

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXIX.

Lwów, dnia 25 sierpnia 1911.

Nr. 16.

TREŚĆ: Inż. K. Pomianowski: Projekt wstępny Zakładu wodno-elektrycznego Szczawnica-Jazowsko (z 4 tablicami) (Dokończenie). — Prof. A. Maurizio: Technika i rośliny użytkowe (Dokończenie). — Inż. Witold Jakimowski: Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi (Ciąg dalszy). — Sprawozdania z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Rozmaitości. — Od Redakcyi.

## Projekt wstępny

### Zakładu wodno-elektrycznego Szczawnica-Jazowsko.

Projektował K. Pomianowski, aut. inż. cyw.

(Dokończenie).

Dorzecze potoku Krośnicy, Zakijowskiego i innych drobnych ścieków wynosi w Krościenku poniżej dorzecza odciętego jazem, obszar  $44.1 \text{ km}^2$ . W Ochotnicy, powyżej ujścia potoku tej samej nazwy, obszar  $83.2 \text{ km}^2$ , a poniżej ujścia  $190.2 \text{ km}^2$ . Powyżej ujścia Kamienicy  $206.8 \text{ km}^2$ , poniżej  $335.0 \text{ km}^2$ . W Jazowsku powyżej zakładu wodnego  $403.2 \text{ km}^2$ . W dorzeczcu bardzo wysoko wzniesionem i wyłącznie górzystym objętości wody spływające z  $\text{km}^2$  są bardzo znaczne. Ilość wody pomierzona przez autor. inż. cyw. K. Górskiego w Szczawnicy na potoku Ruskim po kilkutygodniowej posusze w dniu 3 listopada 1909, zatem przy jednym z najniższych tegorocznych stanów wynosi  $495 \text{ l/sek}$ , co dla dorzecza  $75 \text{ km}^2$  tego potoku znaczy spływ z jednego kilometra kwadratowego na sekundę  $6.65 \text{ l}$ . Zapewne przy wyjątkowych posuchach takich, jak w r. 1904 objętość ta spadnie jeszcze znacznie poniżej cyfry podanej, jednak cyfra ta jako uzyskana wprost z pomiaru da zupełnie dobry obraz objętości wód normalnie najniższych, jakie w odcięte koryto kanału spływać mogą. Obliczając te objętości na podstawie powyżej przytoczonych cyfr co do wielkości dorzecza i na spływ  $6.65 \text{ l/sek}$ , uzyskamy ilości wody spływające w odcięte koryto Dunajca następujące: W Krościenku  $0.291 \text{ m}^3$ , w Tylmanowej przed ujściem Ochotnicy  $0.551 \text{ m}^3$ , poniżej ujścia  $1.258 \text{ m}^3$ , w Zabrzeziu powyżej ujścia Kamienicy  $1.368 \text{ m}^3$ , poniżej  $2.218 \text{ m}^3$ , w Jazowsku  $2.662 \text{ m}^3$ . Jeśli się uwzględni, że cały przełom Dunajca przez pas Beskidu jest wycięty w skałach i żaden strumień wód płynących w żwirach nie może się utworzyć po prostu dla zupełnego braku rozciąglonych żwirowisk, to będzie jasne, że objętość wody dopływającej potokami rzeczywiście znajdzie się cała w korycie Dunajca. Ponieważ nieliczne osady ludzkie jak wsie Tylmanowa, Zabrzezie, Zarzeczce, Łącko, Maszkowice są, jak widoczne z mapy gen. sztabu (Tab. XIX z poprzedniego numeru) 1:75 000, skupione ponad poszczególne dopływy Dunajca, zaś nad samą rzeką leżą tylko rozprószone, bardzo nieliczne zagrody pojedynczych wieśniaków, przeto użytkowanie wody Dunajca na całej przestrzeni dla jakichkolwiek celów gospodarczych jest bardzo małe,

a wogóle da się sprowadzić do dwu punktów, spławu drzewa przy wysokich stanach i rybołówstwa na poszczególnych wydzierżawionych rewirach rybackich.

Spław drzewa będzie na innem miejscu obszerniej omawiany, prawo rybołówstwa przedstawia samo przez się bardzo ograniczoną wartość, a będąc skoncentrowanem w jednym ręku zarządzającej niem władzy, da się z łatwością odszkodować w wysokości faktycznie powstałej straty (§. 39 kr. ust. wod.). Wynika z tego, że objętość wody, jaką należy w odciętem korycie pozostawić, może praktycznie zejść do zera, a tylko ze względu na ułatwienie rybom przechodzenia przez cały bieg rzeki przy wszystkich jej stanach oraz ze względów estetycznych — jakkolwiek ruch wyłącznie turystyczny na przestrzeni odciętej zupełnie nie istnieje — można poniżej jazu pozostawić w korycie objętość najwyżej  $2.0 \text{ m}^3/\text{sek}$ .; w ten sposób najdalej idące wymogi pod każdym względem zostaną w zupełności zaspokojone, tem bardziej, że ilość przepływającej wody przez odcięte koryto wskutek dopływających potoków statecznie się zwiększa.

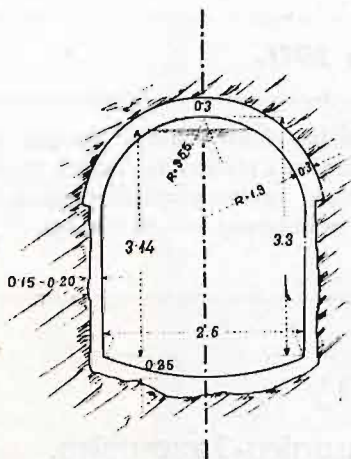
Co się tyczy względów estetycznych, zauważyć należy, że kolej Nowy Targ-Szczawnica raz na zawsze wykluczy z turystyki i tak mało interesującą przestrzeń Dunajca poniżej Krościenka, a skoncentruje ruch zwiedzających na znane ze swej piękności Pieniny, których projekt zakładu wodnego oczywiście zupełnie nie dotyka. Ponieważ przez okres 9 miesięcy w roku jest w Dunajcu  $20.55 \text{ m}^3/\text{sek}$ . wody, przeto odejmując  $2.0 \text{ m}^3/\text{sek}$ . które należy stale przez jaz przepuszczać w odcięte koryto rzeki, otrzymamy  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek}$ . wody, którą można wyzyskać na cele motoryczne.

Wymiary kanału liczone na  $18.55 \text{ m}^3$  będą następujące:

Przekrój sztolni normalny, będzie prostokątem mierzącym  $2.6 \text{ m}$  u podstawy,  $2 \text{ m}$  wysokim, przykrytym sklepieniem pełnego łuku koła o  $1.3 \text{ m}$  promienia, a posadzce zaokrąglonej promieniem  $3.55 \text{ m}$ . Specjalnie dla dużego tunelu ( $5.5 \text{ km}$ ) kształt przekroju zmieniono, jak wskazuje podany rysunek 1. Przy napełnieniu do  $3.14 \text{ m}$ , spadku



$\alpha = 0.8\text{‰}$  i współczynnika  $k$  według skróconego wzoru Kuttera  $\frac{100\sqrt{r}}{\delta + \sqrt{r}}$  dla  $\delta = 0.225$  otrzymamy:  
 $Q = 18.55 \text{ m}^3/\text{sek.}$



Rys. 1.

Przy napełnieniu całego przekroju tunelu i przy spadkach mniejszych niż  $0.8\text{‰}$  otrzymamy:

Przy  $\alpha = 0.7\text{‰}$   $Q = 15.35 \text{ m}^3/\text{sek.}$

W analogiczny sposób otrzymamy objętości dla spadków:

$0.6\text{‰} - 14.20 \text{ m}^3/\text{sek.}$   
 $0.5\text{‰} - 12.98 \text{ „}$   
 $0.4\text{‰} - 11.59 \text{ „}$   
 $0.3\text{‰} - 10.04 \text{ „}$

Cyfry te są równoznaczne z cyframi wyżej podanymi dla różnych okresów trwania.

W rurach pod ciśnieniem otrzymamy stratę ciśnienia liczoną według wzoru Weissbacha:

$$\alpha = \lambda \frac{Q^2}{d^5}$$

Przyjmując trzy rury  $1.8 \text{ m}$  średnicy otrzymamy  $c = 73.1$ ,  $\alpha = 0.0024625$  t. j.  $2.46\text{‰}$ . W kanale odpływowym  $95 \text{ m}$  długim zakładamy spadek na  $5\text{‰}$  uwzględniając straty, jakie się teoretycznym wzorem nie dadzą dokładnie ująć.

Przy maksymalnej objętości przepływu  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek.}$  otrzymamy sumę strat na całym kanale następującą:

1. Strata chyżościowa  $\frac{c^2 - 2.28^2}{2g\mu 19.62 \times 0.78} = 0.335 \text{ m}$
  2. Spadek w kanale  $13.189 \times 0.0008 = 10.551 \text{ „}$
  3. Strata w rurach  $241 \times 0.0024625 = 0.593 \text{ „}$
  4. „ w kanale odpływowym  $95 \times 0.005 = 0.475 \text{ „}$
- $\underline{11.954 \text{ m.}}$

Spad brutto wynosi między *km* Dunajca  $151.470$  i  $124.500$  różnicę wysokości nad p. m.  $425.30 - 334.80 = 90.5 \text{ m}$ , wysokość spiętrzenia na jazie  $1.5 \text{ m}$ , zatem cały spadek wynosi  $92 \text{ m}$ . Po odjęciu straty  $11.954 \text{ m}$  pozostaje spadek użyteczny na turbinach  $80.05 \text{ m}$ , przy objętości przepływu  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek.}$  (Profil podłużny kanału tab. XXII).

Przy zakładzie takim, jak opisany, kanał będący na całej swej długości tunelem lub przewodem zamkniętym może stać pod ciśnieniem. Jest to przy zakładach siły wodnej często praktykowane jak np. w Bozen-Meran, w Urft-Heinbach itd. Jeżeli przyjmiemy cały przewód pod ciśnieniem i zakończymy go komorą przejściową odpowiednich rozmiarów, komorą, w której poziom wody będzie się dowolnie wznosił lub opadał, to wtedy ułoży się, przy przepływie przez kanał

objętości wody mniejszych niż  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , spadek ciśnienia mniejszy, niż  $0.8\text{‰}$  i odpowiedni każdorazowej objętości przepływu. Zatem przy ilości wody  $14.20 \text{ m}^3/\text{sek.}$  będzie spadek  $0.7\text{‰}$ , przy  $12.98 \text{ m}^3/\text{sek.}$  —  $0.6\text{‰}$  itd.

Wobec tego wypadną dla różnych objętości przepływu sumy strat w całym ciągu kanałowym różne, a zakładając poziomy ujęcia i odpływ w przybliżeniu stałe, otrzymamy i różne spadki użyteczne na osi turbinowej, i to tem większe, im mniejsza będzie objętość przepływu, a więc ubytek siły z powodu zmniejszenia się objętości będzie w części wyrównany przez wzrost odpowiedniego spadku. Przeliczając dla różnych objętości użyteczne spadki, otrzymamy zestawienie następujące:

Objętość wody w $\text{m}^3/\text{sek.}$	Strata chyżości w $\text{m}$	Strata w tunelu w $\text{m}$	Strata w rurach w $\text{m}$	Strata w kanale odpływowym w $\text{m}$	Suma strat w $\text{m}$	Spadek użyteczny w $\text{m}$	Sila użyteczna w HP.
18.55	0.34	10.55	0.59	0.48	11.96	80.04	15.420
15.35	0.20	9.25	0.39	0.48	10.32	81.68	13.020
14.20	0.17	7.93	0.34	0.48	8.92	83.08	12.240
12.98	0.14	6.61	0.27	0.48	7.40	84.50	11.390
11.59	0.11	5.28	0.22	0.48	6.09	85.98	10.340
10.04	0.09	3.96	0.17	0.48	4.70	87.30	9.110

Ostatnia kolumna cyfr przedstawia użyteczną obliczoną energię na podstawie danego spadku i danej objętości wody oraz sprawności turbin  $\eta = 0.85$  gwarantowanej przez fabrykę dla projektowanych w tym zakładzie spiralnych turbin Francisa, następnie sprawności generatorów  $\eta = 0.93$  i straty  $1\%$  na oświetlenie zakładu, na turbiny i dynamo wzbudzające etc. Cyfra ta oznacza zatem siłę, którą zakład już odda na linię przeniesienia.

Jeżeli teraz uwzględnimy, że po odjęciu  $2 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , które stale przepuszczają zamierzamy przez jaz w odcięte koryto Dunajca, użyteczne objętości wody  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ,  $15.35 \text{ m}^3/\text{sek.}$  itd. są do dyspozycji przez okresy pewnej liczby dni w roku, okresy w poprzednich obliczeniach już ustalone za lata 1902/3 i 1909, przeto możemy w tych latach ustalić także liczbę dni w roku, przez które pewnej wielkości siła jest co najmniej do wyzyskania. Otrzymamy zatem:

siła w HP.	liczba dni w latach 1902/3 średnio	liczba dni w r. 1909
15420	235	267
13020	286	334
12240	300	345
11390	314	350
10340	336	362
9110	347	365

Zestawienie to da się przedstawić także w formie graficznej, jeżeli na odciętych będziemy znaczili liczby dni w roku, na rzędnych, cyfrę sił koni, które w danym okresie czasu są do uzyskania.

Gdyby siła  $15420 \text{ HP.}$  była przez cały rok t. j.  $365$  dni do dyspozycji, diagram przedstawilby prostokąt, którego powierzchnia oznacza w konio-godzinach roczną pracę uzyskaną w elektrowni. Z powodu niższych stanów wody na Dunajcu będzie przez pewną liczbę dni siła mniejsza niż  $15420 \text{ HP.}$ , diagram zatem nie będzie prostokątem, lecz figurą ograniczoną z jednego boku linią krzywą, przedstawiającą właśnie owo prawo zmniejszania się siły w ciągu pewnej liczby dni



w jednorocznym okresie czasu. Jeżeli porównamy powierzchnię tej wykreślonej figury z powierzchnią prostokąta o stałej sile 15420 HP., to uzyskamy stosunek w latach 1902/3 92·5 do 100, zaś w 1909 r. 92·2 do 100. Znaczący to, że średnia uzyskać się dająca siła w roku 1902/3 wynosi 92·5% siły maksymalnej 15420 HP., t. j. wynosi 14280 HP., zaś w roku 1909 średnia ta wynosi 97·2% siły 15420 HP. t. j. 15000 HP.

To są zatem siły średnie, na które liczyć możemy w ciągu całego roku i 24 godzin na dobę, a widzimy, że mimo bardzo wielkiej różnorodności lat 1902/3 i roku 1909 wielkość średniej uzyskanej siły w latach waha w szczyłach bardzo granicach, bo pomiędzy 92·5, a 97·2%, t. j. zmienia się tylko 4·7%. Widzimy następnie, że przez ustawienie rezerwy cieplikowej, której roczna produkcja wynosiłaby zaledwie 7·5 do 2·7% całkowitej pracy turbin i pracę ich uzupełniała, możnaby uzyskać stałą roczną siłę w wielkości już 15420 HP.

Te ostatnie cyfry dają dopiero właściwą miarę wielkości projektowanego zakładu i należytą podstawę do ocenienia jego ekonomicznej wartości.

Energia przez zakład wytworzona wyniesie średnio 94 000 000 KWG rocznie.

Zakład taki i w pomysłach i w całym założeniu da się w zupełności porównać z podobnymi wielkimi zakładami w Europie pod względem wielkości i stałości siły; ponadto zakład będzie się znajdował w znakomitem położeniu ze względu na centra zbytu. Końcowym centrum może być dla projektowanego zakładu miasto Kraków, którego odległość od zakładu wynosi 95 km wzdłuż dróg bitych, zaś 75 km w linii powietrznej. Straty prądu tą odległością spowodowane wyniosą około 5%. Trasa przeniesienia poszłaby na Limanowę, Gdów, Wieliczkę, mijając w odległości 20 km Bochnię, w odległości dalszych 12 km Okocim, w 12 km Stary Sącz, dalszych 9 km Nowy Sącz. Długość sama przeniesienia na 100 km i wyżej jest obecnie już rzeczą zupełnie zwykłą, wobec 300 km przenoszonych w Ameryce i 150 km w Europie. Jeżeli się zważy, że Kraków i najbliższa okolica jest już dzisiaj w stanie znacznego rozwoju przemysłu, i że rozwój ten ciągle zwiększać się będzie, jeżeli się zważy, że dostarczenie taniej energii do Krakowa może się stać znakomitą dźwignią przemysłu, przyjdzie się łatwo do przekonania, że już to samo wystarczyłoby do uzasadnienia celowości ekonomicznej zakładu. Niemniej jednak sieć elektryczna objąć może kilka centrów mieszkalnych i przemysłowych o znacznej sile rozwojowej.

Oprócz zasilania w energię miast i przemysłu skupiającego się około nich, jest jeszcze przewidziane zaopatrzenie w prąd projektowanej kolei żelaznej z Sącza przez Szczawnicę do Nowego Targu.

Oddanie taniej energii elektrycznej do prowadzenia ruchu kolei Sącz-Szczawnica-Nowy Targ stawia kwestyę sfinansowania tej kolei w zupełnie nowym, a korzystnym świetle.

Mysł założenia wielkiego zakładu wodnego w Galicyi została podjęta przez grono ludzi zainteresowanych w eksploatacji wynalazku fabrykacji kwasu azotowego z powietrza w drodze elektrycznej i nawozu sztucznego mianowicie azotanu wapniowego, systemem inż. J. Mościckiego w Szwajcaryi.

Produkcya elektro-chemiczna projektowanego zakładu będzie drugim równorzędnym odbiorcą wszystkim razem wziętym poprzednio wymienionym, a odznacza się tem, że jest w stanie wyzyskać ekonomicznie każdorazową daną do dyspozycji energię, bez względu na jej wahnięcia w ilości kilowatów, że zatem pozwoli wraz z wszystkimi poprzednimi konsumentami zużywać każdorazową będącą do dyspozycji całkowitą energię. Produkcya elektro-chemiczna jest natomiast, jak wszystkie tego rodzaju produkcje, możliwa tylko wtedy, jeśli ma do dyspozycji niezmiernie taną siłę wodną, i to w znacznej bardzo ilości. Zakład wodny w Jazowsku daje w całości tak znaczną siłę wodną, że obecnie rozsprzedanie jej na światło i siłę motoryczną wyniesie 25% całej produkcji, reszta zaś będzie zużyta na produkcję elektro-chemiczną. Z drugiej strony produkcja azotanu dla naszego kraju, zwłaszcza dla zachodniej Galicyi jest tak niezmiernie doniosłości rolniczej, że to zastosowanie energii projektowanego zakładu jest niemniej ważne, niż zastosowania poprzednie. W ten sposób projektowany zakład wodny daje idealne rozwiązanie problemu zużytkowania zmiennej siły wodnej, a obdzielając w równej mierze dwie najważniejsze gałęzie gospodarstwa krajowego, przemysł i rolnictwo, służyć im obu będzie w sposób wydatny.

Z bezsprzecznie ogromnymi korzyściami jakie przyniesie zakład wodny, należałoby porównać w myśl postanowienia §. 78 kraj. ust. wodnej straty, jakie wskutek budowy projektowanego zakładu mogłyby powstać. Jako takie uważać można: uszczuplenie użytkowania wody na cele gospodarstwa domowego, uszczuplenie rybołówstwa i straty jakie poniesie spław drzewa wskutek odjęcia rzecze znaczniejszych ilości wody.

Co do pierwszego punktu, to używanie wody na cele gospodarcze jest sownie zabezpieczone przez pozostawienie w korycie Dunajca na stałe dwóch metrów sześciennych na sekundę, które wskutek dopływu wody z potoków urastają przy najniższych stanach wody do 4·66 m<sup>3</sup> w Jazowsku; przytem trzeba zauważyć, co na innym miejscu już zaznaczono, że osady wiejskie nie leżą nad Dunajcem lecz nad jego dopływami, na które projektowany Zakład żadnego ujemnego skutku nie wyrze. Sprawę uszczuplenia rybołówstwa omówiono także poprzednio, pozostaje zatem tylko kwestya spławu, nad którą obszerniej zastanowić się należy.

W tej kwestyi trzeba uwzględnić następujące momenty:

Spław ustanie zupełnie lub ograniczy się do minimalnych rozmiarów w chwili postawienia kolei Sącz-Nowy Targ, do budowy której prędzej lub później przyjść musi, a przyjdzie tem rychlej, im rychlej stanie zakład wodno-elektryczny i fabryka elektro-chemiczna. Dowodem przerzucenia się transportu drzewa na drogę kolejową są doliny rzek górskich, w których koleje wybudowano, jak doliny Prutu, Oporu, Soły i t. d., na których spław drzewa zupełnie ustał od chwili wybudowania kolei. Przerzucenie się transportu jest zupełnie zrozumiałe, gdyż z chwilą, gdy jest kolej w miejscu, można transportować już nie materiały surowe, lecz obrobiony na miejscu tanio, przy taniej sile motorycznej i taniej robociznie, a zbyt wartościowy, by go można powierzyć niepewnemu transportowi wodą. W obecnym wypadku stanie się to tem pewniej, że popęd kolejowy elektryczny jest tańszy od parowego. Spław na danej prze-



strzeni Dunajca dosięga rozmiarów wogóle mało znacznych, raz, ponieważ w górnem jego dorzeczu jest wogóle niewiele drzewa do transportu, a przez budowę linii kolejowej Chabówka-Zakopane i Nowy Targ-Sucha Hora przeszedł tam cały ruch drzewa na kolej, powtóre, ponieważ Pieniny pozwalają tylko przy wysokich stanach na przejazd tratw, przejazd zresztą bardzo niebezpieczny. Wtedy jednak przy stanach bardzo wysokich jest objętość wody, odjęta Dunajcowi przez projektowany zakład, wartością zbyt małą w stosunku do całej ilości wody przez rzekę płynącej, by odjęcie tej wody mogło uniemożliwić spław na przestrzeni odciętej kanałem. Przytem, wskutek zważenia koryta równoległemi tamami regulacyjnymi wystarczają dla utworzenia głębokości koniecznych dla spławu, objętości wody znacznie mniejsze, niż potrzeba obecnie przy nieforemnym i nieregularnym stanie koryta. Równocześnie jednak należy zauważyć, że materiał wydobyty ze sztolni i tunelu zostanie użyty wyłącznie na sypanie tam regulacyjnych i zasypywanie opuszczonych koryt oraz przestrzeni leżących poza trasą regulacyjną, że zatem sama budowa zakładu wodnego przyczyni się w wysokim stopniu do zrealizowania regulacji.

W korycie uregulowanem wystarczają względnie małe objętości przepływu na uzyskanie wcale znacznych głębokości. Obliczenie wykazuje, że przy objętości przepływu  $4.5 \text{ m}^3/\text{sek}$  utworzy się w korycie uregulowanem głębokość  $40 \text{ cm}$ ; dla uzyskania głębokości  $50 \text{ cm}$  potrzebna będzie objętość około  $8 \text{ m}^3/\text{sek}$ , dla  $60 \text{ cm}$  około  $12 \text{ m}^3/\text{sek}$ . — Biorąc cyfrę  $60 \text{ cm}$  za podstawę, uzyskamy okrągłą cyfrę  $30 \text{ m}^3/\text{sek}$  przepływu wody w Dunajcu powyżej jazu, przy którym to stanie wody możliwy będzie ruch tratw na przestrzeni rzeki odciętej kanałem, przy równoczesnym pełnym ruchu zakładu wodnego.

Z krzywej konsumcyjnej za lata 1902/3 odczytamy odpowiadający tej objętości stan wodnoskazu w Krościenku 247.5, częstość czasu trwania wraz ze wszystkimi wyższymi stanami 82 dni, a odejmując od tego dni 20 stanów wyższych niż 275 t. j. stanów bardzo wysokich w czasie pochodu lodu i letnich powodzi, otrzymamy jeszcze cyfrę 62 dni w roku, przez które spław może odbywać się po Dunajcu bez względu na istnienie zakładu wodnego.

Otóż nie ulega najmniejszej wątpliwości, że owe 62 dni w roku wystarczają zupełnie do pokonania istniejącego, już nieznacznego, a w przyszłości znacznie jeszcze zredukowanego spławu. Poza tem wartość nie tylko ograniczenia ale nawet zupełnego zniesienia spławu nie stoi w żadnym stosunku do wartości ekonomicznej, wynikłej z powodu budowy tego rodzaju zakładu wodnego, gdyż w pierwszym wypadku praca wody Dunajca służy do przeniesienia na długość  $26 \text{ km}$  ograniczonej masy drzewa w bardzo znacznych odstępach czasu, w drugim praca ta, wyzyskana ciągle i bez przerwy, służy do celów wysokiej doniosłości społeczno-ekonomicznej.

Na podstawie powyższego uzasadnienia uważać można projektowany zakład za wysoce pożyteczny, a ze względów publicznych dopuszczalny zgodnie z postanowieniem §. 78 i 79 kraj. ust. wodnej.

Najdogodniejszym położeniem jazu (Tab. XXIII) jest próg skalisty, przecinający w poprzek koryto rzeki w  $\text{km}$  151.470, gdzie fundowanie jego będzie zupełnie pewne i łatwe. Długość jazu jest

dana szerokością koryta rzeki, mierzącego tam  $94 \text{ mb}$ , wysokość piętrzenia małej wody przyjęto na  $1.5 \text{ m}$  t. j. do poziomu 426.80. — Dla spadku zwierciadła wody 0.003 i średniej głębokości 0.8 liczy się według Rühmana długość cofki na:

$$l = \frac{t}{a} \left\{ \varphi \left( \frac{H}{t} \right) - 0.0067 \right\} = 859.3 \text{ mb.}$$

Poszczególne rzędne liczą się z wzoru:

$$\frac{ax}{t} = 3.2208 - \varphi \left( \frac{z}{t} \right).$$

Faktycznie kończy się cofka cokolwiek bliżej, z powodu niejednostajności spadku zwierciadła wody.

Wielka woda przejdzie przez jaz przy piętrzeniu  $60 \text{ cm}$  na jазie.

Dla ułatwienia przejazdu tratwą dano nachylenie posadzki 1:10 na długości  $6.5 \text{ m}$  tak, że na długości całego przejazdu  $8.0 \text{ m}$  wynosi ogólny spadek  $1.25 \text{ m}$ .

Celem płukania koryta z rumowiska jest projektowana tuż przy prawym przyczółku jazu służąca płuczająca, złożona z dwu otworów po  $3.0 \text{ m}$  światła, rozgraniczonych filarem  $1.0 \text{ m}$  szerokim. Poziom posadzki zachowany w poziomie istniejącej małej wody t. j. 425.30, poziom korony przyczółków i filarów  $60 \text{ cm}$  ponad piętrzenie wielkiej wody t. j. do wysokości 428.66. Zastawy będą zatem  $1.5 \text{ m}$  wysokie i dadzą się mechanicznymi wyciągami podnieść tak wysoko, by ich spodnia krawędź była  $0.1 \text{ m}$  wzniesioną ponad poziom spiętrzonej wielkiej wody.

Po prawym brzegu, bezpośrednio powyżej służy upustowej i jazu, stanie służy wpustowa do kanału, liczona na objętość  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Celem niedopuszczenia rumowiska do kanału i zwrócenia go z powrotem w koryto rzeki, będzie założony ponad posadzką służy upustowej próg na  $0.7 \text{ m}$  wysoki. Dla przeprowadzenia objętości  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek}$  wody z chyżością najwyżej  $1.0 \text{ m}$  na sekundę, odpowiadającej stracie ciśnienia  $5 \text{ cm}$ , potrzeba wolnego otworu  $18.55 \text{ m}^2$ , czyli na wysokości  $0.8 \text{ m}$  potrzeba długości wolnej  $23.2 \text{ mb}$ . — Ponieważ wzdłuż całego ujęcia przyjdzie krata (Tab. XXIV) z rur żelaznych  $50 \text{ mm}$  średnicy w odstępach osiowych  $250 \text{ mm}$ , przeto długość ta będzie musiała wzrosnąć w stosunku 250:200, do  $28 \text{ mb}$ . Poza kratą i progiem znajduje się osadnik  $1.2 \text{ m}$  głęboki o szerokości wznastającej od  $2.0$  do  $6.0 \text{ m}$ , przeznaczony na chwytywanie piasku porwanego przez prąd wody. Wgłębienie to komunikuje ze służą płuczającą o dwu otworach, po  $2.5 \text{ m}$  światła, którą można będzie wypuszczać piasek z osadnika z powrotem w koryto rzeki. Poza osadnikiem znajduje się próg tej samej wysokości, co próg pod kratą, poczem przekrój kanału otwartego przechodzi stopniowo w przekrój tunelowy.

Krata oparta jest na kozłach żelaznych, których przekrój typowy podano na rysunku. Kozły stoją w odstępach  $4.0 \text{ m}$  i dźwigają prócz kraty i pomostów także mechanizm wyciągowy zastawek. Zastawki  $8 \text{ cm}$  grube,  $80 \text{ cm}$  wysokie, u góry zakończone kłocem drewnianym, który opiera się o drugi stały kłoc połączony z oszalowaniem kozłów powyżej poziomu piętrzenia. Zabezpieczenie to jest niezbędne, by wielka woda rzeki nie dostawała się do kanału.

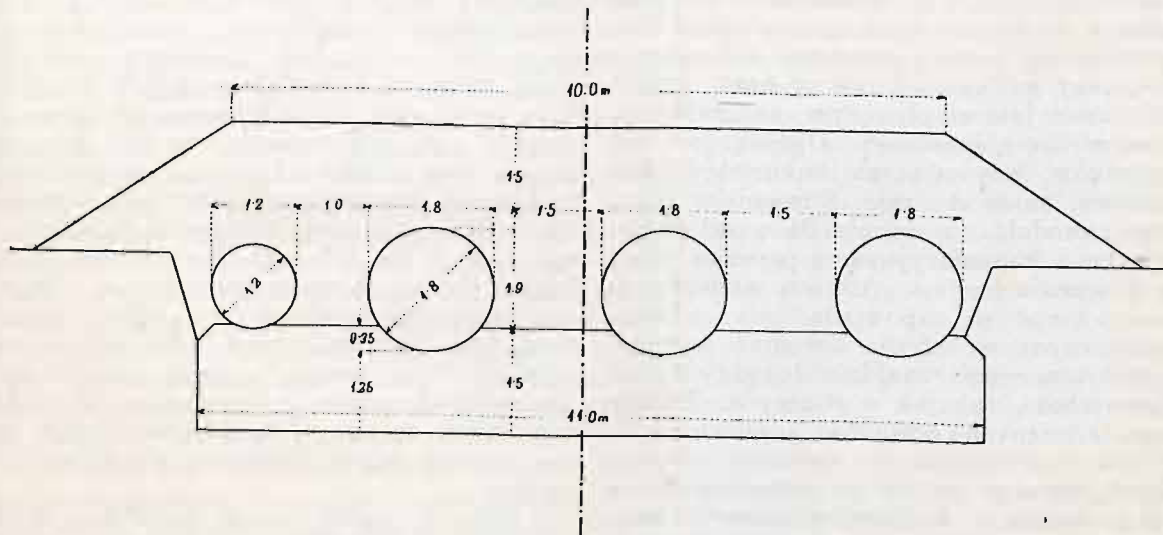
Od jazu począwszy rozpoczyna się tunel o wymiarach poprzednio już podanych (Tab. XXV) i kończy się komorą przejściową pomiędzy sztolnią a rurami pod ciśnieniem.



Komora (Tab. XXVI) o wymiarach  $80 \times 90 \text{ m}$  w świetle posiada w jednej ścianie wylot tunelu, w przeciwległej wpust do trzech rur prowadzących wodę na zakład turbinowy. W bocznej ścianie prawej znajduje się wlot rury spustowej,

Rury prowadzące wodę na zakład (rys. 2) leżą w terenie w płytkim wykopie, wsparte na betonowych klocach, rozstawionych w odstępach cztero-metrowych, o wymiarach podanych na rysunku i  $1.0 \text{ m}$  szerokich. Ze względu na możli-

### Przekrój przez rury pod ciśnieniem.



Rys. 2.

$1.2 \text{ m}$  średnicy, którą można ewentualnie kanał wypróżnić, a od czasu do czasu płukać go z namułu, jaki się na dnie komory osadzi. Dla tego celu jest założone dno komory w spadku ku rurze spustowej, a nadto całe dno założone o  $50 \text{ cm}$  poniżej dna wylotu kanału i początków rur, przez co utworzy się znaczniejszej pojemności osadnik na unoszony piasek i namuł.

Ponad upustem, w tej samej ścianie znajduje się przelew na wysokości korony  $422.87$  o dwu przesłach po  $2.5 \text{ m}$  światła.

Woda uchodząca przelewem dostaje się do komory betonowej, a z niej do rury żelaznej  $1.2 \text{ m}$  średnicy, która łączy się z rurą upustową poprzednio opisaną. Rura ta leży równoległe do rur ciągu ciśnienia i uchodzi pod budynkiem turbiny w otwarty kanał.

W razie zamknięcia dopływu w komorze przejściowej przy równoczesnym otwarciu odpływu w budynku przez turbiny lub przez upust, powstaje w rurach ciśnionych próżnia wskutek naciekania słupa wody wstrzymywanego tylko ciśnieniem atmosferycznym, równym  $10 \text{ m}$  wysokości słupa wody. Wobec tego ściany rur byłyby narażone na ciśnienie jednej atmosfery z zewnątrz, na co nie są rachowane. By uniknąć zgniecenia ich, dano na każdej z rur w komorze przejściowej bezpośrednio poza zasuwą rurę wentylacyjną  $50 \text{ cm}$  średnicy.

wość zamarznięcia wody w rurach, projektowano nad nimi ochronny nasyp ziemny.

Zakład turbinowy założony będzie w sposób taki, że część wyłącznie elektryczna mieścić się będzie po stronie dopływu, część motorowa po stronie rzeki.

W ten sposób uzyskać się da fundowanie budynku na stałym terenie zamiast na sklepieniach ponad kanałem odpływowym. Kanał odpływowy przekracza istniejącą drogę i uchodzi łukiem o promieniu  $100 \text{ m}$  w koryto Dunajca w  $124.5 \text{ km}$ . — Dostęp do budynku jest umożliwiony istniejącą drogą, która prowadzi do Brzyny i która zostanie do celów przewozu materiałów odpowiednio przebudowana. Również będzie wzmocniony most drewniany, istniejący obecnie na Dunajcu. Na przejściu drogi przez kanał odpływowy postawiony będzie jeszcze jeden most, żelazno-betonowy o 3 przesłach  $7.0 \text{ m}$  w świetle, a  $10 \text{ m}$  szeroki. Ze względu na częste różnice poziomów wody w Dunajcu, kanał odpływowy będzie założony w znacznym spadku  $5\%$ . Szerokość koryta w dnie przyjęto na  $20 \text{ m}$  nachylenie szkarp  $2:3$ ; szkarpa ma być ubezpieczona na wysokości  $1.0 \text{ m}$  narzutem kamiennym, a wyżej brukiem  $30 \text{ cm}$  grubym. Przy głębokości  $1.0 \text{ m}$  przy ujściu do Dunajca przekrój kanału wyniesie  $21.5 \text{ m}^2$ , co przy przepływie  $18.55 \text{ m}^3/\text{sek}$  odpowiada chyżości przepływu  $v=0.863 \text{ m}/\text{sek}$ .

## Technika i rośliny użytkowe.

Napisał Prof. A. Maurizio.

Odczyt wypowiedziany przy otwarciu roku szkolnego 1910/11 w Szkole Politechnicznej we Lwowie.

(Dokończenie).

Równie wielkie postępy zawdzięcza technice uprawa ryżu i kukurydzy. Ryż pierwotnie hodowany w Indjach na wielką skalę przechodził po-

dobne losy jak trzcina cukrowa, kawa i bawełna. Stał się on bowiem wtedy produktem światowego handlu, gdy został przeniesiony do Ameryki. Ilości



ryżu doskonałych gatunków południowo-europejskich znikają wobec mas, rzuconych na rynek przez Amerykę południową, Wschodnie Indie i Jawę; współzawodnictwo Europy jest tutaj zupełnie wykluczone. Kultura staro-amerykańska kukurydzy rozpostarła się i w Europie, lecz nigdy nie miała tu tego znaczenia jak w kraju rodzinnym. Tam zastępuje w zupełności pszenicę w państwach zachodnich. Ziarno to dostarczane w ogromnych ilościach do Europy jest na giełdzie w Nowym Jorku każdej jesieni przedmiotem zażartej spekulacji, ceny ani tydzień nie są stałe, spekuluje się towarem jeszcze płynącym, narażając odbiorców na wielką niepewność. Ogólną jest też skarga rolników, używających kukurydzy jako paszy treściwej na te stosunki. Europejska kukurydza współzawodniczy w dolinie Padu pod względem rolniczym i konsumcyjnym z pszenicą, lecz na targu znaczenia nie ma. Ale oto w ostatnich latach nowy zwrot się zapowiada, gdyż uprawa tego ziarna czyni w Afryce ogromne postępy. Wystąpi ono tam, gdzie znajdzie dogodny klimat jako główne zboże, tak jak w Ameryce. Nadaje się do tego z różnych powodów, a głównie dlatego, że jest wydatniejsze od pszenicy. Będzie wtedy konkurowało, jak łatwo przewidzieć, na europejskim rynku z kukurydzą amerykańską. Początki konkurencji ujawniają się już w wielkich posyłkach z zachodniej Afryki w części z niemieckich kolonii.

Czarodziejski wpływ techniki na roślinność użytkową uwidoczniła się w produkcji kawy i herbaty. Kawa, pochodząca z Arabii czy z Abisynii stała się w szeregu towarów powszechnego handlu i użytku, gdy ją przeniesiono do Ameryki. Głównym producentem jest Brazylia. W sto lat od zaprowadzenia plantacji kawy w Brazylii wzrósł eksport z 13 worków w roku 1800 do 11 i pół milionów w roku 1903/4. Ciężki kryzys spowodowany oswojeniem niewolników był powodem pewnego, lecz niedługiego zastoju, bo po zniesieniu niewolnictwa wzrósł eksport<sup>1)</sup> w następnych latach do 16½ milionów worków. Dzisiaj pokrywa ten kraj niewyczerpany 73% całego zapotrzebowania światowego kawy, a obecnie przechodzi nadprodukcję. Jest ona w części spowodowana uprawą kawy innych krajów zwrotnikowych, które zaczynają zyskiwać na ważności.

Lecomte i de Wildeman<sup>2)</sup> wypowiedzieli zdanie, że sto lat wystarczyło, by zmienić w zupełności podział kultur roślin zwrotnikowych na kuli ziemskiej. Wiek XX scharakteryzowany będzie bez wątpienia przez zacieklą walkę wszystkich krajów zwrotnikowych, przeciw panowaniu przejściowemu i niezem nieusprawiedliwionemu Brazylii. Niezależne wolne państwo Kongo ze swym ledwo naruszonym bogactwem gleby ma być w przyszłości tym krajem wielkiej produkcji kawy. Przepowiednia ta posiada pewne warunki ziszczenia się. W dzisiejszych czasach wystarcza 20 a nie 100 lat, by spowodować zupełny przewrót w podziale produkcji płodów roślinnych różnych krajów.

Klasycznym przykładem są Chiny ze swą prastarą kulturą herbaty. Kultura jest drobną

w t. zw. Kampong'ach<sup>1)</sup>, i prowadzona przez drobnych właścicieli z ich tradycją uświęconymi metodami małych gospodarstw. Herbata przechodzi przez dużo rąk nie zawsze czystych. Odpowiada temu bardzo prymitywne suszenie, prowadzenie fermentacji liści i fałszerstwa. Chińczycy posiadają jednak doskonałe odmiany; wszystkie kolonie pobierają od nich uszlachetnione rośliny. Inne podstawy posiada uprawa w Japonii, koloniach holenderskich i angielskich: nie Kampong'i lecz plantacje racjonalnie nawożone, obserwowane przez naukowo wykształcone siły<sup>2)</sup>. Produkt znajduje się tu pod ciągłą kontrolą probierzy. Użycie maszyn jest tak rozległe, że liści nie dotykają prawie ręce ludzkie. A oto rezultat tej technicznie doskonałej uprawy: eksport Chin wynosił w r. 1880: 305 milionów funtów angielskich, spadł rok rocznie do 195 milionów funtów w r. 1904. Indie, Ceylon, Kolonie holenderskie i Japonia razem wzięwszy wywoziły w r. 1880: 58 milionów funt. ang., zaś w r. 1904: 430 milionów. Lata 1906 i 1907 wykazują<sup>3)</sup>, dalej niemoc mrówczej pracowitości chińskich ogrodników. Produkcja ich zepchnięta ze swego stanowiska będzie zupełnie zrujnowaną przez doskonałe plantacje Europejczyków.

Podobny zwrot innymi powodami wywołany, odbędzie się z bawełną. I bawełna przeniesiona z Indyi do Ameryki, tam dopiero zyskała swe wszechświatowe znaczenie. Południe Stanów Zjednoczonych produkuje 65% całego zapotrzebowania światowego. Zwiększona konsumpcja wewnętrzna w krajach produkcji podwyższyła cenę surowej bawełny na rynku; Ameryka pokryć nie może potrzeb Europy, podczas gdy Egipt i Indie występują jako ważni producenci.

Zapotrzebowanie nasion i owoców dających tłuszcz jest oczywiście w krajach zwrotnikowych bardzo małe. Zużytkowują je wyłącznie dla Europy. Pierwsze orzechy ziemne przybyły w r. 1843 do Marsylii w większej ilości i dały wspólnie z innymi materiałami podobnymi początek przemysłowi tłuszczów w tym porcie. Materiału dostarczają wszystkie kraje zwrotnikowe a walka fabryk europejskich odbija się na kulturze tych krajów.

Z tych kilku przykładów widzimy, jak wielkie znaczenie posiada nowoczesna technika dla produkcji i wymiany płodów roślinnych. Jak technika przerzuca setki tysięcy ludności tak miliony cetnarów płodów roli wędrują z jednego kąta świata do drugiego. I słusznie wypowiedział K. Marx w zaraniu tych wielkich zmian, bo w r. 1847, że dopiero technika i kapitalizm wykażą, jak wielką jest wydajność pracy ludzkiej. Znikają wyprawy krzyżowe i wędrowni ludów wobec mas ludzkich nowoczesnej emigracji skierowanej do krajów zamorskich. Obecny był humanistycznym wiekiem ten stosunek człowieka do społeczeństwa stworzony dzisiaj przez technikę w gospodarstwie rolnym. Rozliczne wpływy konsumpcji na produkcję tworzą gospodarza członkiem nowoczesnego społeczeństwa, a jego widnokrąg musi być tak wszechstronny jakimi są jego stosunki handlowo światowe. Jego towar to nie mieszanina różnej jakości, w której co cetnar, to

<sup>1)</sup> Daty statystyczne te i inne podane v. J. G. Bartholomew: Atlas of the World's Commerce. Londyn 1907, oraz E. Friedrich: Allg. u. spezielle Wirtschaftsgeographie, Lipsk 1907.

<sup>2)</sup> E. de Wildeman. Les plantes tropicales de grande culture. Bruks. 1908, T. I p. 105 i następne.

<sup>1)</sup> Doskonale opisał ją F. Müller-Lyer. Phasen d. Kultur. Monachium 1908 p. 60.

<sup>2)</sup> A. Tschirch. Handbuch d. Pharmakognosie. Lipsk 1910 Bd. I p. 1022. C. Hartwich D. menschl. Genussmittel. Lipsk 1910 Bd. I p. 412.

<sup>3)</sup> E. Friedrich l. c. C. Hartwich l. c.



inna odmiana płodu, to jednolity towar rynku międzynarodowego.

I nie dziw, że wobec wielkich zmian prowadzonych techniką, nasuwających się natarczywie przed oczy, przeceniają jej znaczenie w stosunku do roślinności. Bo w innym świetle przedstawia nam się społeczeństwo i roślinność, jeśli spytamy o pochodzenie i pierwszy użytek roślin służących o różnym celom człowieka. Zwykle starają się dorzeć do początków uprawy roślin użytkowych zapomocą danych pierwszej piśmiennej czy pomnikowej kultury. Źródła te służyły by pójść wstecz do pierwotnego doboru, jak do późniejszego rozprzestrzenienia roślin. Znanym przykładem takich badań jest klasyczne dzieło V. Helm'a<sup>1)</sup>. Panowała dawniej w tej dziedzinie filologia z jej analizą słów, która w pogodnym nastroju, dalekim od wszelkich skrupułów rzeczywistości prowadziła do najbardziej awanturnych zestawień, jeśli tylko prawa językowe na to pozwalały. Sami zaś przyrodnicy zbyt długo znajdowali się w jarzmie filologiczno-histerycznego szkolnictwa. Według orzeczenia pewnego wybitnego technika wyglądał człowiek dawnych wieków ze swem rolnictwem w tem oświetleniu, jak karykatura danego badacza.

Mało na to zważano, że rośliny przedstawiane na najstarszych pomnikach są już produktami wysokiej hodowli i datują się z czasów ledwo kilka tysięcy lat odległych od naszej epoki. Posiadamy źródła nie literackie, znacznie starsze w pozostałościach człowieka przedhistorycznego, utrzymanych doskonale w torfowiskach i innych materiałach, a pochodzących od mieszkańca jaskiń i osad nawodnych. Najstarsze z nich sięgają dziesiątki tysięcy lat wstecz, a są one co najmniej dziesięć razy starsze od wszelkich źródeł historycznych<sup>2)</sup>.

Przypuszczano ogólnie, że ludy owych odległych czasów stały na bardzo niskiej stopie cywilizacji. Nazywa się ich ludami dzikimi. Zapatrywanie to błędne. Tak np. mieszkańcy domostw na palach byli osiedlonymi pasterzami i rolnikami. Posiadali świnie, owce i bydło rogate, a nie brak u nich i psa pasterskiego, strzegącego siedziby i stada. Znalezione także w torfie dobrze utrzymane szczątki roślin odległej ojczyzny, obce współczesnej vegetacji, rośliny o odmianach już tak wysoce hodowanych, że w części nieznane są nam rośliny dzikie od których one pochodzą. W ogólności wykazują te siedliska ludzkie inwentarz bogaty; znaleziono w takich i podobnych pozostałościach<sup>3)</sup>: 2 gatunki pszenicy, jedną odmianę żyta, 3 gatunki jęczmienia, 2 gatunki prosa i len; oprócz tego fasolę, groch i soczewicę. Nie brakło roślin służących jako lekarstwa lub dodatki do potraw t. zw. zaostrażające. Znalezione mak służył nie do zyskania tłuszczu, gdyż nasion łatwiejszych w tłoczeniu nie brakło. Był on z pewnością używany z powodu swych własności narkotycznych<sup>4)</sup>.

Prowadzi nas to do pytania czy podobne środki oraz potrawy pobudzające i orzeźwiający nerwy były znane ludziom prymitywnym. Zwykle się sądzi, że ich użycie jest oznaką wysokiej cywilizacji i mówi się o prostych zwyczajach ludów pierwotnych, nie czujących potrzeby zaostrażania swych potraw. Opinia ta nie jest słuszną, bo znamy setki takich środków w użyciu ludów stojących w kulturze epoki kamiennej. Nie wszystkie zdołały wystąpić jako towary znacniejszego popytu. Nie znamy natomiast ani jednego ludu w t. zw. dzikim stanie, któryby takich środków nie używał; zwykle posiada ich wielką ilość.

Do jakiego stopnia roślinność została przeschukana przez ludy pierwotne uczy przykład nasion i liści zawierających kofeinę. Znamy tylko pięć roślin posiadających je, herbatę i matę w liściach, kawę, quaranę i kolę w nasionach. Dodamy kakao posiadające theobrominę. Rośliny te pochodzą ze Starego lub Nowego Świata, z wyglądu są do siebie nie podobne a należą do zupełnie różnych familii. Otóż znane są one od niepamiętnych czasów i w czasach historycznych nie została odkryta żadna im podobna roślina. Oprócz kola nie daje się spożywać na surowo żaden z tych materiałów; muszą być one preparowane w osobny sposób i poddane fermentacji, — wtedy dopiero wyłaniają się ich właściwości pobudzające nerwy. Tem godniejszą uwagi jest obrotność umysłu i dokładność spostrzeżenia ludów prymitywnych. Te ludy nie tylko wykryły rośliny zawierające kofeinę i theobrominę, lecz także metodę skomplikowaną traktowania ich<sup>5)</sup>.

Wszystkie zboża, ważne włókna przędzalne, wszystkie środki roślinne pobudzające nerwy, wreszcie materiały roślinne rozlicznego innego użytku zawdzięczamy żmudnej pracy ludów pierwotnych. Cała naukowość i łapczywość zyskania wysokiej renty nic nie pomogły. Czasy historyczne nie wykryły choćby jednej rośliny nowej powszechnego użytku. Dotyczy to zarówno roślin naszych jak zwrotnikowych, gdyż Europejczycy i w krajach zwrotnikowych nie odkryli żadnej rośliny pożytecznej. Przeciwnie, potrzebowali długich lat, by po poznaniu ich użycia u ludów pierwotnych ocenić ich doskonale przymioty.

Słusznie więc możnaby zapytać, czem jest potęga techniki, ułatwienie komunikacji i gruntowność badań nowoczesnych wobec wyczerpania darów przyrody przez ludy niskiej cywilizacji. Ogólne jest dzisiaj zdanie u hodowców, że znikają rezultaty nowoczesnego chowu zwierząt i trafność teorii hodowli wobec trudności pokonanych przez ludy pierwotne przy wyszukaniu i udomowieniu dzikich zwierząt, wobec ogromu pracy przemienienia tychże na domowe i użyteczne. Prawie to samo możnaby powiedzieć o przyswojeniu roślin użytecznych.

Te nadzwyczajne odkrycia objaśniają stanem umysłu człowieka owych czasów. Zaostżone zmysły człowieka pierwotnego odpowiadały jego zupełnej zależności od przyrody<sup>6)</sup>. Świat jego zmysłów był subtelniejszy aniżeli nasz świat zmysłów stepionych uogólnieniami i widziany z oddalenia. Zauważono podobnie w szeregu zupełnie innych badań nad ludami niskiej kultury, że człowiek owych zamierzchłych czasów myślał rzeczywisto-

dessen i. d. Pfahlbauten vorkommenden Reste. Apothekerzeitung 1899.

<sup>1)</sup> C. Hartwich. Die menschlichen Genussmittel. Lipsk 1910, p. 264.

<sup>2)</sup> F. Müller-Lyer l. c. p. 284.

<sup>1)</sup> V. Helm. Kulturpflanzen u. Haustiere i. ihrem Übergang aus Asien etc. 7 wyd. Berlin 1902; dzisiejsze zapatrywania na filologię v. M. Hoernes Natur- u. Urgeschichte d. Menschen T. I p. 398. Wiedeń-Lipsk 1909.

<sup>2)</sup> M. Hoernes l. c. T. II p. 132 i następne; krótkie zestawienie M. Verworn. Zur Psychologie d. primitiven Kunst p. 42 i 43 Jena 1908 oraz F. Müller-Lyer. Phasen der Kultur p. 335 i następne. Monachium 1908.

<sup>3)</sup> Osw. Heer. Die Pflanzen d. Pfahlbauten Zürich 1866. B. v. Cotta. D. Geologie d. Gegenwart. Lipsk 1866 p. 283. E. Neuweiler. Die prähistorischen Pflanzenreste Mittel-Europas etc. Zürich 1905.

<sup>4)</sup> C. Hartwich. Üb. Papaver somniferum u. spez.



ścią chyba i tam, gdzie moment zainteresowania — a niem jest u nas abstrakcyjne pojęcie — nie miał żadnego znaczenia.

Stwierdziliśmy zupełną zależność techniki od materiałów surowych przekazanych jej przez ludy pierwotne, do których technika i nowoczesna nauka nie dodały godnych uwagi gatunków roślin.

Człowiek nowoczesny jednak zachował tyle

zdrowych pierwotnych cech, że powraca do ziemi, podlega jej urokowi; technika nie zdołała człowieka „zamerykanizować“, natomiast podniosła wartość i uszlachetniła technicznie produkty rolne. Nie dziwimy się przeto, że uczucie tej zależności wyraża się w hasle powrotu do gleby, powstałym właśnie w tych społeczeństwach, które najdalej postąpiły w technice.

## Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi.

(Ze szczególnem uwzględnieniem zagłębia naftowego Borysław-Tustanowice-Drohobycz).

Napisał Inż. Witold Jakimowski.

(Ciąg dalszy).

Jak już wspomniałem, odpadki ługowe i wody ługowe czyli spluczyny ługowe, obejmujące drugą kategorię wód chemicznie zanieczyszczonych trzeba osobno traktować i celem usunięcia ich szkodliwości przewidzieć osobne urządzenie.

Zasada tego postępowania polega na zobojętnieniu tych wód przez zakwaszenie częścią odpadkowego kwasu siarkowego i równoczesnym rozłożeniu znajdujących się w tych odpadkach mydeł naftowych, posiadających własność emulgowania znacznych części olejów.

Operację tę wykonywa się w osobnych kadzicach żelaznych ustawionych obok agitatorów rafineryjnych, do których sprowadza się odpadki i wody ługowe, zakwasza pewnym nadmiarem odpadkowego kwasu siarkowego i wygotowuje silnie i wydalnie parą wprowadzoną dziurkowanymi rurami.

Dokładne rozłożenie i wygotowanie jest dla następnego wyklarowania tych wód bardzo ważne, nie mniej ważne jest też dodanie pewnego nadmiaru kwasu, bo tylko w takich warunkach rozdziela się emulzyje i czysta warstwa olejów spływa na powierzchnię. Czynność ta wymaga, zwłaszcza dla odpadków ługowych od rafinowania olejów pochodzących, szczególnej staranności.

Po zecerpaniu zebranych na powierzchni olejów spuszcza się sklarowane kwaśne wody do dalszych naczyń, które mogą być drewniane lub betonowane; zadaje się tutaj pewnym nadmiarem mleka wapiennego lub sproszkowanego gaszonego wapna, celem zobojętnienia dodanego kwasu siarkowego i pozostawia następnie dłuższy czas w spokoju celem osadzenia się gipsu.

Dla ułatwienia peryodycznego czyszczenia należy wykonać dwie względnie trzy wapiarki.

Traktowanie ługowych odpadków można zcentralizować, to znaczy ustawić jedno urządzenie o pojemności dwudniowej produkcji tychże dla agitatorów benzynowych, naftowych i olejnych, albo też oddzielnie traktować ługi olejne od ługów naftowych i benzynowych a dopiero po nawapnieniu i osadzeniu się gipsu sprowadzić je razem do odstawczej komory wspólnej klarownicy rafinacyjnej.

Klarownicę rafinacyjną zbudowaną podobnie jak klarownica dla odpadków miejskich, zaopatrzyć trzeba z przodu w większe komory odstawcze, a na końcu w dobrze działające filtry. Ze względu na potrzebę peryodycznego czyszczenia, powinna klarownica być dwudziałowa to jest składać się z dwu symetrycznie zbudowanych

i równie funkcjonujących kilkukomorowych oddziałów, których się używa naprzemian.

W komorach klarownicy odbywa się oddzielenie i usuwanie olei mineralnych oraz osadzanie się stałych części, w ostatnich zaś filtrowanie, które powinno z reguły odbywać się od dołu ku górze celem uniknięcia zamulenia filtra.

Filter ma być odpowiednio duży, ma być wykonany z dostatecznie grubych warstw koksu, wapienia ewentualnie torfu, sitem ujętego<sup>1)</sup>.

Daty potrzebnych wymiarów dla klarownicy rafinacyjnej, oraz ich uzasadnienie dane będą poniżej przy zestawieniu zarządzeń dotyczących sposobu odczyszczania, tu nadmienić tylko wypada, że najważniejszym czynnikiem dobrego funkcjonowania klarownicy rafinacyjnej, od którego zależy wogóle stopień oczyszczenia wód fabrycznych jest mała chyżość przepływu cieczy. Na podstawie co prawda czysto empirycznych rezultatów, doszliśmy do przekonania, że klarownica rafinacyjna dobrze odpowiada swemu zadaniu jeżeli posiada 3—5 komór o pojemności co najmniej 4-krotnej ilości wyprodukowanych dziennie odpadków, w co wliczyć należy także pojemność oznaczonych wyżej naczyń i jeśli ilość wypływającej z nich wody w sekundzie nie przekroczy ile możliwości 1 litra.

Pozostają jeszcze odpadki kwasowe lub kwasy porafinacyjne, o których już poprzednio była mowa.

Ważnym postulatem ze względu na czystość odpływowych wód fabrycznych jest niewpuszczanie ich do odpływu przed zupełnym zobojętnieniem kwasu wolnego i zupełnym wydzieleniu smoly, względnie mazi, w nich zawartej.

Z reguły jednak rafinerie nafty są w możności zużytkowania kwasu rafinacyjnego, a to w odpadkach, gdzie on jest stały, wprost na opał, mieszając go z miałem węglowym, trocinami i wapnem. Niektóre rafinerie podgęszczają nawet płynniejszy kwas porafinacyjny, względnie wydzielają z niego warstwę żywiczną w kotłach lanych zaopatrzonych kominami, na twardą smołę opalową używaną pod kotłami.

Większa jednak część kwasu siarkowego odpadającego przy rafinowaniu nafty t. zw. kwasu ponaftowego jest płynną, i może być rozłożona przez rozcieńczenie wodą lub parą odżywiczoną,

<sup>1)</sup> Doświadczenie wykonane w państwowej odbenzyniarni w Drohobyczu przez Dr. P. Wispeka wykazało, że torf z powodu zbyt prędkiego zamulania się, do tego celu okazał się niepraktycznym.



to znaczy można z niego oddzielić górną warstwę olejno-żywiczną od dolnej, którą stanowi brudny względnie czerwony kwas siarkowy o stężeniu 50—55° B. Taki kwas znajduje zastosowanie w przemyśle w fabrykach nawozów sztucznych do wyrobu superfosfatów, zamiast czystego kwasu siarkowego tego stężenia i jako tańszy bywa chętnie zużytkowywany. Większe rafinerie mają zbyt na czerwony kwas wytworzony z kwasu po-naftowego odpadkowego przez odżywiczenie (Ent-harzung) a tem samym możność usunięcia go z fa-bryki bez potrzeby czyszczenia i odpuszczania do wód bieżących. Kwas taki można też regenerować, również po poprzednim odżywiczeniu i już re-generowanego napowrót użyć do rafinowania.

Proces regeneracji kwasu siarkowego, przez który można go odzyskać 80% do niedawna nastęczał jeszcze pewne trudności, gdyż pod względem technicznym nie był jeszcze wypracowa-ny bez zarzutu. Z tego też powodu nie znalazł u nas jeszcze zastosowania, chociaż w Ameryce i Szkocji rafinerie same regenerują kwas odpadko- wy. Podobnie wielkie zakłady Braci Nobel w Baku trudnią się regeneracją kwasu siarkowego w spo-sób zarobkowy, skupując w tym celu odpadki kwasowe z mniejszych rafinerii. W każdym razie regeneracja kwasu odpadkowego wymaga więk-szej skali przedsiębiorstwa. Ponieważ wkłady dla tego rodzaju zakładów są znaczne, przeto tylko wielkie zakłady przetwórcze ropy mogą je stwa-rzać same dla siebie albo mniejsze zbiorowo.

U nas w roku bież. przystąpiły do budowy zakładów regeneracyjnych kwasu siarkowego, państwowa fabryka olejów mineralnych i rafineria tow. akc. w Drohobyczu, także rafineria w Par-dubicach na Śląsku, według pat. austr. Nr. 42 293 własności Kamma, który ma być ostatnim wyrazem postępu w tym kierunku. Szczególną zaletą tego wynalazku ma być okoliczność, że przy fa-brykacji nie wydziela się wcale bezwodnik siar-kawy.

Dla małych rafinerii, zwłaszcza takich, które nie posiadają torów przemysłowych i wskutek tego ze zbytu kwasu czerwonego muszą zrezy-gnować, bo wysyłka tegoż tylko w cysternach wagonowych jest wskazaną, stanowi odpadkowy kwas siarkowy prawdziwy ciężar, bo urządzenia do odczyszczenia i unieszkodliwiania przerastają

często możność finansową małego przedsiębiorstwa rafinerijnego.

Wskutek tego wyrobił się zwyczaj groma-dzenia odpadków kwasowych w osobno na ten cel kopanych dołach w obrębie fabryk i ten spo-sób uprzątnięcia odpadków mimo, że jest w wyso-kim stopniu niepewny, tolerowały dotychczas władze z konieczności.

Przechowanie takich odpadków w obrębie fa-bryk wymaga znacznego wolnego miejsca i zmu-dnych zachodów z powodu ich wielkiej ilości, wy-noszącej 5—10% przerobionych produktów. W na-szych małych rafineriach, które urągają wszel-kim pojęciom o racjonalnej pracy i porządku, gdzie niema wcale odpowiedniego miejsca na skła-dy tych odpadków, ani staranności w obchodze-niu się z nimi, radzą sobie w bardzo prosty spo-sób przez masowe odpuszczanie ich wprost do rzek i potoków.

Właściciele tych małych rafinerii względnie ich kierowników, posądzić można o notoryczną nieumiejętność a nawet złą wolę.

Małe rafinerie dopuszczają się też ilościowo i jakościowo największego zanieczyszczenia wód publicznych.

Dzieje się to w ten sposób, że rozprowadzone po całym obszarze fabrycznym odpadki rozmaitego rodzaju, kałuże i doły odpadków cuchnących, nie-zabezpieczone niczem, otwarte, wylewające i prze-lewające się, zostają przez każdy nawalniejszy deszcz splukiwane do najbliższych ścieków, poto-ków i wód bież., albo na sąsiednie pola i grunta. O jakichś środkach, chroniących zdrowie i życie ludzi zajętych w takich drobnych zakładach, o jakichś urządzeniach dla czyszczenia i unie-szkodliwienia albo choćby uprzątnięcia odpadków niema mowy. Zresztą przy tych prymitywnych środkach technicznych i ekonomicznych, jakimi takie „zakłady“ rozporządzają, nawet wymagać trudno choćby nawet najprostszego zaradzenia złemu.

Przedstawiwszy zasady odczyszczenia wód użytkowych rafinerii, przechodzę z kolei do przed-stawienia historycznego poglądu dotyczących za-rządzeń władz i starań techników, w celu usunię-cia względnie unieszkodliwienia zanieczyszczeń wód publicznych odpadkami z destylarni nafty.

(D. c. n.).

## Sprawozdania z literatury technicznej.

— O ekonomicznym urządzeniu mostów wiszą-cych pisze Sonntag w *Der Eisenbau* (1911 str. 187). Mosty wiszące mogą współzawodniczyć z mostami o belkach prostych, wspornikowych i łukowych dopiero dla rozpiętości większych niż 200 m. Do 300 m może być belka wspornikowa tańsza, jak to się okazało przy moście Elżbiety w Peszcie. Łańcuchy nie mogą już obecnie współzawodniczyć z innymi ustrojami. Dla mniejszych rozpiętości lepsze są nitowane pasy wiszące, przy wielkich linwy druciane. Przy wielkich mostach amerykańskich użyto do kabli żelaza niklowego o wy-trzymałości 5900 do 7000 kg/cm<sup>2</sup>. W Niemczech zaczy-nają już go także używać, chociaż jest znacznie droż-sze. Obecnie jednak wypiera stal niklową żelazo ele-ktryczne czyszczone w piecach elektrycznych, które jest znacznie tańsze, niż stal niklowa a równie wy-trzymałe. Do wykonania linew drucianych, żelazo to jednak obecnie się jeszcze nie nadaje.

— Most na Opawie w Opawie żelazno-betonowy

łukowy ze ścięgnem opisuje inż. Ehrlich w *Beton u. Eisen* (1911 str. 198). Rozpiętość wynosi 39.6 m,  $f = \frac{1}{7}$  przekrój łuku w kluczu  $\frac{60}{100}$  cm, na podporach  $\frac{60}{120}$  cm. Ponieważ blisko brzegów były już zabudowa-nia, przyczółki musiały być małe i dlatego belki po-mostowej użyto jako ścięgna. Słupy wiszące znajdują się w odstępach co 2.5 m.

— Racyonalny przekrój belki żebrowej. Inż. Proksch zastanawia się w *Beton u. Eisen* (1911 str. 200) nad najkorzystniejszym przekrojem belki że-browej, przekrojem najtańszym. Zależy to przedewszyst-kiem od stosunku ceny betonu do ceny żelaza, chociaż mniejszy wpływ ma także koszt opierzenia i wygła-dzenia cementem. Ogólnie mamy  $h = K\sqrt{M}$ . Ten spół-czynnik  $k$  jest dla ceny betonu 40 K/m<sup>3</sup>, żelaza 34 K/m<sup>3</sup> 0.053, dla cen wiedeńskich betonu 49 K/m<sup>3</sup> i żelaza 30 K/m<sup>3</sup> 0.032. Spółczynnik ten zależny jest też od szerokości żebra  $b$ . Autor podaje proste wzory dla współczynnika  $k$ .



— Bardzo prosty sposób wyznaczenia wymiarów dla przekrojów żelbetonowych mimośrodkowo obciążonych podaje Wuczkowski (niestety Niemiec z polskiem nazwiskiem) w *Beton u. Eisen* (1911 str. 202). Sprawadza on rachunek do wyznaczenia wymiarów belki zginanej i tylko zamienia potem wkładkę ciągnięą w bardzo łatwy sposób.

— Beton wzmocniony gwoździami i drutami żelaznymi przedstawia znaczną wytrzymałość na ciśnienie, jak to wykazują doświadczenia wykonane przez Moisewa (*Eng. Record* 1909<sub>II</sub> str. 65). Wytrzymałość kostek o boku 152 mm wynosiła

po 7 dniu 1 2 3 8 12 15 miesiącach  
średnio 218 400 455 612 1080 775 1200  $kg/cm^2$ .

— Wykreślne wyznaczenie sił zewnętrznych w ramach tęgich podaje Engedi w *Zement u. Beton* (1911 str. 202). Sposób ten pozwala też na uwzględnienie zmiany przekroju w prętach.

— Mosty żelbetowe kolei Lwów-Podhajce opisuje inż. Malinowski w *Przeglądzie Technicznym* (1911 str. 224). Ministerstwo zezwalając wreszcie na budowę żelbetowych mostów kolejowych dopuściło dla żelaza natężenie 450  $kg/cm^2$ , a dla betonu 20  $kg/cm^2$ . Dziwić się należy, że przy tak małych natężeniach mosty żelbetowe jeszcze się opłaciły. Największy most jest nad ul. Kapielną we Lwowie składający się z trzech przęseł po 7.5 m, 29.6 m szeroki, ukośny. Nie zastosowano tu belek ciągłych, coby się dało uzasadnić chyba niepewnością gruntu.

— Nowy sposób wykreślny wyznaczenia natężeń w przekrojach żelbetonowych mimośrodkowo obciążonych podaje Ramisch w *Zeitsch. f. Elektrotechnik u. Maschinenbau* (1911 str. 130). Niewygodnym jest tylko to, że do wykreślenia odnośnej krzywej potrzeba wyznaczenia powierzchni między liniami krzywymi.

— Doświadczenia w celu wyznaczenia odkształceń wskutek zmiany ciepłoty betonu i innych materiałów opisuje Rudeloff w *Armiertes Beton* (1911 str. 207). Otrzymuje on współczynnik rozszerzalności betonu średnio  $\alpha = 0.0000108$ , ale zwraca on uwagę na to, że podniesienie ciepłoty betonu świeżego sprawia jego wysuszenie i ściąganie się.

— Doświadczenia z kształtówkami I prof. Marburga w Ameryce zaniepokoiły świat techniczny, jak to donosi *Eng. Record* (1909<sub>II</sub> str. 449). Przy wyższych przekrojach znalazł on bowiem granicę sprężystości już przy 773, 1250 i 1195  $kg/cm^2$ , podczas gdy w Ameryce przyjmują natężenie dopuszczalne 1125  $kg/cm^2$ . Okazuje się konieczna potrzeba dalszych doświadczeń w tej sprawie, aby rozstrzygnąć, czy wyniki prof. Marburga były wyjątkowe, czy też należy zmniejszyć natężenie dopuszczalne.

— Most o belkach Towna i rozpiętości około 30 m kolejowy zbudowano na kolei Boston-Maine, jak donosi *Eng. Record* (1909<sub>II</sub> str. 456). Krata jest bardzo gęsta.

— O wpływie nieuwzględniania siły podłużnej przy obciążeniu łuków bezprzegubowych znajdujemy rozprawkę Dr. Bindera w *Allg. Bauzeitung* (1910 str. 21). Wpływ sił poprzecznych na linię ciśnienia jest zawsze bardzo mały i da się zawsze opuścić inaczej rzecz się ma z wpływem siły podłużnej. Autor przelicza 12 przykładów i dochodzi do wniosku, że wpływ ten jest w wielu wypadkach tak znaczny, że nie można go opuszczać a zwłaszcza tam, gdzie wyniki dokładnego obliczenia są niekorzystniejsze. Z tego powodu zaleca autor dla stosunków  $\frac{f}{l}$  mniejszych niż  $\frac{1}{3}$  zawsze uwzględniać siłę podłużną.

Dla łuków płaskich da się zato zastosować dobrze metoda przybliżona dla założenia osi parabolicznej i średniego przekroju stałego. Metoda ta da się użyć

dla stosunków  $\frac{f}{l}$  mniejszych niż  $\frac{1}{5}$  zwłaszcza dla wyznaczenia parcia poziomego. Przy wyznaczaniu momentów zachodzą już większe różnice tak, że przy większych budowach zawsze lepiej liczyć wedle wzorów dokładnych.

Dla łuków dwuprzegubowych są różnice między dokładną a przybliżoną metodą znacznie mniejsze. Tu możnaby dla stosunków  $\frac{f}{l}$  większych niż  $\frac{1}{6}$  nie uwzględniać siły podłużnej.

— Most przewozowy w Osten na Oste opisuje *Deutsche Bauzeitung* (1909<sub>II</sub> str. 665). Most ma rozpiętości 80 m, belka główna równoległa o kracie równobocznej. Gondolę obliczono na 18 t wałek parowy lub 12 t wóz wraz z tłumem ludzi. Jest ona stale połączona z wózkiem poruszającym się po belce, aby uniknąć za wielkich wahań gondoli przy wietrze. Koszta wyniosły 180 000 m.

† Ernest Häselser profesor Politechniki w Brunszwiku zmarł 3 kwietnia b. r. w 67 roku życia. Znany on jest przede wszystkim jako autor dzieła „*Der Brückenbau*“, którego tylko część, omawiająca mosty żelazne, dotychczas wyszła. Znakomite to dzieło zapisało jego imię zaszczytnie w literaturze technicznej.

— O wzmacnianiu mostów żelaznych czytamy uwagi godny artykuł Bleicha w *Der Eisenbau* (1911 str. 285). Jeżeli przy wzmocnieniu nie podeprzemy belki głównej rusztowaniem, to wzmocnienie odnosi się tylko do ciężaru ruchomego. Przy podparciu zazwyczaj rusztowania budujemy takie, aby tylko niosły ciężar stały, ruchomy musi belka sama nieść. Podparcie może być dwójakie albo rusztowaniem stałym albo zawieszeniem na łańcuchach lub linwach. Przy rusztowaniu stałym można belkę odciążyć albo zapomocą klinów, albo zapomocą dźwigni. Artykuł omawia szczegółowo rozmaite sposoby wzmacniania belek głównych i zawiera tyle ciekawych szczegółów, że przeczytanie jego polecić można gorąco zawodowcom.

— Pożar budynku żelazno-betonowego Klosterhof w Hamburgu. Budynek ten 34 m wysoki był wedle Probstta (*Armiertes Beton* 1911 str. 265) prawie gotowy, rusztowania jednak drewniane jeszcze były na miejscu, gdy wybuchł pożar. Strop najwyższego piętra zbudowany przed 3 dniami nie zawalił się, chociaż opierzenie całkiem zwęglowało. Uszkodzeniu uległy tylko części klatki schodowej, a także i najwyższy strop musi być wymieniony, bo materiał stał się porowatym i mało wytrzymałym. Chociaż więc beton wzmocniony jest ogniotrwałym, to jednak należy zachować pewne ostrożności dla uniknięcia pożaru, dopóki drewniane rusztowania znajdują się na budowie. Magistrat wiedeński wydał w tym celu niedawno okólnik nakazujący zachowanie pewnych ostrożności.

Dr. M. Thullie.

— Zmniejszanie się zapotrzebowania słupów z żelaza lanego. W Nr. 17 czasopisma *Stahl u. Eisen* z r. 1911 dowodzi H. Barth, że przed kilkunastu laty wznoszono w Berlinie około 4000 t słupów z żelaza lanego. Obecnie cyfra ta spadła do 500 t. Przyczyną tego jest prawdopodobnie stopniowe zwiększanie natężenia dopuszczalnego dla żelaza walcowanego przy równoczesnym obostrzeniu przepisów dla żelaza lanego. Wpłynęło to tak znacznie na stosunek kosztów, że obecnie słupy z kształtówek są droższe od słupów lanych o 25%, gdy przed r. 1894 były od tychże o 25% tańsze.

— Zakotwienie sklepień kościoła św. Lamberta w Monasterze. Słynny ten budynek, pochodzący z najpiękniejszej epoki gotyku był silnie zagrożony. Skon-



stawiano silne rysy w sklepieniach, rozszerzające się przy silnych wicherach, oraz rozsuniecie zewnętrznych ścian i filarów wynoszące u góry 22 cm. Wykonanie konstrukcji ochronnej powierzono prof. Robertowi Otzenowi z Hanoweru. Doszedł on do wniosku, że filary działające jak słupy wahadłowe nie mogły przejąć różnicy parć poziomych sklepień naw środkowej i bocznych, oraz, że silny wicher, na dach działający, może przenieść się całkowicie na jedną ścianę, odwróconą od kierunku wicheru, co wywołuje zbyt wielkie natężenia ciągnące w murze i za wielkie ciśnienie na grunt. Obie te wady budowli usunął prof. Otzen przez zastosowanie odpowiedniego zakotwienia ponad filarami. Zadanie było bowiem o tyle trudniejsze, że zastrzeżono nienaruszalność sklepień ze względu na ich wygląd. Szereg kotw, złożonych z wstęg i prętów żelaznych, a utwierdzonych na murach nad filarami stojących, spełnia to zadanie. Główna kotwa nad murami tymi przechodząca do murów zewnętrznych, otrzymała sztuczne natężenie. Pręty okrągłe zaopatrzone zaś w zamki, naciągnięte jednak tak tylko, aby nie zmniejszyć natężenia w kotwie głównej. Opis konstrukcji i wszelkie wyjaśnienia z rysunkami i fotografiami podaje Otzen w piśmie *Der Eisenbau* 2911, VI, str. 254.

— **Ogrzewalnie z uwzględnieniem przyszłej zmiany kolei parowej na elektryczną** zaczęto budować w Berlinie na stacjach kolei miejskiej i obwodowej. Wskutek tego otrzymują one inne kształty niż zwykle ogrzewalnie. Na nowym dworcu w Grunewaldzie wzniesiono ogrzewalnię na prostokątnym rzucie poziomym z pięciu torami w odległościach 5·40 m od osi do osi. W przyszłości można będzie ją więc zamienić na remizę kolei elektrycznej. Wzniesiono ją z drzewa na słupach 18×18 cm, stojących w odstępach 5·25 m w rzędach umieszczonych pomiędzy wszystkimi torami. Ułatwia to znacznie i czyni lżejszą konstrukcję dachową, a nie stanowi żadnej przeszkody.

— **Naprawa sklepionych ceglanych przejazdów kolejowych zapomocą wtłaczania cementu.** W Hamburgu wzniesiono w r. 1902 dwa ceglane sklepienia o rozp. 15·46 m. Jednakowoż wkrótce po ukończeniu pokazały się w nich rysy, które wzrosły głównie podczas ostrej zimy r. 1908/9. Pierwszą ich przyczyną było prawdopodobnie poddanie i przesunięcie fundamentów. — Po zbadaniu rys przekonano się, że stosunki w bardzo wielu miejscach były wręcz próżne. — Aby ten brak usunąć, postąpiono w sposób następujący: W sklepieniu wywiercono dziury w odstępach mniej więcej metrowych od siebie. Nie przeprowadzono ich jednak przez całe sklepienie, ale skończono w niem ślepo. W tem leży główna różnica od dotychczas używanych sposobów. (Przy grubości sklepienia w kluczu 78 cm, miały dziury długość 65 cm). Po ukończeniu tej roboty wypłukano poszczególne dziury wodą pod ciśnieniem zrazu dwu, potem pięciu atmosfer, tak, że sklepienie zostało dokładnie wodą przepojone. Po takim przygotowaniu 25—30 m<sup>2</sup> sklepienia zaczęto wtłaczać w nie w ten sam sposób cement, dla uzyskania możliwie dokładnej roboty bez dodatku piasku. Wypełniwszy w ten sposób całą wywierconą dziurę, pozostawiano ją parę minut pod ciśnieniem, a następnie zamykano klinem drewnianym. Na 1 m<sup>3</sup> sklepienia zużyto przeciętnie około 25 kg cementu. — Skutek zamierzony osiągnięto w zupełności, gdyż rysy nie ponowiły się pomimo bardzo silnego ruchu. (*Zentralblatt der Bauverwaltung*). St. B.

## RECENZYE I KRYTYKI.

Volk. **Szkicowanie**, (Skizzieren von Maschinenteilen in Perspektive, III wyd. 37 str. Springer. Berlin).

Małe to dziełko przedstawia znaczną wartość dla tych, którzy zapoznać się pragną z ulubioną dziś metodą szkicowania w perspektywie równoległej, oddającej w praktyce doskonale usługi przy objaśnianiu w sposób krótki trudniejszych szczegółów konstrukcyjnych. Tego rodzaju szkicowanie ćwiczy i rozwija dar wyobraźni przestrzennej, wielce potrzebnej dla każdego technika.

Volk przedstawia najpierw podstawy tego sposobu rysowania, następnie metodę wyszukiwania krzywych, przenikania i zastosowanie szkiców widokowych lub przekrojowych do projektowania konstrukcyi.

Autor radzi przytem, aby przy rysowaniu wprowadzić sobie w wyobraźni przedmiot dany do najprostszych kształtów geometrycznych, jak np. brył graniastych, walców, stożków, kul itp., które się najpierw lekko naznacza, poczem nadaje się kształty właściwe odkrawując niejako części zbyteczne w sposób podobny, jak to robi rzeźbiarz modelujący przedmiot dany w glinie, albo np. modelarz, który składa najpierw kilka kawałów drzewa ze sobą, a potem z nich przedmiot żądany stopniowo wykrawa.

Przy tej sposobności polecić też można inne dziełko podobnej treści: Krause, *Technisches Zeichnen* (61 str. wyd. Springer, Berlin).

Prof. E. Hauswald.

W. Aulich. **Logarytmiczny suwak rachunkowy.** Lwów 1911. Nakładem Komisji wydawniczej Bibl. politechn.

Witamy z radością pojawienie się polskiego podręcznika użycia suwaka rachunkowego. Brak takiego podręcznika dawał się dotkliwie odczuwać i utrudniał wielce rozpowszechnienie się suwaka między młodzieżą politechniczną, która pomimo gorącego uznania jego zalet, tylko z trudem sobie suwak przyswaja.

Podręcznik ten odznacza się wielką przejrzystością, zwięzłością i nie posiada niepotrzebnego balastu przykładowego. Poczytałbym jednak autorowi za niezręczność umieszczenie dosyć obszernego ustępu o szukaniu trzeciej potęgi i trzeciego pierwiastka na suwaku posiadającym podziałki tylko dla pierwiastka i potęgi drugiej a to z uwagi na to, że dziś suwaki z podziałkami trzecich potęg są dosyć rozpowszechnione i tanie, a godne poparcia ze względu na ogromną prostotę i wygodę użycia, mojem zdaniem więc powinny znaleźć pierwsze i zasadnicze umieszczenie tak w tekście jak i w tablicy podręcznika, ażeby tem samem silniej podkreślić ich znaczenie praktyczne.

Autor poleca w wypadku, gdy język ciężko chodzi, smarować rowki lekko oliwą kościaną. Według mego doświadczenia o wiele lepiej jest cokolwiek przetrzeć rowki delikatnym szmirgłem i dobrze wyczyścić czystą watą.

Wydaje mi się również, że wprowadzenie nazwy „warga“ zamiast lineal, byłoby odpowiedniejsze ze względu na budowę suwaka.

Książeczka jest wydana nadzwyczaj starannie i zasługuje na rozpowszechnienie. W. Łasiński.

## ROZMAITOŚCI.

— **Nowe elektrownie w Galicyi.** W chwili obecnej znajdują się w budowie następujące elektrownie miejskie:

Elektrownia w Rzeszowie. — 2 motory Diesla z Leobersdorf po 125 SK, 90 obr/min, sprzężone z 2 generatorami dwuprądowymi, dającymi po 85 KW prądu stałego przy 500 V, albo po 65 KW prądu trójfazowego przy ok. 300 V i 25 okr. Te generatory zbudowane są jak przetwornice jednotwornikowe.



Prąd stały ma służyć do oświetlenia i siły w mieście, a trójprąd do przenoszenia energii do wodociągów. — Bateria akumulatorów syst. Dr. Staneckiego z 270 ogniów o pojemności 432/588 *amp/godź* przy 144/58 *amp* wyładowania. Do ładowania jeden agregat z dwu dynamomaszyn sprzężonych z dwoma motorami prądu stałego po 30 *SK*. — Sieć kablowa wyniesie ok. 15·5 *km*, sieć powietrzna ok. 38 *km*. — Koszt części mechanicznej ok. 140 000 *K*, — części elektrycznej (bez akum.) ok. 135 000 *K*, baterii akumulatorów ok. 30 000 *K*. — Część elektryczną dostarcza Siemens-Schuckert. — Otwarcie w jesieni br.

Elektrownia w Nowym Sączu. — 2 motory Diesla z Leobersdorf po 320 *SK*, 200 *obr/min*, sprzężone z 2 generatorami trójfazowymi po 210 *KVH* przy 3100 *V*. Część energii ma być przeniesiona na odległość 5 *km* do popędu wodociągów, gdzie staną 2 motory trójfazowe po 140 *SK* przy 3000 *V*. — Sieć pierwotna kablowa miejska wynosi przeszło 10 *km*; stacyi transformatorowych 17. — Oświetlenie publiczne zapomocą 30 lamp łukowych 8 *amp* i 420 żarówek 32 *św*. — Koszt części mechanicznej 166 000 *K*, elektrycznej 284 000 *K*. — Centralę wykonuje Sokolnicki i Wiśniewski, sieć miejską, transformatory odgałęzienia do wodociągów Siemens-Schuckert. — Puszczanie w ruch w grudniu b. r. — Elektrownia jest projektowana w przewidywaniu późniejszego przyłączenia się do centrali wodno-elektrycznej w Jazowsku na Dunajcu.

Elektrownia w Czortkowie. — 1 motor Diesla z Leobersdorf o 80 *SK*, 180 *obr*. Dynamomaszyna na 50 *KW* i 500 *V*. Bateria akumulatorów Tudora z 266 ogniów o pojemności 162/218 *a/g* przy 54/22 *amp*. — Sieć zasilająca ok. 7 *km*, rozdzielcza także ok. 7 *km*. — Koszt części mechanicznej 37 000 *K*, elektrycznej przeszło 50 000 *K*. — Centralę buduje Siemens-Schuckert, sieć przewodów Sokolnicki i Wiśniewski. *K. D.*

— **Kasa Pomocy im. Mianowskiego** wydała 29-te sprawozdanie za r. 1910. Wyjmujemy z niego niektóre daty. Wypłacono zapomogi: a) Na cele i badania naukowe zapomóg 39 w kwocie rb. 18 401. b) Na wydawnictwa naukowe rb. 25 862, na inne cele 1537, razem 45 800 rub. Wydatki administracyjne wyniosły rb. 3176. Stan czynny majątku Kasy wynosił 681 744. Członków liczyła Kasa: założycieli 88, honorowych 161, rzeczywistych 573. *A.*

— **Koleje żel.** z końcem roku 1909 przeszły długością swoją milion kilometrów, wynosiły bowiem 1 000 748 *km*. Pierwsze pół miliona osiągnęły koleje od początku swego rozwoju w 57 lat, drugie pół w następnych 23. W Europie w r. 1909 wybudowano 4067 *km* drogi żelaznej, z tego na Niemcy wypada 1055 *km*, na Austryę 1081, na Rosyę 560 *km*, na Francyę 454. W Stanach Zjedn. Am. Półn. wybudowano 5134 *km*, w Brazylii 1706, w Kanadzie 1276, w Argentynie 608. W Azji wybudowała Rosya 2025 *km*, Indye 1470, Chiny 500.

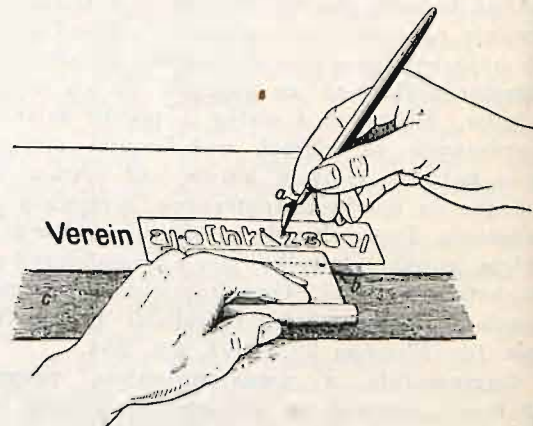
Przyrost procentowy sieci kolejowej w latach 1905 do 1909 przedstawia następujące zestawienie: Europa 6·4, Azya 22·1, Afryka 27·7, Ameryka 11·6, Australia 8.

Z poszczególnych krajów w Europie na pierwszym miejscu w przyroście stoi Belgia (14·1%), na drugim Austro-Węgry (9·5), potem Rosya (8%) i Prusy (7·6%), Niemcy (6·4%), Francya (4·5), na ostatniem Anglia (1·9%). W Azji idzie na przedzie w przyroście Rosya (145·2%), potem Chiny (135·7), na ostatniem Japonia (4%).

Najdłuższą sieć kolei posiada Ameryka 513 824 *km* następnie Europa (329 691), Azya (99 436), Afryka (33 481), najkrótszą Australia (30 316). W Europie najdłuższą sieć mają Niemcy (60 089 *km*) i Rosya (59 408). Austrya 43 717. Co do gęstości w pierwszym rzędzie stoi Belgia (28·1 *km* drogi na 1 *km*<sup>2</sup>).

Kapitał inwestowany w koleje na całym świecie wynosi 262 miliardów koron. (Podług *Stahl u. Eisen* Nr. 25 str. 1017 z 1911). *A.*

— **Normograf.** Pod tym tytułem pojawiły się nowego rodzaju szablony do robienia napisów (rys.) po-



zwalające pisać zarówno litery wielkie jak małe. Szablon zrobiony jest z rogowej masy celuloiowej; umieszcza go się w osadzie *b*, tak by nie dotykał papieru, na którym się pisze, osadę przesuwają wzdłuż linealu *c*. Do pisania służy pióro *a* w postaci lekkiej rurki metalowej z atramentem. Za szybkiemu wyciekaniu atramentu zapobiega drucik spiralnie zwiniony umieszczony w rurce. Do każdego rodzaju i wielkości pisma służy jeden tylko szablon. *A.*

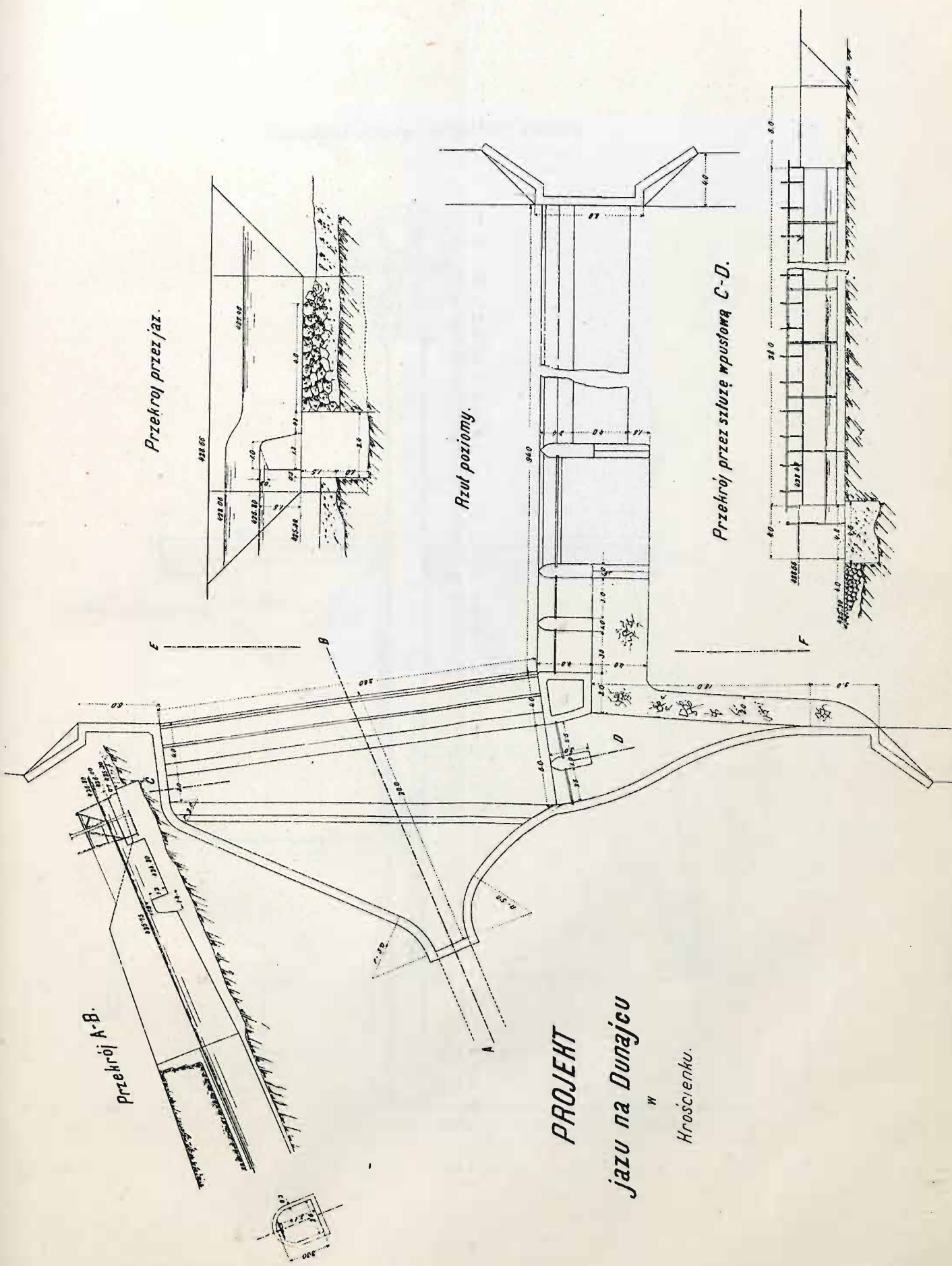
— **Maszynowe wyposażenie „drapacza chmur”** o 32 piętrach nowo zbudowanego w New-Yorku składa się z następujących obiektów: Do wytwarzania prądu elekt. do celów motorycznych i oświetlenia służy centrala parowa, złożona z 5 kotłów po 370 *m*<sup>3</sup> pow. ogrzew. i trzech maszyn parowych, tandem sprzężonego po 480 *KP* a jednej na 140 *KP* sprzęgniętych z generatorami dla prądu stałego; nadto są jeszcze dwa małe generatory na 15 i 5 *KW* i bateria akumulatorów. Do zasilania domu w wodę służą 4 pompy tłokowe i jedna odśrodkowa, oraz kilka mniejszych. Przewody, odprowadzające kurz obsługują dwie pompy powietrzne; do odświeżania powietrza znajdują się wentylatory, ssące przewodami świeże, oczyszczone powietrze, jeden wypycha powietrze zużyte. Do ogrzewania gmachu używa się pary. Wreszcie do podnoszenia ludzi służy 29 wyciągów w różnych wysokościach ustawionych. Dom przeznaczony jest na biura, na najwyższych piętrach znajdują się lokale klubowe, restauracje i gimnazjum. *A.*

— **Statek turbinowy „Mauretania”** linii Cunard odbył niedawno swą setną podróż między New Yorkiem a Liverpoolem. Służbę swą rozpoczął przed 3½ laty. Największa w tym czasie średnia szybkość dzienna była 27·04 węzłów, z całej podróży 26 06; średnia szybkość ze 100 odbytych jazd wynosi 25·25 węzłów. *A.*

## OD REDAKCYI.

Do dzisiejszego numeru dołącza się 4 tablice do artykułu Inż. K. Pomianowskiego p. t.: „Projekt wstępny Zakładu wodno-elektrycznego Szczawnica-Jazowsko”.



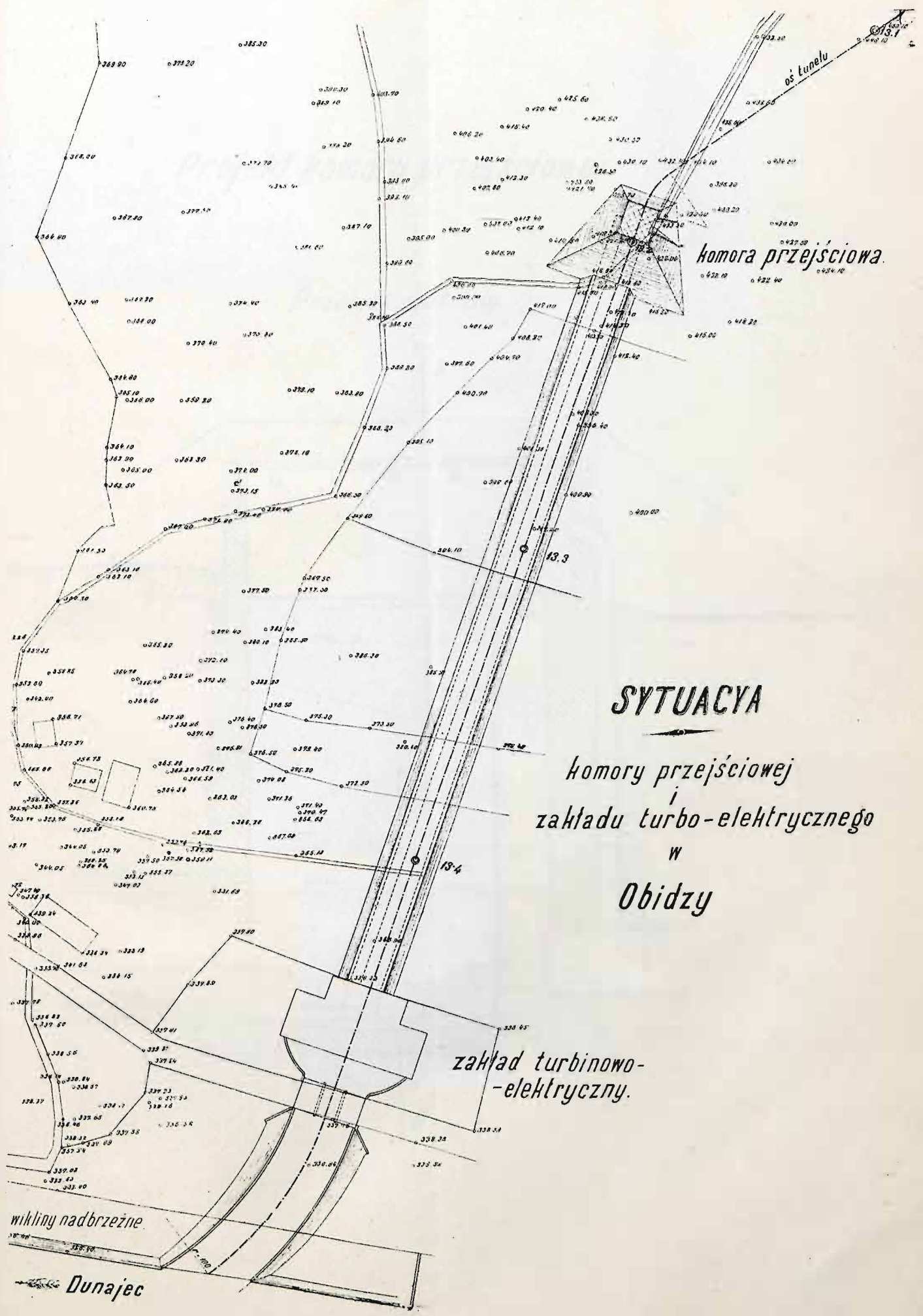


**PROJEKT**  
 jazu na Dunajcu  
 w  
 Hroščienku.









# SYTUACJA

komory przejściowej  
i  
zakładu turbo-elektrycznego  
W  
Obidzy

zakład turbinowo-  
-elektryczny.

wikliny nadbrzeżne

Dunajec



# Projekt komory przejściowej

Przekrój podłużny.

