERSTWA W KRAKOWIE

WYBÓR I WYKONANIE PRAC
W ZAKRESIE INŻYNIERSTWA

WYBÓR I WYKONANIE PRAC

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 33075

ODBIŁA N. CZASOPISMA TECHNICZNE 1932 H.

Akc. Nr. 2048/49

A. Uwagi ogólne.

W wrześniu 1925 r. zwiedziłem roboty meljoracyjne w Czechach i niektóre zakłady naukowe w Czechach i na Morawach. W niniejszym sprawozdaniu przedstawiam stan robót meljoracyjnych w Czechach na podstawie spostrzeżeń własnych, oraz informacji ustnych i sprawozdań drukowanych udzielonych mi bardzo życzliwie.

wiające mi zwiedzenie robót, pp. Profesorowi meljoracji na Politechnice czeskiej w Pradze Drowi inż. Thomie oraz Kierownikowi oddziału pedologicznego wspomnianego wyżej biura Doc. Drowi inż. Janocie i St. Rady Mašinowi za szczegółowe wyjaśnienia i publikacje, a pp. Starszym Radcom tego biura inż. Racekowi, Kierownikowi Oddziału wodociagowego Drowi inż. Černemu, inż. Orltowi, inż. Bércie Kierownikowi Ekspozytury melioracyjnej



Rys. 1.

Niechaj mi tu wolno będzie podziękować wszystkim Panom, którzy umożliwili mi nabycie tych, niezmiernie interesujących wiadomości. W szczególności dziękuję serdecznie Naczelnikowi Biura Technicznego Rady Rolniczej dla Czech p. Szefowi sekcji inż. Brdičko, oraz Dyrekcji państw. dóbr i lasów w Trzeboniu i Zarządowi majątku Vojkovicze za wyjaśnienia i zarządzenia umożli-

w Hradcu Kralové i inż. Kučerze Kierownikowi takiej Ekspozytury w Pardubicach (a zarazem Redaktorowi czasop. Věstník pro vodní hospodářství), St. Rady inż. Fiali, Kierownikowi kanalizacji Łaby w Smiřicích, pp. Cyw. Inżynierom Dvořakowi z Pardubic i Tomešovi z Turnova, p. Inż. Šuscie, Referentowi rybactwa Dyrekcji państw. dóbr i lasów w Trzeboniu i p. Stanislavowi Za-

rzędcy folwarku Vojkovice za ich wielką uprzejmość, z jaką udzielali mi wyjaśnień i ponosili trudy towarzyszenia mi w podróży.

Meljoracjami rolniczymi w Czechach (kraju) zajmuje się wspomniane już Biuro Techniczne Rady Rolniczej dla Czech (Technická kancelář Rady Zemědělské pro Čechy) podległe Wydziałowi krajowemu¹⁾.

Do zakresu działania Biura należą następujące sprawy²⁾: osuszenia i nawodnienia gruntów, regulacja rzek niespławnych, uprawa torfowisk, uprawa pastwisk, marglowanie gruntów piaszczystych, rekultywacja gruntów zniszczonych przez górnictwo, kultywacja nieużytków, wstrzymanie usuwisk, stawy rybne, budowa wodociągów i kanalizacja osiedli, wreszcie badania pedologiczne. Biuru podlega 12 ekspozytur, a nadto raz w miesiąc wyjeżdżają inżynierowie do niektórych miejscowości, celem zeknięcia się z ludnością. Sprawy wodociągów, kanalizacji, uprawy pastwisk, wstrzymania usuwisk i badania pedologiczne są załatwiane wprost z centrali.

Ustawa z r. 1920 o podziale państwa na żupy nie weszła dotąd faktycznie w Czechach, oprócz uwidocznienia żup na tablicach orjentacyjnych gmin. Wobec braku sejmów krajowych w miejsce ustaw krajowych, są zawierane umowy między Ministerstwem Rolnictwa, Wydziałem krajowym i spółką wodną.

Celem uproszczenia, a temsamem przyspieszenia załatwienia spraw jest zamierzone upaństwowienie administracji meljoracji i wtedy 12 ekspozytur zostanie zmienionych na 5.

Biuro Technicznej Rady Roln. liczy obecnie 130 urzędników, w tem 65 inżynierów, 20 urzędników technicznych o średnim wykształceniu i 35 majstrów meljoracyjnych. — Majstrów meljoracyjnych kształcą dwie szkoły: czeska (w Vysoké Mýto) i niemiecka (Wiesenbauschule w Chebie). Nie mogą powstrzymać się od zauważenia wysokiego poziomu naukowego i gorliwości w pracy owianej duchem gorącego patriotyzmu pracowników tego biura.

Tabela 1.

Roboty meljoracyjne w r. 1924.

Dział	Ilość przedsięwzięć	Regulacji km	Rowów odpływ. km	Odwodnienia ha	Nawodnienia ha	Całkowitej meljoracji ha	Wydano w k. č.		Razem
							na regulację	na meljorację	
A. Meljoracje	239	29·8	37·2	3639·3	333·9	3879·9	2,963.479	14,660.434	17,623.913
B. Regulacje	25	24·7	5·9				4,505.826		4,505.826
C. Uprawa torfowisk	1							13.500	13.500
D. Meljoracje pastwisk	14		0·06			104·6	6.573	290.950	297.523
E. Marglowanie gruntów piaszczystych	2					13·4		159.261	159.261
F. Rekultywacje gruntów kopalnianych	6					11·9		46.585	46.585
G. Kultywacja nieużytków	9					19·32		56.904	56.904
H. Wstrzymanie usuwisk	8	0·85				15·25	141.307	273.857	415.164
I. Stawy rybne	8							191.525	191.525
J. Deszczownie	2					7·0		125.000	125.000
K. Kanalizacje	1							8.000	8.000
L. Przebudowy	10	31·6					705.905	203.568	909.473
E. Różne	1							130.000	130.000
Razem	326	86·9	43·1	3639·3	333·9	4051·4	8,323.090	16,159.584	24,482.674
II. Wodociągi.									
a) Prace przygotowawcze i ujęcia źródeł dla 18 wodociągów (13 graw. i 8 tłocz.)								1,664.000	
b) Budowa 27 wodociągów (17 graw. i 10 tłocz.)								12,672.492	14,316.492
Ogółem wydano w r. 1924 na 371 przedsięwzięć									38,799.166

Kanalizacją rzek zajmuje się dyrekcja budowy dróg wodnych w Pradze, regulacją zaś rzek spławnych, oraz budową zbiorników wodnych oddział techniczny dla regulacji rzek przy Krajowym Urzędzie Politycznym (b. Namiestnictwo) i oddział techniczny dla budownictwa wodnego przy Wydziale krajowym — według dyspozycji kraj. Komisji dla regulacji rzek podległej Ministerstwu Robót Publicznych, a zabudowania górskich potoków prowadzi ekspozytura leśno-techniczna podległa Ministerstwu Rolnictwa.

Komasacji nie przeprowadza się w Czechach, gdyż dotąd nie ma tam ustawy komasacyjnej³⁾.

¹⁾ Na Morawach i na Śląsku wykonują roboty meljoracyjne urzędy budowlane przy Wydziałach krajowych, a w Słowacji Rząd.

²⁾ Čtyřicet let trvání Technické kanceláře Rady Zemědělské pro Čechy v Praze. Praga 1924. Zpráva o činnosti Technické kanceláře Rady Zemědělské pro Čechy v r. 1924. Praga 1925. Inž. Jos. Brdičko. Změny a stav zemědělsko-techn. podnikání po převratu v Čechach — w časop. Věstník pro vodní hospod. 1924. Inž. Jan Racek. Rentabilita podniků meljoračních — Praga 1923. Inž. O. Hemský. O meljoracích a soustavné upravné vodstva s hledisek zemědělské prvovýrohy. Praga 1924. Tensam. O úkolech ovládnutí všestranného využití vodstva v Čechach. Praga 1922.

³⁾ Ustawa komasacyjna istnieje na Morawach, na Śląsku

Roboty meljoracyjne są subwencjonowane następująco: na regulację rzek daje państwo około 40%, kraj około 30%, razem 70—80%, na osuszenia i nawodnienia państwo 25—30%, kraj 15—25%, razem około 50%, na wodociągi i kanalizacje osiedli państwo (Ministerstwo Rolnictwa około 15%, Ministerstwo Zdrowia 10—30%), kraj 10%, razem 30—60%. Zdjęcia i projekty robót wykonują obecnie przeważnie inżynierowie cywilni — z zaliczek udzielanych na poczet subwencji. Roboty prowadzi się jużto w własnym zarządzie, jużto w większej części przez przedsiębiorców, któremi są inżynierowie cywilni. Roboty oddaje się do wykonania w drodze przetargu, a spółka wodna może wybrać jedną z 3 ofert zaleconych przez Biuro, jeżeli różnica cen między najwyższą i najniższą ofertą nie przenosi 5%, zresztą ma oddać roboty najmniej oferującemu. Jeżeli kosztorys nie przekracza 1 miliona kč. przyjęcie oferty zatwierdza Wydział krajowy i o zatwierdzeniu zawiadamia Ministerstwo Rolnictwa — na wniosek Biura. Przy wyższych kwotach zatwierdzają oferty Wydział Krajowy i Ministerstwo Rolnictwa.

W r. 1924 upłynęło właśnie 40 lat od powstania Biura.

i w Słowacji; jest przygotowany projekt ustawy komasacyjnej dla całego państwa.

Dorobek 40-letniej pracy jego przedstawia się następująco:

Od r. 1884 do r. 1918 zmeljorowano 77207·3 ha gruntów i uregulowano 655·3 km rzek łącznym kosztem 67,037.700 k. au. oraz wybudowano 556 wodociągów kosztem 41,465.908 „ „

Od r. 1919 do r. 1923 zmeljorowano 10232·8 ha gruntów i uregulowano 261,5 km rzek łącznym kosztem 59,929.836 k. cz. oraz wybudowano 63 wodociągów kosztem 48,034.001 „ „

W r. 1924 wykonano pod kierunkiem Biura roboty meljoracyjne w rozmiarach wykazanych w tabeli 1 kosztem 38,799.166 k. cz.

W powyższem zestawieniu nie są uwzględnione budowa zbiorników wodnych i zabudowania górskich potoków, gdyż roboty te, jak już wspominałem nie należą do zakresu działania Biura.

Wspomnieć tu należy o licznych publikacjach naukowych i informacyjnych, oraz propagandowych wydanych przez Biuro i jego pracowników.

W całej Republice Czeskosłowackiej wykonano w r. 1924 roboty meljoracyjne w rozmiarze podanym w tabeli 2¹⁾.

Tabela 2.

Kraj	Obszar całkowity w km ²	Obszar wymagalający meljor. w ha	Wykonano w r. 1924			
			meljoracji ha	regulacji rzek km	zabudowania górskich potoków km	zabudowania wodociągów (ilość)
Czechy	32052	771400	4051	30·5	58	27
Morawy	22304	229100	4447·5	37	156	—
Śląsk wraz z Huczyńskiem . .	4320	55800	59·7	2	3·5	—
Słowacja	49014	746600	2340	4·4	0·7	2 i
Ruś podkarpacka	12694	174900	133	—	1·3	—
Razem	140394	1999800	11031·2	73·9	26·9	29 i
						3 studnie

Na powyższe roboty wypłaciło państwo tytułem subwencji kwotę 30,332.746 kč.

Porównanie stosunków czeskosłowackich z polskimi co do meljoracji przedstawiam w okrągłych cyfrach²⁾ w tabelce 3.

Tabela 3.

Państwo	Ludność w milionach	Obszar całkowity w km ²	Obszar wymagający meljoracji		Obszar zmeljorowany	
			w km ²	w % całkowitego obszaru	w km ²	w % obsz. wymag. meljor.
Czechosłowacja	13·6	140384	20000	14	2951	15
Polska	27·2	388328	180000	46	7500	4

Z powyższego zestawienia widzimy, że gdy Czechosłowacja ma gruntów pośledniejszej jakości, dających się przez meliorację poprawić około 14%, my mamy ich aż 46% i gdy w Czechosłowacji ulepszono już około 15% tych gruntów, u nas zaledwie 4%.

Zanim przejdziemy do opisu poszczególnych robót meljoracyjnych i przedstawienia badań pedologicznych Biura Technicznego Rady Rolniczej, chcę zwrócić uwagę na stosunki klimatyczne Czech (kraju).

Jak z dołączonej (rys. 1) mapy Czech jest widoczne, średni opad roczny wynosi tam 600—800mm; tylko w 2 miejscach w środkowych i zachodnich Czechach o obszarach 150 i 550 km² opad roczny nie dochodzi 500 mm, a w pobliżu granicy wzrasta

¹⁾ Czechosłowacja — praca zbiorowa czeskich autorów pod redakcją Dra Bogumila Vydry — wydana po polsku — Warszawa 1925. — Zprava o zemědělsko-technické činnosti v republice československé v r. 1924 a povšechný program na r. 1925. Artykuł z Min. Roln. w czasop. Věstník pro vodní hospod. 1925. — Dr. Inž. Jan Novák, Význam půdní melioraci pro naši vyživovací a hospodářskou soběstačnost — časop. Věstník pro vodní hospod. 1926. — Inž. Rácek Rentabilita podniků melioracních.

²⁾ Dr. Ignacy Weinfeld, Tablice statystyczne Polski za r. 1924. Stosunki rolnicze Rzeczypospolitej Polskiej, tom I. Wytwórczość-publikacja Min. Roln. i D. P. Warszawy 1925.

wzwyż 2000 mm w miarę wzniesienia nad poziom morza, jest to bowiem kotlina otoczona górami, której dno schodzi poniżej 200 m n. p. m. Roczny opad rozdziela się w ten sposób, że 25% przypada na wiosnę, 40% na lato, 20% na jesień, a 15% na zimę. Średnia ciepota wynosi: Praga +9·7° C. Litoměřice 8·9° C, Kolin 9·2°, Mlada Boleslav 9·1, České Budějovice 8·7°, Pzeń (Pilzno) 8·8°¹⁾. Widzimy zatem, że stosunki klimatyczne Czech są odmienne od naszych i przy stosowaniu u nas zasad czeskich należy wzgląd ten mieć pilnie na uwadze.

B. Badania pedologiczne.

Oddział pedologiczny Biura Techn. Rady Rolniczej prowadzi Doc. Dr. inż. Rudolf Janota (następca prof. Kopecký'ego), mając do pomocy 1 inżyniera, 1 chemika i 1 laboranta. — Oddział zajmuje się wykonywaniem analiz gleb (w r. 1923: 1333, w r. 1924: 2308) dla projektów meljoracyjnych i specjalnych studjów pedologicznych, studjami nad działaniem robót meljoracyjnych, sprawami marglowania gruntów piaszczystych, kartografją gleboznawczą. Wysoka wartość pracy naukowej oddziału jest zasługą jego kierowników poprzedniego i obecnego.

Analizy mechaniczne dla projektów meljoracyjnych wykonuje oddział aparatami (12) prof. Kopecký'ego — ściśle według jego przepisu — wodą wodociagową, bez domieszek elektrolitów, przy użyciu sit o oczkach 2 mm. Zawartość wapna oznacza się metodą Mohra-Geisslera. Taksa za analizę mechaniczną, wraz z oznaczeniem wapna wynosi 15 kč. Dla specjalnych studjów wykonuje się analizy chemiczną i fizyczną. Kierownik oddziału Doc. Dr. Janota zajmuje się bardzo sprawą głębokości drenowania i odstepu drenów²⁾.

W latach 1920—1924 przeprowadzono niezmiernie ciekawe badania skutków drenowania gruntów w północno-wschodnich Czechach. Stosunki pedologiczne tej części Czech przedstawiamy dokładniej poniżej przy opisie robót osuszających, tu zauważamy tylko, że badane grunty są to słabo podłożowane³⁾ tj. wylugowane z węglanu wapniowego, ziemie brunatne i częściowo zmienione ciężkie rędziny⁴⁾ i gliny utworu kredowego na podłożu marglowem. Wpływ drenowania na przemianę tych ziem przedstawia się następująco:

W warstwach górnych (eluwialnych) zawartość delikatnych cząstek spławialnych wzrasta od drenu ku środkowi odstepu drenów, a zarazem zmniejsza się objętość porów w miarę oddalenia od drenu, z czego można wnioskować, że warstwy eluwalne przy drenie są jak najbardziej wylugowane, przyczem wykazują najlepszą strukturę.

W warstwie zaś iluwalnej jest znów zawartość delikatnych cząstek spławialnych i węglanów przy drenie największa, przy równocześnie najmniejszej objętości porów, a ku środkowi odstepu drenów maleje zawartość cząstek delikatnych i węglanów, a wzrasta porowatość. Horyzont iluwalny posiada przy drenie najgorszą strukturę i jest najbardziej nieprzepuszczalny.

Przez drenowanie ulegają fizyczne własności ziem szybszym zmianom, szczególnie w górnych warstwach ze zmniejszającą się tendencją w miarę głębokości tak, iż w horyzoncie iluwalnym zmiany te szczególnie w ciężkich ziemiach prawie znikają.

W warstwach leżących pod horyzontem iluwalnym nie można na ogół przy mniejszej zawartości delikatnych cząstek i większej porowatości rozpoznać zasad zmiany ziemi w przekroju między drenami.

¹⁾ Warszawa +7·3° C, Kraków +7·8°, Poznań +8·1°, Lwów +6·9° C, Wilno +6·5°.

²⁾ Dr. Janota: Příspěvek k melioracnímu výzkumnictví, w časop. Zprávy veřejné služby technické 1921. O řepných půdách v Čechách, Praga 1923. Nové poznatky v meliorování půdy. Praga 1924. Půdoznalecký podklad melioracních úprav, w časop. Věstník pro vodní hospodářství 1924. O účinku drenáže na fisikální stav a mechanickou stavbu půdy. — Praga 1925. — Dr. V. Novák: Vztahy mezi podnebním a půdou se zřetelem k půdám Čech. Praga 1922.

³⁾ Przejęty przez pedologów czeskich i innych od rosyjskich termin: „podłożowanie“ na wylugowanie związków wapnia i żelaza odpowiada choć nie całkiem ściśle naszemu „zbielicowanie“. Patrz St. Miklaszewskiego: Gleby Ziemi Polskich. Warszawa 1912.

⁴⁾ Pedologowie czescy i inni przyjęli od nas ten termin.

W ziemiach gliniastych drenowanie ma na celu obok usunięcia nadmiaru wody, zapobieżenie procesowi degradowania, aby przerwać zubożenie górnych warstw co do środków spożywczych i delikatnych części składowych ziemi, a ponieważ w tych ziemiach horyzont iluwialny jest dość przepuszczalny, można zastosować drenowanie głębsze (do 1·40 m, max. 1·50 m).

W ziemiach ciężkich powodem stanu niekorzystnego jest woda opadowa przy małej przewodności i wielkiej pojemności wodnej, wskutek nadmiaru materji koloidalnych. Poprawa struktury ziem ciężkich da się osiągnąć przez ścięcie cząstek koloidalnych zapomocą szybkiego usunięcia wilgoci lub intensywnej wysuszenia. Do tego celu nadaje się w tych ziemiach najlepiej drenowanie płytkie (około 1 m głęb.), a dreny położone na warstwie iluwialnej są w bezpośrednim połączeniu z warstwami eluwialnymi, z których szybciej odprowadzają wodę. Przez to ułatwia się wypłukanie cząstek koloidalnych z górnych warstw, oraz zmniejsza się zwięzłość i nadmierną pojemność wodną tych warstw. Horyzont iluwialny przedstawia naturalną głębokość drenowania ciężkich ziem, gdyż odgranicza prawie zupełnie warstwy eluwialne od głębszych. Przy zastosowaniu głębokiego drenowania okazuje ziemia przy drenie w warstwie iluwialnej najgorszą strukturę z najmniejszą przepuszczalnością, przez co głębokie drenowanie w czasie nie działa wystarczająco.

Przy dostatecznym spadzie drenów nie należy się obawiać, w płytkim drenowaniu, zatkania rurek. W lecie, kiedy korzenie głębiej wnikają, płytkie drenowanie nie prowadzi wody, przez co odpada przyczyna zarosnięcia rurek. Wpływ zaś mrozów nie sięga w Czechach do głębokości płytkiego drenowania, a nadto rurki nie prowadzą wody w zimie pełnym przekrojem tak, iż nie mogą doznać uszkodzenia przez zamrożenie.

Osiągnięcie struktury gruzelkowej w ciężkich ziemiach jest znacznie trudniejsze, niż w ziemiach gliniastych. Po wykonaniu drenowania zaleca się wapniowanie, celem uzyskania grubszej struktury¹⁾. Do tego celu można użyć z korzyścią marglu wydobytego z głębszych warstw, przez co zwróci się częściowo węgiel wapniowy górnym warstwom. Przy zasypywaniu drenów w ciężkich ziemiach lepiej jest dać na dreny ziemię z górnych eluwialnych warstw, w których zawartość delikatnych cząstek spławialnych jest mniejsza, przez co są bardziej przepuszczalne.

Badania mają być rozszerzone także na ziemie bardziej zbielicowane, o większych opadach atmosferycznych, a nadto mają być podjęte doświadczenia na polach doświadczalnych pod względem chemicznym i biologicznym, jak również z uwzględnieniem wielkości i jakości zbiorów.

Pozwalam sobie jeszcze podać zapatrywania na sprawę głębokości drenowania i odstepu drenów Czeskosłowackiej Sekcji międzynarodowej Podkomisji do stosowania pedologii w technice kultury:

Głębokość drenowania²⁾. Odmienne od stosowanych dotąd normalnych głębokości drenowania dla wszelkich gleb i stosunków klimatycznych, Czeskosłowacka Sekcja przyjęła głębokości od 0·80 do 1·50 m, przyczem uważa głębokość 0·80 do 1·00 m za płytką, 1·00—1·20 m za średnią, a 1·20—1·40 m (max. 1·50 m) za wielką. Stosowanie tych głębokości zależy nie tylko od stosunków pedologicznych, ale także od względów gospodarczych i wpływów klimatycznych.

Od stosunków gospodarczych zależy głębokość drenów o tyle, że dla roślin o głębokich korzeniach należy przyjąć głębokość do 1·50 m, a dla roślin o płytkich korzeniach można zmniejszyć odpowiednio głębokość.

¹⁾ D. F. K. Terlikowski prof. Uniw. poznańskiego. O wapniowaniu gleb. Poznań 1926.

²⁾ Jako głębokości drenowania uważają Czesi, jak przeważnie się przyjmuje, głębokość dna rowu drenowego, gdy Pruska Gen. Komisja dla Śląska, Krüger i inni głębokość pod terenem wierzchniej, górnej krawędzi rurek. Podkomisja do stosowania gleboznawstwa w technice kultury na IV. międzynarod. Konferencji w Rzymie (1924) uchwaliła, że przez głębokość drenów rozumie się odstep między powierzchnią ziemi, a dnem rowu (względnie spodem rurki po ułożeniu rurek, co prawie na to samo wychodzi).

Co do stosunków klimatycznych należy mieć na uwadze ilość opadów atmosferycznych w stosunku do parowania. W krajach o małym opadzie (w Czechosłowacji w okolicach poniżej *ca* 600 mm w roku normalnie wilgotnym) zaleca się drenowanie głębsze, aby rośliny miały do dyspozycji przyrodzoną wilgoć zatrzymaną kapilarnie w większym przekroju ziemi. W krajach o większych opadach (w Czechosłowacji w okolicach ponad 600 mm) zaleca się drenowanie płytsze, celem szybszego odprowadzenia wody opadowej przesycającej ziemię.

Głębokość drenowania jest zależna także od wzniesienia nad poziom morza z uwagi na temperaturę. Na terenach niższych (w Czechosłowacji poniżej 450 m n. p. m.) z dłuższym okresem wegetacyjnym, z mniejszymi opadami atmosferycznymi i silniejszym parowaniem wody z ziemi jest celem odwodnienia nie tylko odprowadzenie wczesną wiosną nadmiernej wody z ziemi, ale także zachowanie na miesiące letnie wilgoci zimowej — do czego jest odpowiedniejsze drenowanie głębsze (do 1·50 m). Przeciwnie, w gruntach wyżej położonych (ponad 450 m n. p. m.) — zwłaszcza wobec uprawy roślin o płytkich korzeniach — jest odpowiedniejsze drenowanie płytsze, gdyż chodzi tu o możliwie spieszne odprowadzenie wody opadowej na wiosnę, celem przedłużenia okresu wegetacyjnego i osuszenia gleby w czasie wielkich opadów letnich. — Wpływ mrozów nie sięga w Czechosłowacji do tej głębokości, a nadto rurki nie prowadzą wody w czasie mrozów pełnym przekrojem, nie mogą więc doznać uszkodzenia przy płytkim drenowaniu.

Główny wpływ na wybór głębokości drenów mają stosunki pedologiczne:

a) W urodzajnych, pulchnych glebach, gdzie chodzi także o pogłębienie warstwy uprawnej i zatrzymanie wilgoci w większym przekroju więc w niższych położeniach o doskonałych gospodarczych stosunkach (uprawa buraków), należy stosować drenowanie głębokie.

b) W gruntach o podłożu ubogim w pokarmy roślinne, nieurodzajnym, w których przeto nie zależy na pogłębieniu warstwy uprawnej jest odpowiedniejsze drenowanie średnie. W tym wypadku przeważa zadanie odwodnienia i przewietrzenia.

c) W terenach bardzo ciężkich ziem lepiej jest stosować drenowanie płytkie. Zadaniem drenowania takich ziem jest doprowadzić strukturę gleby do zgrużlenia przez szybkie odprowadzenie nadmiernej wody z wierzchnich warstw i przez zwiększenie przewodności gleby — Akcję tę przyspieszyć można przez nawożenie wapnem na zimę. Nieprzepuszczalność spodnich warstw ilowych przeszkadza głębszemu wnikaniu korzonków, a przez to niebezpieczeństwu zarastania rurek.

d) Płytkie drenowanie należy stosować także na gruntach o płytkim, skalistym podłożu, zwłaszcza w terenach wyżej położonych, spadzistych, gdzie chodzi o spieszne odprowadzenie wody powierzchniowej obfitych opadów, celem przedłużenia okresu wegetacji. Uprawa roślin o płytkich korzeniach na takich wyższych terenach zmniejsza znacznie niebezpieczeństwo zarastania rurek.

Odstęp drenów sących dla żądanej głębokości drenowania należy przyjąć taki, aby przez drenowanie osiągnęło się odprowadzenie z ziemi zbytecznej wody spiesznie, wczas i równomiernie, a zarazem dostateczne przewietrzenie, utlenienie i spulchnienie głębszych warstw ziemi.

Odstęp drenów zależy od wielu czynników, z których jedne wpływają na większy odstep drenów, zatem rzadsze drenowanie — nazwiemy je czynnikami pozytywnymi, inne zaś na zmniejszenie odstepu drenów, więc na zgęszczenie drenowania — nazwiemy je czynnikami negatywnymi.

1. Wymagana głębokość drenowania wpływa na odstep drenów w tej mierze, że mniejszej głębokości drenowania odpowiada mniejszy odstep drenowi i odwrotnie.

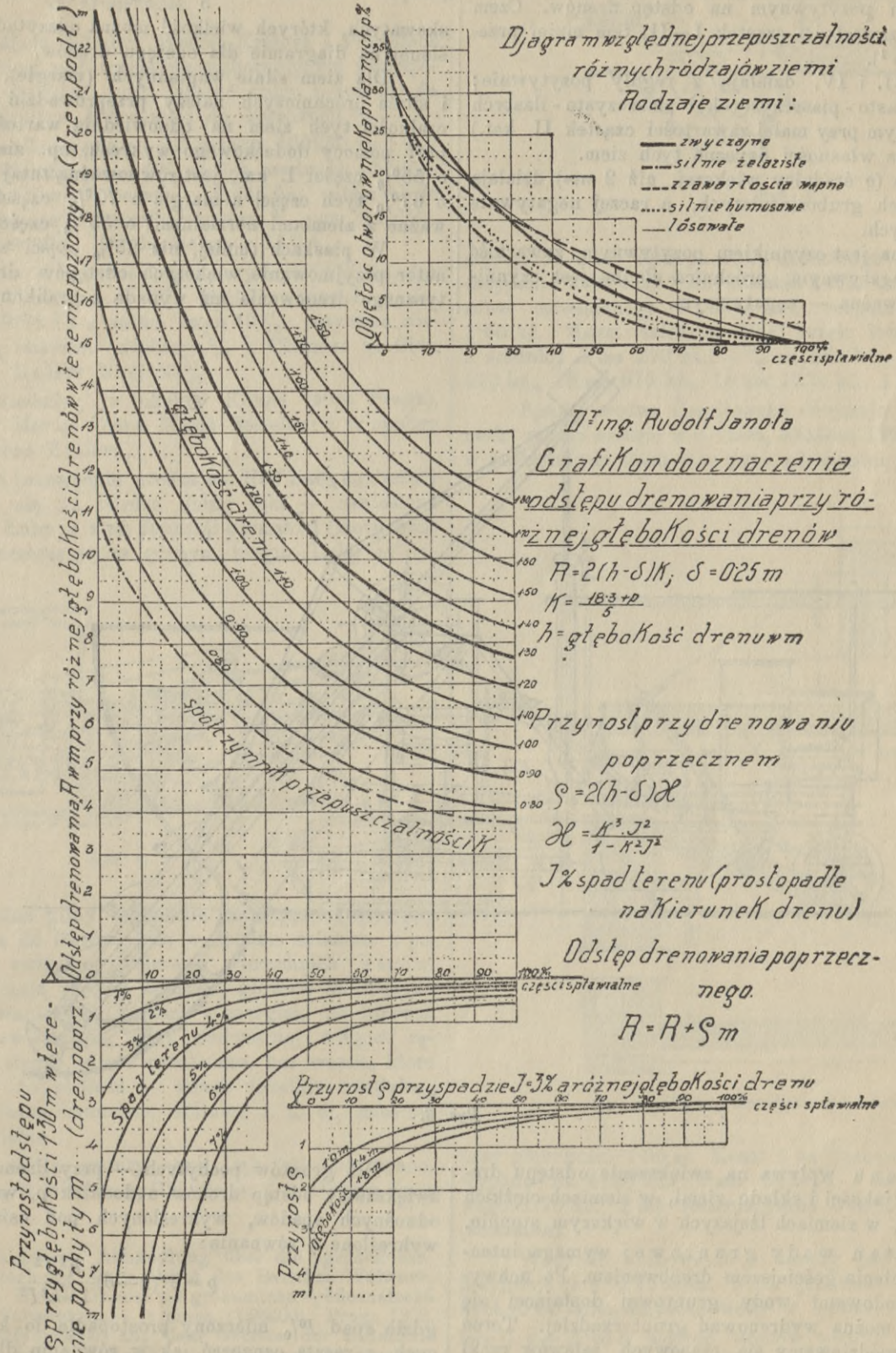
2. Stosunki pedologiczne: a) Ziemie pierwotne są z reguły więcej zbite i mniej przepuszczalne, niż ziemie napływowe. Należy mieć na uwadze pochodzenie ziemi także w głębszych warstwach, gdyż warstwy głębsze są wzbogacone cząstkami delikatnymi, wypłukanymi z warstw wierzchnich, przez co są znacznie gęstsze i mniej przepuszczalne (w Czechosłowacji).

wacji warstwa ta wzbogacona, mniej przepuszczalna znajduje się z reguły w głębokości 0.70—1.00 m).

b) Należy mieć na uwadze uwarstwienie ziemi w całym vegetacyjnie czynnym przekroju.

c) Dla decyzji co do odstępu drenów jest ważny rozbiór mechaniczny z głębokości od 0.4 do 1.00 m, gdy materiał jest

Najważniejsza jest zawartość ziarn I. kategorii, które są miarą zwięzłości ziemi, a większa zawartość tych cząstek czyni ziemię z reguły mniej przepuszczalną i wymagającą gęściejszego drenowania. W ciężkich ziemiach o znacznej zawartości cząstek koloidalnych winno drenowanie obniżyć radykalnie zawartość wody, aby nie mogły łatwo pęcznieć



Rys. 2.

jednostajnie ułożony i jednolity, w przeciwnym razie z poszczególnych warstw od 0.4 m do głębokości drenów; próbki z dna przyszłego rowu drenowego nie wchodzi w rachubę przy oznaczeniu odstępu drenów. Gdy gleba jest ciężka i złana, a podglebie nieprzepuszczalne, należy wziąć próbki także z wierzchniej warstwy.

i aby pokarmy były bardziej skoncentrowane. Przez to łatwiej nasycają się koloidy, które ścinają się w kłaczkę, a ziemia przechodzi w strukturę mniej zbitą; można to osiągnąć drenowaniem płytkim i odpowiednio gęstem. Grunty wilgotne o większych opadach atmosferycznych, gdzie opady przewyższają ilość wody parującej z ziemi (obszary humidne) wyka-

zują przy nadmiernej wilgotności koloidy w stanie niekorzystnym, gleba ma strukturę w wielkiej części jednoziarnistą, i podłoże jest znacznie nieprzepuszczalne; przy niższej temperaturze i słabszym parowaniu wymagają takie ziemie intensywniejszego odwodnienia, niż podobne ziemie w okolicach suchszych, gdzie parowanie przewyższa opady (obszary aridne).

Cząstki II. kat. są oznaką pulchności, większej porowatości i lepszej przepuszczalności ziemi; w odpowiedniej ilości wpływają w kierunku pozytywnym na odstęp drenów. Czem większa jest różnica zawartości cząstek I—II, tem mniej przepuszczalna jest ziemia¹⁾.

Cząstki kat. III. i IV. działają z reguły pozytywnie; jednak w ziemiach ilasto-piaszczystych i piaszczysto-ilastych (łącznie z ilem fizycznym przy małej zawartości cząstek II. kat.) powodują niekorzystne własności fizyczne tych ziem.

Cząstki grubsze (o średnicy większej, niż 2 mm) działają pozytywnie w ziemiach gruboziarnistych, a raczej negatywnie w gliniastych i ilastych.

Zawartość wapna jest czynnikiem pozytywnym, zawartość żelaza czynnikiem negatywnym, próchnica słodka jest czynnikiem pozytywnym, kwaśna — negatywnym.

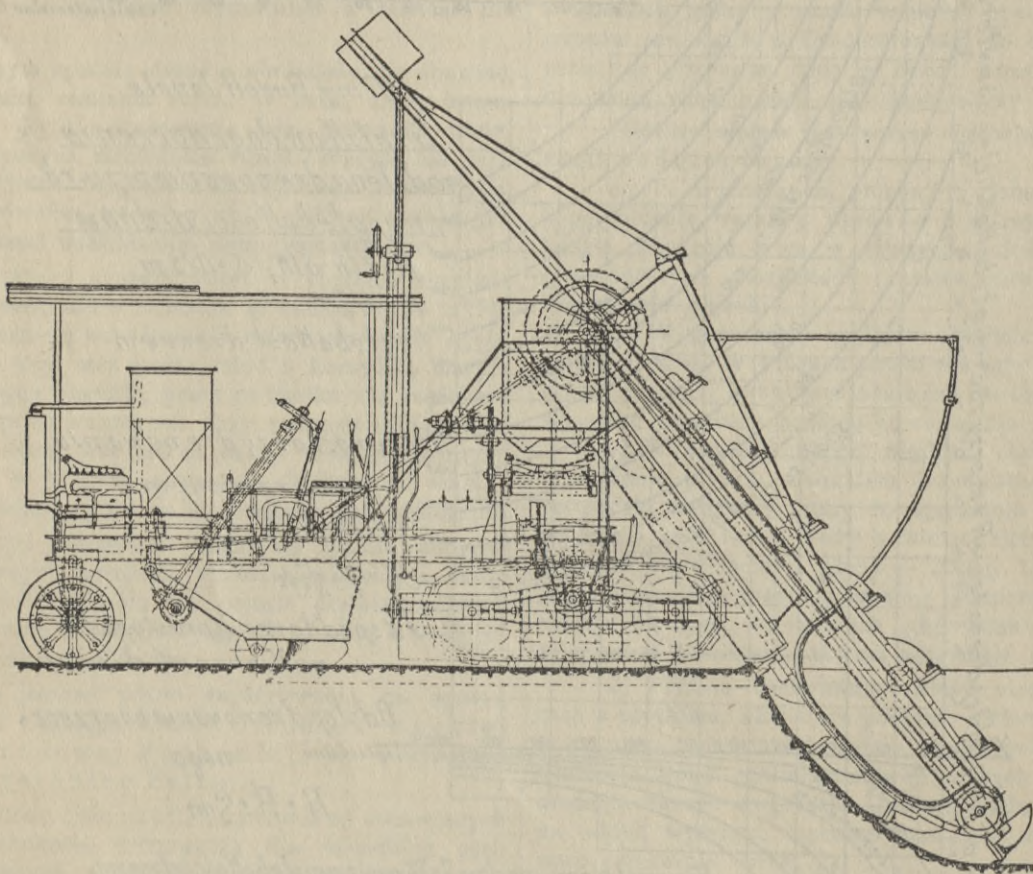
poziome (drenowanie podłużne). Odstęp drenów można odczytać z wykresu krzywych dla różnych głębokości drenowania od $h=0.80$ do 1.80 m według % zawartości delikatnych części spławialnych. Odnośne krzywe wykreślono z równania:

$$R=2(h-\delta)k,$$

gdzie R —odstęp drenów, h —głębokość drenowania, δ —grubość warstwy gleby przyjęta w wykresie 0.25 m, a k —spółczynnik przepuszczalności $=\frac{18.3+p}{5}$, gdzie p —objętość porów niewłaskowatych, których wielkość można odczytać z krzywej wykreślonej na diagramie dla odstepu drenów.

Dla ziem silnie wapiennych (margle), silnie żelazistych, i silnie próchnicznych należy przeprowadzić zmianę przepuszczalności tych ziem na odpowiednią wartość ziem normalnych przy pomocy dodatkowego wykresu, np. ziemia silnie żelazista o 55% części I. kat. jest równoważną tutaj z ziemią normalną o 67% tych części a margle o 70% części I. kat. są równoważne z ziemią normalną o 55% części I. kat.

W piaskach (mniej, niż 25% części spławialnych) zaleca autor przyjmowanie większych odstępów drenów dla systematycznego drenowania niż wypada z grafikonu.



Rys. 3.

3. Spad terenu wpływa na zwiększenie odstepu drenowania zależnie od jakości i składu ziemi, w ziemiach ciężkich w mniejszym stopniu, w ziemiach lżejszych w większym stopniu.

4. Wysoki stan wody gruntowej wymaga intensywniejszego odwodnienia gęściejszym drenowaniem. Po uchwyleniu drenami obwodowemi wody gruntowej dostającej się z obcych gruntów, można wydrenować grunt rzadziej. Teren inundacyjny, gdzie spodziewamy się czasowych zalewów rzeki wymaga gęściejszego drenowania.

Doc. Dr. Janota skonstruował grafikon dla oznaczenia odstepu drenów w. (rys. 2). Grafikon podaje odstęp drenów dla gruntów zwyczajnych „normalnych“, w których zawartość wapna, żelaza i próchnicy nie wyróżnia się specjalnie i które są prawie

Dla gruntów pochyłych — przy drenowaniu poprzecznym, zwiększamy odstęp drenów o dodatek q , według krzywych dla odnośnych spadów, wykreślonych pod osią x . Krzywe te są wykreślone z równania:

$$q=2(h-\delta)\frac{k^2 I^2}{1-k^2 I^2}$$

gdzie spad $I\%$ mierzony prostopadle do kierunku drenów sących, a reszta oznaczeń jak w równaniu dla R .

Oddział pedologiczny ogłosił szczegółowe pouczenie po czesku i niemiecku, jak należy brać próbki ziemi do rozbiór mechanicznego, chemicznego i fizycznego, z podaniem adresów urzędów zajmujących się przeprowadzeniem rozbiórów i cen za rozbiory¹⁾.

¹⁾ Zgodnie z tą zasadą Fauser ustalił dla Wirtembergji zwiększenie odstepu drenów w zależności od różnicy zawartości ziarn II—I.

¹⁾ Leták státního výzkumného ústavu agropedologického v Praze; Jak odebrati na poli vzorek pro mechanický a chemický rozbor půdy.

Sprawę marglowania gruntów piaszczystych, którą zajmuje się ten oddział przedstawiam w ustępie opisującym ten rodzaj meljoracji.

Opracowaniem map pedologicznych Czech zajmuje się wspomniany oddział pedologiczny, a także zakład naukowy prof. Kopeckýego. Interesujących się tem zagadnieniem odsyłam — dla braku miejsca — do odnośnej literatury¹⁾.

C. Osuszenia.

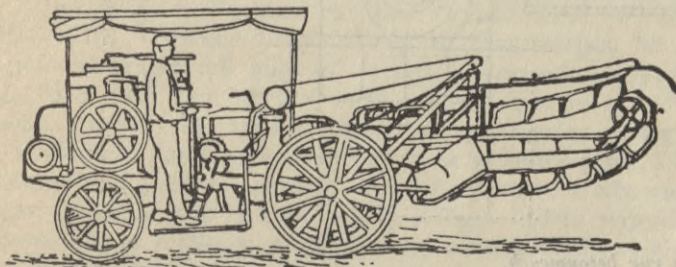
Żupy Praga, Mladá Boleslav, Hradec Kralové i Pardubice należą do żup najczęściej pod względem meljoracyjnym zagospodarowanych. Jako przykład mogą służyć cyfry z żup Mladá Boleslav i Hradec Kralové, które mam do dyspozycji²⁾.

Żupa Mladá Boleslav: pól ornych 260930 ha i łąk 41907 ha — razem 302837 ha — 170 spółek wodnych obejmujących łącznie powierzchnię zmeljor.: 15,654 ha, zatem około 5% (niektóre powiaty mają znacznie większy % pow. zmeljor. jak np. Kralův Městec 27%, Mladá Boleslav 17%).

Żupa Hradec Kralové³⁾ pól ornych 190289 ha, łąk 42307 ha, razem 232596 ha — 271 spółek wodnych o łącznej pow. zmelj. 28874 ha a zatem zwyż 10%, przyczem niektóre powiaty mają znacznie większy % j. Chlumec n. Cidl. 50%, Hořice 23%, Bydžov Nový 22%.

Drenowania zwiędziłem w okolicy Kolina (żupa Praga), pod miastem Králův Městec (żupa Mladá Boleslav) i w okolicy Černilova (żupa Hradec Kralové).

Ziemia jest tam przeważnie urodzajna. Nad Łabą są namuly aluwialne, nadające się na bardzo dobre łąki — naniesione przez wielkie wody Łaby z ziem formacji permskiej (Rotliegendes), zajmujących dorzecze jej w górnym biegu. Dalej są dy-



Rys. 4.

luwialne, żółto-brunatne gliny ceglarskie (nazwane lokalnie červinkami) — podobne do lössów, lecz w spodzie żelaziste z powodu wylugowania związków żelaza z wierzchnich warstw. Znaczne obszary zajmują utwory kredowe, głównie młodsze poziomy, jak opoka wapienna (Pläner) i margiel, na których powstały wskutek zwietrzenia, przy nadmiernej wilgoci rędziny (czarne, zbite ziemie, silnie próchnicze, bez wapna, które zostało wylugowane do podłoża — zwane lokalnie smolivką), oraz gliny szare, jasno-brunatne, żółtawe i t. d., zasobne w wapno także w glebie.

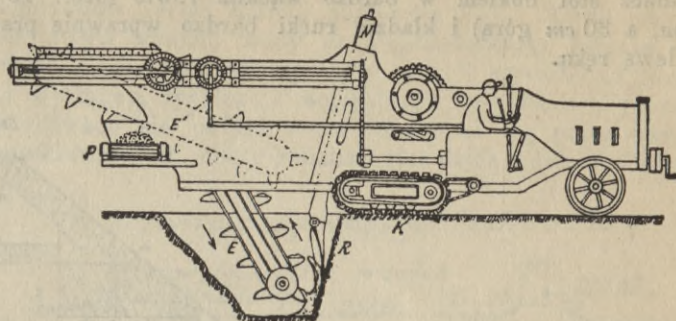
Drenowaniem objęto grunty orne, łąk nie drenowano. W okolicy Kolina są 3 wielkie spółki wodne: 1. Ovčary wraz

¹⁾ Prof. Josef Kopecký: Abhandlung über die agronomisch-pedologische Durchforschung eines Teiles des Bezirkes Welwarn. Praga 1909 — Dr. Inż. Rudolf Janota: Agronomicko-půdoznalecké prozkoumání okresu Velvarského — z mapą (1:25000). Praga 1922. Tensam. — Einige Erfahrungen auf dem Gebiete der Bodenkartierung. Praga 1922. Inż. Jar. Spirhanzl: Půdoznalecké prozkoumání katastru obce Štěkně u Strakonice v Čechách. Praga 1925. Tytuły wydawnictw ogłoszonych po czesku i niemiecku podaję w języku, w jakim odnośną pracę posiadam.

²⁾ Inż. Jan Racek — Průhled melioračního rozvoje a ruchu župy Mladá Boleslav, w czasop. Zemědělské Zprávy, 1922 i Inż. Josef Bárta. Meliorace severovýchodních Čech — w zbiorowej publikacji: Technická Práce ve východních Čechách. Hradec Kralové, 1924.

³⁾ Miasto tej nazwy (znaczy: Grodziec Królowej) zniekształconej przez Niemców przed wojną na Königrätz.

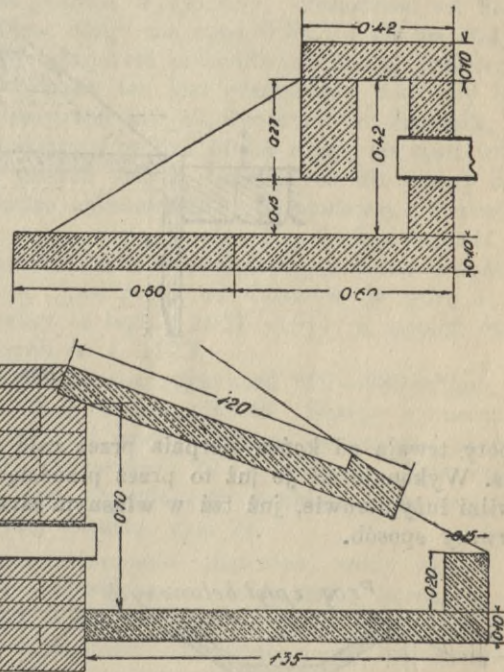
z 8 sąsiednimi gminami 2900 ha (1907—1925 r.), 2. Dobšice 110 ha, 3. Žehun 232 ha. Odstęp drenów przeważnie 8—12 m głębokość drenowania (liczona do dna rowów) 1.40—1.60 m, Ceny płacone obecnie w okolicy Kolina przedstawiają się na-



Rys. 5.

stępująco: 1 mb wykopu rowu drenowego 1.30—1.50 kč., 1 mb zasypania 0.30 kč., 1 mb ułożenia rurek 0.10 kč., 1 m³ wykopu rowu osuszającego 3.50—4 kč., rozplantowanie 1 m³ ziemi 1.50 kč. Koszt zakupna 1000 rurek loco cegielnia wynosi: o średnicy 5 cm 270 kč., 6 1/2 cm 365 kč., 8 cm 500 kč., 10 cm 670 kč., 13 cm 975 kč., 15 cm 1275 kč., 17 cm 1650 kč.

Spółka wodna Černilowska obejmuje 3500 ha w 23 gminach; roboty zaczęto w r. 1908, skończą 1926 r. Odstęp drenów w najcięższych ilach 8 m przy głębokości 1.20 m, zresztą 10 m



Rys. 6. Wyloty drenowe z płyt betonowych.

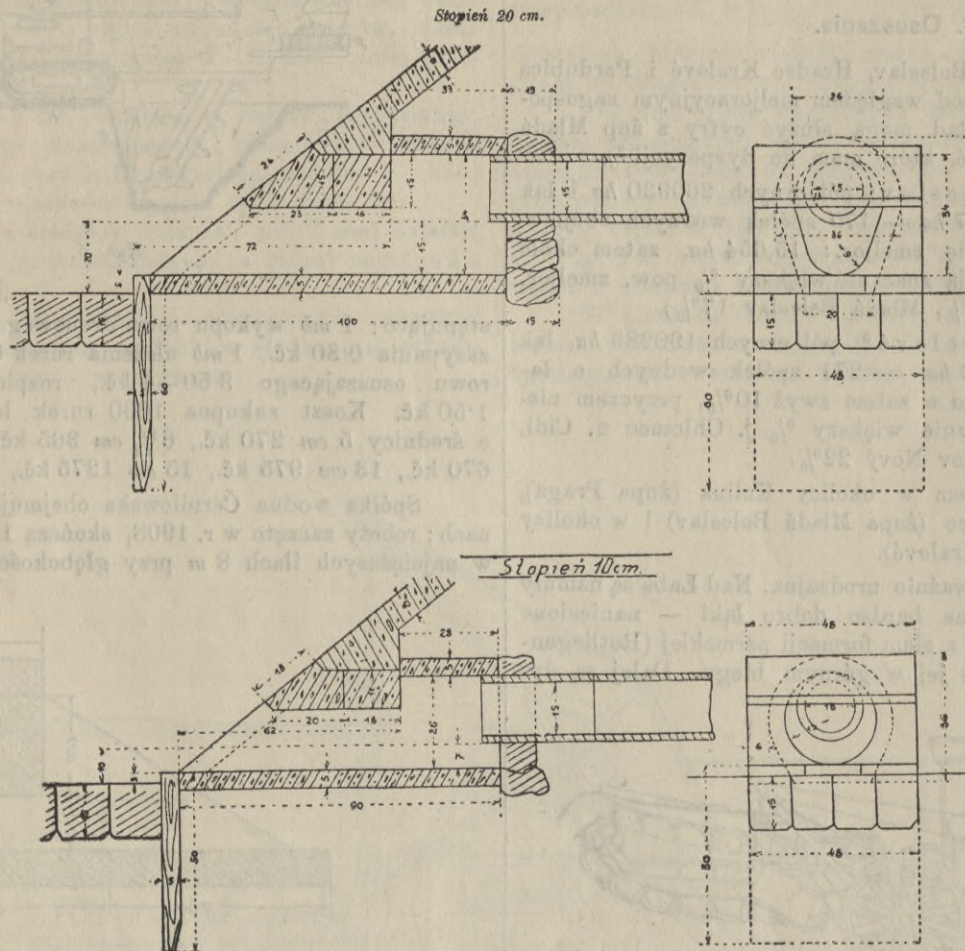
przy głębokości 1.30 m. Koszt 1 ha drenowania (bez odpływów) wypada na 4100 kč., 1 mb wykopu i zasypania rowu drenowego 1.70 kč., 1 mb ułożenia rurek 0.08 kč. (sączki) i 0.10 kč. (zbieracze).

Wszędzie drenowanie z zasady poprzeczne. Ilość wody przyjmuje się 0.65 ls/ha, a na gruntach więcej przepuszczalnych 0.80 ls/ha, chyżość wody w drenach liczą wzorem Gieslera¹⁾ $v = 20\sqrt{dI}$, odstęp drenów według Kopeckýego. Sączki mają średnicę 5 cm (a nie 4 cm), a nawet wyjątkowo 6 cm;

¹⁾ Używany także w Austrii i Szwajcarii; instrukcja pruskiej Śląskiej Komii Generalnej i instrukcja francuska zalecają wzór Vincenta, w Bawarii i Wirtembergii używają uproszczonego wzoru Kuttera, wzór zaś inżynierów amerykańskich Yarnella i Woodwarda ustalony na podstawie licznych doświadczeń przeprowadzonych w latach 1916 i 1917 opiewa w miarach metrycznych: $v = 62.5 R^{2/3} I^{1/2}$.

zbieracze o średnicy do 20 cm, wyjątkowo 15—30 cm (rury betonowe). Rurki układa się tam obecnie tylko ręcznie i ten sposób układania jest uważany za lepszy, niż przy pomocy haka. Układacz stoi bokiem w bardzo wąskim rowie (szer. 15 cm dołem, a 30 cm góra) i kładzie rurki bardzo wprawnie prawą lub lewą ręką.

zały się za słabe, zamówiono na próbę kilka podobnych łopat w St. Zjedn. Ameryki półn. Podjęto również próby z maszynami do kopania rowków drenowych¹⁾. Mianowicie użyto kopaczki firmy Ferrovia, Praga-Radotin w r. 1922 (rys. 3) do prób na gruncie fabrycznym tej firmy, w r. 1923 do robót drenarskich na gruntach spółki wodnej w Mnichowem Hradiš-



Rys. 7. Wyloty drenowe z rur betonowych.

Roboty trwają od końca sierpnia przez całą zimę do połowy maja. Wykonuje się je już to przez przedsiębiorców, którymi są cywilni inżynierowie, już też w własnym zarządzie; przeważa pierwszy sposób.

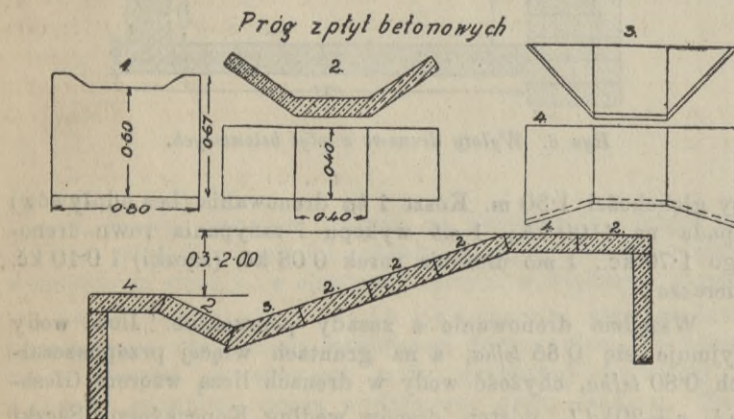
czu i w r. 1924 w Břistvie (pow. Český Brod). W r. 1921 robiono próby z kopaczką firmy M. Špidly w Bučovicach na Morawach (rys. 4), a na wystawie rolniczej w r. 1921 robiono doświadczenia z modelem ($\frac{1}{5}$) kopaczki inż. Jana Tomka z Hradca Králové (rys. 5).

Dotąd jednak pogłębiarki mechaniczne nie weszły w Czechach w życie i zdaniem szefa sekcji inż. Brdičko ręczne kopanie rowków wypada tam obecnie jeszcze taniej, niż maszynami. Wobec tego odsyłam interesujących się tą sprawą do wskazanej literatury.

Bardzo używane są wyloty betonowe zestawiane z gotowych płyt betonowych lub z rur betonowych; typy takich wylotów używanych w ekspozyturach Kralův Městec i Černilov podają rys. 6 i 7. W ekspozyturze Kral. Městec są stosowane na rowach progi betonowe pochylę, składane z gotowych części, jak na rys. 8.

D. Nawadniania.

Nawadniania zwiedziłem w północno-wschodnich Czechach oraz deszczownie w majątku Vojkovice położonym trzydzieści kilka km na północ od Pragi.



Rys. 8.

Wykop rowków drenowych odbywa się ręcznie łopatami drenarskimi. Robiono w r. 1923 próby zastosowania łopat z podłużnymi szparami¹⁾. Ponieważ wykonane na miejscu oka-

¹⁾ Inż. Jan Raček: Práce ruční i strojová u podniků zemědělsko-technických se zvláštím zřetelem ku pracím drenážním. Praga 1924.

¹⁾ Inž Jan Raček — Práce ruční i strojová... i Tensam: Zavedení práce strojní při podvích zemědělsko-technických — v časop. Věstník pro vodní hosp. 1924. Powołane już: Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti.....

a) Nawadniania w północno-wschodnich Czechach.

Ponieważ nawadniania te są związane ściśle z ogólną gospodarką wodną, przeto muszę wpieryw przedstawić bodaj w krótkości stosunki wodne tej okolicy¹⁾. Jest to dorzecze górnej i średniej Łaby. Powyżej Jaroměra Łaba nazywa się górną (dorzecze 711 km²), od Jaroměra do ujścia Wełtawy pod Mělnikiem nazywa się średnią (około 13.450 km² od źródeł).

Z większych dopływów przyjmuje Łaba pod Jaroměrem Úpę (526 km²), pod Josefovem Metuji (640 km²), pod Hradcem Kralové Orlicę (2057 km²) powstałą ze zlania się Divokej (Dzikiej) Orlicy z Tichą (Cichą) Orlicą, powyżej Pardubic Łoučnej, w Pardubicach Chrudimkę (863 km²), a niżej Doubravę, Cidlinę, Mrlinę, Výrovkę i Jizerę (około 2250 km²), o której wspominam niżej przy opisie wodociągów. Rzeki te mają przeważnie górski charakter, a przed uregulowaniem ich urodzajne i gęsto zaludnione doliny cierpiały bardzo z powodu wylewów i zrywania brzegów.

Robotami wodnemi zajmują się tu następujące urzędy: regulacją górnej Łaby, Úpy, Metuji i Chrudimki oddział techniczny przy kraj. Urzędzie Politycznym (b. Namiestnictwo), regulacją Orlicy oddział techniczny dla budownictwa wodnego Wydziału Krajowego, regulacją średniej Łaby dyrekcja budowy dróg wodnych, a meljoracją doliny Biuro Techniczne Rady Rolniczej.

Górna Łaba ma spady od 30 do 0.5‰, a dopływ jej Mała Łaba od 24 do 6‰. W górnej części ubezpieczono brukiem skarpy obu brzegów, a dno łożyska miejscami ustalono, niżej ubezpieczono tylko brzegi wklęsłe, a w dole tylko w miejscach zagrożonych.

Wybudowano 2 przegrody, jedną u Krausových Bud, drugą nad Dworem Kralové w Lesie Králoství.

Przegrodę u Krausových Bud wybudowano w latach 1910—1916. Dorzecze Łaby mierzy w tem miejscu 58 km², objętość zbiornika 3.5 milj. m³ wody, spiętrzenie największe sięga 31 m nad dno łożyska rzeki, korona przegrody 6.20 m szeroka wznosi się 1.80 m ponad to spiętrzenie; przegroda 150 m długa w koronie jest poprowadzona w łuku o prom. 175 m i wykonana z gnejsu i granitu. Spad użytkowy dla siły wodnej wynosi 17 m, a siła (1.5—2.0 milj. kWg.) będzie wyzyskana dopiero łącznie z siłą w projektowanej centrali hydro-elektrycznej w Herlikovicach (spad 80 m, siła 8 milj. kWg.).

Przegroda nad Dworem Kralové zbudowana została w latach 1910—1919. Dorzecze mierzy 517 km², najw. objętość zbiornika 9.09 milj. m³ wody, najw. spiętrzenie sięga 30 m nad dno łożyska rzeki, a korona jest o 2.49 m wyżej wzniesiona. Długość przegrody w koronie wynosi 224 m, szerokość korony 7.2 m. Przegroda wykonana z piaskowca miejscowego. Dla hydrocentrali przeznaczono 2 milj. m³ wody w warstwie sięgającej od 21.40 do 13.40 m niżej korony przegrody. Zakład elektryczny składa się z 2 turbin Francisa o spadzie użytecznym 16.7 m i max. przełyku wody 6 m³/sek dających max. 2 × 1040 HP.

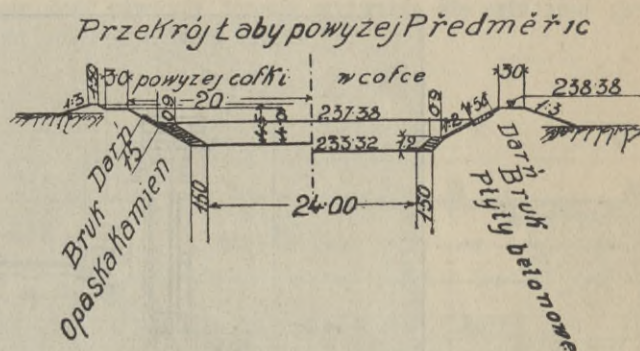
Ilość wielkiej wody Łaby w Krausových Budach obniża się przez zbiornik górny z 270 m³/sek na 70 m³/sek, powyżej ujścia Małej Łaby wzrasta do 220 m³/sek, a powyżej przegrody nad Dworem Kralové do 330 m³, poniżej tej przegrody spada znów do 90 m³/sek a w Jaroměru osiąga 130 m³/sek.

Projektowana jest budowa przegrody wyrównującej 2 km poniżej przegrody nad Dworem Kralové o pojemności około 180.000 m³ wody.

Średnia Łaba wchodzi w skład drogi wodnej Łaba-Dunaj. Przestrzeń od Pardubic przez Hradec Kr. do Jaroměra

¹⁾ Artykuły inżynierów: Fiala, Wedlich, Jirásek, Plicka, Ctibor, Radouš, Bárta, Nápravnik, Stárek, Hrubý i dipl. agr. Skořepý, w powołanem wyżej wydawnictwie: Technická Práce ve východních Čechách. Inž. J. Bárta — Hospodářský význam meliorací na středním Labi — w časop. Věstník pro vodní hosp. 1924. Inž. J. Brdičko: Směrnice údolních meliorací ve východních Čechách, — w temsamem časop. 1925. Powołane już: Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti... Hydrologická Zpráva za r. 1920. Povádí Labe — vydal Čs. státní ústav hydrologický při Min. veř. prací. Praga 1925.

ma stanowić boczną główną drogi i jej budowa jako drogi wodnej mogła być odłożona aż do czasu, gdy zostanie wybudowana przestrzeń Mělník-Pardubice. Ponieważ jednak przez uregulowanie górnej Łaby i dopływów Úpy i Metuji przyspieszono spływ wielkiej wody do niedostatecznego łożyska Łaby średniej i ponieważ znaczny spad rzeki i wysoka kultura doliny wymagają rychłego i racjonalnego wyzyskania siły wodnej, zdecydowano się podjąć prace roboty na tej przestrzeni bez wyczekiwania, aż roboty kanalizacyjne dojdą z dołu do Pardubic.



Rys. 9.

Średnia Łaba mierzy 200 km, co przez regulację zostanie skrócone do 170 km. Jazów (stałych) jest obecnie 20, po kanalizacji będzie ich (ruchomych) 32, gdyż w wielu miejscach spad nie jest jeszcze wyzyskany. Przestrzeń od Pardubic do Opatovic 22 km długa ma spad 0.4‰ i nie ma stałych jazów. W pierwotnym projekcie przewidziano na tej przestrzeni 5 stopni, obecnie projekt ten jest przerabiany tak, aby były tylko 2 stopnie. Przestrzeń zaś od Opatovic do Jaroměra, a właściwie do pobliskiego Josefova 39 km długa ma spad 0.7‰ i ma wiele jazów stałych bardzo uciążliwych dla doliny o wysokiej kulturze, bardzo zaludnionej i przemysłowej. Przewidziane są 4 stopnie, a mianowicie Hradec Kr. 3.30 m wysoki, Předměřice 9 m, Smiřice 9 m — w odległości co 6 km. Roboty podjęto w r. 1907 na przestrzeni od Opatovic w górę i wykonano stopień pierwszy w latach 1907—1911, a stopień drugi w latach następnych do r. 1923.

Przekrój rzeki ma pojemność 350—380 m³/sek, jest szeroki w dnie 24 m a 4 m głęboki. Skarpy o nachyleniu 1:2 są ubezpieczone pod wodą narzutem kamiennym, a w cofce jazowej płytami betonowymi 20 cm grubymi. Nad zwierciadłem wody brzeg jest ubezpieczony brukiem celem ochrony przed lodami, a wyżej darnią (rys. 9).

Ponieważ zwierciadło spiętrzonej wody wznosi się ponad brzegi, są one obwałowane; wały mają koronę 3 m szeroką i wzniesioną 1 m nad zwierciadło wody spiętrzonej. W Hradcu Kr. musiano zabezpieczyć istniejące mury bulwarowe niskimi murkami, przyczem na prawym brzegu wykonano ścieżkę holowniczą.

W miejsce starego jazu postawiono (1909) w Hradcu Kr. jaz ruchomy o 2 otworach po 18 m. Część ruchoma jazu jest wykonana w formie segmentu o wysokości piętrzenia 2.55 m. Segment jest osadzony ekscentrycznie tak, iż można go przysunąć lub odsunąć od części stałej i jest poruszany za pomocą prasy hydraulicznej (8 HP) w dół w czasie wielkiej wody, lub do góry, w czasie poходу — lodów w przeciągu 20 min. a ręcznie w ciągu 3 godz.

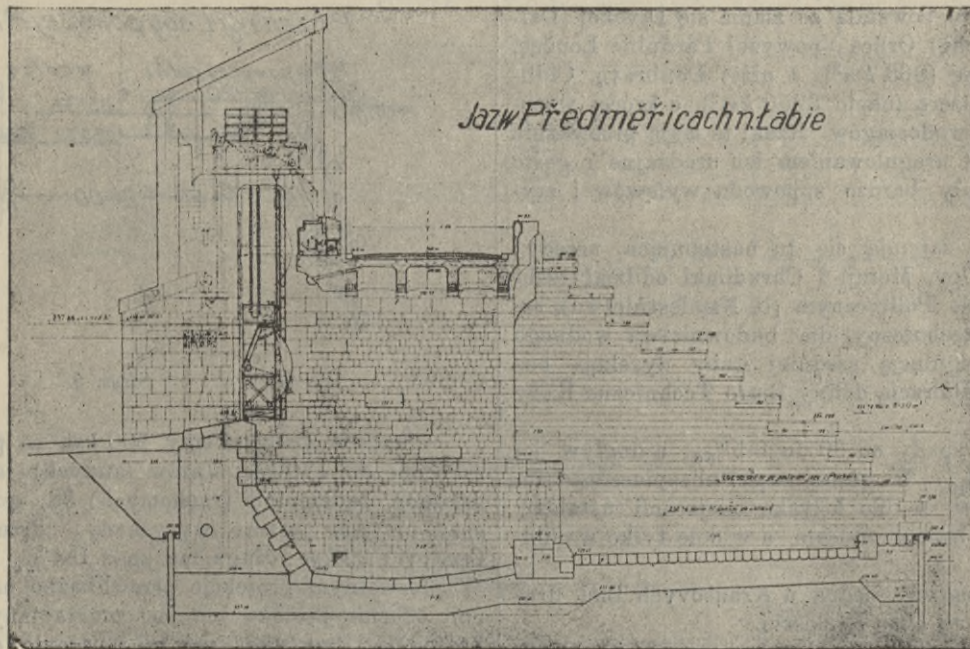
Zakład składa się z 3 turbin Francisa pionowych, każda o przełyku 10 m³/sek dających po 300 HP. Normalnie jest w ruchu 1 turbina.

Zakład ten jest własnością gminy Hradec Kralové. Gmina posiada oprócz tego zakładu — 2 zakłady wodne na Orlicy dające każdy po 250 HP. i elektrownię parową¹⁾. Zakłady te pracują do spółki z elektrownią parową m. Pardubic, a zbywającą energję oddają Związkowi elektrycznemu w Hradcu

¹⁾ Inż. Ervin Nápravnik: Elektrické podniky Hradca Králové. Hradec Kralové.

Kralové. Według informacji udzielonej mi uprzejmie w zarządzie związku, związek ten powstał w r. 1910 dzięki zabiegom Jana Černego, posła i wójta gminy Věkoš, a w r. 1924 złączył się z elektrownią w Pořicy w akc. spółkę elektryczną wschodnio-czeską, obejmującą 488 gmin (miejskich i wiejskich) i 330 fabryk na obszarze 11.000 km². Do spółki tej należy 11 zakładów wodnych i 5 parowych, a sieć jest 1584 km długa (244 km o napięciu 30.000 V, 879 km o nap. 10.000 V i 411 km kabla). Członkami spółki są: państwo (40% i 3 głosy),

dalszych zbiorników, zwłaszcza dwóch w najbliższej przyszłości. Jeden projektuje się na Małej Upie, dopływie Upy 1 km poniżej młyna Mohornowego, o pojemności 3·02 milj. m³ wody, przez co obniży się wielką wodę na Upie z 310 m³/s na 185 m³/s. Drugą wielką przegradę projektuje się w Českiej Skalicy w dolinie pot. Rozkoš (dopływu Úpy) — między Úpą a Metują, przez co powstanie zbiornik o pow. 980 ha i o pojemności 82 milj. m³ wody. Do zbiornika tego będzie spływała woda z dorzecza 515 km², a katastrofalna woda Úpy zmniejszy



Rys. 10.

kraj (20% i 6 głosów), oraz odbiorcy (40% i 4 głosy). Oprócz centralnego zarządu w Hradcu Kr. jest 5 inspektoratów.

Jaz w Předměřicích (1915 — rys. 10) ma 2 otwory po 11 m światła, próg wzniesiony 1 m nad dno górne, a 4·2 m nad dno dolne, jako część ruchomą zasuwy Stoneya 2·2 m wysokie, poruszane elektromotorem o sile 8 HP. Każda zasuwa ma na górnej krawędzi klapę 1·5 m wysoką, zapomocą której reguluje się mniejsze ruchy wody. Klapy mogą być podwyższone jeszcze o 50 cm, co umożliwi nawadnianie sąsiednich łąk o pow. 46 ha. Obok jazu na prawym brzegu właściciel młyna postawił elektrownię, mającą 2 turbiny Francisa, z których każda tworzy właściwie 2 turbiny. Razem mogą turbiny dać 1400 HP., przy max. 25·82 m³/sek wody. Konstrukcja ta była wskazana z tego powodu, ponieważ zakład ma prawo użycia tylko wody zbytecznej do nawodnienia. Skarpa brzegu poniżej jazu jest murowana z kamienia ciosowego na betonie, a tuż poniżej jazu ma przekrój wklęsły, aby łagodzić uderzenia fal.

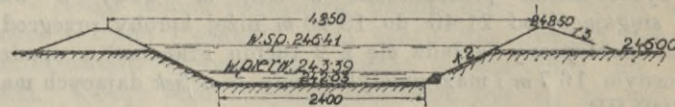
Jeszcze w roku 1925 miały być podjęte roboty na odcinku Łaby Smiřice - Josefov 10 km długim, gdzie w miejsce 2 jazów stałych będzie wykonany jeden jaz ruchomy o spadzie 9 m — konstrukcji Stoneya o zasuwach spuszcanych w dół, a nie podnoszonych do góry — z klapami. Przewiduje się zakład o 3 turbinach pionowych t. j. 2 o 13 m³/s i 1 o 10 m³/s przelicy, czyli razem o przelicy 36 m³/s wody, który może być zwiększony do 45 m³/s; siła 2600 HP. Nie będzie przepławek dla ryb. Przekrój rzeki przedstawiono na rys. 11. Koszty budowy jazu i regulacji 10 km rzeki obliczono na 42 milj. kč. Dla kontroli zmiany stanów wody gruntowej wskutek kanalizacji założono sondy z rurek drenowych.

Przez te roboty zostaną usunięte wylewy rzeki i umożliwione nawadnianie łąk o obszarze około 10.000 ha, co niżej przedstawiam.

Znaczną zmianę stosunków wodnych na średniej Łabie powodują opisane wyżej zbiorniki na górnej Łabie, które to stosunki ulegną jeszcze zmianie wskutek projektowanych

się z 350 m³/s na 110 m³/s, czyli o 240 m³/s, a nadto zmniejszy się woda Metuji o 60—80 m³/s. Z ilości 72 milj. m³ wody zostanie zużyte 54 milj. m³ na nawodnienie łąk w dolinie Łaby o pow. 16.600 ha, a reszta na powiększenie głębokości Łaby przy niskich stanach — celem polepszenia warunków żeglugi. Przegroda ma być ziemna o wysokości 18·5 m, w koronie 6 m, a w dnie 100 m szeroka i 424·5 m długa (w koronie). Zarazem będzie wyzyskana znaczna siła wodna przy spadzie max. 17 m. Również na Metuji są projektowane zbiorniki wodne.

Przekrój Łaby pod Smiřicami



Rys. 11.

Jak widzimy nawodnienie doliny Łaby między Jaroměřem a Mělnikiem t. zw. „średniolabska meljoracja“ jest związane ściśle z opisanymi wyżej robotami wodnymi i odwrotnie, jest zamierzone użycie łąk objętych nawodnieniem do retencji wielkiej wody Łaby, co niżej wyjaśniam.

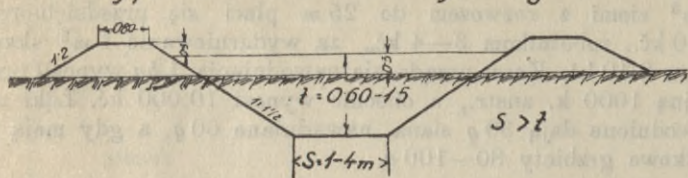
Obszary poddane nawodnieniu są podzielone na działy dostosowane do podziału kanalizacyjnego Łaby po 200 do 1200 ha. Kosztyorys ogółowy całego nawodnienia opiewa na 45 milj. kč, a są już gotowe projekty szczegółowe niektórych działów o łącznej powierzchni 4000 ha.

W r. 1924 rozpoczęto roboty na pierwszym dziale od Hradca Kralové do Opatovic o pow. 333 ha, chociaż projekt odnośny był gotowy już w r. 1911¹⁾. Tak znaczne opóźnienie

¹⁾ Opisany przez prof. Dra Łopuszańskiego w *Czasopiśmie Technicznym* z r. 1912.

wykonania było spowodowane trudnościami pogodzenia licznych i bardzo sprzecznych interesów właścicieli gruntów, a zwłaszcza gminy m. Hradec Kralové. Oczywiście ulega on przy wykonaniu znacznym zmianom. Roboty w tym dziale będą ukończone w r. 1927, ale już na wiosnę 1926 r. rozpocznie się nawadnia-

Typ rowu nawadniającego

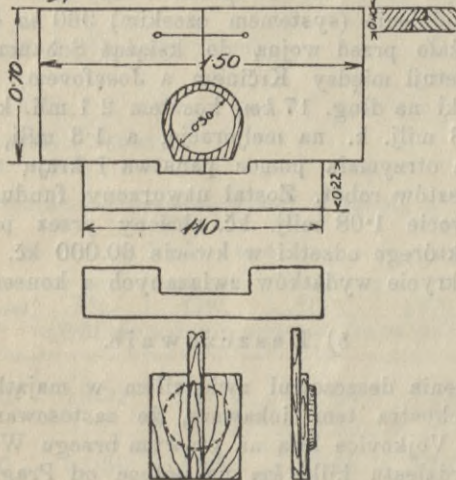


Rys. 12.

nie na gotowej części. Subwencje państwa i kraju (razem) wynoszą na główne rowy nawadniające 90% kosztów, na główne rowy odpływowe 70%, na boczne rowy nawadniające i odwadniające 50%. System nawodnienia zastosowany — nazwijmy go czeskim — przedstawia się następująco:

Sieć rowów nawadniających o przekroju przedstawionym na rys. 12 jest poprowadzona ze spadami 0.5—1.5‰ najwyższymi punktami terenu. Szerokość dna tych rowów jest większa, niż głębokość wody w nich. Po wykonaniu zakłada

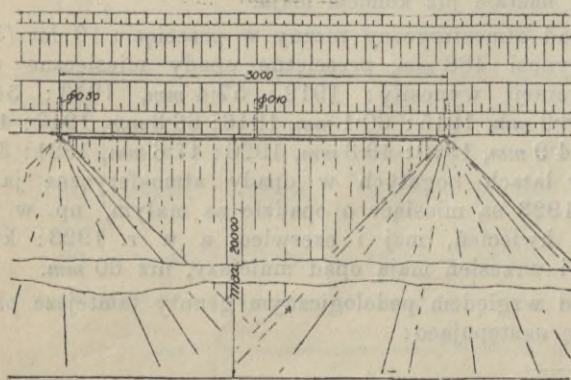
Wypust do nawadniania



Rys. 13.

się w wałkach w odstępach co 30 m wypusty z rur betonowych o średnicy 30 cm (rys. 13), któremi woda splywa na łąkę. Między te wypusty w połowie odległości zakłada się mniejsze wypusty z rurek drenowych o średnicy 10 cm, z któ-

Sytuacja wypustów nawadniających.



Rys. 14.

rych woda wylewa się do bruzdy równoległej do wału, a z niej na łąkę w miejscu, gdzie woda nie może się dostać z głównych wypustów (rys. 14). Na rozgałęzieniach rowów, a także mniej więcej co 400 m, zależnie od spadu są urządzone służki żelazno-

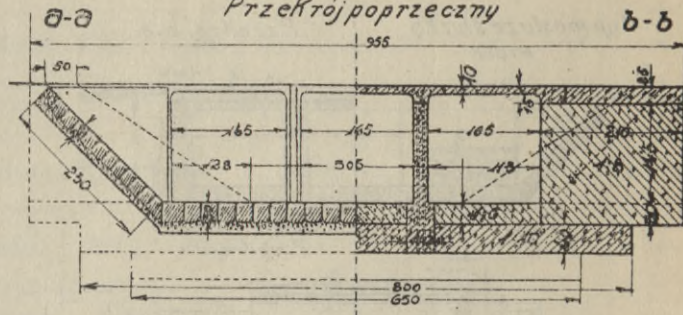
betonowe (często razem z mostkami), piętrzące wodę, celem skierowania jej do wypustów (rys. 15 a, 15 b).

Wodę z łąki zbierają rowy osuszające poprowadzone najniższymi punktami terenu ze spadami 0.5—2‰, ale nie w większej odległości od rowów nawadniających, niż 200 m. Główne rowy mają głębokość 1 m, boczne 60—70 cm.

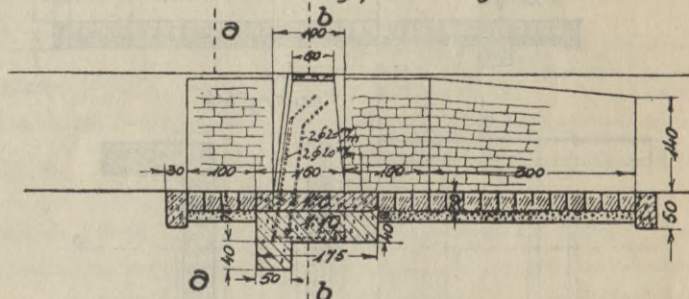
Rowy są ubezpieczone darnińa na 1 m wysoko, a wyżej obsiane mieszanką traw. Spad terenu najmniejszy przy tym systemie wynosi 1—1.5‰. Na mniejszym spadzie stosuje się nawodnienie zalewowe. Wyjątkowo na niektórych działkach na nie dość równym terenie wytwarza się sztucznie grzbiety, celem lepszego zalania terenu.

Typ służki

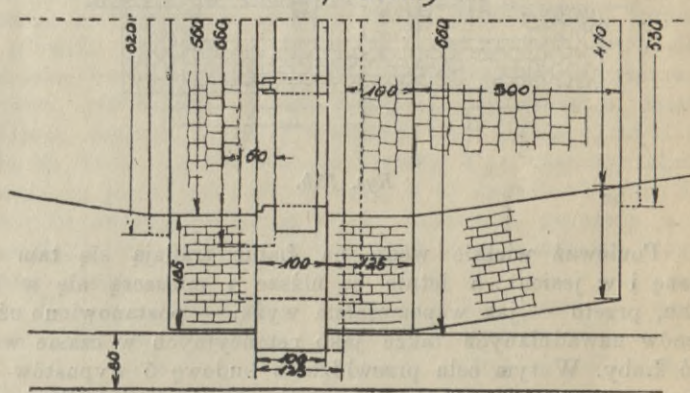
Przekrój poprzeczny



Przekrój podłużny



Rzut poziomy



Rys. 15 a.

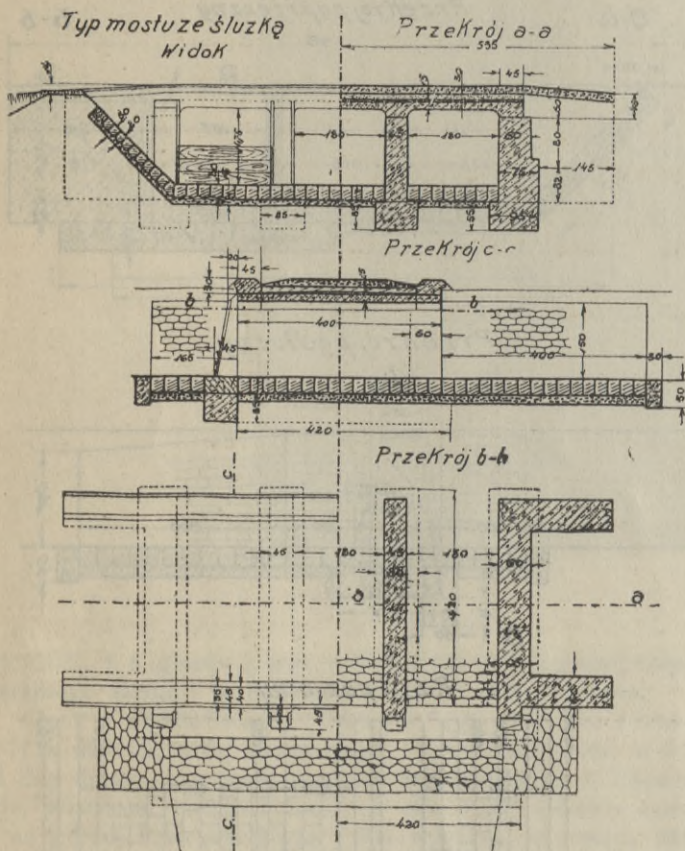
Miejscami grunty orne o niewielkiej powierzchni położone między łąkami zostają przez właścicieli zamieniane na łąki i włączane do obszaru nawadnianego. Na łąkach nawadnianych będzie wzbronione paszenie bydła.

Wogóle nawadnia się na wiosnę i w jesieni, gdy woda jest mętna w celu użyźnienia łąk — razem 3 do 4 razy, w marcu, kwietniu, październiku i listopadzie; nawodnienie zwilżające przeprowadza się po sianokosach w lipcu do połowy sierpnia.

W r. 1924 przeprowadzono doświadczenie na parceli nawodnionej o pow. 9.5 ha w gm. Slavětín nad Metują. Na parcelę tę doprowadzono przez 6 godzin 3 min. 12.159 m³ wody czystej, czyli 59.5 l/s/ha odwadnianie zaś trwało 12 godzin 2 min., przyczem spłynęło 3983.7 m³ wody. Spółczynnik spływu wynosił zatem $\frac{3983.7}{12159} = 0.328$, a ziemia zaabsorbowała 8175.3 m³ czyli 860 m³ na 1 ha. Ilość ta wystarcza na 2 tygodnie, zatem

na przeciąg 6 tygodni potrzeba 3 razy większej ilości wody, t. j. okrągło 2700 m³ wody na 1 ha.

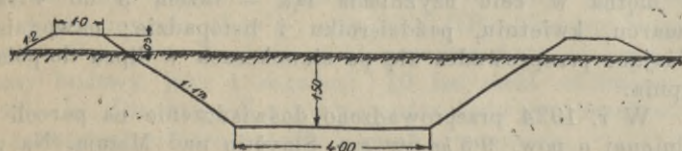
Jednorazowo doprowadza się 15 l/s przez 24 godzin na 1 ha, albo 10 l/s przez odpowiednio dłuższy czas, z czego odpływa $\frac{4}{10}$; rów główny doprowadzający wodę na wielkie obszary dymensjonuje się na przepływ 10 do 15 l/s i ha, np. główny kanał nawadniający dla działu Hradec Kralové - Opatowice jest obliczony na przepływ 15 l/s dla 357 ha, t. j. na 5.4 m³/sek — przy spadzie $I=0.25\%$ (przekrój na rys. 16). Wody mętnej doprowadza się na łąki 2 razy tyle, co wody czystej. Jeżeliby stan wody, przy którym woda jest mętna trwał 3 dni, to dla nawodnienia użyźniającego doprowadza się przez 3 dni 10 l/s i ha.



Rys. 15 b.

Ponieważ wielkie wody na Łabie trafiają się tam na wiosnę i w jesieni, a letnie są niższe i mieszczą się w łożysku, przeto — jak wspomniałem wyżej — postanowiono użyć terenów nawadnianych także jako retencyjnych w czasie wezbrań Łaby. W tym celu przewidziano budowę 5 wypustów do Łaby na przestrzeni od Hradca Král. do Opatowic. Ponieważ na 1 ha można zatrzymać około 3000 m³ wody, przeto na obszarze od Jaroměra do Mělnika o pow. 16.600 ha będzie można zatrzymać 49.8 milj. m³ wody.

Przekrój kanału głównego do nawadniania łąk
Hradec Kralové — Opatowice.



Rys. 16.

Co do wykonania wspomnianego działu dodaję, że początek głównego kanału nawadniającego przesunięte w dół, na żądanie m. Hradec Král. o 0.4 km. Gdy w przyszłości zostanie

tamtędy poprowadzony kanał lateralny dla żeglugi, będzie się pobierało z niego wodę do nawodnienia.

Grunty zajęte pod rowy nie są wyłączone na własność, lecz tylko obciążone służebnością za odszkodowaniem około 5.000 kč. za 1 ha.

Wykonanie rowów głównych oddano w przedsiębiorstwo, rowy boczne wykonuje się w własnym zarządzie. Za wykop 1 m³ ziemi z rozwozem do 25 m płaci się przedsiębiorcom 5.20 kč., robotnikom 3—4 kč., za wydarniowanie 1 m² skarpy rowu 2.10 kč. Koszt urządzenia nawodnienia 1 ha wynosił przed wojną 1000 k. austr., a obecnie wynosi 10.000 kč. Łąki nie-nawodnione dają 30 q siana, nawadniane 60 q, a gdy mają dodatkowe grzbiety 80—100 q.

Rowy nawadniające mają do 8 km długości, mimo to wystarcza czyszczenie ich co 3 lata.

W dolinie Úpy jest wykonane nawadnianie grzbietowe na łąkach w Ratibořicach (pow. Skalice Čes.) należących do majątku Náchodskiego (miejscowość Náchod) będącego własnością ks. Schaumburg-Lippe; nawodnienie to wykonano w latach 1875 i następnym pod kierunkiem prof. Dünkelerberga z Bonn n. R. W ostatnich latach przed wojną spółka wodna „Úpa“ w Dolanach i Českéj Skalicy wykonała nawodnienie 750 ha łąk, wraz regulacją rzeki Úpy od Rissenburka do ujścia do Łaby (21 km). Do spółki tej należą grunty położone w gminie Říkov, gdzie jest 200 ha nawodnionych systemem grzbietowym.

W latach 1906—1910 spółka wodna „Metuje“ przeprowadziła nawodnienie (systemem czeskim) 960 ha łąk, (z czego 280 ha należało przed wojną do książąt Schaumburg-Lippe) w dolinie Metuji między Krčinem a Josefovem, wraz z regulacją tej rzeki na dług. 17 km, kosztem 2.1 mil. k. a., z czego przypada 0.8 milj. k. na meljorację, a 1.3 milj. k. na regulację. Spółka otrzymała pomoc państwa i kraju w wysokości po 20% kosztów robót. Został utworzony fundusz konserwacyjny w kwocie 1.08 milj. kč. złożony przez państwo, kraj i spółkę, z którego odsetki w kwocie 60.000 kč. są przeznaczone na pokrycie wydatków związanych z konserwacją.

b) Deszczownie.

Urządzenia deszczowni zwiedziłem w majątku Vojkovice p. Karola Schustra tem ciekawsze, że zastosowano tam kilka systemów¹⁾. Vojkovice leżą na prawym brzegu Wełtawy w odległości trzydziestu kilku km na północ od Pragi. Gospodarstwo obejmuje 300 ha własnych gruntów i 200 ha dzierżawionych od hr. Choteka i Urzędu reformy rolnej. Wzniesienie nad poziom morza 165 m.

Klimat charakteryzuje podana już średnia roczna ciepłota 9.3 °C (Praga-Stare Miasto). Ciepłota ponad +10 °C za dnia nastaje w tej okolicy z reguły już z końcem marca i trwa przeciętnie do końca kwietnia; z początkiem maja przekracza za dnia +15 °C, a ciepłota przeciętna przekraczająca +15 °C nastaje już końcem maja.

Opad atmosferyczny roczny w przecięciu 10 lat (1912 do 1921) wynosi 488 mm, przeciętne opady miesięczne w okresie wegetacji wynosiły: 1912: 57.4 mm, 1913: 54.5 mm, 1914: 48.2 mm, 1915: 60.1 mm, 1916: 66.3 mm, 1917: 44.1 mm, 1918: 54.9 mm, 1919: 49.3 mm, 1920: 47.6 mm, 1921: 35.0 mm. Ale i w latach bogatych w opady atmosferyczne jak n. p. 1922 i 1923 są miesiące o opadzie za małym, np. w r. 1922 miesiące kwiecień, maj i czerwiec, a w r. 1923: kwiecień, sierpień i wrzesień mają opad mniejszy, niż 60 mm.

Pod względem pedologicznym grunty tamtejsze przedstawiają się następująco:

¹⁾ Inż. V. Topol: Výsledek pokusu konaného se závlahou postříkem. Praga 1924. Inż. Ant. Ortl: Zpráva o cestě Německem a Polským Poznańskem konané za účelem studia umělého zaděstování polních kultur Technickou kanceláři Zemědělské Rady. Praga 1923, i wspomniane poprzednio: Čtyřicet let trvání.... i Zpráva o cinnosti... oraz Prof. Kopecky: Abhandlung über die agron.-pedolog. Durchforschung eines Teiles des Bez. Welwarn i Dr. Inż. Janota: Agron.-půdozn. prozkoum. okr. Velvarského.

- a) część północna, bliżej Łaby położona — aluwium o typach:
- 0-0
jasnobrunatna miążkopiaszczysta glina
0-40
brunatna gliniasta ziemia
1-50
 - 0-0
jak 1.
0-40
piasek
1-50
- b) część południowa — dyluwium o typach:
- 0-0
ciemnobrunatna piaszczysta glina
0-40
tożsamo
0-50—1-00
piasek z szutrem
1-50
 - 0-0
jak 3.
0-3—1-00
ciemny gliniasty piasek
0-50—1-00
piasek z szutrem
1-50

Wyniki rozbiórów przedstawiono w tabeli 4.

ad 1): Tabela 4.

warstwa	głębokość w m	I ^{0/0} <0.01 mm	II ^{0/0} 0.02—0.05 mm	III ^{0/0} 0.05—0.1 mm	IV ^{0/0} 0.1—2.0 mm	C _a CO ₃ ^{0/0}
gleba	0.20	16.32	10.14	11.26	62.28	—
podłoże	0.60	31.36	18.56	10.68	39.40	—

i

głębokość w m	C _a O ^{0/0}	P ₂ O ₅ ^{0/0}	K ₂ O ^{0/0}	N ^{0/0}	Próchnica 0/0	Adsorbpcja azotu mg
0.20	0.195	0.066	0.162	0.091	1.22	4.94
0.60	0.6	0.381	0.054	0.155	0.094	—

ad 2):

warstwa	głębokość w m	I	II	III	IV	C _a CO ₃
gleba	0.40	33.62	20.56	10.06	29.76	—
podłoże	1.00	19.36	10.30	16.36	53.98	—

ad 3):

warstwa	głębokość w m	I ^{0/0}	II ^{0/0}	III ^{0/0}	IV ^{0/0}	C _a CO ₃ ^{0/0}
gleba	0.20	29.90	20.08	7.38	42.64	—
podłoże	0.45	33.94	20.42	7.30	38.34	—

warstwa	głębokość	objętość porów. 0/0	absolutna pojemność w 0/0	
			wodna	powietrzna
gleba	0.25	43.84	29.53	14.31
podłoże	0.60	44.13	20.67	23.46

i

warstwa	głębokość w m	C _a O ^{0/0}	P ₂ O ₅ ^{0/0}	K ₂ O ^{0/0}	N ^{0/0}	Próchnica 0/0	Adsorbpcja azotu mg
gleba	0.20	0.115	0.084	0.233	0.105	1.41	52.0
podłoże	0.45	0.235	0.074	0.269	0.091	1.16	—

ad 4):

warstwa	głębokość w m	I ^{0/0}	II ^{0/0}	III ^{0/0}	IV ^{0/0}	C _a CO ₃ ^{0/0}
gleba	0.15	23.24	14.20	8.16	54.40	—
podłoże	0.45	23.22	12.54	6.96	57.28	—

i

warstwa	głębokość w m	C _a O ^{0/0}	P ₂ O ₅ ^{0/0}	K ₂ O ^{0/0}	N ^{0/0}	Próchnica 0/0	Adsorbpcja azotu mg
gleba	0.15	0.286	0.106	0.196	0.107	1.23	49.4
podłoże	0.45	0.206	0.084	0.219	0.074	0.98	—

Jak widać są to ziemie aluwialne i dyluwialne wielce piaszczyste o podłożu z gruboziarnistego piasku i żwiru. Na gruntach tych prowadzi się intensywne gospodarstwo, uprawia się głównie warzywa i jagody, a więc kapustę, brukselkę, ziemniaki, buraki cukrowe, fasolę, groch, esparcetę, szparagi, marchew, pietruszkę, ogórki, paprykę, rumbardum, salate, rzodkiew, szpinak, jarmuż, truskawki itp. Zboża uprawia się tylko na 30 ha (owsa wcale nie uprawia się). Łagodny klimat pozwala na podwójny zbiór w roku, a to kapusta i groch idą 2 razy na zmianę, po zbożu groch, kukurudza, gorczyca, a po ziemniakach kopanych w lipcu szpinak itp., a kalarepa 3 razy w ciągu roku.

W oborze 100 krów, z których mleka wyrabia się masło i sery. Własna piekarnia mechaniczna wyrabia dziennie 500 bochenków chleba na własną potrzebę i sprzedaż na zewnątrz. Funkcjonariusze płaceni procentowo od dochodu.

Opisane powyżej warunki przyrodzone i gospodarcze wskazują na potrzebę i rentowność sztucznych deszczowni¹⁾.

Urządzenia te wprowadzono od r. 1920 począwszy, rozszerzając je z roku na rok i stosując systemy: 1. Phönix, 2. Sängler & Lanninger, 3. Zander i 4. Revolt.

W szczególności użyte tam aparaty przedstawiają się następująco:

Aparaty systemu Phönix firmy Hydor-Gesellschaft w Berlinie (rys. 17) składają się z rury o dług. 20 m stanowiącej osł dla 2 sześcioboków o średnicy 1.80 m, a w środku tej rury znajduje się otwór, którym wytryska woda na 6 m daleko²⁾.

¹⁾ Według Zunkera sztuczne deszcze są wskazane tam, gdzie na ziemiach lekkich w przeciągu 10 lat w okresie wegetacyjnym jest miesięcy za suchych więcej, niż 25, a na ziemiach ciężkich więcej, niż 30, przyczem uważa się jako za suche miesiące maj do sierpnia, jeżeli opad miesięczny wynosi mniej, niż 60 mm, a kwiecień i wrzesień, jeżeli opad miesięczny wynosi mniej niż 50 mm.

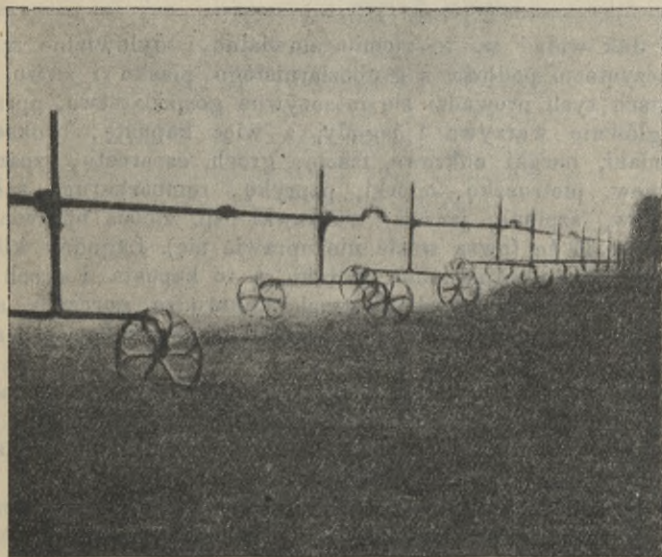
²⁾ Aparaty pomysłu Władysława Szczepkowskiego z Łęgu w Poznańskim wyrabiane przed wojną przez firmę J. Moegeliu

W Vojkovicach zmieniono ten system o tyle, że zastosowano tu dysze według systemu Sängera-Lanninger, a mianowicie mosiężne z otworkami czworobocznymi. Czworoboczność otworków w tym systemie jest tam uważana za tak potrzebną, że w czasie skrapiania ślusarz poprawia pilnikiem otworki na czworoboczne. Dalekość deszczu 12 m.



Rys. 17.

Aparaty systemu Sängera-Lanninger firmy Lanninger, Frankfurt n. Menem — Rödelheim (rys. 18) mają rurę 10 m długą o średnicy 65 mm zaopatrzoną w rząd dysz przyśrubowanych, która spoczywa na 2 podwoziach, mających każde parę niskich kół. Na godzinę dają 27 m³ wody t. j. przy długości 110 m i szerokości 10 m deszczu 24.5 mm deszczu.



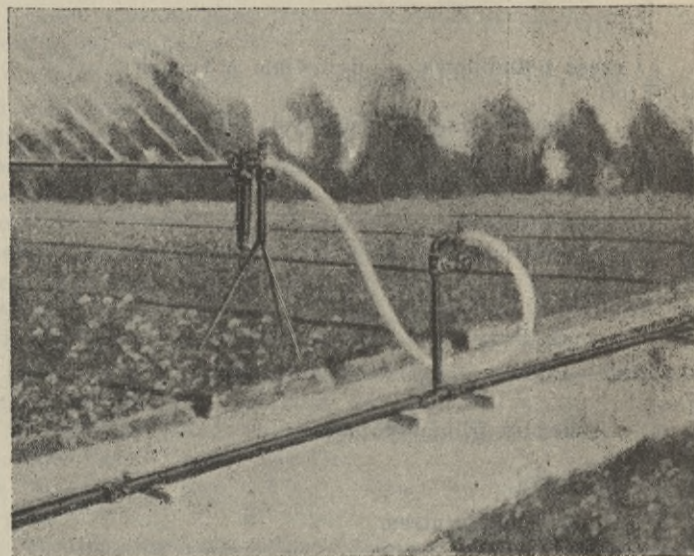
Rys. 18.

Aparaty systemu Zander (firmy Hydor) i Revolt firmy Bratři Sigmundové, Olomuniec — Lutín (rys. 19), są podobnie zbudowane, a mianowicie na trójnożnych stojakach przenośnych 80—100 cm wysokich w odstępach co 5 m jest oparta rura, która ma rząd dysz w odległości do 40 cm (zależnie od siły motoru). Nadto co 250 m jest zawieszony na stojaku mały motorek, w którym tłok poruszany wodą tłoczona obraca automatycznie rurę tak, iż rząd dysz obraca się o 90° i deszcz zmienia powoli kierunek na przeciwny i z powrotem w ciągu 1/2 do 1 1/2 min., zależnie od na-

w Poznaniu składają się z 2 kół osadzonych na rurze 6 m dług. o średn. 10 cm, na końcach której poza kołami osadzone pionowo cieńsze rurki 1 m długie zakończone rozpylaczami; na przodzie krótki dyszel oparty o małe koło.

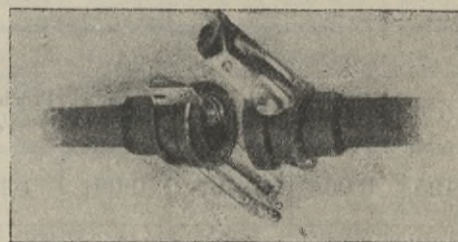
stawienia. Różnica obu systemów polega na odmiennej konstrukcji stojaków i motorków. Aparat Zander daje w 1 godz. 18 m³ t. j. przy długości 150 m i szerokości 10 m deszczu daje 10 m/m deszczu w 1 godz., zaś aparat Revolt na długości 250 m i szerokości 14 m daje deszcz 10 do 20 mm w 1 godzinie. Firma Br. Sigmundové wyrabia także aparaty z podpórnikami wózkowymi lub zawieszane na podporach podłużnych.

Zdaniem zarządu dóbr aparaty Phönix (ze zmienionymi dyszami) są wygodniejsze do poruszania, niż aparaty Sängera-Lanninger, gdyż te ostatnie mają zbyt małe koła; do zraszania warzyw i jagód najodpowiedniejsze są aparaty Revolt i Zander. Do obsługi wymagają aparaty Phönix, Zander i Re-



Rys. 19.

volt 2 ludzi, Sängera & Lanninger 3. Połączenia rur są używane w Vojkovicach patent „Express“ firmy Br. Sigmundové (rys. 20). Celem rozszerzenia urządzenia i wymiany zużytych rur dokupuje się co roku stare rury z kotłów w ilości około 2000 m po 1.05 kč. za 1 kg. Rury te wytrzymują w ziemi 10 lat, na powierzchni 5 lat.



Rys. 20.

W Vojkovicach nawadnia się przez kwiecień, maj, czerwiec i lipiec co 14 dni dawką 30—40 mm 3 do 5 razy o grubości deszczu 0.77 mm na minutę¹⁾. Skrapia się wszystko, oprócz szparagów, które mają dość wilgoci, a wyjątkowo chmiel.

Deszczownie są tam urządzone w 3 miejscach, a mianowicie na folwarku Vojkovice w 2 kawałkach (dyluwium) o pow. 70 i 12 ha i na folwarku Ostrov (aluwium) o pow. 20 ha.

Na folw. Vojkovice obszar o pow. 70 ha dostaje wodę ze studni tam wykopanej 9 m głębokiej (wody 2.5 m) o przekroju kołowym o średnicy 5 m z cembrzyną betonową; zastosowano pompę centryfugalną o wydajności 450 l/min, a jako motor —

¹⁾ Zdaniem Krügera intensywne skropienie pól ornych wymaga 100—120 mm, lecz często już udało się przez jednorazowe skropienie dawką 20—30 mm uratować zasiewy w ciężkiej posuszy; według Zunkera wystarcza zależnie od posuszy skropienie 2—4 razy w sumie 40—60 mm na polach ornych, 60—80 mm na łąkach (przy użyciu spłóczyń kanałowych 100 mm).

lokomobilę o sile jak mi podano — 6 HP¹⁾. Drugi kawałek gruntu o pow. 12 ha niedaleko pierwszego położony dostaje wodę ze stawu (stare łożysko Wełtawy) czerpaną pompą centryfugalną o wydajności 300 l/min. poruszaną elektromotorem. Sytuację ułożenia rur, ich średnice i systemy użyte przedstawia rys. 21.

sprzedano po 50 kč. za 1 q, t. j. za kwotę 12.500 kč. Ziemiaki z działek nieskropionych (o takim samym gruncie i tak samo znawożonym) posadzone 5. kwietnia dały 120 q z 1 ha; sprzedano je po 40 kč. czyli za kwotę 4800 kč.

Wydatki na sztuczny deszcz na 1 ha wynosiły:

8 ^o / ₁₀₀ na oprocentowanie i amortyzację kapitału t. j.	
od kwoty 5000 kč. na 1 ha	400 kč.
4 ^o / ₁₀₀ od kwoty 5000 kč. na naprawy	200 „
8 godzin mechanika po 3 kč. godz.	24 „
16 godzin zajęcia 2 robotników po 2 kč. godz.	32 „
paliwo: 0 55 kg węgla na 1 godz., zatem przez 8	
godz. 4 5 q węgla po 22 kč.	76 80 kč.
smary.	4 kč.
Razem	736 80 kč.

Wartość ziemniaków skrapianych wynosiła 12.500 mniej 736 80 = 11.763 20 kč. Różnica między zyskiem brutto ziemniaków skrapianych, a nieskrapianych wynosiła 6963 2 kč., czyli więcej, niż o 154 7^o/₁₀₀, a koszt 1 m³ wody wypadł na 65 h.

W r. 1924 Ministerstwo Rolnictwa zarządziło dalsze doświadczenia z tym systemem nawodnienia w 12 miejscach, wyniki jeszcze nie zostały ogłoszone.

W Czechach są urządzone deszczownie oprócz w Vojkovicach jeszcze w kilku ogrodach w pobliżu wielkich miast, zwłaszcza w okolicy Pragi. Jako ciekawy przykład może służyć deszczownia w Sennicach (pow. Český Brod) subwencjonowana z funduszy publicznych, gdzie do nawodnienia 7 ha gruntu piaszczystego użyto wody z wylotów drenowych spółki w Přerowie nad Łabą (o pow. 600 ha).

Biuro Techniczne Rady Rolniczej opracowuje projekty deszczowni dla spółek wodnych i stara się o subwencje państwa i kraju na koszt ich wykonania.

E. Uprawa torfowisk.

Obszar torfowisk w Czechach (kraju) wynosi około 25000 ha¹⁾; brak jednak dokładnych danych w tym względzie. Są trzy największe obszary, a to kotlina Třebońska, na Szumawie i w Rudawach. Torfowiska należały przed wojną przeważnie do wielkiej własności, wskutek reformy rolnej stają się majątkiem państwa lub spółek torfowych. Torfowisko Třebońskie o obszarze 750 ha leży w dolinie rzeki Lužnice, dopływu Wełtawy. Torf wypełnia tam do wysokości 408—420 n. p. m. znaczną część kotliny utworzonej z trzeciorzędowego szarego iłu zmieszanego z piaskiem. Torf jest tu przeważnie wysoki, w niższych położeniach szczególnie nad potokami są torfy niskie. Przeciętna grubość wynosi 4 m. Skład jego jest dość różnorodny; jest torf brunatny, gąbczasty, bogaty w części roślinne, jest torf ciemny, humusowaty i torf ciemnozielony.

W 1000 gr rodzimego, wilgotnego torfu jest 450 5 gr wody i 549 5 gr ciał stałych, z czego cząstek mineralnych 94 5 gr i cząstek organicznych 455 gr. W 1000 gr torfu wysuszonego przy 110^o C jest cząstek mineralnych 172 gr i organicznych 828 gr.

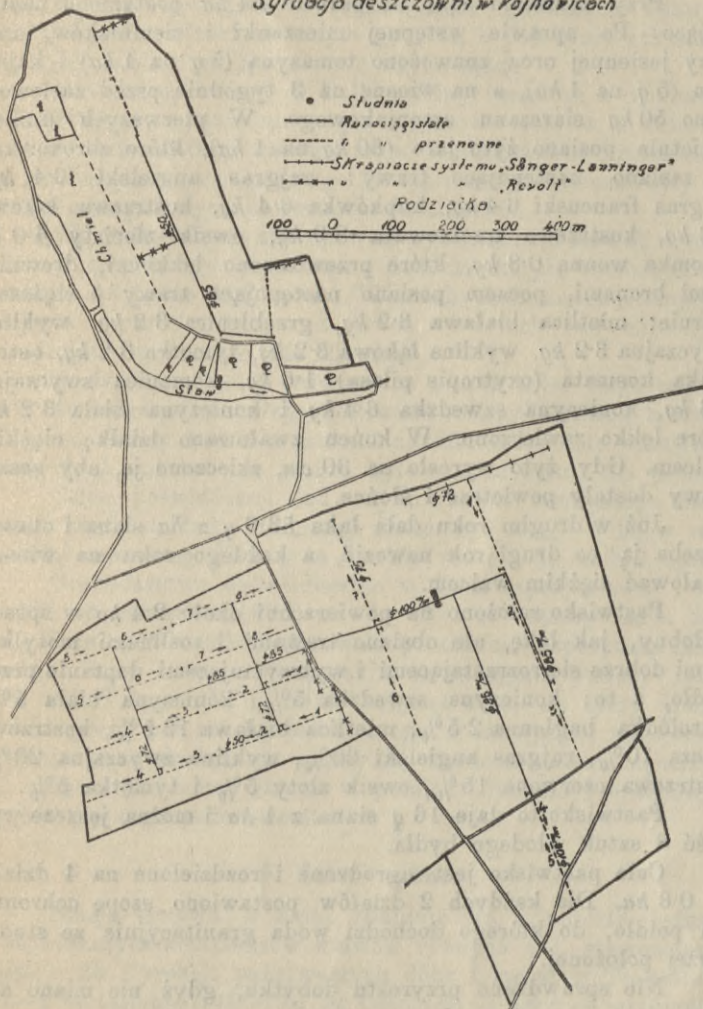
Ludność miejscowa kopie torf na opał sposobem ręcznym; wartość prawa dobywania go jest ceniona na 60000 kč za 1 ha (przed wojną 1600 kč). W głębokości 1 5 do 3 m pod pow. znajdują się resztki drzew, jak olcha, brzoza, sosna, leszczyna. Po wydobywaniu torfu grunt zostaje zalany wodą, na wierzchu której tworzy się z czasem warstwa ziemi jałowa, bardzo niebezpieczna przy przejściu dla każdego nieznanego miejscowych stosunków.

Biuro Techniczne Rady Rolniczej zainicjowało w r. 1903 utworzenie spółki wodnej do odwodnienia tych bagien, a ażeby pokazać ludności, że jest możliwa ich uprawa, założyło w środku bagien t. j. w gminie Zálší stację doświadczalną, którą miałem sposobność zwiedzić.

¹⁾ Prof. Dr. Fr. Sitenský. Über die Torfmoore Böhmens. Praga 1891. Inż. Vojtěch Červinka. Pokusné hospodářství rašelinné v Zálší. Praga 1922. Čtyřicet let trvání. . . . i Zpráva o činnosti. . . .

W Polsce mamy, według powołanej już publ. Min. Roln.: Stosunki rolnicze Rzeczypospolitej Polskiej, tom I, około 3 milj. ha torfowisk.

Sytuacja deszczowni w Vojkovicach



Rys. 21.

Trzeci wreszcie kawałek gruntu na folwarku Ostrov położony nad brzegiem Wełtawy o pow. 20 ha dostaje wodę czerpaną zapomocą pompy z Wełtawy rurą o średnicy 100 mm. Zastosowano tu aparaty Phönix.

Ogółem Zarząd posiada 17 aparatów Phönix, 22 aparaty Säger & Lanninger i 360 mb urządzenia Zander i Revolt o aparatach 5 i 10 m szerokich.

Przy skrapianiu potrzeba razem na wszystkich 3 polach 10—11 ludzi.

Koszt urządzenia jest liczony na około 5000 kč. na 1 ha.

W r. 1923 Ministerstwo Rolnictwa przeprowadziło doświadczenia w Vojkovicach co do rentowności deszczowni. Skrapiano ziemniaki zasadzone 3. kwietnia na gruncie dyluwialnym znawożonym 5 q soli potasowej i 2 q siarczanu amonowego. Ziemiaki te otrzymały deszcz sztuczny 2-krotnie po 1 godzinie aparatami Säger-Lanninger, zatem otrzymały oprócz opadu atmosferycznego jeszcze 49 mm deszczu. Ponieważ aparaty mają razem rur o dłg. 220 m, przeto w 1 godz. skropiono pow. 2200 m² deszczem o grubości 24 5 mm, zatem skropienie 1 ha trwało 4 godziny, a przy 2-krotnem kropieniu czas skropienia 1 ha wynosił 8 godzin, dano zatem 490 m³ wody. Zbiór odbył się 9—28. lipca; z 1 ha zebrano 250 ha, które

¹⁾ Według Zunkera studnia powinna dawać tyle ls wody, ile wynosi 1/3 powierzchni nawadnianej w ha, a motor powinien mieć siłę w HP. równą 0 2 razy ilość ha — zatem w niniejszym wypadku 23 ls i 14 HP.

Tabela 5.

C z ą s t e k	w 1000 gr	
	torfu rodzimego, wilgotnego	torfu wysu- szonego przy 110° C
wody	450 50	—
kwasy krzemowego i krzemionki	55·98	101·89
tlenku żelazowego	19·08	34·73
tlenku glinowego	12·75	23·20
tlenku wapnia	1·20	2·18
tlenku magnezowego	0·75	1·36
kwasy siarkowego	2·86	5·21
kwasy fosforowego	1·02	1·86
chloru	0·15	0·28
kwasy węglowego	0·50	0·91
alkalii (K ₂ O, Na ₂ O)	0 21	0 38
kwasy próchnicowych rozpuszczalnych	189·13	344·20
innych cząstek rozpuszczalnych	149·95	274·15
innych cząstek nierozpuszczalnych	92·56	167·14
żywicy i wosku	23·01	41·88
kwasy mrówkowego i propionowego	0 35	0 63

Grunt na ten cel o obszarze 12 ha (z czego 3 ha zajmują drogi i rowy) oddała gmina bezpłatnie na przeciąg 20 lat. Obszar przeznaczony pod uprawę rolną zdrenowano rurkami glinianymi, pod pastwisko zaś odwodniono częściowo drenami syst. Butza (skrzyńki z desek), częściowo zaś rurkami glinianymi ułożonymi na łąkach; działki przeznaczone na łąki, las i kultury wikliny odwodniono rowami otwartymi.

Następnie bronami amerykańskimi rozdrobniono warstwę vegetacyjną i w pierwszym roku posiano mieszankę, a w drugim ziemniaki. Potem dopiero podzielono pole doświadczalne według planu na pole orne, łąkę, pastwisko, wikliny, las, ogród i staw rybny.

Pole orne zajmuje 1·4 ha w 7 działkach po 2000 m²; uprawiano na niem buraki, ziemniaki, owies, pszenicę, jęczmień, żyto i koniczynę. Buraki pastewne dały najwyższe 586 g przy wiosennym nawożeniu na 1 ha 12 g mieszaniny złożonej z 60% superfosfatu (17%), 30% soli potasowej (40%) i 10% siarczanu amonjowego, a nadto w czerwcu w 2 dawkach po 50 kg saletry chilijskiej na 1 ha. Ziemniaki dały najwyższe 250 g na ha przy wiosennym nawożeniu na 1 ha 10 g mieszaniny z 50% mączki kostnej, 35% soli potasowej (40%) i z 15% siarczanu amonowego. Zboża dały najmniej 30 g ziarna i 55 g słomy z 1 ha przy nawożeniu 1 ha 89 g mieszaniny 70% superfosfatu (17%), 25% soli potasowej (40%) i 5% siarczanu amonowego. Co drugi rok nawożono połową dawki i w miejsce superfosfatu i mączki kostnej używano tomasyny.

Przy uprawie zbóż baczone, aby siew nie był zbyt gęsty, gdyż zboża na torfach silnie się krzewią. Siewnik należy nastawiać na odległość rzędów 15 cm, albo jeżeli sieje się zwykłym siewnikiem siać co drugi rząd. Doświadczenie odnośnie zrobiono w r. 1910 z owsem Golden Fleece. Uprawiano go na 2 równych parcelach, na jednej zwykłym sposobem w rzędach 15 cm, na drugiej sposobem Demczyńskiego, dając co 2 rzędkie 15 cm — odstęp 30 cm, którymi przechodzi płuzek, celem nakrycia roślinek torfem i to na jednej działce jednokrotnie, na drugiej dwukrotnie. Na parceli uprawianej zwykłym sposobem otrzymano z 1 ha 24·36 g ziarna i 85·74 g słomy, na parceli uprawianej metodą Demczyńskiego z jednorazowym nakryciem 29·70 g ziarna i 88·24 g słomy z 1 ha, a na działce o dwurazowym nakryciu 15·56 g ziarna i 127·80 g słomy z 1 ha.

W r. 1910 przeprowadzono doświadczenie z uprawą buraków, z którego okazało się, że buraki cukrowe nie udają się dobrze na torfowiskach i lepiej tam uprawiać buraki pastewne. Ujemnym wynikiem hodowli buraków cukrowych na torfach jest także wysoka zawartość azotu szkodliwego w korzeniach. Sprawdzono, że na 100 części cukru w burakach wyhodowanych w Załsi przypada azotu szkodliwego 1·555, gdy w burakach z gleb mineralnych jest go 0·558.

Najlepiej udawały się żyto Petkuskie, pszenica czeska czerwonka przesiewka, owies Golden Fleece, jęczmień Nolda Imperial typ C, ziemniaki Uptodate, buraki pastewne Borriesa Orig. Eckendorfskie.

Doświadczenia robione ze szczepieniem bakterji, nitraginy przy uprawie roślin motylkowatych i azotobakteru przy uprawie buraków pastewnych, owsa i ziemniaków dały dobre wyniki.

Przy założeniu łąki na parceli 2·4 ha postąpiono następująco: Po uprawie wstępnej mieszanki i ziemniaków, oraz przy jesiennej orce znawożono tomasyną (5 g na 1 ha) i kajni-tem (5 g na 1 ha), a na wiosnę na 3 tygodnie przed zasiewem dano 50 kg siarczanu amonjowego. W pierwszych dniach kwietnia posiano żyto jare (60 kg na 1 ha), które zbronowano i zasiano następujące trawy: rajgras angielski 6·4 kg, rajgras francuski 6·4 kg, kupkówka 6·4 kg, kostrzewa łąkowa 3·2 kg, kostrzewa trzciniowa 8·0 kg, owsik złocisty 4·0 kg i tomka wonna 0·8 kg, które przewleczono lekkimi, drewnianymi bronami, poczem posiano następujące trawy o cięższym ziarnie: mietlica biaława 3·2 kg, grzebienica 3·2 kg, wyklina zwyczajna 3·2 kg, wyklina łąkowa 3·2 kg, tymotka 3·2 kg, ostrolódka kosmata (oxytropis pilosa) 1·6 kg, komonica zwyczajna 1·6 kg, koniczyna szwedzka 6·4 kg i koniczyna biała 3·2 kg, które lekko zawleczono. W końcu zwałowano działkę ciężkim walcem. Gdy żyto wyrosło na 30 cm, zsieczono je, aby zesze trawy dostały powietrze i słońce.

Już w drugim roku dała łąka 53·6 g z ha siana i otawy. Trzeba ją co drugi rok nawozić, a każdego roku na wiosnę zwałować ciężkim walcem.

Pastwisko założono na powierzchni około 2·4 ha w sposób podobny, jak łąkę, ale obsiano trawami i roślinami motylkowymi dobrze się rozrastającymi i wytrzymałymi deptaniem przez bydło, a to: koniczyna szwedzka 5%, koniczyna biała 5%, ostrolódka bagienka 2·5%, mietlica biaława 12·5%, kostrzewa owcza 10%, rajgras angielski 20%, wyklina zwyczajna 20%, kostrzewa czerwona 15%, owsik złoty 5% i tymotka 5%.

Pastwisko to daje 16 g siana z 1 ha i można jeszcze wypaść 8 sztuk młodego bydła.

Całe pastwisko jest ogrodzone i rozdzielone na 4 działki po 0·6 ha. Dla każdego z 2 działków postawiono szopę ochronną i 1 poidło, do którego dochodzi woda granitacyjnie ze studni wyżej położonej.

Nie sprawdzano przyrostu dobytku, gdyż nie miano ani własnej stajni, ani wagi.

Z drzew leśnych udają się tam najlepiej topola, brzoza biała i dęby, nie udają się zaś wiązy, jesiony, jawory i buki. Zarząd stacji wyjaśnia, że nie hodowano tych drzew z ziarna. Z drzew iglastych udaje się najlepiej sosna pospolita, a świerk byłby się udał, gdyby był za młodu dobrze ochroniony przed zmarznięciem. Obszar lasu wynosi 1 ha.

Próbowano także kultury wierzby koszykarskiej, a mianowicie wikliny: witwa (salix viminalis), purpurowej, migdałowej i amerykańskiej, z gatunków tych najlepiej udają się amerykańska i purpurowa.

Szkółkę przeryto do głębokości 45 cm, znawożono kwasem fosforowym (64 kg na 1 ha) i potasem (48 kg na 1 ha), zawleczono i mocno zwałowano. Sadzonki 30 cm długie zasadzono pionowo w odstępach 40 na 40 cm tak głęboko, aby najwyższe położone oczko nie wystawało nad powierzchnię ziemi. W pierwszym roku czyszczono starannie (i znacznym kosztem) szkółkę z chwastów, aby nie zagłuszyły wikliny.

Na 1 ha założono sad, ale pomimo zastosowania drzew karłowatych, których korzenie nie idą tak głęboko, jak drzew wysokopniennych, i bardzo starannej opieki, przecież po 10 latach drzewa ginęły, głównie z powodu nieodpowiednich stosunków klimatycznych i wielkiej zawartości kwasu siarkowego w głębszych warstwach, gdzie już nie można go zneutralizować alkajami.

Między drzewami uprawiano jagody, warzywa, groch, mak, soczewicę i kwiaty. Jagody uprawiane na zagonach 2 m szer. dawały dobre zbiory przy nawożeniu potasem i mączką kostną. Z krzewów udają się agrest i porzeczka. Warzywa dają znakomite rezultaty, głównie marchew, pasternak, kapusta, szpa-

ragi i chrzan; według udzielonej mi informacji nie udaje się cebula. Mak udaje się dobrze przy nawożeniu wapnem azotowym. Doskonale udają się kukurudza, len, konopie, bób, groch, soczewica, wyka, łubin, gorczyca, hreczka, mieszanica, ale groch i soczewica nie nadają się na warzywa, natomiast groch, peluska i wyka zmieszane na karmę zieloną lub nawóz zielony dają bardzo dobre zbiory.

Kwiaty uprawiane w ważniejszych gatunkach udawały się lepiej, niż w każdym innym gruncie, a polewanie ich nawet w najsuchszej porze okazało się zbytecznym.

Również uprawiano w Zalsi rośliny lecznicze z rezultatem zadowalniającym, tak np. mięta pieprzowa dała w 2 zbiorach w ciągu lata 4000 kg suchego ziela. Brak suszarni i urządzenia do produkcji towaru gotowego do sprzedaży uniemożliwiły zebranie szczegółowych danych co do zbiorów.

Dla doświadczeń nad chowem ryb założono stawek o pow. 0.5 ha, do którego wpuszczono kroczi karpia trzebońskiego o wadze 15 kg na 100 sztuk. W latach słonecznych i ciepłych przyrost wynosił 55 dkg na sztuce, w latach zaś chłodnych i mało słonecznych zaledwie 22 dkg.

Postawiono 1 ul i osadzono w nim 2 roje. Roje te chowały się dobrze — jak długo hodowano rośliny lecznicze, hreczkę. W czasie wojny hodowla pszczół upadła, gdyż nie uprawiano wtedy tych roślin i nie można było dostać cukru dla pszczół.

Celem doświadczeń nad zużytkowaniem tamtejszego siana, czeski wydział Rady Rolniczej dostarczył stacji 2 krów rasy czeskiej czerwonej. Krowy te dawały rocznie do 4260 l mleka.

Gospodarstwo doświadczalne w Zalsi zaprojektował i prowadził od początku (1905) aż do 1921 r. starszy radca bud. inż. Wojciech Červinka, kierownik pobliskiej Ekspozytury Biura Techn. Rady Roln. w Soběslaviu, a następnie starszy radca bud. inż. Träger. W r. 1925 upłynął czas, na który gmina oddała grunt pod stację, wobec czego w następnym roku stacja zostanie wskutek żądania gminy jej zwrócona. Biuro upatrzyło już miejsce pod nową stacją w pobliżu Třebonia i opracowuje projekt jej zagospodarowania.

F. Stawy rybne.

Stacja torfowa w Zalsi znajduje się w pobliżu jednego z największych kompleksów stawów rybnych t. j. stawów należących do dyrekcji państwowych dóbr i lasów w Třeboniu¹⁾. Stawy te zajmują 11500 ha (w Czechach — kraju — jest ogółem 36000 ha stawów²⁾). Kompleks ten powstał przez upaństwowienie stawów ks. Schwarzenberga, hr. Czernina, hr. Paara, hr. Windischgrätz i arcyks. Ferdynanda d'Este. Stawy w najbliższej okolicy Třebonia (Wittingau) należały do ks. Schwarzenberga — zajmują one 5176 ha. Pochodzą z 13 w., a znacznie powiększone zostały w 16 w. pod zarządkiem Stepanka, od miejsca urodzenia zwanego także Netolickym. On to przeprowadził kanał zwany Złotym Potokiem o długość 45.2 km, który wychodzi z rzeki Lužnice 10 km powyżej Třebonia, biegnie z północy na południe obok niej ze spadem 0.75‰, zasila większą część stawów i uchodzi znów do Lužnicy pod miejscowością Vessely; przy niskim stanie prowadzi 1.3 m³/s wody, w pełnym przekroju 3.8 m³/s. W latach 1584—1590 założono pod zarządkiem Krcina jeden z największych stawów Rožmberk o pow. 490 ha. Powstał on przez zamknięcie Lužnicy wałem w poprzek doliny, a wielką jej wodę (z dorzecza 1100 km²) obrócono do potoku Nežarka (uchodzącego do Lužnicy pod miejscowością Vessely) kanałem tzw. Nowym Potokiem 13.4 km długim. W r. 1916 przebudowano urządzenie. Wał zamykający jest 2.4 km długi, 11.5 m wysoki, 10—13 m szeroki w koronie, a 50—55 m w stopie. Staw zawiera normalnie 6 milj. m³ wody, w czasie średniej wielkiej wody 20—25 milj. m³, w czasie zaś najw. wielkiej wody (1890 r.) 50 milj. m³. Zaraz za wałem wybu-

dowano mały zakład wodny na 340 HP. o 2 turbinach, każda o przepłyku 3 m³/sek i o spadzie 4.80 m.

Również starożytny jest staw Dvořišče o pow. 400 ha zamknięty wałem ziemnym 400 m długim; woda odpływa z niego starym przepustem (z przed 400 lat) wykutym w skale o szerokości 6 m. Staw Horusický o pow. 489 ha został założony przez Stepanka Netolický'ego (1516 r.). Oprócz tych stawów zwiedziłem stawy: Opatovický, Jamský, Mała Stavidla, Kaňov, Zablacký i Bošilecký, oraz kilka mniejszych.

Wielkie stawy spuszcza się na zimę co 3 lata, a nadto co 10 lat na cały rok, z wyjątkiem stawu Rožmberk ze względu na zakład hydroelektryczny. Stawy spuszczone na cały rok, obsiewa się owsem. Na wałach sadzą dęby, gdyż są zdania, że korzenie dębów gniją tak powoli, iż koło nich nie tworzą się kanaliki dla wody. Innych drzew nie sadi się na wałach. Mnichy przeważnie drewniane, jednościenne (rura pionowa dębowa, pozioma jodłowa). Mnichy betonowe Zinka nie okazały się praktyczne. Wielkie stawy są zamknięte spustami łopatkowymi, średnie czopowymi.

Zimochowy są urządzone obok zarządu w formie licznych sadzawek, o wymiarach średnio 20×10 m i o głębokości 1.5 m; woda dopływa rurą z wodociągu i rozpryskuje się na desecze, aby nabrała powietrza, a odpływa przez żelazne rzeszoto z prętów 1 cm grubych w odstępach co 2 cm.

Ponieważ stawy są bardzo wielkie i spuszczone co 3 lata, system gospodarstwa rybnego jest tam odmienny od systemu Tomasza Dubisza (turnus hodowlany 2—3-letni), mianowicie jest to metoda staroczeska o turnusie 4—5-letnim. Stosunek różnych rodzajów stawów jest następujący: tarliska 1‰, zimochowy 5‰, wyrostowe 27‰ i stawy główne 67‰; nie ma przesadek. Gospodarstwo zużywa 490 tarlaków po 2 ikrzaki i 3 mleczaiki. Obok karpia są w stawach liny (w mniejszej ilości).

Waga 100 sztuk karpia rocznych wynosi 2—3 kg, 2 roczn. 30—40 kg, 3 roczn. około 100 kg, 4 roczn. około 200 kg, 5 roczn. 200—250 kg.

Trafiłem właśnie na połów ryb z dołów rybnych spuszczo-nych stawów. Przy połowie jest zajętych 12 stałych strażników rybackich t. zw. Baštyře, 1 nadzorca, kilka wozów z beczkami, przetaki z łyka, kilkanaście cebrzyków i waga. Cebrzyki mają średnicę 1.20—1.00 m, a wysokości 0.55 m i są tak dobrane, że 4 wchodzi jeden w drugiego, co ułatwia ich przewóz. Zaraz na miejscu przeprowadza się kontrolę wagi ryb. Około 80‰ ryb sprzedaje się do Bożego Narodzenia, resztę do Wielkiej Nocy. Cena 100 kg karpia loco wóz kolejowy na stacji naładowniczej wynosi 970 Kč.

Zakładanie stawów rybnych zaczęto popierać w Czechach z funduszy państwowego i krajowego od r. 1907. Po wojnie stawy rybne obszarów dworskich przeszły na własność powiatów, gmin i związków rybackich, albo niektóre, jak stawy třebońskie wzięło państwo lub pozostały przy resztach sparcelowanych obszarów dworskich; z reguły nie dozwala się na zniesienie stawów i parcelację odnośnych gruntów.

G. Meljoracja pastwisk.

W Czechach jest około 256 300 ha pastwisk gminnych, w większej części nieużytecznych¹⁾. W r. 1906 zaczęto tam popierać meljorację pastwisk, celem stworzenia odpowiednich wielkich pastwisk spółkowych, gminnych, tudzież wzorowych pastwisk w gospodarstwach Rady Rolniczej, wreszcie mniejszych pastwisk gminnych i prywatnych.

Część techniczna tej meljoracji, którą zajmuje się Biuro Techniczne Rady Rolniczej (stroną rolniczą zajmują się inspektoraty chowu bydła tej Rady) obejmuje:

Odwodnienie i o ile to jest możliwe nawodnienie zbyt suchych pastwisk, budowę poideł i schronisk, ogrodzenie pastwiska i inne czynności techniczne, wreszcie dozór przy wykonaniu ulepszeń gospodarczych, jak uprawa ziemi, nawożenie, zasiew.

¹⁾ Dr. inż. Jindřich Kujinek. Historický vývoj rybníkářství v českých zemích — w czasop. Věstník pro vodní hosp. 1925. — F. A. Zink. Der Teichbau. Berlin 1914. Doljan-Haempel. Handbuch der modernen Fischereibetriebslehre. Wien i Lipsk 1921. — Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti...

²⁾ Według publ.: Stosunki rolnicze Rzeczypospolitej Polskiej, tom I — mamy 55000 ha stawów rybnych.

¹⁾ Dr. Friedrich Krivanec: Weidewirtschaft und Anlage von Kunstweiden. Praga 1911. Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti... i odnoszące się wprawdzie do Moraw: Dr. Václav Mácha: Upravování pastvin v severovýchodní Moravě. Praga 1922.

Przed wojną zmeljorowano 3 pastwiska, należące do ludności czeskiej, o obszarze 22 ha i 34 niemieckie o obszarze 580 ha. Po wojnie wskutek inicjatywy czeskiego wydziału Rady Rolniczej zmeljorowano w latach 1920—1922 przy pomocy funduszy państwowego i krajowego 6 wielkich pastwisk spółkowych o wym. 520 ha i 2 pastwiska w gospodarstwach Rady Rolniczej o wym. 200 ha, w toku dochodzeń administracyjnych jest 40 obiektów o pow. łączn. 300 ha. Wydział niemiecki Rady Rolniczej zajął się przedewszystkiem rekonstrukcją pastwisk zmeljorowanych przed wojną a zaniebanych w czasie wojny; nadto założono 4 pastwiska o łączn. obszarze 25 ha.

W następnych latach akcja ta znacznie osłabła i ograniczyła się do meljoracji małych pastwisk gminnych.

Wogóle akcja pastwiskowa w Czechach idzie w 2 kierunkach, a to zakładania pastwisk dla chowu zwierząt domowych i meljoracji gruntów dla produkcji paszy.

Zarazem z zakładaniem pastwisk pierwszego rodzaju poprzedza się chów ptactwa domowego, świń, fabryki melasy i krochmalu, mleczarnie spółkowe, stawy rybne, zwłaszcza pstrągarnie. Do drugiego typu meljoracji pastwisk należy meljoracja nieużytecznych gruntów, torfowisk i bagien.

H. Marglowanie gruntów piaszczystych.

Może się wydawać dziwnem, że do meljoracji rolnych zalicza się w Czechach marglowanie gruntów piaszczystych. Czesi uzasadniają to następująco: Meljoracje rolne mają na celu doprowadzenie do odpowiedniego stosunku zawartości wody i powietrza w gruntach uprawnych. I tak drenowanie zmniejsza

część swoich gruntów. Józef Tužil (ur. w Albrechticach 1854, zm. 1923) człowiek bardzo świątły i zażywający powszechnego poważania w całej okolicy był bez przerwy wójtem w swej wsi, a później także przewodniczącym wydziału powiatowego, członkiem Rady Rolniczej dla Czech, członkiem wielu stowarzyszeń rolniczych i ekonomicznych i jednym z założycieli stronnictwa agrarnego. Miałem sposobność pomówienia z jego synem, którego zastałem przy pracy na roli; ukończył on wyższą szkołę rolniczą, odziedziczył 36 ha gruntów i jest po ojcu wójtem w Albrechticach.

Roboty odnośnie podjęto jednakże dopiero po wojnie w północnych i północno-wschodnich Czechach, gdzie są znaczne obszary tak marglu, jakoteż miękiej, silnie wapiennej opoki. Obecnie prowadzi się marglowanie przy pomocy finansowej państwa i kraju w Albrechticach—Nowej Vsi, (od r. 1922) i w Wielkiej Čermie-Čičowej (powiat Kostelec nad Orlicą).

Pomoc ta państwa i kraju wynosi po 25% kosztów w formie premii za każdy m³ marglu lub opoki dowieziony i rozpostarty, której wysokość jest dostosowana do dalekości przewozu.

Zdaniem Doc. Dr. Janoty nadają się najbardziej do marglowania grunty o glebie lekkiej, silnie piaszczystej i o podłożu piaszczystem lub piaszczysto-żwirowem. Są to piaski dyluwialne, produkty zwietrzenia piaskowców, rdzawe piaski permskie, wreszcie piaszczyste i często gruboziarniste zwietrzenia utworów krystalicznych (gnejsów, granitów, porfirów itp.).

Wyniki rozbiorów mechanicznych takich gruntów przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6.

Miejsce	Warstwa	I% < 0.1 m/m	II% 0.01—0.05 m/m	III% 0.05—0.1 m/m	IV% 0.1—2.0 m/m	CaCO ₃ %	Uwagi
Pardubice	gleba	0.94	0.22	0.54	98.30	—	} piaski dyluwialne
Korunka - Nova Ves	"	5.42	1.56	1.26	91.76	—	
Vělka Čermá	"	7.90	2.16	1.66	88.28	—	
Hostin	"	15.78	9.52	4.08	70.62	—	
Vrané	"	9.44	2.92	25.20	62.44	—	} zwietrzenia piaskowca
Česka Rybná	"	16.86	9.50	8.54	65.10	—	
" "	podłoże	6.08	0.78	3.48	89.66	—	} żel. piasek permski
Tařovice	gleba	14.58	10.20	13.78	61.48	—	

zawartość wody, a zwiększa zasób powietrza w ziemiach ciężkich, nawodnieniem zaś zwiększamy w ziemi zasób wody kosztem zawartości powietrza. Przez pokrycie znów gruntów lekkich, piaszczystych ciężkimi ziemi, zawierającymi niektóre ważne pokarmy roślinne np. marglem zawierającym wapno powodujemy zgęszczenie lekkich piasków, przez co zwiększamy w nich możliwość utrzymania wody, a zmniejszamy nadmierną przewiewność, zarazem zmniejsza się znacznie przepuszczalność gleby, a poprawia chłonność cząstek nawozowych, a temsamem ułatwia się większe i racjonalniejsze używanie sztucznych nawozów¹⁾. Jest to zatem akcja meljoracyjna, podobna do innych rodzajów meljoracji.

W myśl powyższej zasady zinterpretowano postanowienia ustawy wodnej o spółkach wodnych w ten sposób, że dla marglowania gruntów piaszczystych mogą być tworzone spółki wodne.

Już przed 30 laty zaczęto stosować marglowanie piasków permskich, początek popierania tej akcji przez państwo i kraj datuje się od r. 1906, a pierwsza spółka wodna do tego celu powstała przed wojną w Albrechticach nad Orlicą i w przyległej Nowej Vsi (powiat Holic), dzięki staraniom tamtejszego rolnika śp. Józefa Tužila, który już przed laty zmarglował

Jak widzimy, ziemie te mają mało cząstek I i II kat., a bardzo dużo grubego piasku, przez co są sypkie, niewiążące się, ale są łatwe do obrobienia, mają pojemność wodną bardzo małą, a zbyt wielką przewiewność w porównaniu z gruntami ilastymi. Dobre gliniaste ziemie mają stosunek wody do powietrza, jak 3:2 (poj. wodna 30—35% obj. poj. powietrzna 20—15% obj.) czyli gliny w stanie rodzimym zatrzymują w 1 m³ 3 hl wody i 2 hl powietrza. Natomiast piaski bardzo sypkie mają stosunek wody do powietrza jak 1:3, a więcej gliniaste jak 1:2. To też piaski takie silnie parują i schną, mają szybszy przebieg chemicznych procesów i szybkie zużycie pokarmów roślinnych, a w czasie deszczów gwałtownych są te pokarmy spłókiwane do głębszych warstw, a przez to poza obszar korzeni; piaski zawierają mało pokarmów roślinnych, jak to widać z tabeli rozbioru chemicznego (tab. 7).

Wskutek braku wapna nie udają się pasze (koniczyna, lucerna), co powoduje niski stan bydła, a przez to niedostatek nawozu naturalnego. Użycie zaś nawozów sztucznych na tych gruntach jest ryzykowne, gdyż wskutek wielkiej przepuszczalności tych ziem są te cenne pokarmy wymywane do niższych warstw — ze stratą dla roślin. Udają się na tych gruntach tylko żyto, owies i ziemniaki, dając małe zbiory, a w takich warunkach cała okolica jest bardzo słabo zagospodarowana.

Do nakrycia piasków nadają się wszelkie ciężkie ziemie ilowe, byle nie ziemie mało przewiewne, nieutlenione i mało czynne, jak np. ily silnie żelaziste. Najodpowiedniejsze są margle, ily wapienne i miękkie opoki.

¹⁾ Inż. Dr. Rudolf Janota: Povážení písčitych půd slinem — w czasop. Zemědělské zprávy. Praga 1922. Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti... Dr. Wl. Vorbrodt, prof. Univ. Jag.: Odczyn gleby a roślina. Kraków 1925. Dr. F. K. Terlikowski, prof. Univ. Pozn.: O wapniowaniu gleb. Poznań 1926.

Tabela 7.

Miejsce	Warstwa	Ca O ₂ %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	N %	Próchnica %	Adsorbpcja azotu mg
Pardubice	gleba	0 370	0 045	0 037	0 027	0 11	—
Hostin	"	0 137	0 073	0 132	0 105	1 27	41 6
Česka Rybná	"	0 103	0 090	0 128	0 242	3 20	—
Tafovice	"	0 353	0 114	0 980	0 128	1 85	65 0

Tabela 8.

Miejsce	Warstwa	I %	II %	III %	IV %	Ca CO ₃ %	Obj. porów %	Absolutna pojemność w %		Uwagi
								wodna	pow.	
Kozomin	podłoże	22 44	5 74	26 64	45 18	20 4	42 40	27 20	15 20	
Zlouchice	"	34 04	11 54	17 52	36 90	30 8	43 07	34 95	8 12	
Lešany	"	51 24	27 72	18 86	2 18	34 0	53 57	37 42	16 15	
Jestřabi - Lhota	"	54 42	18 52	4 08	22 92	24 0	44 58	38 42	5 96	
Dřinov	"	55 18	28 52	14 40	1 90	37 5	46 01	39 53	6 48	
Zlonice	"	72 58	21 40	5 08	0 94	58 1	45 49	37 66	7 83	
Černilov	"	86 48	10 12	1 84	1 56	43 5	42 78	41 38	1 40	
Komarov	"	87 50	11 46	0 68	0 36	25 3	43 95	42 67	1 28	

Jakość margli i ilów wapiennych w Czechach jest podana w tabelce 8.

Chemiczne rozbiory margli nie wykazują oprócz wapna znaczniejszej zawartości innych pokarmów, tylko u niektórych gatunków jest większa zawartość tlenu potasowego.

Na podstawie licznych rozbiórów i doświadczeń uważa się w Czechach, że piaski gliniaste i gleby piaszczysto-ilaste o zawartości 25—30% delikatnych części spławialnych są bardzo urodzajne przy odpowiedniej uprawie i dostatecznym nawożeniu. To też zadawalają się uzyskaniem przez zmarglowanie w piaskach bardzo lekkich (mających do 10% części spławialnych) 25% ziarn I kat., a w piaskach lepszych (ponad 10% ziarn I kat.) 30% tej kat.

Sposób obliczenia potrzebnej ilości marglu przyjęto następujący:

Jeżeli nazwiemy przez h_p głębokość gleby gruntu piaszczystego, jej ciężar właściwy przez γ_p kg/m³, przez I_p % ilość ziarn I kat. w pierwotnej glebie piaszczystej, to ciężar 1 m² gleby równa się $h_p \gamma_p$ (kg), a ciężar części spławialnych wynosi $h_p \gamma_p \frac{I_p}{100}$ (kg).

Jeżeli nazwiemy grubość warstwy marglu h_m (m), ciężar właściwy marglu γ_m ($\frac{kg}{m^3}$) i zawartość ziarn I kat. I_m (%), to ciężar warstwy marglu na 1 m² powierzchni wynosi: $h_m \gamma_m$ (kg), a ciężar ziarn I kat. w warstwie marglu na 1 m² powierzchni $h_m \gamma_m \frac{I_m}{100}$ (kg).

Po zmieszaniu gleby piaszczystej z marglem otrzymamy zawartość ziarn I kat. I (%) z równania:

$$\frac{I}{100} = \frac{h_p \gamma_p I_p + h_m \gamma_m I_m}{100 (h_p \gamma_p + h_m \gamma_m)}$$

Ponieważ w praktyce można przyjąć $\gamma_p = \gamma_m = 1500$ kg/m³, przeto ostatnie równanie przejdzie w równanie:

$$1. \quad I = \frac{h_p I_p + h_m I_m}{h_p + h_m}$$

Wstawivszy $h_p + h_m = h$, otrzymujemy:

$$2. \quad h_m = h \cdot \frac{I - I_p}{I_m - I_p}$$

Przyjawszy $h = 16$ cm i $I = 25$ do 30%, oraz znając I_p i I_m , możemy z ostatniego równania oznaczyć grubość warstwy marglu, jaką powinno się nawieść.

Z równ. 1. można oznaczyć także zawartość cząstek II do IV kat. wstawiając: II_p , III_p , IV_p za I_p a II_m , III_m , IV_m za I_m , przyczem $I + II + III + IV = 100$.

Z równania tego można oznaczyć także zawartość węgla wapniowego w mieszaninie, kładąc w miejsce I_p zawartość wapna w glebie pierwotnej $v_w = 0$, a w miejsce I_m zawartość wapna w marglu v_m , otrzymujemy zawartość wapna (Ca CO₃) w marglu w mieszaninie w %:

$$3. \quad v = \frac{h_m v_m}{h}$$

Z równ. 2. jest widoczne, że tem mniej potrzeba dać marglu, czem mniejszą zawartość części I chcemy uzyskać w mieszaninie i czem I_m jest większe, tj. czem margiel jest cięższy.

Przykład. Piaski w Vělkiej Čermie o mechanicznym składzie: I: 7 90%, II: 2 16%, III: 1 66%, IV: 88 28% i Ca CO₃ = 0 mają być nakryte marglem o mechanicznym składzie: I: 86 48%, II: 10 12%, III: 1 84%, IV: 43 5%, i Ca CO₃ = 43 5% tak, aby uzyskać $I = 30\%$, dla $h = 16$ cm.

Z równ. 2. wypada:

$$h_m = 16 \times \frac{30 - 7 90}{86 48 - 7 90} = 4 5 \text{ cm,}$$

czyli potrzeba dowieść 450 m³ marglu na 1 ha.

Zawartość części II—IV wynosi z równ. 1., gdzie $h_p = 16 - 4 5 = 11 5$ cm, kat. II: $\frac{11 5 \times 2 16 + 4 5 \times 10 12}{16} = 4 4\%$ i podobnie III: 1 7%, IV: 63 9%, zawartość wapna v (Ca CO₃) = $\frac{4 5 \times 43 5}{16} = 12 25\%$.

Gdybyśmy chcieli zmniejszyć w nowej glebie zawartość wapna, to możemy to zrobić przez zmniejszenie zawartości cząstek I kat. np. do 25%, a wtedy:

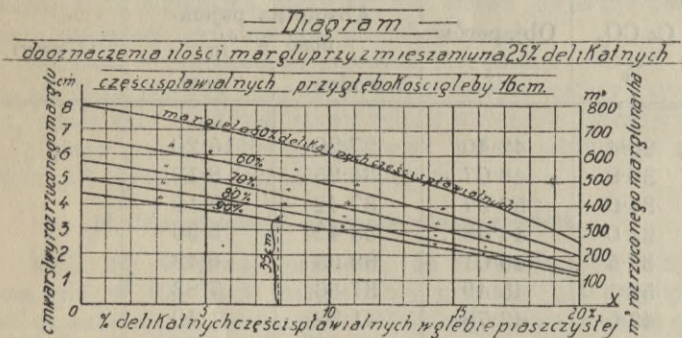
$$h_m = 16 \frac{25 - 7 90}{86 48 - 7 90} = 3 5 \text{ cm,}$$

czyli 350 m³ marglu na 1 ha, a

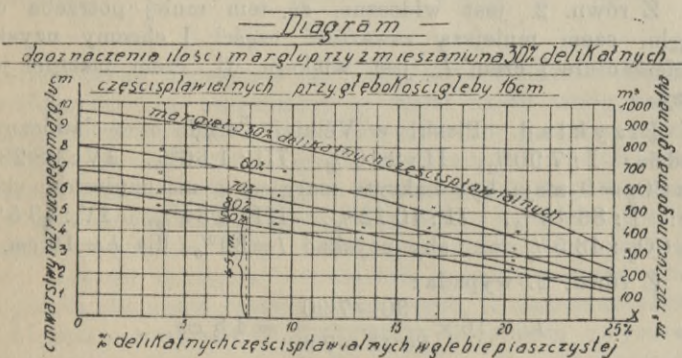
$$v = \frac{3 5 \times 43 5}{16} = 9 5\%$$

Poniżej podajemy djagramy Doc. Dra Janoty, z których można oznaczyć grubość warstwy marglu dla różnych gleb piaszczystych i różnych margłów, celem uzyskania 25% lub 30% cząstek I kat. dla głębokości gleby 16 cm (rys. 22 i 23).

Zwózkę marglu wykonuje się w jesieni po zbiorach przy pomocy kolejek polowych z pobliskiego łomu. Grubość warstwy marglu rozdzielonej na polu wynosi najwyżej 5 cm t. j. 500 m³ na 1 ha (piaski o 8% ziarn I kat.). Większe kawałki marglu należy porozbijać, a margiel bardziej zwięzły należy nadto zawlec lub przewałować przed zimą. Na wiosnę, gdy margiel należycie oschnie, należy grubsze kawałki rozdzielić, grunt przeorać i zawlec.



Doświadczenia przeprowadzone przez kierownika oddziału pedologicznego Biura Techn. Rady Roln. wykazało różnicę temperatury w polu marglowanym i niemarglowanym w czerwcu w ciepłym dniu o 3½°C. Na polach marglowanych zbiera się obecnie z 1 ha 16 q żyta, gdy przedtem zbierano 5·5 q, ziemniaków 180 q zamiast 110 q, koniczyny i lucerny 20 q siana, gdy dawniej nic się nie udawało. Bardzo dobrze udają się groch, proso, mniej buraki cukrowe. Natomiast ziemniaki dostają w 3-cim roku parchów ziemniaczanych (*actinomyces scabies*), co wpływa ujemnie na ich wartość, jako jadalnych, lecz jest bez znaczenia dla celów przemysłowych i nasiennych. Po szeregu lat stan ten się poprawia.



Zdaniem prof. chemii rolniczej na Uniw. Jag. Dra Vorbrodta marglowanie lekkich piasków może w pewnych razach pociągnąć za sobą niektóre skutki ujemne. Jeżeli bowiem wskutek marglowania wytworzy się w glebie odczyn zasadowy, to może się to odbić na rozwoju niektórych roślin gospodarskich. Tak więc lubin, którego uprawa na zielony nawóz ma doniosłe znaczenie dla podniesienia wartości lekkich gleb, należy do roślin wrażliwych na zasadowy odczyn gleby. Drugą taką rośliną, w której ujemnie odbija się zasadowy odczyn gleby, są ziemniaki, więc znów roślina lekkich gleb, albowiem odczyn taki sprzyja rozwielmożnieniu się parcha ziemniaczanego. Jak dotąd walkę z parchem tym można prowadzić jedynie przez usunięcie odczynu zasadowego, co po obfitem zmarglowaniu pola byłoby oczywiście niewykonalnym.

I. Wstrzymanie usuwisk.

Akcja na tem polu nie jest dość dość intensywina, głównie z tego powodu, że właściciele gruntów przyległych nie są w stanie pokryć przypadającej na nich części kosztów; mimo to w r. 1924 prowadzono roboty w 8 miejscach kosztem 415.164 kč. i opracowano 4 projekty.

Biuro Techniczne Rady Rolniczej zestawia kataster usuwisk i dąży do uzyskania funduszu pogotowia, z którego pokrywałoby nagłe wydatki na zabudowanie usuwisk oraz stara się, o wywołanie takich zarządzeń administracyjnych, któreby zmusiły właścicieli lasów do zalesienia karczowisk i do wykonania na stokach robót, mających na celu nieszkodliwe odprowadzenie wód¹⁾.

J. Rekultywacja gruntów zniszczonych przez górnictwo.

Największe dewastacje w Czechach sprawiają kopalnie węgla brunatnego w zagłębiu Duchcowskiem (Dux) ciągnącym się od Ustí n. Ł. (Aussig) do Chomutova (Komotau) na obszarze 62 km długości a 1 do 10 km szerokim²⁾.

Węgiel brunatny osiąga tu grubość 34 m, wychodzi w wielu miejscach na wierzch, a zresztą jest nakryty szutrem i iłem. Dobywanie węgla zaczęło się około r. 1740, a gwałtowny rozwój eksploatacji nastąpił dopiero od r. 1888 (z chwilą budowy kolei żelaznych) tak, iż np. w r. 1909 wydobyto 17·9 milj. tonn, co stanowiło 68% węgla brunatnego wydobytego w całej Austrii.

Drugim z rzędu co do wielkości w Czechach jest zagłębie Falknowskie, którego produkcja wynosiła przed wojną 14% produkcji węgla brunatnego Austrii.

Węgiel wydobywa się w tych zagłębiach już to sposobem dziennym, przyczem zabiera się cały węgiel, już też sposobem podziemnym przez zabranie węgla z komór o wymiarze 10 do 20 m w kwadrat przedzielonych słupami i doprowadzenie ich następnie do zawalenia się, gdyż tylko pod ważniejszymi obiektami wypełnia się te komory ziemią. Ten drugi sposób nie wyklucza wydobywania później sposobem dziennym pozostawionego węgla w filarach.

Dobywanie węgla powoduje bardzo smutne skutki dla rolnictwa w tych okolicach. Urodzajne dawniej grunta zostają spustoszone, powstają usuwiska, oraz liczne zagłębienia i bagna, hały zajmują wiele powierzchni, a złoża palącego się materiału zagrażają gospodarstwu, dym, sadze i gazy są dokuczliwe dla ludności; gminy są zmuszone sprowadzać wodę potrzebną do picia i gospodarstwa w sposób bardzo kosztowny z dalekich stron, a jakkolwiek górnictwo umożliwiło budowę wodociągów przez swe wysokie podatki, to jednak utrzymanie ich będzie bardzo wielkim ciężarem dla gmin, gdy ustanie eksploatacja węgla.

Kopalnie w zagłębiu Duchcowskiem zajęły obszar 150 gmin, teren spustoszony mierzy 3000 ha, a uszkodzony przez łomy i hały do 10.000 ha. W zagłębiu Falknowskim jest spustoszony obszar 700 ha, a uszkodzony 3000 ha.

Właściciele kopalń są to jednostki, często obce — państwo ma udział do 5% — wynagradzają za zajęte grunta albo pieniędzmi, albo przez wymianę gruntu, albo płacą odszkodowanie za szkody jednorazowo lub perjodycznie, a o ile ugoda nie dojdzie do skutku następuje rozstrzygnięcie sądowe.

Nie da się zaprzeczyć, że górnictwo obudziło żywe życie w tych okolicach, płaci duże podatki i daniny publiczne tak, iż nie leżałoby w interesie społecznym zaniechanie tam eksploatacji węgla.

Otóż usunięcie opisanych wyżej złych skutków górnictwa, staranie się przynajmniej o zmniejszenie ich i o ile to jest możliwe, zapobieżenie im na przyszłość jest zadaniem rekultywacji. Do tej akcji utworzono w r. 1900 ekspozyturę Biura

¹⁾ Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti...

²⁾ Inž. Josef Brdičko: Über die Aktion zur Rekultivierung der durch den Bergbau in Böhmen zerstörten oder doch geschädigten Grundstücke, w czasop. Österr. Wochenschrift für den öf. Baudienst 1911. Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti...

Techn. Rady Roln. w Duchcovie, którą po wojnie przeniesiono do Teplíc - Šanova.

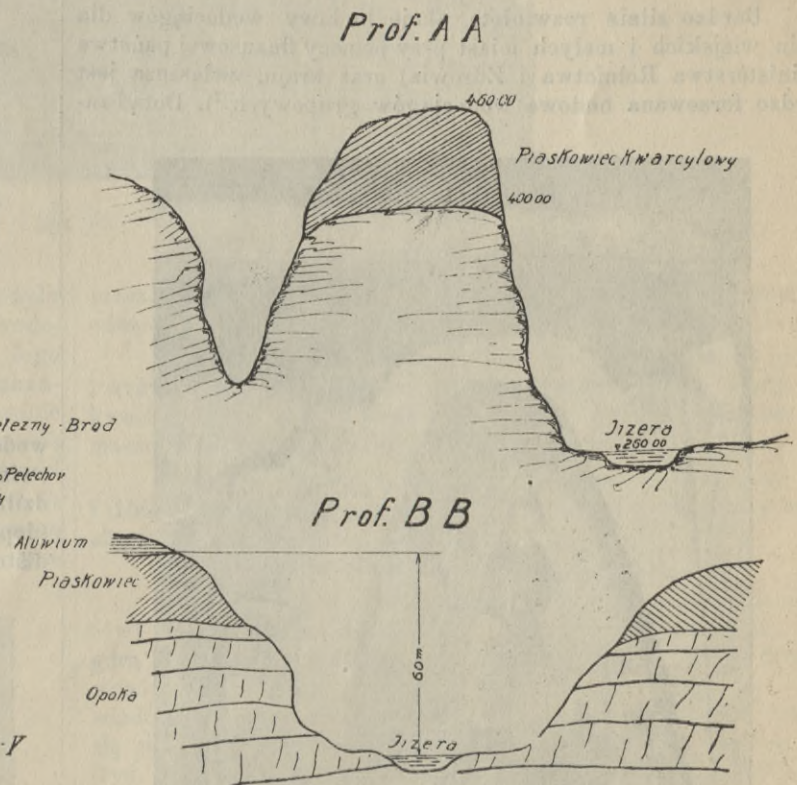
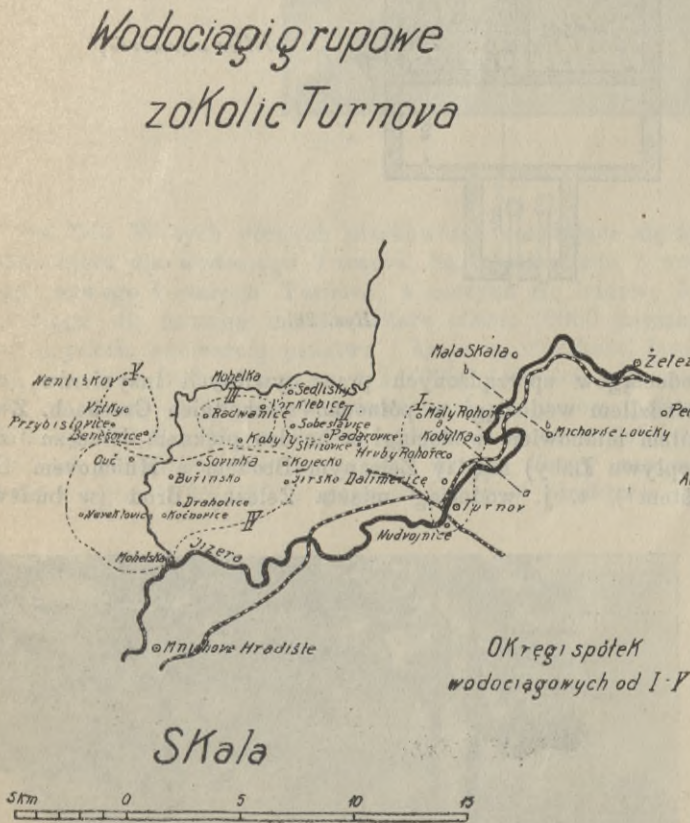
Podstawą całej akcji rekultywacyjnej jest uregulowanie stosunków wodnych na danym terenie, gdzie nigdy nie ma za dużo wody dla potrzeb ludności, do podniesienia niskich stanów wody w rzekach, do zwilżania przesuszonych pól, do zamulania komór kopalnianych lub dołów terenowych. Celowi temu służy w pierwszym rzędzie budowa przegród w górnych biegach rzek płynących terenem zdewastowanym, co w Czechach jest zadaniem komisji dla regulacji rzek, następnie regulacja rzek umożliwiająca osuszenie licznych bagien, przyczem materiałem wydobytym zasypuje się zapadliny terenu. Właściwa rekultywacja polega — stosownie do miejscowych warunków — na wyrównaniu terenu przez obniżenie gruntów jeszcze nie naruszonych, oraz na zasypaniu dołów materiałem z hałd, dalej na meljoracji (odwodnieniu i nawodnieniu), zalesieniu nieużytków, założeniu pastwisk, sadów, stawów rybnych, kultur wikliny etc. Ekspozytura zajmuje się także obserwowaniem stanów wód gruntowych, a jej opinie są miarodajne w sporach gmin z właścicielami kopalni co do przyczyniania się do kosztów budowy wodociągów.

bót, niwelacja terenu przed otwarciem kopalni, konstataowanie stanów wód gruntowych, oraz wydajności źródeł i studni, dostęp do map górniczych itp.

Zdaniem Biura Techn. Rady Roln. budowa zbiorników wodnych, regulacja rzek i wszystkie prace maljoracyjne na terenach rekultywowanych zasługują na wydatniejszą pomoc finansową z funduszków publicznych.

K. Kultywacja nieużytków.

W Czechach jest wiele gruntów, na których są rozrzucone bryły kamienne, co utrudnia racjonalną uprawę roli i użycie maszyn, a nadto koło takich kamieni wyrastają krzaki i chwasty, które dobrze schronisko szkodnikom i chwastom, wreszcie kamienie te przeszkadzają naturalnemu spływowi wody¹⁾. Grunty tego rodzaju znajdują się w kilku powiatach w środkowych Czechach, w niektórych powiatach nadgranicznych, w górach Szumawskich, a w południowych Czechach kamienie te stanowią przedhistoryczne mogiły epoki Halstattskiej²⁾ (co przy kultywacji wymaga nadzwyczajnej ostrożności). Do tej akcji należy także karczowanie pniaków, wyrównanie dołów i starodawnych płóczkarń złota nad brzegami potoków.



Rys. 24.

Państwo subwencjonuje rekultywację z małego funduszu meljoracyjnego.

Biuro Techn. Rady Roln. uważa za wskazaną zmianę obowiązującej w Czechach austr. ustawy górniczej w tym kierunku, aby:

1. kopalnie miały wzbronione wyrządzanie zbytecznych szkód;
2. tam, gdzie szkody są niuniknione rekultywacja była nakazana;
3. jeśli to jest niemożliwe — szkody i utrudnienia bezpośrednio i pośrednio były zawsze wynagradzane.

Warunki te obejmują szereg szczegółowych wymagań, jak obowiązek rekultywacji, ułożenie programu eksploatacji, prawne domniemanie, że szkoda wynikła z eksploatacji, udział znawców rolniczo-technicznych w komisjach nawierzchnych, zachowanie ziemi rodzajnej, oznaczenie terminu ukończenia ro-

Wprowadzić już od r. 1906 robiono kroki o poparcie finansowe ze strony państwa dla tej meljoracji, ale dopiero po wojnie uzyskano fundusze na ten cel i to z tem ograniczeniem, że pomoc można uzyskać dla gruntu o pow. do 5 ha dla jednego tylko przedsięwzięcia w tej samej gminie, mających na 1 ha więcej, niż 60 m³ kamieni, z wyłączeniem pastwisk nieurodzajnych i trudno dostępnych, a kosztorys nie może przekroczyć 2400 kč. na 1 ha.

Kamienie te usuwa się różnymi sposobami: albo kopie się doły i w nie wrzuca się kamienie po rozbiciu ich klinami lub nabojami wybuchowymi, albo używa się tych kamieni, zależnie od jakości do ubezpieczenia brzegów rzek, na sączki od-

¹⁾ Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti...

²⁾ Najstarszy okres epoki żelaznej w Europie tak nazwany od wykopalisk grobów w Hallstatt (Górna Austrja).

wadniające, na drogi, do budowy murów, budynków, a nawet kolei żelaznych. Kamienie usuwa się do głębokości potrzebnej dla roślin uprawianych w danej okolicy, a co najmniej do 50 cm pod powierzchnią terenu. Najodpowiedniejszą porą na te roboty jest późna jesień i zima.

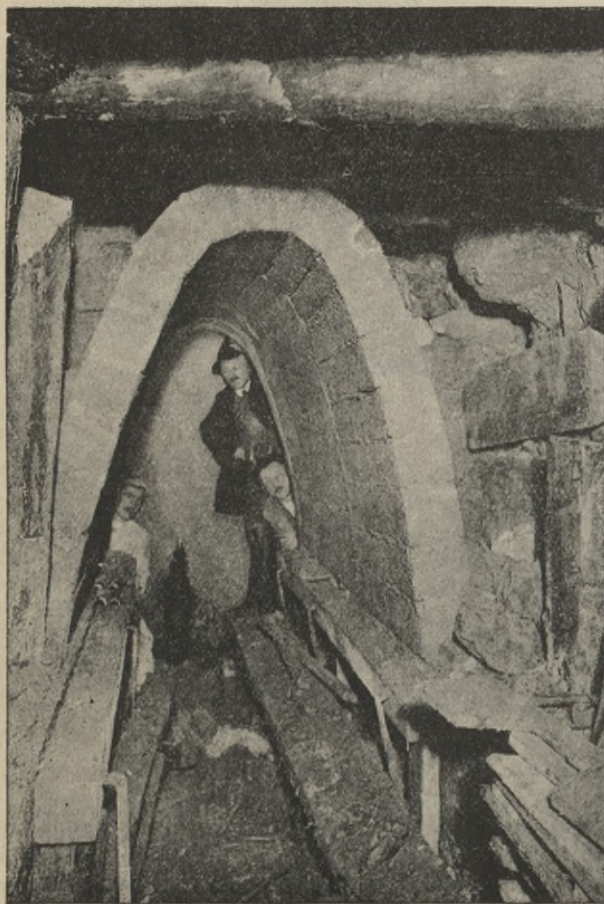
L. Kanalizacja osiedli.

Kanalizacja osiedli postąpiła w Czechach znacznie od r. 1923, gdy wskutek starań Biura Techn. Rady Roln., Ministerstwa Rolnictwa i Zdrowia, oraz Wydział Krajowy postanowiły popierać finansowo budowę kanałów w gminach uboższych, przyczem Ministerstwo Rolnictwa i Wydział Krajowy uczyniły decyzję zależną od wykazania związku z rolnictwem (gmina ma być wiejska, albo oczyszczenie wód leży w interesie rolnictwa, albo spłóczyzny mają być użytkowane na cele rolnicze).

W roku 1924 zrewidowano 6 projektów kanalizacji opracowanych przez cywilnych inżynierów, a w budowie była kanalizacja m. Žamberka, równocześnie z budową wodociągów¹⁾.

Ł. Budowa wodociągów.

Bardzo silnie rozwinięto akcję budowy wodociągów dla gmin wiejskich i małych miast przy pomocy finansowej państwa (Ministerstwa Rolnictwa i Zdrowia) oraz kraju, zwłaszcza jest bardzo forsowana budowa wodociągów grupowych²⁾. Dotąd za-



Rys. 25.

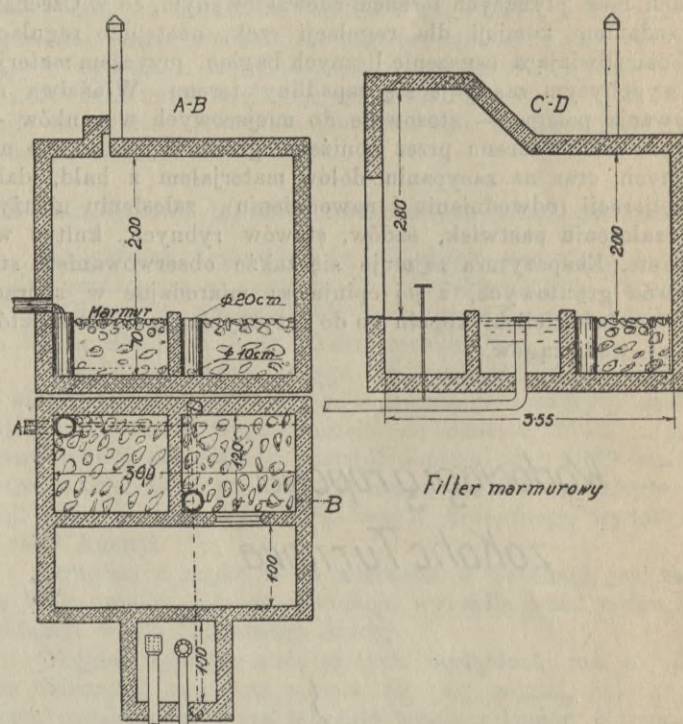
wiązywano spółki wodne z poszczególnych odbiorców wody, obecnie rząd domaga się, aby występowały gminy, a nie spółki wodne — zapewne spostrzegł się, że czeska ustawa wodna z przed wojny, podobnie jak dawna galicyjska nie zna właściwie spółek wodnych dla zaopatrzenia ludności w wodę, lecz obowiązek ten nakłada na gminy.

¹⁾ Čtiřicet let trvání... i Zpráva o činnosti...

²⁾ Čtiřicet let trvání... i Zpráva o činnosti... Prof. Inž. J. V. Hráský: Některé aktuální otázky z vodárenství, w czasop. Věstník pro vodní hosp. 1925.

Obecnie koszt dostarczenia spożebowanej wody wodociągami grawitacyjnymi wynosi 0.6—1.0 kč., wodociągami tłoczonymi 1.5—2.5 kč., a koszty budowy wynoszą 7—8 razy więcej w kč., niż przed wojną w kor. austr., a zatem wzrosły 1.3 razy.

Miałem sposobność przeglądnienia w oddziale wodociągowym Biura Techn. Rady Roln. kilka z licznych projektów



Rys. 26.

wodociągów sporządzonych przez cywilnych inżynierów, oraz zwiedziłem wodociągi w północno-wschodnich Czechach. Zwiedziłem mianowicie wodociągi w bardzo pięknym dorzeczu Jizery (dopływu Łaby) między Żelaznym Brodem a Mnichovem Hradištěm¹⁾, t. j. wodociąg miasta Żelazny Brod (w budowie)



Rys. 27.

i wodociągi następujących spółek wodnych: 1. spółka Turnovska (6 gmin — 1922—1923), 2. spółka Soběslavicka (5 gmin — 1922), 3. spółka gminy Vrčky i 3 innych (1921), 4. spółka

¹⁾ Mnichove Hradiště, zniekształcone przez Niemców na Münchengrätz, pamiętne przez zjazd cesarzów Franciszka I. i Mikołaja I. w r. 1833 na zamku hr. Waldsteinów, celem obmyślenia wspólnej akcji przeciw buntującym się Polakom.

gmin Kobyly i 3 innych (1913—1914) i 5. spółka Mohelska (13 gmin) — szkic sytuacyjny tych spółek wodociągowych na rys. 24, — zwiedziłem wreszcie ujęcie wody (w budowie) dla miejscowości Tynište n. Orlicą.

Wodociągi Turnovskie. Jizera — wspomniana już na str. 11 — płynie jarem przeszło 60 m głębokim, wymytnym w piaskowcu (górną kreda), na piaskowcu spoczywa 2—4 m gruba warstwa łu, a na niej piaskowiec kwarcowy też górnej kredy, miejscami nakryty warstwami dyluwium i aluwium; tu i ówdzie pionowe żyły bazaltowe, nakryte u góry takąż czapką. (Szkice przekrojów doliny

sokości 400 m n. p. m. (Jizera 260 m, szczyt piaskowca 460 m). Ujęcie zapomocą rur kamionkowych dziurkowanych o średnicy 10 cm. Ponieważ woda z tych źródeł jest zbyt miękka (1° tward. niem., gdy woda ze źródeł Šlejferenskich ma 4° niem.), a zarazem z powodu zbyt wielkiej ilości CO_2 niszczy rury, zastosowano t. zw. filtry marmurowe, których tlenek węgla wiąże się z węglanem wapnia w dwuwęglan wapnia, przez co woda osiąga twardość wody 4° niem. Szkic takiego urządzenia podał prof. Hraský w powołanym wyżej artykule w „Věstniku pro vodní hosp.“ z r. 1925; szkic urządzenia używanego obecnie



Rys. 28.

na rys. 24). W tych górnych piaskowcach znajdujące się żyły wodne ujęto dla wodociągu Turnova. Są to właściwie 2 wodociągi: nowego i starego Turnova, a zaczyna się budowę 3-go wodociągu dla nowego miasta. Stare miasto (6000 mieszkańców) uzyskało subwencję państwa i kraju w wysokości łącznie 30% kosztów budowy, nowe zaś (3000 ludności) subwencję 52%, a resztę 48% pokryli interesowani za pomocą pożyczki 50-letniej ($6\frac{1}{4}\%$). Stary Turnov otrzymuje wodę w ilości 6 l/s ze źródeł „Šlejferenskich“ na lewym brzegu Jizery zapomocą sztolni o wym. 1 90/1 90 m poprowadzonej w piaskowcu gór-

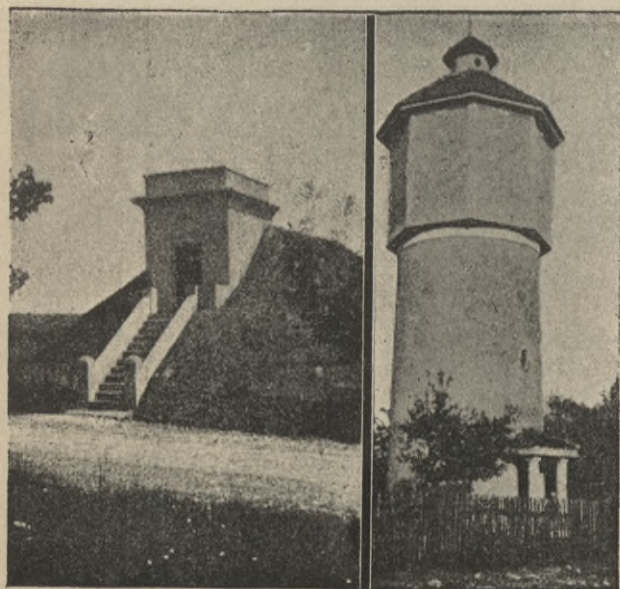
przez Biuro Techn. Rady Roln., podany mi przez kierownika oddziału wodociągowego Dra Černego przedstawia rys. 26.

Prof. Hraský przyjmuje chyżość wody 40 m na 24 godzin i zużycie do 6 dg marmuru na 1 m³ przefiltrowanej wody. Co kwartał usuwa się warstwę rozłożonego marmuru. Koszt 1 q marmuru o zawartości 90% $CaCO_3$ wynosi około 40 kč.

Średnica głównej rury od źródeł Boreckich mierzy 125 i 150 m/m. Zbiornik o poj. 500 m³ wody. Koszt budowy wodociągu 2 9 milj. kč.

Za 1 m³ wody płacą odbiorcy w Turnovie 1 kč.

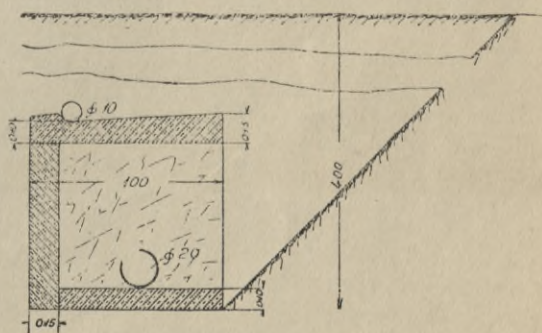
Wodociąg w Żelaznym Brodzie (3000 mieszkańców) 9 l/s. Ujęto źródła położone na lewym stoku Jizery pod górą Kozakov w 2 miejscach zapomocą sztolni 40 m długich wpędzonych w stok góry (szuter dyluwialny lub starszy — nie wiadomo) o wymiarach 1 90 × 1 00 m, do których woda dostaje się zapomocą otworów okrągłych, wykonanych w dnie co 6 m (rys. 27). Średnica rury doprowadzającej wodę mierzy 150 m/m.



Rys. 29.

nym i rozgałęziającej się w 2 strony o łącznej dług. 80 m, obudowanej blokami betonowymi łączonymi 2 prętami żelaznymi (rys. 25). Zbiornik wyrównawczy ma poj. 300 m³. Koszt budowy wynosi 1 55 milj. kč. Nowy Turnov pobiera wodę ze źródeł „Boreckich“ znajdujących się na prawym stoku u spodu piaskowca kwarcowego (w tem miejscu nienakrytego) na wy-

Ujęcie wody gruntowej dla wodociągu w Tynište.



Rys. 30.

Wodociąg spółki Mohelskiej. Wodę bierze się ze źródła u stóp lewego stoku doliny Mohelskiej (dopływ Jizery) i pompuje się na wysokość 100 m, a następnie 70 m zapomocą siły wodnej tej rzeki ($0.7 m^3$ sek wody, spad 3 m, siła 21 HP). Woda Mohelki jest doprowadzona od jazu do turbiny zapomocą kanału żelbetowego o przekroju kwadratowym 700 m długim (rys. 28).

Wodę pompuje się 3 pompami tłokowymi (1 większa i 2 mniejsze) do niższego zbiornika (na wysokość 100 m), a gdy ten jest pełny zamyka się dopływ do niego automatycznie i woda płynie do drugiego wyższego (70 m) zbiornika. Źródło o wydajności 8 l/s ujęto sztolnią 7 m długą, o wym. 2 m wys. 1 m szer.; 2 rury doprowadzające wodę mają średnicę 80 i 100 m/m; zbiorników wyrównawczych jest 4 o poj. 250, 100, 50 i 30 m³ (rys. 29). Sieć rur mierzy 30 km.

Wodociąg w Tyniście n. Orlicą — w budowie ujęcie wody gruntowej w lesie tuż obok stacji kolejowej w piaskach ze szutrem. Założono ciąg z rur kamionkowych (co druga dziurkowana) o średnicy 15 i 20 cm, o długości 400 m w głębokości 4 m — poprzecznie do kierunku wody wstępnej. Ciąg

ten otoczono płytami betonowymi — jak na rys. 30 (płyta spodnia tylko na długości 50 m, nad płytą wierzchnią ułożono ciąg z rurek drenowych o średnicy 0.10 m dla odprowadzenia wody wierzchniej). Spad rurociągu 1—7‰, spad rurek drenowych 4‰. Wodociąg obliczony na 3 l/s. Są przewidziane 4 szyby rewizyjne co 100 m, o przekroju 1×1 m, a na końcu zbiornik wieżowy o wys. 18 m i poj. 200 m³. Popęd ma być elektryczny.

Z niniejszego sprawozdania jest widoczne, jak usilnie Czesi pracują nad podniesieniem ekonomicznym swego kraju, będącego już przed wojną w wysokiej kulturze i nie zniszczonego — przeciwnie jak nasz — działaniami wojennymi.

Spis rzeczy.

	Str.
A. Uwagi ogólne	3
B. Badania pedologiczne	5
C. Osuszenia	9
D. Nawadniania	10
E. Uprawa torfowisk	17
F. Stawy rybne.	19
G. Meljoracje pastwisk	19
H. Marglowanie gruntów piaszczystych	20
I. Wstrzymanie usuwisk	22
J. Rekultywacja gruntów zniszczonych przez górnictwo	22
K. Kultywacja nieużytków	23
L. Kanalizacja osiedli	24
Ł. Budowa wodociągów	24

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



33075

L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297922

2

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-33075

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297922