

# WIADOMOSCI

## Stowarzyszenia Techników Polskich

### W WILNIE

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM NAUKI, TECHNIKI I PRZEMYSŁU TECHNICZNEGO

W R E D O

1. Inż. M. Michalewicz: Śluzы komorowe na kanale Ogińskiego. (Dokończenie).

2. Inż. B. Bosiacki: Kwestja technowych sił inżynierskich na Polskich Drogach Wodnych Wschodnich.

3. Miesięcznik w sprawie remontu basenu Wodociągów.

4. Inż. F. Ostrowski: O dobrych i złych robotach kotlarskich.

5. Statystyka techniczna działalności elektrowni miejskiej w Wilnie 1927 r.

6. Bibliografia.

Inż. M. Michalewicz.

### Śluzы komorowe na Kanale Ogińskiego.

(Dokończenie).

Właściwy stopień składa się z brusów zakładanych grub. 22 cm. ułożonych na ścianie szczelnej grub. 15 cm. i wzniesionych do poziomu dna kanału.

Przed stopniem na przestrzeni średnio 5 m. dno kanału obniżono na głębokość 0,5 m. tworząc w ten sposób rodzaj małego osadnika, niezbędnego w celach zabezpieczenia progów i dna komory od zasypania ziemią, mułem itp. osobliwie przy rozebraniu ziemnych grobli, które były stosowane podczas budowy dla odpompowania wody.

Zreżtą w ten sposób dało się poniekąd wykrzystać pozostałe od poprzednich lat budowle i ścianki szczerne przed głowiną.

Głowy kaszycowe, fundowane na palach bitych na skrzyżowaniach wianków, składają się z szeregu związanych między sobą skrzyń czyli zębów.

Ilość zębów, tworzących przyczółki głaz na poszczególnych słuzach—różna.

Tak na śl. L. III poczynając od fundamentów do wysokości 2,30 m. umieszczono: w górnej głowie skrzyń 13, w dolnej—16, dalej zaś, do samego wierzchu: w górnej głowie skrzyń—10 w dolnej—12.

Grubość poszczególnych wianków, wykształconych na okrągło—25 cm. Usztywnienie wianków między sobą dokonano zapomocą zębionych gwóźdź kowalskich, o średnicy 16 mm. bitych w odstępach co 2,0 m.

Frontowe skrzynie od dołu zasypano gliną na głębokości 0,5 m., dalej zaś—czystą ziemią. Ubijanie ziemi dokonano warstwami grub. 30 cm.

Z reguły w nowobudowanych głowach kaszycowych w ciągu pierwszych 2—3 miesięcy istnieje filtracja wody między wiankami zębów, która zazwyczaj zupełnie ustaje po upływie tego czasu.

Obecnie przy odbudowie kanału zostały odbudowane głowy na wszystkich słuzach. W tym celu zaszła potrzeba usunięcia betonowych schronów, umieszczonych przez Niemców wewnątrz przyczółków głów na słuzach L. L., V, VI i VII. Powyższe roboty doko-

nano zapomocą materiałów wybuchowych oraz klinów żelaznych.

Właściwa komora posiada pionowe drewniane ścianki oporowe, składające się z drewnianych słupów oporowych o średnicy 35 cm. ociosanych z jednej strony i zakotwionych u dołu w kapturach, ułożonych na ściankę szczelną podłużną. Słupy oporowe nakryte u góry oczepek.

Od strony komory do słupów oporowych przybita okładzina wewnętrzna z płaszczaków grub. 10 cm. utrzymywana zapomocą słupów komorowych grub. 20 cm. przytwierdzonych do słupów oporowych śrubami o średnicy 19 m/m. Okładzina zaś zewnętrzna, licowa, wykonana z desek heblowanych grub. 4 cm. Poszczególne deski okładziny zewnętrznej połączone między sobą zapomocą tebli żelaznych, bitych w odstępach co 2,0 m. Wierzchu ułożone są gzymsy z desek grub. 6,5 cm.

Równowaga ściany zabezpieczona przy pomocy ciągów ankrowych z żelaza okrągłego o średnicy 25 mm, zakotwionych w pilotach, bitych naprzeciw słupów oporowych na głębokości do 4,5 m. (śluzą L. VI).

Prócz tego piloty oparte są o zastrzały drewniane o średnicy 25 cm., które zakotwione u dołu w kleszczach podłużnej ścianki szczelnej.

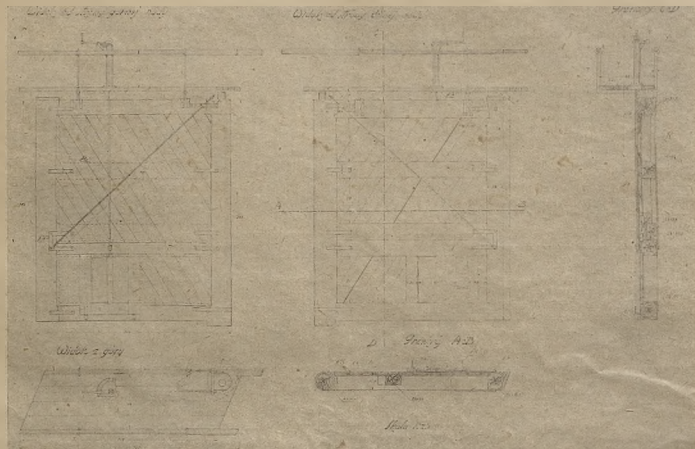
Obecnie przy odbudowie kanału zostały odbudowane ściany komór słuz w sposób opisany wyżej i tylko na słuzach L. L. IX i X słupy oporowe częściowo zostały nadslukowane, również użyto tam drewnianych parnych ciągów ankrowych.

Dla umieszczenia wrót wspornych w slanie otwartym, komora wrót posiada nize 35 cm. głębokie. W końcach nize, na progu umieszczone są słupy nyzowe, drewniane, grub. 55 cm. odpowiednio wykształcone około których obracają się wrota. Jakiegadż uszczelnienia są tu zbyteczne, gdyż kiedy wrota są zamknięte siłą parcia wody słup obrotowy wrót szczelnie przyciska się do słupa nyzowego.

Widok od strony górnej wody.

Widok od strony dolnej wody.

Przekrój C—D.



Rys. 1.

Wrota wsporne wykonane z drzewa sosnowego.

Szkielet wrot tworzą:

- 1) słup obrotowy (obartel),
- 2) słup wsporny względnie zatrzaskowy (wrotnica),
- 3) rygiel górny (obarek),
- 4) rygiel dolny (przyproże),
- 5) zastrzał,
- 6) rygiel środkowy pojedynczy,
- 7) rygiel środkowy podwójny.

Ten ostatni ze względu na osłabienie przekroju rygla w miejscu utworzenia otworu we wrotach dla umieszczenia klapy.

Okladzina z desek 6,5 cm. grubych.

Poszczególne deski okładziny połączone są w szpunt, szwy odychtowane pakulą i zalane gęstą smolą; same zaś wrota w celach konserwacji i zabezpieczenia drzewa od łupieży na słońcu—osmołowane.

Z obu stron każdego skrzydła wrot umieszczono ścięgna żelazne o przekroju okrągłym, względnie kwadratowym grub. 22 mm.

Prócz tego dla usztywnienia poszczególnych elementów wrot między sobą użyto klamer zwykłych względnie kątowych z żelaza płaskiego szer. 60 mm. grub. 12 mm.

W górnym końcu słupa obrotowego osadzony czop z czapką (szyja) z żelaza żeliwnego wagi 85 kg., w dolnym zaś panewka również z żelaza żeliwnego, która w miejscu zetknięcia się z oczepem łożyska dolnego wykształcona jako wklęsła kulista powierzchnia; waga panewki—80 kg.

Szyja i panewka przymocowane są do słupa obrotowego za pomocą patent. śrub dług. 15 cm. grub. 22 mm. Prócz tego usztywnienie szyi ze słupem obrotowym dokonano za pomocą strzemienia, ułożonego na czapce szyi i przytwierdzonego do ścięgna nakrętkami.

W ten sposób ścięgno w razie potrzeby może być dociągnięte.

Wpuszczanie wody do komory względnie wypuszczanie jej dokonywa się przez otwory we wrotach, zakrywanych zapomocą klap żelaznych o osi pionowej, prostokątnych wys. 78 cm. szer. 65 cm. grub. 10 mm.

Rama klapy z żelaza żeliwnego posiada wtopione panewki mosiężne, w których obraca pionowy żelazny rdzeń wraz z przymocowaną klapą.

Przytwierdzona do wrot w sposób pozwalający zamianę jej wraz z klapą w razie ewentualnego uszkodzenia bez odpompowywania wody z komory.

Waga ramy z klapą—103 kg.

Mostek służbowy na wrotach z desek 6,5 cm. grubych, spoczywa na żelaznych wspornikach.

Waga wspornika 31 kg.

Przez otwór w mostku wpuszczona strzała z żelaza okrągłego grub. 30 mm., która dolnym swym końcem przytwierdzona do pionowego rdzenia klapy. Górny zaś jej koniec posiada korbę stalową, spoczywającą na żeliwnej podstawie, przytwierdzonej do mostku służbowego.

Waga podstawki—40,5 kg.

Całkowita waga jednego skrzydła wrot wspornych wraz z kompletnym okuciem i mostkiem służbowym wynosi 3200 kg.

Opaski szynne wykonane z żelaza płaskiego szer. 75 mm. grub. 25 mm.

Skrzydło wrot może być dociągane za pomocą klinów żelaznych opaski szynnej w granicach do 25 mm.

Waga opaski—86,5 kg.

Łożysko dolne składa się z płyty żeliwnej i czopa mosiężnego, wykształconego jako powierzchnia wypukła, półkulista.

Otwieranie względnie zamykanie pojedynczego

skrzydła wrót dokonywa się za pomocą dźwigarki; zatem każda śluza posiada 4 dźwigarki, umieszczone wewnątrz przyczółków.

Składają się one z drabinki żelaznej, ząbiebiającej się o koło zębate o osi pionowej, poruszane za pomocą drągów, osadzonych w odpowiednio wykształconych ramionach żelaznych.

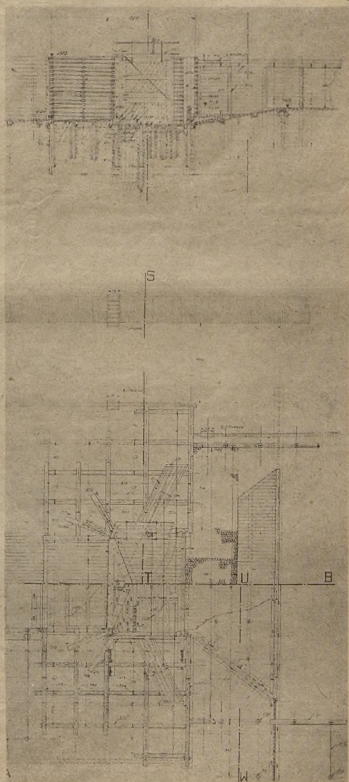
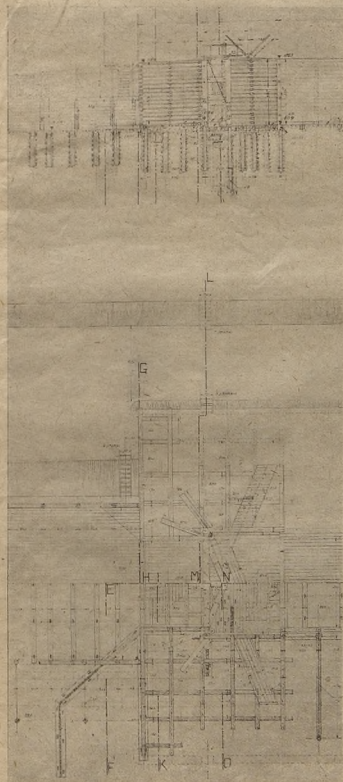
W celu zabezpieczenia odpowiedniego ząbiebienia się drabinki o koło zębate, rama dźwigarki posiada dwa stalowe waleczki o osi pionowej. Walek zaś o osi poziomej zabezpiecza chód drabinki w trakcie otwierania względnie zamknięcia wrót.

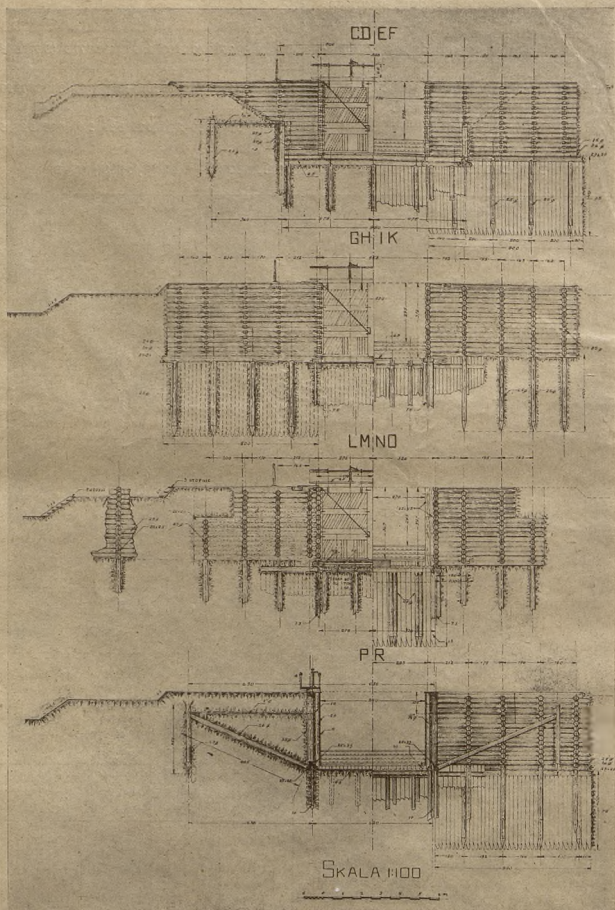
Skrzydło wrót może być poruszane siłą jednego robotnika.

Główne wymiary odbudowanych śluz podane w następującej tablicy:

Liczba śluz	L. I	L. II	L. III	L. IV	L. V	L. VI	L. VII	L. VIII	L. IX	L. X
Długość	w metrach									
całkowita	54,25	52,40	53,00	51,79	54,13	53,77	54,85	52,16	53,85	52,79
Długość użyta	37,94	37,94	39,35	38,06	38,06	38,21	38,10	38,73	38,15	37,75
Szerok. w głowach	5,37	5,30	5,30	5,25	5,35	5,40	5,35	5,37	5,25	5,34

PROJEKT ODBUDOWY ŚLUZY L-III NA KANALE OGIŃSKIEGO. — Przekrój podłużny (A—B)





Rys. 3.



Inż. B. Bosiacki.

## Kwestja fachowych sił inżynierskich na Polskich Droгах Wodnych Wschodnich.

Geograficzne położenie Polski pomiędzy uprzemysłowionym Zachodem i bogatym we wszelkiego rodzaju surowce Wschodem nastroża jej wykowne pośrednictwo handlowe między wymienionymi kontrahentami. Pośród rozmaitych gałęzi tego pośrednictwa poczynne miejsce zajmuje tranzyt, na który polskie sfery handlowe pokładają wielkie nadzieje.

Oczywiście, dla wyciągnięcia z tranzytu możliwie większych korzyści, własny koszt jego dla pośrednika winien być niski. Kolejne nie posiadają tych warunków, zwłaszcza w stosunku do masowych towarów, i pod tym względem nie mogą konkurować z dobrze urządzoną drogą wodną śródlądową.

Natura hojnie wyposaża kraj nasz w śródlądowe drogi wodne, nadając im nawet bieg przeważnie w kierunku tranzytu masowych towarów ze wschodu na zachód. Lecz, niestety, te drogi wodne niemal wszystkie znajdują się dotychczas w stanie pierwotnym, w jakim je stworzyła natura, a w wielu wypadkach jeszcze gorszym z powodu pozostałych w nurcie wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń wojennych. Do czasu doprowadzenia naturalnych swych dróg wodnych do należytego stanu, Państwo Polskie zmuszone jest posługiwać się w tranzycie również masowych surowców przeważnie kolejami, czyniąc to nie tylko bez żadnego zysku dla siebie, ale jeszcze ze znaczną dopłatą ze strony Skarbu, aby tylko utrzymać w swoim ręku operacje tranzytowe.

Mamy więc przed sobą ogromnie poważne i naglące zadanie uporządkowania i doprowadzenia do stanu nowoczesnych wymagań, żeglugi naszych dróg wodnych śródlądowych, których początkowe wschodnie ogniwia znajdują się w dorzeczu Niemna i Prypeci, czyli w granicach obecnej Wileńskiej Dyrekcji Dróg Wodnych.

Aby sprostać temu zadaniu, Dyrekcja winna posiadać należyte ustrój administracyjno-techniczny, który powinien przede wszystkim posiadać w sobie żywotne warunki do egzystencji i łatwego przystosowania się do wymagań życia, drugimi słowy winien posiadać personel inżynierski, ten móg wszelkiej organizacji technicznej, zdolny do stopniowego odnawiania się i rozrastania w miarę rozwoju zakresu swych zadań. Zachodzi przeto pytanie, jak sprawa personelu inżynierskiego przedstawia się w Wileńskiej Dyrekcji Dróg Wodnych i jakie ma widoki na przyszłość.

Za czasów przedwojennych, w zaborze rosyjskim, sprawa dróg wodnych znajdowała się pod względem administracyjno-technicznym w rękach odpowiednich specjalistów — inżynierów komunikacji. Polska tego rodzaju specjalistów nie posiada, a najbardziej zbliżonym do nich typem są inżynierowie hydrotechnicy, absolwenci Wydziałów Inżynierii wodnej Politechnik Lwowskiej i Warszawskiej. Przyszła administracja dróg wodnych niezawodnie przejdzie do tej kategorii specjalistów, przeto dopływ ich na drogi wodne całkowicie zdecydowanie sprawę dróg wodnych wschodnich w Polsce, podnosząc ją albo do należytego poziomu, albo grzebiąc na długie lata.

Obecny stan obsady inżynierskich stanowisk w Dyrekcji Wileńskiej Dróg Wodnych przedstawia się następująco: Zezwolony na rok 1927 etat Dyrekcji przewiduje stanowisk inżynierskich opłacanych w/g VIII, VII, VI i V kat. plac—17, z tych winno być inżynierów hydrotechników w centrali 8, w Zarządach 9—razem 17, i mechaników w centrali 1, w Zarządach 1—

razem 2. Na tę ilość stanowisk w Dyrekcji jest: inżynierów komunikacji 6, hydrotechników 4, mechaników 3 i innych specjalności — chemików i wojennych—2, czyli ilość potrzebnych mechaników pokryta ze zbytkiem 50%, natomiast na 17 stanowisk inżynierów hydrotechników posiada Dyrekcja dziesięciu, co stanowi 59% zapotrzebowania, a 3 ch inżynierów zajmuje stanowiska niewłaściwe ich fachowi.

Zatwierdzony przez Ustawę Skarbową etat na rok 1927, jest daleko niedostateczny: uwzględniając najskromniejsze potrzeby Dyrekcji, objęte projektem preliminarza na rok 1928, który przewiduje 22 stanowiska dla inżynierów hydrotechników i 3 dla mechaników, otrzymamy w % stosunku stan rzeczywisty specjalistów 45%, czyli brak 55% normalnie zakreślonej na najbliższą przyszłość potrzeby inżynierów specjalistów.

Instytucja fachowa, w której nieobszędzonych jest 55% niezbędnych stanowisk fachowych, kierować należyce powierzona sprawą nie może; trudno bowiem aby pracownik w przeciągu dłuższego czasu mógł wykonywać pracę i ponosić odpowiedzialność o 120% większą od normalnego obciążenia. Ale, co gorsze, nie przewiduje się w najbliższej przyszłości poprawy sytuacji, gdyż dopływ nowych sił inżynierskich jest wprost znikomy.

Dopływ ten wyraża się w % zapotrzebowania na 1928 r. jak wykazuje poniższa tabelka.

Specjalność	Dopływ w % od zapotrzebowania na r. 1928										Uwagi
R o k	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	Razem		
Inżyn. dróg komunikacji . . .	4,5	—	—	—	23	—	—	—	27,5		
Hydrotechnicy . . .	—	4,5	—	—	4,5	—	9	—	18		
Różni . . .	—	—	—	—	—	—	—	9	9		
Razem . . .	4,5	4,5	—	—	27,5	—	9	9	54,5		
Mechaników . . .	—	—	67	—	—	—	—	33	100		

Jeszcze gorzej przedstawia się zestawienie ułożone w/g wieku przybywających sił inżynierskich, a mianowicie w Dyrekcji na 15 inżynierów, jest w wieku do 30 lat—1, czyli 6,7%, od 30 do 40 lat—2, czyli 13,3%, od 40 do 60 lat—9, 60% i powyżej 60 lat—3, 20%.

W wie- ku	W % od ogólnej ilości inżynierów										Uwagi
	W % od ilości hydrotechników										
Rek	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	Razem		
Do lat 30 .	-	-	-	-	-	-	4,5	-	4,5		
od 30 do 40 lat .	-	-	-	-	4,5	-	-	4	8,5		
od 40 do 60 lat .	4,5	-	8,5	-	12,5	-	4,5	8	36,27		
powyżej 60 lat .	-	-	4	-	-	-	-	-	12,5		
	4,5	-	-	-	24,27	-	8,8	8	60,45		

Stąd wynika, że od roku 1924 ustał dopływ inżynierów komunikacji, a od roku 1926 inżynierów



chodnich polaci kraju z naszym, wykazuje te jego braki, które należy uzupełnić, aby rolnictwo nasze zmniejszyło dystans, dzieląc go od zachodu.

Rolnik zachodu dyskwalifikuje nas: 1) fachowem rolniczym uświadomieniem, 2) uszlachetnionym posiewnym materiałem, odpowiadającym w pełni wymaganiom gleby i klimatu, 3) uporządkowaniem warsztatu pracy.

Jeszcze jest jeden czynnik, sprzyjający im więcej, niż nam—klimat, ale on jest poza obreębem bezpośrednich naszych wpływów, a rozwój uświadomienia rolnego wynajdzie sposoby jak najskuteczniejszego zastosowania się do jego wymagań.

Nie zatrzymując się na innych czynnikach, postaramy się zanalizować nasz warsztat pracy—rolę.

Uprawne pola większej części Wileńszczyzny, szczególnie jej północne i północno wschodnie palacie, mają gleby nieprzewiewne, ciężkie, mało czynne, chłodne, z podłożem nieprzepuszczalnem, a więc cierpiące od nadmiaru wilgoci. — Z drugiej strony mamy ogromne obszary nieużytków w postaci piasków bagien i błot.

Stąd wypływają dwa zasadnicze zagadnienia, dwie drogi, prowadzące do uporządkowania warsztatu rolnego: ulepszenie obecnie uprawianej roli, aby zwiększyć jej wydajność i osuszenie bagien, aby stworzyć dodatkowo użyteczne tereny, na których mogłyby użytkować zbywające swoje siły rolniki.

Postaramy się zanalizować każdą z tych dróg, aby świadomie zdecydować, czy mamy kroczyć oboma, czy wybrać z nich tą, która prędzej prowadzi do celu i więcej odpowiada, tak ekonomicznym naszym zasobom, jak i psychicznej ludności.

Uporządkowanie obecnie uprawianej roli naturalnie, po jej komasacji polega przedewszystkiem na jej drenowaniu.

Doprowadzając wysokość gruntowych wód do odpowiadającego wymaganiom kulturalnych roślin poziomu, drenowanie wytwarza przewiewność gleby, powoduje przedse przesychnanie i przedse ocieplenie roli, co rozszerza okres wegetacyjny, pozwala prędzej przystąpić do wiosennej uprawy, dającej możność prowadzić gospodarke z mniejszą zatrąta sił pociagowych i rak roboczych, wytwarza warunki, sprzyjające do wprowadzenia więcej kulturalnych, więcej wymagalnych, lecz i więcej plennych odmian ziemi płodów.

Te zasadnicze korzyści drenowania nie dają się jednak ująć w cyfry, i przeciętny rolnik przy swych kalkulacjach najczęściej ogranicza się obliczaniem przyrostu plonów z najbliższych lat po drenowaniu.

A przystoż ten bez trafnej selekcji posiewnego materiału, bez wyrobień typów zbóż, najwięcej odpowiadających warunkom klimatycznym, niestety jest znacznie mniejszy, niż zwykłe przypisywano drenowaniu. — Szerzeg lat obserwacji i obliczeń w gospodarstwach Wileńszczyzny, które zdrenowały swoje pola za czasów przedwojennych (Oskierowie, Platerowie-Zyberki), wykazują nadwyżkę zbóż kłosowych, nieprzekraczającą 12%—20%. — Zamiast poprzednich 8 q z hektara, po zdrenowaniu otrzymują 9—9½—10 q.

Rozchód ziarna siewnego na ha—1½ q; pokrycie robocznym—4 q, podatki i świadczenia socjalne—½ q, razek kosztą produkcję—6 q. — Jako zysk właściciela—2 q, wartością—80 zł., 1½ q przyrostu po drenowaniu na sumę 60 zł., co razem stanowi 140 zł. rocznie.

Kosztą drenowania, w średnim—750 zł. z hektara.

Przy otrzymaniu pożyczki z Banku Rolnego w wysokości maksymalnej—100% kosztorysu, przy spłacie jej w 8 lat, przy oprocentowaniu w 6½%, (5½% rządowych i 1% na korzyść Banku), rolnik spłaci:

45 zł.+45 zł.+45 zł.+186 (początek spłaty)+177 zł.+168 zł.+159 zł.+150 zł.=975 zł.

Tracąc na wykonanie drenowania conajmniej jeden okres wegetacyjny, rolnik za czas spłaty może zebrać 7 plonów, które dałyby mu 140 zł.  $\times 7 = 980$  zł. zysków, t. j., taką samą sumę, którą musi on spłacić.

Więc za ośmioletni okres musi on zrezygnować z dochodów; w latach zaś spłaty rat dochód z drenowanej gleby nie pokrywa spłaty (180 zł. i 140 zł.) i rolnik dla pokrycia niedoboru jest zmuszony czerpać środki z innych źródeł. Więc do drenowania swoich pól mogą przystępować gospodarstwa większe, robiące oszczędność na roboczych siłach, prztem mające dostateczne zapasy swobodnych środków, które dawałyby możność skorzystać z dobrodziejstw melioracji bez nadwładnia swoich sił produkcyjnych.

Jeśli zaś drobny i biedny rolnik znacznie gospodarke swoją od drenowania, to w naszych warunkach ryzykuje on nadmiernym przeciążeniem swojej gospodarki, co niezbędnie pociągnie za sobą nie zwiększenie jego dobrobytu ale ostateczne zubożenie.

Rozchody na drenowanie ponosi nie wyłącznie sam właściciel gruntów. — Państwo, udzielając, oprocentowanego w 5½% roczn. kredytu przy własnym koszcie jego w 8½%, wypłaca rolnikowi ukryte bezwzględnej subsydji w wysokości straty na oprocentowaniu na udzieloną pożyczkę—3½%, co w przeciągu 8 lat do 750 zł. stanowi: 22 zł. 50 gr.+22,50+22,50+18+13,50+9+4,50=112 zł. 50 gr., odpowiadających, mniej więcej jednorazowej wypłacie 85 zł.

Pochłaniając 750 zł. z hektara, drenowanie daje kalkulującego się zysku 60 zł., t. j. 8½% rocznie. Wskutek tego, że kredyt dla Państwa kosztuje 8½%, dla gospodarki państwowej drenowanie jest tylko inertną lokatą kapitału i z tego punktu widzenia czas dla drenowania nastąpi wtedy, kiedy stopa procentowa znacznie się obniży.

Wedle statystyki rosyjskiej (prace centralnego statystycznego komitetu 1887 r.) stosunek ziemi ornej do całego obszaru byłej Wileńskiej guberni wyrzwał się w 40,5%. Liczba ta, prawdopodobnie, zostaje aktywną i dla ziemi Wileńskiej. Obszar Województwa Wileńskiego, wedle mapy 1 300.000, wynosi około 2.500.000 h., więc gruntów ornych Wileńszczyzna posiada mniej więcej 1.000.000 hekt. Gdyby Państwo postanowiło sobie za zadanie zmeliorowanie w przeciągu lat 20 choć połowy wszystkich gruntów ornych, należałoby wydać na jedną Wileńszczyznę około 400 milionów zł. Taka kwota byłaby wielkim ciężarem dla gospodarki całego Państwa; gdzie zatem mówić o Wileńszczyźnie, zaludnienie której stanowi zaledwie 5% zaludnienia Państwa, a bogactwa której nie sięgają 3% ogólnego bogactwa.

Wreszcie, pomijając wszystkie te obliczenia, wysokie koszty drenowania (750 zł.), przewyższające ceny na ziemię (500—600 zł.), bezwarunkowo nie sprzyjają popularności tej idei.

Drugą drogą do uporządkowania warsztatu rolnego, drogą znacznie powiększającą ilości użytkowanych gruntów, nie „wysiłkiem krwi i żelaza, a wysiłkiem pracy” — jest osuszenie bagien.

Szczegółowe obliczenie bagien Wileńszczyzny z map 1 100 000, sporządzonych wedle danych przedwojennych, wykazuje 445.000 h. Badanie nad rozrostem bagien, przeprowadzane przez szereg badaczy rosyjskich, stwierdza, że pozostawione bez pieczołowitości człowieka bagna, szybko rozrastają się i znane są przykłady, kiedy one podwajały obszar swego panowania w przeciągu lat 20. Okres wojny wszechświatowej i walk z bolszewikami był sprzyjającym dla rozrostu bagien.

Rolnicy, zamieszkali w dorzeczu Dźisny, uskarżać się, że dużo miejsc, opianowanych obecnie przez bagna, przed wojną stanowiły grunta orne. Toż samo stwierdzają prace, prowadzone przez Oddział Wodny w roku bieżącym na Serwecu, gdzie są notowane duże bagna na miejscach, które na mapach są oznaczone jako suche.

Więc ilość bagien Wileńszczyzny należy uważać za większą, niż 450.000 hekt. i bliską do ilości, uzyskanej z pomiarów dorzecza wedle mapy 1 300.000 (550.000 h.).

Bagna i błota nie mogą być uważane tylko jako nieżytki.

To plaga, niosąca ze sobą reumatyzmy, malarję, kółtun, niszcząca dorobek ludzki przez pryszcze, „epidemiczne zapalenie płuc”, wreszcie nieprzekraczalną przeszkodę komunikacyjną, co razem wzięte przeistacza całe okolice w pustynię.

Tymczasem te pustynie tanim stosunkowo kosztem mogą być przeistoczone w wydajne źródło bogactwa.

Wedle szczegółowego wykazu bagien, z obszarem mniejszym od 1.000 h. liczy się 182 z ogólną przestrzenią 65.000 h. (patrz wykaz Nr. 1).

Większa część tych bagien użytkowuje się, jako pastwiska, albo jako łąki, dające czasami średnie ilościowe ukosy, ale liche jakościowo siano, mające rynkowe ceny niż 6 zł. za metr cent.

Mają pewien użytek także brzegi większych zabagnień. Reszta zaś bagien nie daje żadnych korzyści. Dopuszczając, że z 500.000 h. 100.000 h. są wykorzystywane, jako dające z h. 6 mtr. cent. siana po 6 zł. centnar, otrzymamy dochód ze wszystkich bagien:

$$\begin{aligned} 100.000 \times 6 \times 6 &= 3.600.000 \text{ zł.} \\ 400.000 \text{ hekt. nieużytecznych} & \\ \text{Razem:} & \quad 3.600.000 \text{ zł.} \end{aligned}$$

Praktyka wykazuje, że przy ekstensywnej gospodarce przejście, od bagien do intensywnej uprawy roli jest niewskazane, jako nieopłacającej zwiększone koszty meljoracji i uprawy i należy powstrzymać się na przeistoczeniu bagien w zwykłe łąki.

Średnia niezabagniona łąka daje co najmniej 10 q. słodkiego siana po 10—12 zł. centn. mtr. Jeśli z 500.000 h. bagien otrzymamy 400.000 h. łąk suchych i 100.000 podbagnionych, to dochód z osuszonych bagien osiągnie:

$$\begin{aligned} 400.000 \times 10 \times 10 &= 40.000.000 \text{ zł.} \\ 100.000 \times 6 \times 6 &= 3.600.000 \text{ zł.} \\ \text{Razem:} & \quad 43.600.000 \text{ zł.} \end{aligned}$$

Nadwyżka plonów wyrazi się sumą 400.000 zł., co z hektara da w średnim rocznie 30 zł. nadwyżki.

Wedle przeprowadzonych obliczeń kosztów osuszania bagien dla ekonomicznej komisji Ligi Narodów, koszt osuszenia z hektara bagien poleskich są przyjęte w 150 zł.

Osnute na kosztorysach, sporządzonych projektów obliczenia, przeprowadzone przez Oddział Wodno-Pomiarowy, dały koszty osuszenia bagien bardzo zbliżone do kosztów komisji Ligi Narodów, mianowicie: 160 zł. (patrz zał. Nr. 2).

Osuszanie większych zabagnionych obszarów, jako mające charakter publiczny, muszą być przeprowadzane na wspólny koszt Państwa, samorządów i właścicieli gruntów.

Udził Państwa ma wyrażać się dotacją w wysokości 40% kosztorysu, po 30% zaś mają pokryć samorządy i poszczególni właściciele; więc Rząd ma wydawać na osuszanie hekt. bagien:  $160 \times 0,40 = 64$  zł., samorząd 48 zł. i właściciel gruntów 48 zł.

Najwidoczniejsze korzyści osiągnie właściciel gruntów, gdyż jednoroczny plon z lichwa pokryje koszt osuszania, dając  $\frac{60-100}{48} \% = 166 \%$  zysku.

Gospodarka państwowa będzie otrzymywała  $\frac{60-100}{160} \% = 50 \%$  zysku na włożony kapitał, co po potrąceniu 8% własnego kosztu kredytu da nadwyżki 42%.

Pomoc zaś Państwa nie w formie ukrytej, jak to ma miejsce przy kredytach meljoracyjnych, a w namacalnej dotacji, co ma dla Wileńszczyzny doniosłe polityczne znaczenie, jest znacznie niższa, gdyż w pierwszym wypadku, przy wydawaniu kredytów meljoracyjnych, ponizając stopę procentową, Państwo traci na hekt. 85 zł., nie wywołując poczucia wdzięczności u obdarzonego i 66 zł. wydanej pomocy rządowej w drugim wypadku.

Wreszcie koszt osuszenia wszystkich bagien, wyrażające się w sumie 80.000.000 zł., nie są przerażające, szczególnie jeśli te koszty rozciągnąć na lat 20, gdyż otrzymane nadwyżki plonów będą z nadwyżką pokrywały doroczne rozchody na osuszanie.

Ujmując wszystkie dane po przeprowadzeniu meljoracji roli i po osuszeniu bagien otrzymamy porównawczy wykaz:

WYSZCZEGÓLNIENIE	Drenowanie	Osuszanie bagien
	złotych	złotych
1. Ilość hekt. . . . .	500.000	500.000
2. Koszta meljoracji 1 hekt. . . . .	750	160
3. Koszta całokształtu pracy . . . . .	375.000.000	80.000.000
4. Dotacje Państwa na 1 hekt. . . . .	87	64
5. Ogólna dotacja Państwa . . . . .	43.000.000	32.000.000
6. Zysków . . . . .	30.000.000	40.000.000
7. % od kapitału . . . . .	8%	50%

To zestawienie zakreśla drogę, jaką musi kroczyć uporządkowanie warsztatu rolnego w Wileńszczyźnie.

Naturalnie, jeśli przyjąć pod uwagę korzyści drenowania, nieujęte w cyfrę, nie można negować pożyteczności drenowania, ale Państwo musi skierować całą swoją uwagę na osuszanie bagien, bezpośrednią pieczę o szczegółowej meljoracji odkładając do pory potanienia kredytu.

Jednak prace i w tym ostatnim zakresie poszczególnych jednostek winny korzystać z poparcia i opieki Państwa.

Jak widać ze szczegółowego wykazu błot, (patrz zał. Nr. 2) 182 błota o obszarze mniejszym, niż 1.000 hekt. leżą wśród osiedli i po osuszeniu mogą służyć źródłem upelnorolnienia przy scalaniu gruntów.

Troska o ich osuszenie musi być powierzona kierującemu scalenionem pracami Okręgowemu Urzędowi Ziemskiemu. Osuszenie tych bagien może prowadzić albo sam Urząd Ziemski, swoimi siłami, albo powierzać je prywatnym towarzystwom meljoracyjnym. Również poszczególne grupy właścicieli mogą wykonywać meljorację bagien swoich siłami prywatnych biur meljoracyjnych, korzystając z kredytów meljoracyjnych.



Co zaś się tyczy melioracji bagien z obszarem większym, niż 1.000 h., których wedle wykazu jest 87, to po osuszeniu takowe mogą służyć dla parcelacji i osadnictwa. W tym celu większe bagna mogłyby być wykupywane przez Państwo po niskich cenach, jako pełne nieużytki i wtedy osuszenie ich musiałoby być przeprowadzone całkiem na koszt Państwa.

Bagna zaś, należące do drobnych właścicieli, mogłyby być powierzone Biuru Melioracyjnemu Oddziału Wodno-Pomiarowego Okręgowej Dyrekcji Rótkó Publicznych.

Ponieważ dla uporządkowania ustroju rolnego są niezbędne znaczne zapasy użytkowanych gruntów, ponieważ znaczna część niezbędnej dla tego ziemi mają dostarczyć osuszone bagna, osuszenie ich musi być przeprowadzone w jak najprędszym tempie.

Koszta osuszania bagien składają się z kosztów zabezpieczenia odpływów, t. j. regulacji zabagniających rzek i z kosztów osuszenia samego bagna. Koszta regulacji odpływów, uzależnione od wielkości średniego rocznego ich przepływu w środkowym ich biegu (obliczonego wedle wzoru Izkowskiego), są obliczone wedle serii w zależności od przewidywanych na kilometr biegu rzeki ilości ziemnych robót.

Nr. serii	Od — do	Ilość ziem. robót w m <sup>3</sup> na 1 km.	Koszta regulacji 1 km. w złotych
1	do 1 m <sup>3</sup> sek.	7.500	10.000
2	1 m <sup>3</sup> sek — 1 m <sup>3</sup> sek	10.000	15.000
3	1 m <sup>3</sup> sek — 2,5 m <sup>3</sup> sek	15.000	20.000
4	2,5 m <sup>3</sup> sek — 4 m <sup>3</sup> sek	20.000	30.000
5	4 m <sup>3</sup> sek — 6 m <sup>3</sup> sek	25.000	40.000
6	6 m <sup>3</sup> sek — 10 m <sup>3</sup> sek	30.000	60.000
7	10 m <sup>3</sup> sek — 15 m <sup>3</sup> sek	40.000	100.000

Do kosztów regulacji odpływów doliczają się koszty doprowadzenia bagien do stanu użyteczności, jakowe, wedle norm komisji po regulacji błot Polesia, od hektara wynoszą — 50 zł.

Obliczone wedle powyższych norm ogólne koszty osuszenia bagien Wileńskiego wyrażają się w sumie 80.758.000 zł. (patrz zał. Nr. 2).

Sumując długości rzeczek, podlegających regulacji wedle przyjętych przy obliczeniu serii i mnożąc je na ilości przewidywanych dla każdej z nich robót ziemnych, otrzymujemy:

Ser. l.	Ilość rzecz.	Długość ogólna km.	Ilość ziem. robót na 1 km. mt. <sup>3</sup>	Ogólna ilość przew. ziem. robót mt. <sup>3</sup>	Razem
1.	55	730	7.500	5 475.000	20.175.000
2.	20	486	10.000	4 860.000	
3.	18	621	15.000	9.375.000	
4.	10	540	20.000	10.800.000	
5.	2	161	25.000	4.250.000	11.330.000
6.	3	166	30.000	4 980.000	
7.	1	59	40.000	2.000.000	
	109	2.754			

Wszystkie roboty ziemne muszą być wykonywane siłą mechaniczną, pługielarkami i ekskawatorami.

Roboty na rzekach serii 1-szej i 2-iej mogą być wykonywane przez pługielarki najlżejszego typu z efektywną wydajnością na godzinę około 15 mtr.<sup>3</sup>, regulacja rzeczek 3 i 4-iej serii może być wykonana pługielarkami o wydajności do 30 mtr.<sup>3</sup> na godzinę, wreszcie 5, 6 i 7-iej serii pługielarki z wydajnością około 50 mtr.<sup>3</sup> na godzinę.

Licząc, że pługielarka, pracująca w 3 zmiany, może dać 20 godzin pracy na dobę i przyjmując ilość dni pracy w roku za 150 obliczamy wydajność roczną pługielarki.

Typ.	Ilość godz. robocz.	Wydajność na godz. mt. <sup>3</sup>	Wydajność roczna mt. <sup>3</sup>
I	3.000	15	45.000
II.	3.000	30	90.000
III.	3.000	50	150.000

Więc dla pługielarki typu I-go, mającej wydobyć 10.335.000 mt.<sup>3</sup> gruntu, jest pracy na 228 lat, dla pługielarki typ. II-go 20.175.000:90.000 = 225 lat, dla pługielarki typ. III-go: 11.330.000:150.000 = 75 lat.

Chcąc, aby cała robota osuszenia była zakończona w 20 lat, należy uruchomić:

228:20 = 12 pługielarek typu I-go

225:20 = 12 pługielarek typu II-go

75:20 = 4 pługielarki typu III-go.

Dla kopania rowów odwodniających na bagnach po zregulowaniu odpływów należy ustalić 10 ekskawatorów na czołgach.

Dla rozpoczęcia prac melioracyjnych przedewszystkiem należy przeprowadzić studia, sporządzić projekty i kosztorysy.

W naszych warunkach najproduktywniej pracuje partja hydrotechniczna, składająca się z kierownika inżyniera i z 3 techników przy 2-ch teodolitach i 2 niwelatorach. Dla kontrolnej polygonizacji skład partji może być nieco mniejszy: kierownik partji mierniczy i 2-ch techników przy 1 teodolicie i 2 niwelatorach.

Licząc, że partja hydrotechniczna w zależności od warunków terenowych w 1 dzień może przestudować od 0,6 do 0,8 km. biegu rzeki, że na każde 100 hekt. bagien potrzebuje 1-en dzień, że partja polygonizacyjna dziennie przechodzi 2 km. w ciągu, ilość niezbędnych dni prac pomiarowych dla przestudowania wszystkich bagien stanowi — 6933 dla partji hydrotechnicznych i 1940 dla partji polygonizacyjnych (patrz zał. Nr. 3).

Licząc w roku prac polowych 6 miesięcy, a w miesiącach po potrąceniu dni świątecznych i dziesiętnych 20 dni pracy, partja może dać: 6 × 20 = 120 dni pracy polowej rocznie.

Dla wykonania wszystkich pomiarów w terminach, któreby nie powodowały zatrzymania prac osuszeniowych, należy wszystkie prace pomiarowe wykonać znacznie wyprzedzając prace regulacyjne.

Przy 20 letnim terminie dla osuszenia bagien prace projektodawcze muszą być wykonane w 12 lat. Za ten okres czasu jedna partja pomiarowa będzie miała 120 × 12 = 1440 dni pracy polowej.

Więc dla 6933 dni studiów hydrotechnicznych należy wyznaczyć 5 partji, i dla 1940 dni prac polygonizacyjnych — 2 partje.

Przeprowadzenie studiów, opracowanie projektów, zawiązanie odpowiedniej spółki wodnej i roboty przygotowawcze przy najszybszym tempie pracy, pochłonią co najmniej 2 lata. Więc pierwsze roboty

regulacyjne mogą być rozpoczęte dopiero w trzecim roku.

Do tego czasu mają być wybudowane warsztaty mechaniczne i zmontowany na miejsce swego przeznaczenia pełny karawan pogłębiarek i ekskawatorów. Ponieważ tak znaczne przygotowawcze roboty będą wymagały nie mniej niż 1½ roku intensywnej pracy, przeto niezbędne sumy muszą być wyznaczone jeszcze w pierwszym roku wykonania zamierzonego programu.

Przyjmując, że koszt rocznego utrzymania 1 partii pomiarowej wynosi koło 25.000 zł., niezbędne kredyty na pierwsze pięć lat muszą być:

- 1) na pomiary i opracowanie projektów:  
 $25.000 \times 7 \times 5 \text{ zł} = 825.000 \text{ zł.}$
  - 2) budowa i wyposażenie warsztatów . . . 200.000 „
  - 3) pogłębiarki—typ I—100.000  $\times 12$  . . . 1.200.000 „
  - „ II—150.000  $\times 12$  . . . 1.800.000 „
  - „ III—200.000  $\times 4$  . . . 800.000 „
  - „ ekskawatory 60.000  $\times 10$  . . . 600.000 „
  - 4) 3 lata robót regulacyjnych  
 (3-i, 4-i 5-y rok)  $4.000.000 \times 3$  . . . 12.000.000 „
- Razem . . . 17.425.000 zł.

W każdym następnym roku ma być wyznaczano po 4.000.000 zł. aż do zakończenia osuszenia wszystkich bagien.

Do początku roku trzeciego jeszcze nie będą zawiązane spółki wodne, które przyjmą udział w rozchodach. Przeto rozchody przy budowie i montowaniu warsztatów mechanicznych i pogłębiarek musi wziąć na siebie Rząd; rozchody zaś przy przeprowadzeniu studjów mają ponosić w równych częściach Rząd i odpowiednie samorządy.

Od 3-go zaś roku pracy Rządu ma ponosić 40% wszystkich kosztów, samorządy i spółki wodne po 30%. Wzięc na pierwsze 5 lat

	Udział samorz.	Udział spółek	Dotacje Państwa
Pomiary i studja	412.500	—	412.500
Budowa warsztatów . . .	—	—	200.000
Pogłębiarki i ekskawatory . . .	—	—	4.400.000
Roboty po osuszeniu . . .	3.600.000	3.600.000	4.800.000
Razem . . .	4.012.000	3.600.000	9.812.000

W następnych latach corocznie Rząd ma wnieść po 1.600.000 zł., samorządy i spółki wodne po 1.200.000 zł.

Niestety, nie zważając na doprowadzenie wysokości opodatkowania do najwyższych norm, dopuszczalnych prawem, Sejmiki powiatowe Województwa Wileńskiego ogółem mają budżet nieprzekraczający 3.500.000 zł. Robienie znaczących oszczędności w tym budżecie jest niemożliwe, a wprowadzenie dodatkowego obciążenia w 1.200.000 zł., stanowiącego prawie 35% obecnego budżetu, jest wykluczone. Również jest bardzo wątpliwem, czy zubożała ludność będzie w stanie pokrywać kwoty, przypadające na jej udział (1.200.000 zł.).

I dla samorządów, i dla ludności Państwo winno przyjąć z pomocą, udzielając długoterminowych kredytów na pokrycie przypadających na ich udziały sum,

Wskutek tego, że tempo zwiększania się dochodów samorządowych jest znacznie powolniejsze, niż przewidywane wzbogacenie się ludności, że znaczna część wydawanych na meljoracje pieniędzy postąpi z powrotem do tejże ludności w formie opłaty robotniczej i wygodniejszego „spieniężenia produktów spożywczych kredyty dla samorządów muszą mieć dłuższe okresy spłat, niż kredyty dla właścicieli gruntów.

Dla tych ostatnich pięcioletni termin jest wcale dostateczny, gdyż w tym czasie osuszone bagna zaczną rentować. Dla samorządów zaś, spłaty pożyczek muszą być co najmniej w dwójnasób dłuższe

Przy takich terminach spłat, zaczynając od roku szóstego, spłacane raty będą równały się wielkości udzielanych corocznie nowych kredytów; takąż równowagę spłat i nowych kredytów dla samorządów nastąpi po 10 latach od porę rozpoczęcia prac po osuszeniu bagien.

Więc dla skutecznego i niezbędnej pomocy kredytowej Rząd ma doprowadzić do końca 5-go roku wysokość przydzielonego kredytu dla poszczególnych właścicieli do 3.600.000 zł. i w końcu 10-go roku dla samorządów w wysokości 6.600.000 zł.

Dla określenia kolejności osuszania należy kierować się wielkością zabagnionych obszarów, stosunkiem bagien do całości dorzecza, terytorjalnem położeniem bagien, gdyż w pierwszą kolej troska Rządu musi być skierowana w stronę, najwięcej narażoną na niebezpieczeństwo z powodu bliskości niekorrektnego sąsiada.

Te wszystkie czynniki są ujęte w szematach dorzecza Wilji, Dżisny (patrz załączniki Nr. 5, 6, 7 i 8 oraz załącznik Nr. 3—mapa zabagnień Województwa Wileńskiego).

Jak wynika z szematów, kolejność meljoracji przy uwzględnieniu wykonywanych obecnie prac pomiarowych z inicjatywy samorządów, ma być następująca:

- 1) Dżisna (dla zabezpieczenia odpływów zabagnianych jej dopływów),
- 2) Merezunka z dopływami (studja trwają od 1923 r.),
- 3) Dżyswiata (studja trwają od 1924 r.),
- 4) Jelenka (z inicjatywy Sejmiku powiatu Dziśnieńskiego),
- 5) X
- 6) Serwecz (z inicjatywy Sejmików pow.: Wilejskiego, Dziśnieńskiego i Postawskiego),
- 7) Uża (z inicjatywy Sejmiku pow. Mołodeczańskiego),
- 8) Łosza (z inicjatywy Gminy Solskiej),
- 9) Stracza (z inicjatywy Sejmiku pow. Święciańskiego),
- 10) Wiata.
- 11) Hołubieja
- 12) Janka
- 13) Narocz
- 14) Berewicza
- 15) Birwita
- 16) Spornica
- 17) Mniuta
- 18) Xi.
- 19) Smierdzieja
- 20) Pławna
- 21) Bolta
- 22) Wilejka
- 23) Nurec
- 24) Meryca
- 25) Ilja
- 26) Węka
- 27) Żejmian
- 28) Niemencza
- 29) Słastówka
- 30) Rawkieta
- 31) Kuta
- 32) Orpianka
- 33) Żuczka
- 34) Goza
- 35) Bezdanka
- 36) Tatarka.

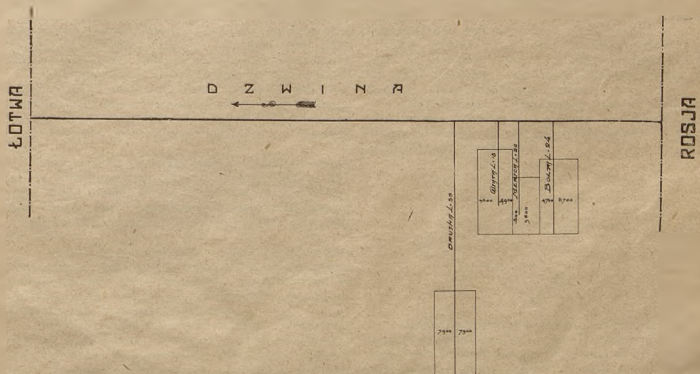






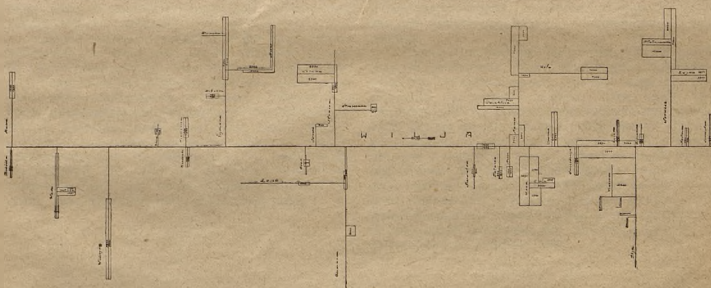
# Szemat zabagnień poszczególnych rzek dorzecza Dźwiny.

Skala 1:300000.



# Szemat zabagnień poszczególnych rzek dorzecza Wilji.

Skala 1:300000.



Elektrownia Miejska ma do odstąpienia stary kocioł wodnorurkowy o powierzchni ogrzewalnej 244 m<sup>2</sup> ze zwyczajnem paleniskiem ogólnej wagi z rurami około 32 tonn. Demontaż na koszt odbiorcy. Oferty z wyznaczeniem ceny za tonnę wagi mają być składane w Wydziale Elektr. Magistratu pok. 67. Bliższe szczegóły zostaną udzielone na Elektrowni za Wilją w godzinach rannych.

DYREKTOR ELEKTROWNI MIEJSKIEJ.



Inż. F. Ostrowski.

## O dobrych i złych robotach kotlarskich.

Często zdarza się obserwować kotły parowe stałe, parowozowe, lokomobilowe, u których, pomimo starannego obsługiwania i ciągłych zabiegów zaradczych, parują złącza blach, nity, zespółki, rury płomienne.

Przyczyny tego nieraz szukają w złej wodzie, opale, w zbyt intensywnym pracy kotła. Tymczasem w najgorszych nawet warunkach pracy, przy zasilaniu najgorszą wodą i paliwem tylko te kotły zaczynają się psuć, które były wykonane z niedostateczną dokładnością.

Chociaż kotły parowe i roboty kotlarskie istnieją już sto kilkadziesiąt lat, sprawa ta wciąż jeszcze wymaga wyświeślenia, bo w wielu warsztatach kotlarskich kierownictwo dotychczas nie zdaje sobie sprawy z tego, że wykonywana w nich robota nie jest zupełnie dobrą.

Jest to jeden ze skutków panującego dotychczas sposobu zarządzania robotami powierzchownie, bez zagłębiania się w szczegóły, pozostawiając je funkcjonariuszom mniej odpowiedzialnym: majstrom (drużynowym), a nawet robotnikom.

Staranny majster, podczas swojej wieloletniej praktyki, czasem nawet nie umiejąc analizować fizycznych procesów przy przeróbce metali i ich wpływu na wynik roboty, półświadomie, poomacku, dochodzi do dość prawidłowych sposobów jej wykonania. Ale gdzie takiego majstra niema—robota otrzymuje się małej wartości.

Tylko gruntowne, do najdrobniejszych szczegółów przestudowanie tych procesów i ciągłe za nimi śledzenie doprowadzają do zupełnego opanowania biegu pracy w warsztacie i zapewniają otrzymywanie zawsze dobrych wyników.

Jakież szczegóły wchodzić w grę przy robocie kotlarskiej, dla czego ona często otrzymuje się złą, co należy przedsięwziąć żeby otrzymać wynik dobry?

Szew kotła jest miejscem złączenia blach za pomocą nitów postawionych na gorąco, ściskających je swoją sprężystością, rozmieszczonych i ukształtowanych tak, że te dociską, dzięki sprężystości blach, rozprężenia się po całej powierzchni złącza i przeciwdziałają włączaniu się pomiędzy blachy pary i wody. Wytrzymałość zaś szwu na działania mechaniczne osiąga się dzięki sile tarcia pomiędzy samymi blachami, oraz główkami nitów i blachami (szkic I).



Trzon nita nie może ani odegrywać roli uszczelniającej, ani wpływać na moc złącza, pracując na ścianie bo nawet nie dotyka blach.

Jeżeli nawet podczas nitowania, trzon nita całkowicie zapełni otwór, a jest to możliwym przy nitowaniu maszynowym, to podczas pracy kotła dookoła tego trzona pozostanie szczelina:

$$\frac{22(930 - 160) \cdot 0,000012}{2} = 0,101 \text{ mm}$$

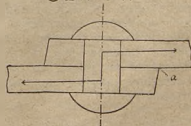
w promieniu; wielkość dość znaczna, gdy mowa jest o oszczędności i luzach. W powyższym obliczeniu 22—średnica nita wziętego dla przykładu w mm, 930—temperatura nitowania, 160—tempera-

tura szwu podczas pracy kotła, 0,000012 współczynnik rozszerzalności żelaza.

Pod wpływem ciśnienia w kotle powstaje para sil (szkic II), która się stara nit zgąć, pochylić, blachy nie tylko rozsunąć, lecz nawet oderwać jedną od drugiej, a więc naruszyć szczelność.

Pod wpływem temperatury również powstają odkształcenia działające podobnie, ale daleko trudniejsze do rozpatrywania od przytoczonego na szk. II najprostszego przypadku.

Szkic II

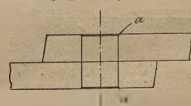


Dokładne zmontowanie szwu i mocne ściągnięcie umiejętności postawionem nitami wywołują w nim naprężenia wewnętrzne znacznie silniejsze od powstających pod wpływem działań zewnętrznych, którym szew się doskonale opiera przez długie lata, nie tracąc szczelności nawet przy najintensywniejszej pracy kotła, częstych przerwach, złej wodzie i paliwie, bezpośredniemu działaniu gorących gazów i t. d.

Lecz takie wykonanie nie zawsze ma miejsce i to tylko bywa przyczyną, że nawet zupełnie prawidłowo eksploatowany i starannie utrzymywany kocioł zaczyna niedomagać wkrótce po wypuszczeniu z warsztatów.

Szczelne przyleganie blach musi być osiągnięte przy składaniu kotła przed nitowaniem. Przyleganie musi być nie przymusowe, t. j. śruby używane przy składaniu nie mogą dociągać blach przez siłę. Paczące się blachy powinny być wyprostowane w walcach. Otwory na nity muszą być wiercone na miejscu, po szczelnym złożeniu, przez wszystkie blachy razem, żeby się w zupełności zgadzały i żeby pomiędzy blachy nie dostawał się grad od świrowania. Z zewnętrznych stron otworów (szkic III) nie tylko powinien być zdjęty grad dotknięciem świrowa o większej średnicy, lecz nawet krawędzie ich powinny być nieco przylepione. W ten sposób zapobiega się tworzeniu karba, t. j. ostrego podcięcia główki nita.

Szkic III



Próżnym byłoby wołaniem gdybym zalecił doszabrowywanie trudnych do dopasowywania powierzchni. Nikt tego nie robi i nie będzie chciał robić, chociaż ta zatura pracy w trudnych do dopasowania miejscach, np. w zacieciach ścianek stojąca kotła parowozowego ułatwiłaby dalsze wykończenie roboty i znacznie podniosłaby jej jakość.

Stanowczo jednak należy wymagać żeby na łączonych powierzchniach nie było żadnych pagórków, śladów od obróbki młotem, gradu od obcinania

brzegów. Należy nawet zwracać uwagę na większe ślady od znacznika, bo dookoła nich tworzą się wzniesienia. Te wszystkie nierówności i grad należy starannie zeszlifować przenośną tarczą szlifierską, albo spiliwać do prawidłowej powierzchni. W kotlarskiej drużynie montażowej trzeba mieć paru ślusarzy do tej roboty. Brzegi ścianek krepowanych młotami najlepiej obrobić na frezarcze promieniolowej. Nie można również pozostawiać bez opilowania grubych warstw rdzy i zendry na złączach. Powierzchnie szwu muszą dolegać na całej szerokości (szkic I); nie mogą pozostawać widzialne, albo odczuwalne jakimkolwiek przyrządem mierniczym szczeliny, chociażby z jednej strony.

Stawiane na zagięciachłaty dobrze jest dopasowywać w miejscu, na gorąco, młotkami, ale po ostygnięciu trzeba zdjąć, oczyścić z zendry i dokonać pasowanie pilnikiem, sprawdzając szczelność za pomocą farby, bo innego sposobu niema. Równomierne dociśnięcie brzegówłaty do blachy kotła gdyby nawet i zostało osiągnięte, to po ostygnięciu mogą powstać szczeliny, niewidzialne zzewnątrz, a bardzo szkodliwe (szkic IV).

Szkic IV



W dużych wytwórniach, gdzie ścianki są wykonywane w foremnikach, pod prasą, a przylegające do nich blachy wyginane w walcach albo prasami podług szablonów, szczelność szablonów osiąga się daleko łatwiej. Lecz i tam nawet, chcąc otrzymać robotę bez najmniejszego zarzutu, nie można się obejść bez starannego obejrzenia łączonych powierzchni i poglądzenia obracającą się tarczą albo pilnikiem.

Nie mogą te wszystkie zabiegi zupełnie usunąć potrzebę doszczelniania blach. Jak by dokładnie one nie były dopasowane, pozostaną niewidzialne, chociażby tylko przez rysy od pilnika, przejścia dla pary i wody. Potrzebne jest lekkie dociśnięcie krawędzi do sąsiedniej blachy (szkic V i VI), dzięki czemu

Szkic V



Szkic VI



dolne warstwy metalu zostaną nieco zgniecione i zapełnią te niewidzialne szczeliny. Cierne warstwy pozostaną nienaruszone. W ten sposób na pochyłym

brzegu blachy wytworzy się stan naprężenia, i miejsce to będzie się dobrze opierać odkształcającym działaniom sił i temperatury.

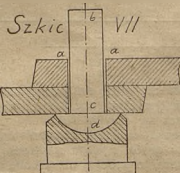
Nit, aby dobrze spełniał swoje zadanie ściskania blach i również żeby nie przepuszczał wody i pary musi być postawiony tak, żeby jego konstrukcyjne kształty były zachowane, żeby główki całą płaszczyzną szczelnie przylegały do blach, żeby trzon nitu pozostał w stanie naprężenia rozciągającego, a w blachach jako reakcja powstawało naprężenie ściskające.

Maszyna do nitowania sama, prawie automatycznie wykonywuje robotę według tych wymagań. Nacisk silny, 50 ton lub więcej, i długotrwały, 1—1½ sekundy, przenosi się na całą objętość nitu, który szczelnie zapelnia otwór. Obie główki uformowują się prawidłowo i szczelnie dociskają. Nit podaje się do maszyny nagrany do 930—950° i stygnie przedko będąc ooczony zimnemi materiałami: blachami, kowadłkiem i nitownikiem. Maszyna pozostawia nit przy kolorze ciemno czerwonym (około 500°). Zaczynają się przemiany w nitce pod wpływem stygnięcia, które najlepiej rozpatrywać jako swobodne kurczenie się i jednocześnie wydłużanie się, bo blachy nie dają miejsca na kurczenie się nitu. Dopóki nit ma wysoką temperaturę, to wydłużanie jest plastyczne, potem częściowo sprężyste, a począwszy od 300° całkowicie sprężyste. Im przy mniej wyższej od 300° temperaturze pozostaje nit po osadzeniu, głównie jego trzon, tym większe otrzymujemy wydłużenie sprężyste i ściskanie blach przez nit.

Kończenie formowania i dociskania główki po ostygnięciu trzona poniżej 300° znów zmniejsza wielkość wydłużenia sprężystego w nitach. Niestety nitowanie maszynowo-prasowe, przy którym łatwo się dostosować do tych warunków w bardzo małym stopniu może się nadawać do naprawy kotłów z powodu braku dostępu dla maszyny.

Ręczne nitowanie musi się stosować do pewnych prawideł i musi być wykonywane umiejętnie i wprawnie.

Ponieważ czas oddziaływania ręcznego młota kotlarskiego wyraża się zaledwie w tysięcznych ułamkach sekundy, a siła przy uderzeniu (nacisk) nie przewyższa 8 ton, to odkształcenia nie sięgają tak głęboko jak przy nitowaniu maszyną. Odkuwany koniec musi być nagrany silnie, do koloru żółtego, żeby miał większą plastyczność. Zepsucia struktury materiału w niem niema potrzeby się obawiać, bo ona zostanie ulepszoną przez kucie. Natomiast trzon i dolna główka muszą być nagrzane tylko do barwy wiśniowej, bo one przerobce nie podlegają, i w nich pozostałaby struktura żelaza przegrzanego, żele wpływająca na sprężystość. Nitowanie trwa długo, 12—16 sekund. Za ten czas główka  $d$  (szkic VII), podparta



zimnem kowadłkiem lewara, może zaszytnąć i później nie dać się docisnąć do blachy. Aby temu zapobiec trzeba zaraz po założeniu nitu uderzyć kilka razy w miejsca  $a$  blachy. Nit o średnicy 22 do 25 mm należy osadzać trzema młotami czterokilowemi, a osta-

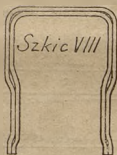


tecnie kształtować główkę uderzeniami dziesięciokilowego młota po nitowniku. Od wprawy i staranności robotników zależy tutaj otrzymanie prawidłowego kształtu główki, nie zsuniętej nabok, zdążenie odkuć przed ostygnięciem trzona poniżej  $300^{\circ}$  i otrzymanie dość silnego naprężenia w niem. Tak równomierne i szczelne dociskanie obu główek, jak przy nitowaniu maszynowym, tu nie jest osiągalne, dlatego gdy maszynowe nity rzadko gdzie trzeba poprawiać doszczelnikiem, przeważnie tylko podtrzącać gred, u ręcznych nitów obie główki trzeba doszczelniać docokoła.

Nie zawsze i nie wszędzie robotę tak właściwie i starannie wykonywują. Często się wcale nie troszcza o szczelne złożenie blach przy montażu, rachując na docisnięcie ich nitami i na doszczelnienie. Do tego stopnia to weszło w zwyczaj, że nawet w niektórych podręcznikach technologii zaleca się silne dociskanie blach podczas nitowania, bez zastrzeżenia, że nie można dociągać przez siłę odprężające się blachy.

Istnieją nawet urządzenia przy maszynach dociskające blachy podczas nitowania. Taka konstrukcja wywołana została przez popyt. Po prawidłowym złożeniu nie zachodzi potrzeba dociskania. Nieprzystające do siebie blachy nieraz ściągają śrubami, które wyjmują później po jednej i zastępują nitami. Nity te zostają obciążone bardzo dużymi siłami rozciągającymi. Takie złącze, oczywiście rzecz, musi posiadać wielką skłonność do wytwarzania luzów.

Spotyka się taka robota gdy, na przykład, wzięta z zapasu ścianka zewnętrzna paleniska parowozowego, albo wewnętrzna (szkic VIII) nie zupełnie pasuje do płaszcza na zagięciach.



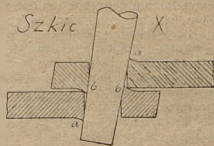
Niektóre otwory na nity odznaczają i wiercą w każdym arkuszu oddzielnie, składają blachy bez usunięcia gradu (szkic IX), potem otwór przechodzą rozwiertakiem żdriakiem, od którego jeszcze więcej wiórków nabija się pomiędzy blachy, i nit nie może je ścisnąć. Zdarza się nawet naprowadzanie takich otworów przebijakiem przed założeniem nita. To już jest najgorszym ruinowaniem szwu. Przebijak otwór

Szkic IX



rozszerza, albo, jak powiadają, „wyprostowuje” podsadzając materiał, tworząc nabrzmienia  $a-a$  i  $b-b$  w otworze (szkic X). Te ostatnie wciągają się nawet pomiędzy szczelne blachy i wytwarzają luz pomiędzy niemi.

Bywa, że takie niezgadające się otwory gromadzą się całymi szeregami, że się nie dają doprowadzić do prostopadłości rozwiertakiem albo przebijakiem i całe szeregi nitów zostają postawione pochyło,

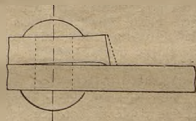


Takie szwy są ściągnięte słabo i prędko się rozluźniają.

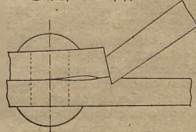
Popelniając powyższe błędy liczą, że wszystko zostanie naprawione przez doszczelnianie. Ale to doszczelnianie, które jest bardzo dobrem i trwałem wykończeniem prawidłowo zmontowanego i zanitowanego szwu, może posłużyć tylko jako chwilowe zakrycie nieumiejętnego i niestarannego wykonania roboty. Po kilku zagraniach i ostudzeniach kotła, odkształcenia i naprężenia osłabiają szew i zacznie się parowanie.

Wreszcie nieraz robotę psują nieumiejętnym doszczelnianiem. Przez zbyt mocne uderzenie pod niewłaściwym kątem (szkic XI) można dużo żelaza wtłoczyć pomiędzy blachy i wywołać oddzielenie ich niby klinem. Następnym tego będzie osłabienie szczelności blach i główek nitów. Bardzo często podczas doszczelniania, podsadzając krawędź jednej blachy, wycinają rowek w drugiej (szkic XII). To wywołuje

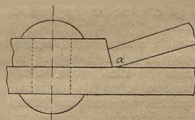
Szkic XI



Szkic XII



Szkic XIII



odklinowywanie blach od siebie oraz psucie dolnej blachy i uniemożliwianie późniejszego doszczelniania, bo taki rowek przedstawia znaczny opór dla narzędzia. Zapobiedz temu może dobre wykonywanie narzędzi, które najlepiej mieć znormalizowane. Doszczelniać powinien mieć niewielkie zaokrąglenie promieniem  $1\frac{1}{4}$ —2 mm styczne do dolnej blachy w punkcie  $a$  (szkic XIII).

Przy doszczelnianiu potrzebne są uderzenia lekkie a częste, żeby odszczelnienia nie sięgały głęboko i żeby pogłębiały się i rozszerzały stopniowo, a potimno to dość szybko. Takie zadanie najlepiej spełnia mały młotek pneumatyczny.

Słabo docięnięte nity, dające drgania przy próbie młotkiem, nawet pobrzękujące, zamiast zamienić, nieraz starają się wzmocnić przez doszczelnienie główek. Osiega się tu, oczywiście, tylko pozorna, chwilowa naprawa.

Widzimy więc, że dla otrzymania dobrej roboty potrzebne jest ciągłe śledzenie za najdrobniejszymi szczegółami jej wykonania.

Dziś już nie nowa, jednak nie wszędzie jeszcze wprowadzona organizacja robót kotlarskich, polegająca na podziale rzemieślników i drużyn według specjalności, przyczynia się znacznie, jednocześnie z innymi dawanymi przez nią dobrimi rezultatami, do podniesienia jakości robót w warsztacie. A to dlatego, że: 1) Stałe wykonywując tą samą robotę ludzie nabierają większej wprawy; 2) Każdy robotnik zmuszony jest wykonywać robotę starannie, bo koledzy przystępujący po nim od następnej czynności nie chcą powiększać swojej pracy naprawianiem jego błędów; 3) Wytwarza się wyraźnie określony podział roboty na poszczególne czynności, z których każda musi być obejrzana i przyjęta przez personel techniczny warsztatu, co ułatwia, systematyzuje, pogłębia i wzmacnia nadzór za robotą.

Robota kotlarska konstrukcyjna, o której tu wspominam dla porównania, tak samo wymaga silnego ściśnięcia blach główkami nitów i wywołania silnego tarcia pomiędzy nimi; nie wymaga, rzecz oczywista, szczerłego dopasowywania blach jak na kotłach parowych, zbiornikach płynów, gazów.

Jeszcze inne wymagania należy rościć do nitowanych części maszynowych, które muszą wytrzymywać obciążenia ciągle zmieniające swój kierunek i niespokojne, ze wstrząśnięciami i zaburzeniami.

Typem takiej konstrukcji jest stojnica parowozowa. Tu nie można zadawać sobie samem tarcie między blachami. Tarcie to wogóle źle się opiera działaniom zaburzeniowym (perturbacyjnym). Tu nity muszą pracować na ścinanie, jak sworznie. Otwory muszą być dokładnie rozwiercone, a nity dotoczone z zastosowaniem pasowania dokładnego—szczerłego, podług sprawdzianów różnicowych, powbijane i roznitowane na zimno młotkiem pneumatycznym. Zresztą, nawet w takich miejscach lepsze są połączenia na śruby niż na nity.

Otrzymanie dobrego połączenia zespórkowego w pierwszym rzędzie zależy od dobrego przygotowania mechanicznego i dopiero w drugim od starannego postawienia ich.

Przygotowanie mechaniczne, będzie dobrem gdy zespórki i otwory na nie będą wykonane stosując się do układów pasowań dla gwintu. Profil, kąt, skok i średnica flankowa otworu i zespórki muszą być wykonane z tolerancjami ustanowionymi dla pasowania dokładnego szczerłego, przy którym tolerancja jest jednakowa dla całego profilu i pasy tolerancyjne zachodzą na siebie.

Powierzchnie gwintu w otworze i na zespórcie muszą być gładkie.

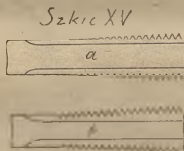
Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że taki system wnosi dużą komplikację w robotę; w rzeczywistości zaś komplikacje i powiększenie kosztów wnosi się tylko początkowo i tylko w zaopatrzenie

w narzędzia i w zorganizowanie, dalsza zaś robota nawet się upraszcza.

Wejrzmy w niektóre szczegóły. Gwintniki muszą być dobrze skonstruowane i wykonane z tolerancjami dla narzędzi, mniejszymi niż dla gwintu w otworach. Gwintnik w otworze musi sam się prawidłowo ustawiać, nie może wirować. W tym celu on musi mieć prowadzenie rdzeniowe, sięgające przez otwory w obu blachach (szkic XIV). Przecięcia muszą być nie równoległe do osi lecz nacięte według spirali pod kątem prostym do zwojów gwintu, bo w pierwszym wypadku kąt skrawania na jednym flanku jest ostry i opór mały, na drugim kąt tępy i opór duży. Powstaje wypadkowa siła—boczne ciśnienie na zwoj, i gwint się deformuje, a czasem nawet się wirywa. W drugim



wypadku siły te są zrównoważone. Stożkowa część gwintnika powinna być utworzona nie tylko przez stoczenie, a i przez nacięcie podług stożka. Linia podziałowa tego stożkowego gwintu powinna mieć kąt pochylenia do osi o połowę mniejszy od tworzącej zewnętrzznego, stożkowego stoczenia. Wtedy wycinanie rowka odbywa się jednakowej wielkości przekrojami



Szkic XVI



(szkic XVI), opór otrzymuje się dość równomierny; z flanków stopniowo schodzą cienie wiórki; gwint otrzymuje się gładki. Gwintując należy stosować chłystkę skrawania od 10 do 12 metrów na młutę. Najlepiej do tej roboty nadaje się wiertarka pneumatyczna o stu, w przybliżeniu, obrotach wrzeciona na minutę i momencie skręcającym około 300 kilogrammo-centymetrów. Najodpowiedniejszy materiał chłodycz—olej rzepakowy. Gwintnik nie może być skurczony przy hartowaniu więcej niż o długość dopuszczalną tolerancją dla skoku.

Zespórki nie powinny być gwintowane nożem tokarskim lecz narzynkami. Najlepiej na specjalnej gwinciarce lub na automacie. Zrobienie na końcu,

k który będzie roznitowany, niewielkiej zbieżności gwintu bardzo ułatwia wkręcanie.

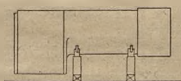
Należy się starać, żeby jaknajwiększy procent zespórek danego kotła miał jednakową średnicę. To umożliwi zorganizowanie masowego wyrobu zespórek, przez co kosztą się zmniejszą, a dokładność zwiększy.

Powiększanie średnic zespórek o  $\frac{1}{2}$  mm podczas każdej dużej naprawy kotła, przy ostrożnem demontażu wystarczy w zupełności, a potrzeba zamiany zspórek podczas napraw bieżących przez takie wykonywanie roboty jak tu opisujemy prawie zupełnie się usuwa.

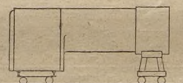
Wiertarka pneumatyczna, zalecana do gwintowania otworów doskonale się nadaje i do wkręcania zspórek.

Co się tyczy ostrożności przy montażu, to przede wszystkim nie należy zmieniać sposobu ustawienia kotła podczas gwintowania i wstawiania zspórek. Jeżeli podczas pierwszej operacji kocioł był oparty walczykami na stalugach, a przed drugą ustawimy go stojakiem na podporach, to się zmieni rozkład sił zewnętrznych (reakcje ciężaru), zmienia się odszczelnienia w stojaku, mogą się też odczuwalnie zmienić odległości pomiędzy zewnętrznymi a wewnętrznymi ściankami stojaka (szkic XVII i XVIII).

Szkic XVII



Szkic XVIII



Jeżeli kocioł koniecznie trzeba przestawiać lub obracać, to zapobiedz odszczelnieniom można przez postawienie na każdej stronie po kilka rozrzuconych zspórek zaraz po nagwintowaniu otworów dla nich.

Również kotły należy poustawić przed gwintowaniem otworów na zespórki.

Rozklepywać zespórki należy pneumatycznym młotkiem nitowniczym. Przy roznitowywaniu ręcznem zachodzi potrzeba użycia młotków dość ciężkich, około 4 kg. żeby uderzenia były silne i długotrwałe, bo przy małej ilości uderzeń na minutę, do 100 przy trzech niczarach, nitowanie lekkimi młotkami trwało by bardzo długo. Odszczelnienia sięgają głęboko; otwór w zespórze się zwęża, szczelność gwintu się narusza. A pneumatyczny młotek nitowniczy z jednołunowym kłosem (0,4 kg.) daje uderzenia lekkie, krótkotrwałe, ale zato kilkakrotnie częstsze. Odszczelnienia środkowują się tylko w wystającej z kotła części zspórek, z której trzeba uformować główkę. Otworek się nie zwęża; drucik wstawiony przed nitowaniem wyjmuję się z taką samą grą jaką miał; rzadko kiedy zostaje uchwycony i to tylko przez powierzchnię grad. Gwint w otworze nie zwęża się; szczelność się nie narusza.

Niestety wszystkie te metody bywają stosowane tylko w większych warsztatach i wytwórniach parowozów i kotłów.

W innych warsztatach gwintują zspórki na tokarni na oko zaszlifowanem rydłem. Gwint otrzymują o profilu nieprawidłowym, powierzchniach flankowych bardzo szorstkich, kostropatych; pasują ciasno, ale nie szczelnie. Liczą że roznitowanie i doszczelnienie główek zakryje błędy wykonania. Zakryje, ale nie na długo, tak samo jak przy leczeniu nitowanymi szwów.

Bywa i jeszcze gorzej: zspórki zaciera się w otworach wskutek złego wykonania, szyjki się skręcają. Czasami taka zspórka się usuwa, ale najczęściej dokręca się przez siłę. Szczelności nie otrzymuje się żadnej.

„Idzie”, a nie prowadzi się, robota w ten sposób dzięki pozostawieniu samym sobie wykonawców niedbalych i nieumiejętnych.

Tylko zbadanie roboty do najdrobniejszych jej szczegółów przez personel techniczny i sięgające do tych szczegółów jej zorganizowanie mogą te braki zupełnie usunąć, podnosząc jednocześnie wydajność warsztatu.

Tak się muszą przedstawiać pierwsze kroki ku naukowej organizacji w warsztacie naprawowym.

## BIBLIOGRAFJA.

Mechanik. Podręcznik do konstruowania i obuczania dla inżynierów, techników i słuchaczy szkół technicznych.

Nakład Tow. Kursów Technicznych w Warszawie pod redakcją inż. A. Humnickiego.

W miarę rozwoju nauk technicznych i postępów w przemyśle powiększają się wymagania stawiane książce podręcznej. Podręczniki uniwersalne, obejmujące pobieżnie wszystkie działy techniki dziś już nie mogą zaspokoić ani budowniczego, ani drogowca, ani mechanika. Potrzebne są dzieła więcej wyspecjalizowane, ale tylko one mogą objąć wszystko co powstało nowego w ciągu ostatnich paru dziesięcioleci lat w danej gałęzi przemysłu, nie zamieniając się w całą bibliotekę techniczno-encyklopedyczną, nikomu nie potrzebna, mało dla kogo dostępną i prawie niemożliwą do utrzymywania na poziomie współczesności przez wypuszczanie coraz to nowszych wydań.

Mechanik jest pierwszą książką podręczną technika przemysłu metalowego, dostosowaną do nowoczesnych wymagań.

Dotychczas ukazał się tom I.

Z jego treści i sposobu opracowania i z zapo-

wiedzanej w przedmowie zawartości tomów II i III-go widzimy, że książka ta nie jest żadnem naśladowaniem cudzoziemskich wydawnictw tego rodzaju, jak np. Dubbel „Taschenbuch für den Maschinenbau” albo „Taschenbuch für den Fabrikbetrieb”, albo amerykańskiej „Machinery's Handbook”, lecz że stanowi ona samodzielny, dalszy krok w rozwoju fachowych podręczników i dlatego będzie cenną zdobyczą naszej technicznej literatury.

W tomie I poza tablicami i wiadomościami z elementarnej i wyższej matematyki, fizyki i mechaniki, w zupełności wystarczającymi dla każdego konstruktora, wykonawcy i wyzyskiwacza maszyn, znajdujemy dział wytrzymałości materiałów i części maszyn bogato zaopatrzone w rysunki konstrukcyjne, opracowane zwięźle, a wszechstronnie. Naprzykład o kołach zębatych mamy tam różne sposoby utworzenia i wykresienia zębów, najnowsze metody obliczenia, niemieckie i amerykańskie, jak również i warsztatowe sposoby wykonywania zębów.

W przekonaniu pożyteczności i niezbędności tak cennego podręcznika redakcja zwraca uwagę na wydanie wspomniane, polecając go najszerszym sferom technicznym.

STATYSTYKA TECHNICZNA DZIAŁALNOŚCI ELEKTROWNI MIEJSKIEJ W WILNIE 1927 ROKU.

[illegible]