

TREŚĆ: Prof. St. Hubicki: Potok Cięcinka w 20 lat po zabudowaniu. — Inż. K. Stadtmüller: W jakim kierunku powinno iść ustalenie polskiego słownictwa technicznego? — Inż. W. Mamak: Postęp zanieczyszczenia wód publicznych i prawna ochrona ich czystości. (Dokończenie). — Recenzje i krytyki. — Sprostowanie.

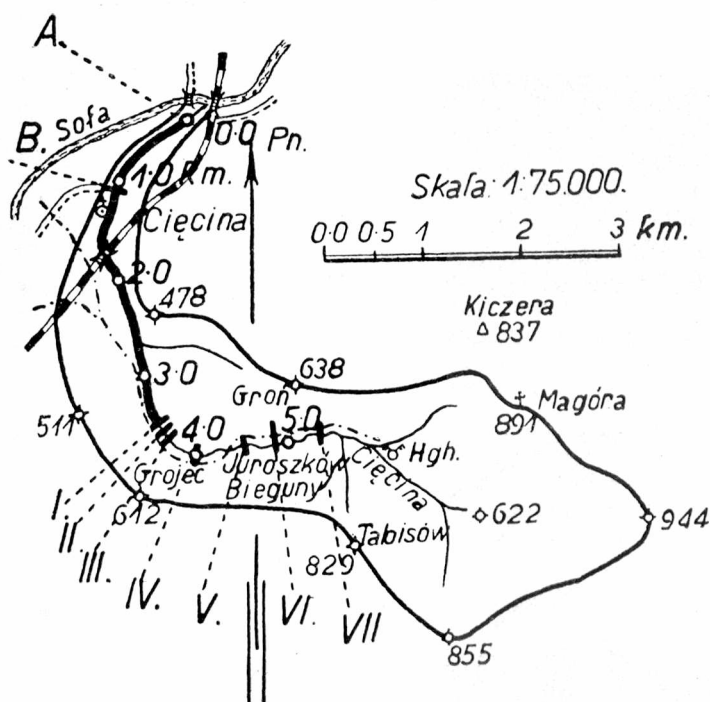
Prof. Stanisław Hubicki.

Potok Cięcinka w 20 lat po zabudowaniu.

Znane mi dokładnie z czasów budowy zabudowanie potoku Cięcinka, wykonane przed przeszło 20 laty, skłoniło mnie obecnie, by poddać je krytycznej ocenie i wyciągnąć odpowiednie wnioski na przyszłość.

Potok Cięcinka wypływa na wysokości 944 m n. p. m. w gminie Cięcina, położonej w powiecie Żywieckim (woj. Krak.).

Długość jego biegu wynosi 9 km, a powierzchnia zlewni 8,12 km².



Rys. 1. Zlewnia potoku Cięcinki.
 A—B regulacja progowa,
 B—I żłób kamienny,
 I—VII zapory kamienne.

W dolnym i częściowo średnim biegu płynie potok środkiem wsi i uchodzi do rzeki Soły na wysokości 370 m n. p. m. tuż powyżej mostu na linii kolejowej, prowadzącej z Żywca do Zwardonia.

Zlewnia potoku jest w górnym biegu dobrze zalesiona, natomiast stoki zlewni w średnim biegu są zupełnie оголоcone z lasów. Z całej powierzchni zlewni przypada na lasy 35%, na pastwiska 34%, na nieużytki 1%, a wreszcie na grunta orne 30%.

Podłoże potoku tworzy piaskowiec karpacki, który w górnym i częściowo średnim biegu występuje często na wierzch, tworząc skaliste łóżysko, natomiast w części średniego biegu oraz w dolnym biegu pokrywają go warstwy żwiru pochodzenia aluwjalnego.

Konieczność zabudowania potoku Cięcinka spowodowały szkody wyrządzone prawie rok rocznie przez wielkie wody, których małe łóżysko potoku, położone niejednokrotnie wyżej od sąsiednich gruntów, nie mogło ująć. Po każdorazowej w. w. ulegały sąsiednie grunta zasypaniu rumowiskiem. Szkodliwość potoku zaznaczała się jeszcze i w zawilgacaniu domostw, z powodu, jak to w pierw wspomniano, wyżej położonego dna łóżyska.

Zaznaczyć tu należy, że zabudowanie Cięcinki miało znaczenie czysto lokalne — wpływ tegoż natomiast na regulację rzeki Soły był minimalny.

Zabudowanie potoku miało zapobiec unoszeniu rumowiska z górnego biegu i ująć w średnim oraz dolnym biegu całą wielką wodę w zwarte, dobrze zabezpieczone łóżysko, celem swobodnego i nieszkodliwego odprowadzenia teje do rzeki Soły.

W tym celu zaprojektowano i wykonano następujące budowle regulacyjne:

a) Od km 5,343—3,635 siedem zapor z kamienia łamanego na zaprawie cementowej. Budowę zapor zaprojektowano nie w systemie tylko w miejscach korzystnych, tj. w przekrojach zwartych i stałych pozostawiając między nimi spadek, dochodzący nawet do 70‰. Ze względu na miejscami skaliste łóżysko oraz grube rumowisko oszczędność taka była możliwą.



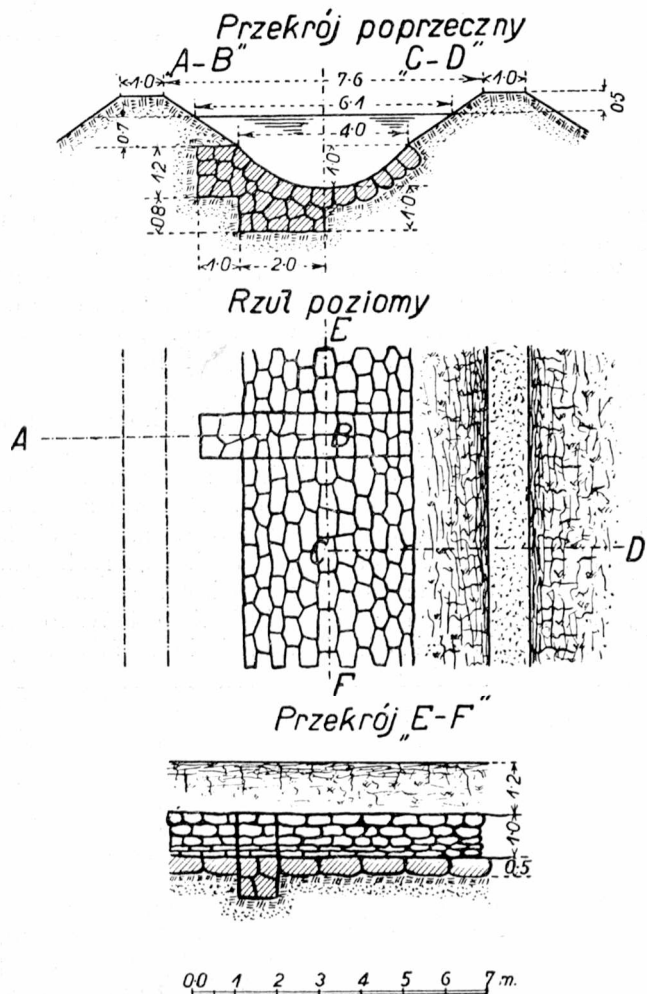
Ryc. 2.
 Zapora V (km 4.583).



Ryc. 3.
 Zapora II i III (km 3.690 i km 3.782).

b) Od km 3,675—1,026 żłób z kamienia łamanego na sucho z wałami na w. w. wzmocniony co 50 m pa-

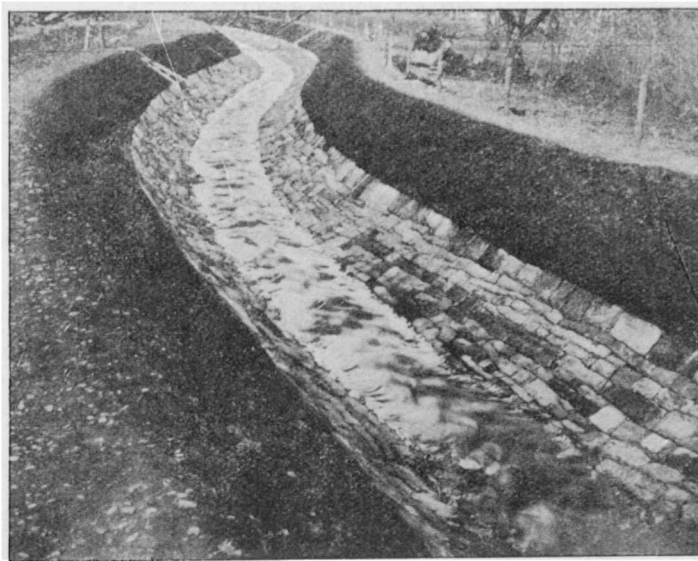
sami z kamienia łamanego na cemencie, głębokimi i szerokimi na 1 m, a to w tym celu, by w razie zerwania żłobu możliwie ograniczyć szkodę. Żłoby kamienne z wałami ziemnymi a nie całe z kamienia bu-



Rys. 4.

Typ żłobu kamiennego z wałami ziemnymi na w. w.

dowano ze względów oszczędnościowych oraz naturalnie tam, gdzie było dosyć miejsca do dyspozycji, t. j. tam, gdzie nie chodziło o to, by w. w. przeprowadzić jak najmniejszym łożyskiem.



Ryc. 5.

Żłób kamienny w km 3.000. Po lewej stronie widać schody kamienne, umożliwiające dostęp do wody. Zdjęcie wykonano w r. 1912 — w rok po wykończeniu budowy.

c) Od km 1-026—0-00, regulację progową na w. w. z ubezpieczeniem dna progami kamiennymi i drewnia-

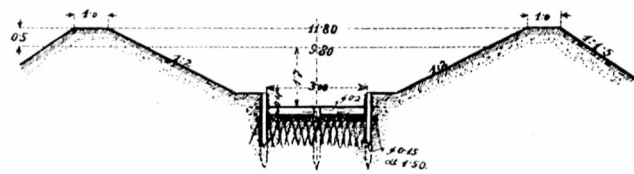


Ryc. 6.

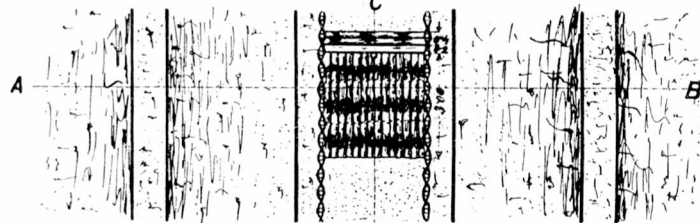
Żłób kamienny w km 2-900. Na zdjęciu widoczny stopeń 0-3 m wysoki, zastosowany celem zmniejszenia spadku. Na łuku wklęsłym szkarpa wału wybrukowana na wysokość 0-5 m — zresztą wały wydarniowane na wysokość, do której sięga w. w. Powyżej darni wały obsiane mieszanką traw. Zdjęcie wykonano w r. 1911, bezpośrednio po wykonaniu budowy.

nemi, a mianowicie co trzy progi drewniane jeden próg kamienny również jak i powyżej ze względów oszczędnościowych, a brzegów płótkami wiklinowymi.

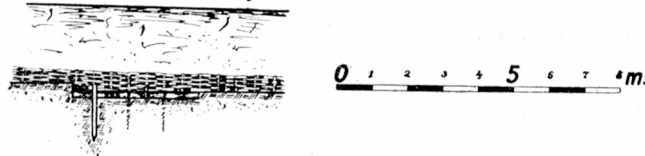
Przekrój poprzeczny A-B.



Rzut poziomy C



Przekrój podłużny C-D



Rys. 7.

Typ regulacji progowej na w. w.

Stan obecny.

Mimo prawie zupełnego braku konserwacji w 20-letnim okresie istnienia zabudowania wszystkie budowle pozostały prawie że nienaruszone. Zabudowanie spełniło swoje zadanie w zupełności. Wielkie wody odpływają do rzeki Soły nie wyrządzając żadnych szkód.

Mamy tu do czynienia tylko z drobnymi uszkodzeniami, które polegają na wypłukaniu zaprawy cementowej w zaporach, co spowodowało rozluźnienie poszczególnych kamieni. Pozatem użyto przy budowie w kilku wypadkach nieodpowiedniego kamienia, niewy-

trzymałego na zmiany atmosferyczne, który uległ zwiertzeniu i wymaga obecnie wymiany. Żłób kamienny jest zupełnie zadarniony i zarośnięty, wskutek czego osadza się po obu bokach tegoż namul, powodując nie tylko zmniejszenie przekroju, lecz także i zwiększenie szorstkości łożyska. Dno regulacji progowej jest nieco zamulone, tak że progi są przeważnie przykryte.

Obecnie przeprowadza Państwowy Zarząd Wodny w Żywcu naprawę tych drobnych uszkodzeń, przyczem czyszczenie żłobu uskuteczniają sami nadbrzeżni mieszkańcy zużytkowując namul na użyźnianie swych pól.

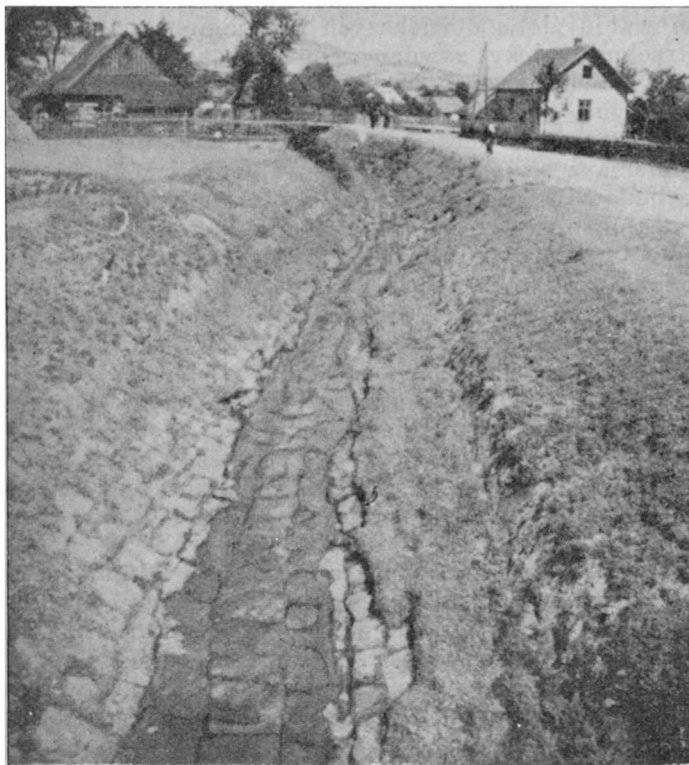


Ryc. 8.

Regulacja progowa na w. w. km 0-700. Zdjęcie wykonane w roku 1917.

Wnioski na przyszłość.

Zapory należałoby budować o ile możliwości tylko z betonu a nie z kamienia łamanego na cemencie, gdyż jak dotychczasowe doświadczenia wykazały, zapory betonowe są o wiele trwalsze a koszta wykonania tak



Ryc. 9.

Żłób kamienny w km 3-00. Na zdjęciu widoczne namulenie boków — część brzegu lewego już oczyszczona. Zdjęcie wykonane w roku 1933.

jednych jak i drugich są prawie równe. Również należy zwrócić uwagę i na tę okoliczność, że przy budowach betonowych nigdy nie popełnia się tyle niedokładności, co



Ryc. 10.

Żłób kamienny w km 2-900. Zdjęcie wykonane w r. 1933, tj. w 22 lat po ukończeniu budowy.

przy budowach wykonywanych z kamienia łamanego na cemencie. Pomijając tę okoliczność, że budowle z kamienia łamanego oddaje się zwykle w akord, jest jeszcze cały szereg napozór drobnych momentów, na które zazwyczaj mało zwraca się uwagi, a które na trwałość budowli mają wpływ decydujący. Np. mało jest zazwyczaj przestrzegane dokładne mycie kamieni,



Ryc. 12.

Żłób kamienny w km 1-50. Zdjęcie wykonane w roku 1933.

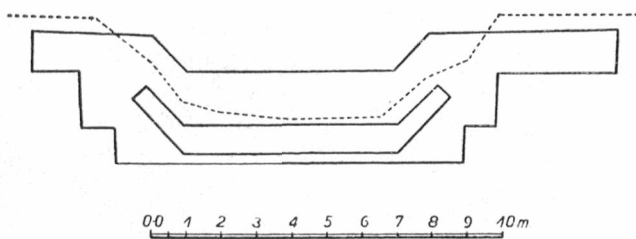
obfite polewanie tychże wodą w czasie upałów, używanie zawsze świeżej zaprawy cementowej, a wreszcie używanie tylko odpowiedniego materiału kamiennego, który jest dostatecznie odporny na zmiany atmosferyczne. Notoryczny brak przestrzegania tych zasad spowodował, że prawie wszystkie zapory, wybudowane w dawniejszych latach z kamienia łamanego na zaprawie cementowej, wykazują obecnie uszkodzenia i wymagają mniejszych lub większych rekonstrukcyj. Na usprawiedliwienie tych niedokładności należy jednak wyjaśnić, że zapory buduje się zwykle w miejscach odległych i często tylko jako pojedyncze budowle, do wykonania których niemożliwym jest ze względu na kosztą sprowadzanie ukwalifikowanych robotników, przyczem i odpowiedni nadzór w takich wypadkach jest bardzo utrudniony.



Ryc. 12.

Regulacja progowa w km 0-700. Zdjęcie z roku 1933.

Co do samej konstrukcji zapór, należy zaznaczyć, że szerokość bruku, licząc od kierownicy do kierownicy, winna być tak wielka, jak górna szerokość gardła zapory, tak by cała masa wody w czasie wezbrań spadała tylko na bruk a nie i na kierownice, które jako słabiej zbudowane nie wytrzymują gwałtownego uderzenia spadającej wody i ulegają uszkodzeniom, jak to miało miejsce przy zaporze VII a częściowo i przy zaporze VI.

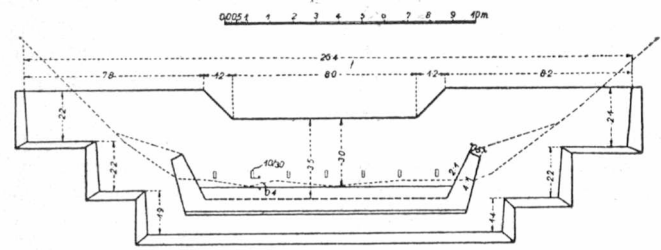


Rys. 13.

Nieprawidłowo zaprojektowane kierownice — stosowane przy zaporach w Cięcince.

Bruki należy budować tylko zaopatrzone w basen, a nie gładkie, jakie stosowano przy zaporach w Cięcince. Bruki te wykazują liczne uszkodzenia, które tylko

ze względu na bardzo trwałe podłoże potoku nie pociągnęły za sobą poważniejszych następstw.



Rys. 14.

Prawidłowe zaprojektowanie kierownic.

Budowa samego żłobu nie wymaga w przyszłości żadnych zmian. Mur żłobu wykonano solidnie, układając w dnie żłobu największe kamienie i to najdłuższym wymiarem w kierunku odpływu wody a najszerszym w dół, tak że kamień styka się z wodą swym najmniejszym wymiarem. W ten sposób ułożone kamienie może woda najtrudniej poruszyć.

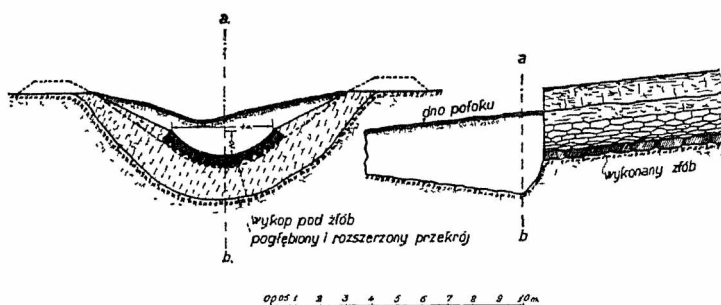
Zwróć tu uwagę na tę okoliczność, że jeżeli liczymy się z późniejszym zadarnieniem, zarośnięciem i namulaniem żłobu a tem samem ze zwiększeniem szorstkości łożyska, to należałoby przy obliczeniach chyżości przyjmować we wzorach na obliczenie współczynnika „k”, współczynnik szorstkości nie dla łożyska z kamienia łamanego, tak jak ono bezpośrednio po wybudowaniu wygląda, lecz dla łożyska zadarnionego i zamulonego. W projekcie na zabudowanie potoku Cięcinki nie przewidziano tej okoliczności i tylko przypadek zdarzył, że obecny zadarniony, zarośnięty i namulony przekrój ujmuje kat. wielkie wody. Przy obliczaniu chyżości w projektowanym żłobie kamiennym przyjęto dla całej długości żłobu spadek najmniejszy, jaki rzeczywiście ma miejsce w najniższej partji tegoż i tylko na krótkiej przestrzeni wynoszący około 15‰, podczas gdy na całej pozostałej przestrzeni mamy do czynienia ze znacznie większymi spadkami dochodzącymi do 27,8‰. I temu tylko też przypadkowemu wybudowaniu żłobu o większych rozmiarach, niż to było potrzebne, należy zawdzięczać, że kat. w. nie wystąpiły dotychczas z koryta, z wyjątkiem roku 1927, w którym woda wystąpiła raz jeden na małej przestrzeni na obok biegnącą drogę. Mamy tu jednak do czynienia z wyjątkowym przypadkiem niekonserwowania budowli regulacyjnych, a to w czasie wielkiej wojny a następnie w okresie powojennym z powodu ograniczenia funduszy budowlanych. W normalnych warunkach rzadko będziemy się liczyć z tak daleko posunięciem zadarnieniem i namulaniem podobnych budowli.

Zadarnieniu a następnie namulaniu możnaby częściowo zapobiec przez budowanie żłobu na zaprawie cementowej. Napotykałoby to jednak na dość znaczne trudności, gdyż odwodnienie zazwyczaj głębokiego wykopu, w którym budujemy żłób, byłoby bardzo kosztowne, a przytem i tak nie mielibyśmy całkowitej pewności co do utrzymania muru w pierwotnym gładkim stanie. Jak budowa żłobu w Cięcince wykazała, zamulenie stog pojedynczych kamieni jest w zupełności wystarczające tak dla trwałości budowli jak i dla uzyskania tego tak bardzo ważnego warunku, by woda płynęła w żłobie a nie dostawała się pod spód tegoż. A wreszcie i ta okoliczność przemawia za budową na sucho, że budowa na zaprawie cementowej jest znacznie droższą.

Zwróć tu jeszcze uwagę na praktykowany za granicą sposób utrzymywania w czystości żłobów względnie podobnych budowli np. budowli kamiennych lub betonowych o przekroju trapezowym. Budowle tego rodzaju prowadzą zazwyczaj przez osiedla ludzkie,

w których ludność przyzwyczajona jest z natury rzezy wrzucać wszelkie odpadki gospodarstwa domowego do łożysk potoków, co powoduje zanieczyszczenie, ułatwiająca zadarnienie i namulanie tychże. Chcąc temu zapobiec buduje się w łożysku potoku powyżej osiedla prymitywny ruchomy jaz, poza którym zbiera się w razie potrzeby woda, a następnie przez nagłe otwarcie tegoż powoduje się przepłukanie żłobu.

Nie od rzeczy będzie naprowadzić tu opisanie niemiłego dla kierownictwa budowy wypadku, który miał miejsce przy budowie żłobu w km 3-350. Żłób musiano budować od zapy I w dół, gdyż w przeciwnym razie tj. przy wykonywaniu tegoż z dołu do góry możnaby się było łatwo narazić na zasypianie żłobu w czasie budowy rumowiskiem unoszonym przez wielkie wody z niezabudowanych powyżej przestrzeni potoku. Dla odwodnienia fundamentu musiano wykonać wykop na dłuższej przestrzeni.



Rys. 15.

W tym czasie nastąpiło oberwanie chmury i wielkie masy wody prawie czystej wpłynęły ze znaczną chyżością z zabudowanej powyżej partii potoku do przygotowanego wykopu. Woda trafiając na niczem niezabezpieczony wykop, pogłębiła go i rozszerzyła. Chcąc dalej budować żłób musiano wypełnić to niepożądane

pogłębienie i rozszerzenie wykopu narzutem kamiennym, która to nieprzewidziana czynność spowodowała zwiększenie kosztów budowy. Dlatego też zamiast całego wykopu, potrzebnego do odwodnienia fundamentów, należałoby robić tylko wąski przekop, któryby woda w czasie wezbrania mogła rozszerzyć i nie czyniąc większych szkód pomóc do skutecznego wykopu. Takie utrudnienie w odpływie wielkiej wody mogłoby wprawdzie spowodować zamulenie wykonanej powyżej części żłobu, koszta jednak odczyszczenia tegoż byłyby zawsze mniejsze, jak wypełnianie pogłębionego i rozszerzonego wykopu narzutem kamiennym. Szkody tego rodzaju są przy budowie żłobów nie do uniknięcia, rzeczą jednak prowadzącego budowę będzie ograniczyć je odpowiednimi zarządzeniami do minimum.

Co się tyczy regulacji progowej na w. w., to zamiast niej należałoby zalecić stosowanie żłobu kamiennego lub koryta o przekroju trapezowym, również z kamienia lub betonu jako budowli trwalszej i zajmującej mniej miejsca. W danym wypadku chodziło jak i zazwyczaj o potaniecie budowli. Prócz tego były i warunki korzystne dla wybudowania przekroju ziemnego, a to więcej miejsca do dyspozycji, mały spadek, przeciętnie około 7‰ a tem samem stosunkowo i mała chyżość w. w. Dlatego też regulacja utrzymuje się po dzień dzisiejszy w dobrym stanie. Jest jednak zasadą, by regulacje mające być prowadzone przez osiedla ludzkie budować z materiału trwałego, a to z betonu lub kamienia, gdyż te ze względu na możliwość wywołania znacznej chyżości wody zajmują mało miejsca a pozatem nie dają się tak łatwo uszkadzać przez nadbrzeżnych mieszkańców.

W końcu nadmieniam, że przy zabudowaniach potoków kierujemy się zawsze myślą, by jak najtaniej dojść do zamierzonego celu, co niejednokrotnie wpływa niekorzystnie na jakość budowli. Zabudowanie bowiem potoków uważa się zawsze jeszcze raczej za luksus, jak za rzecz koniecznie potrzebną.

Inż. Karol Stadtmüller.

W jakim kierunku powinno iść ustalenie polskiego słownictwa technicznego?

Podstawą każdej pracy powinien być program. Przy ustaleniu polskiego słownictwa technicznego pierwszy taki program wysunięty został przez Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie w r. 1878, z którego to programu wydany został tylko jeden tom, obejmujący kolejnictwo. Drugi program podała Komisja Słownictwa Technicznego Akademii Nauk Technicznych w Warszawie (dalej oznaczona krótko: A. N. T.) w „Instrukcji do opracowania materiałów do słowników polskich wyrazów technicznych“, zatwierdzonej na posiedzeniu Komisji słownictwa technicznego w dniu 1 kwietnia 1930 r. Instrukcja ogłoszona została również w nr. 19 z r. 1930 „Wiadomości Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych“. Na rok przedtem Komisja wydała 1 zeszyt słownika p. t. Eksploatacja techniczna dróg żelaznych.

Przypatrzmy się, czy wobec aktualności tej pracy, kierunek prac A. N. T. rzeczywiście odpowiada dzisiejszym stosunkom?

Zapoznajmy się najpierw z programem pracy A. N. T.

Materiały do słownictwa zbierane mają być według następujących działów techniki:

Grupa I. Nauki podstawowe.

- Dział 11. Matematyka.
 „ 12. Fizyka. Chemja.
 „ 13. Astronomja. Geodezja.
 „ 14. Statyka budowli. Wytrzymałość materiałów.

- Dział 15. Geologia. Petrografia. Mineralogja.
 „ 16. Meteorologja. Oceanografia. Hydrologja.

Grupa II. Inżynierja.

- Dział 21. Budownictwo ogólne.
 „ 22. Budownictwo specjalne i wojskowe.
 „ 23. Budownictwo wodne. Wodociągi. Kanalizacja.
 „ 24. Komunikacje lądowe. Drogi. Mosty.
 „ 25. Komunikacje wodne śródlądowe.
 „ 26. Komunikacje morskie.
 „ 27. Komunikacje powietrzne.

Grupa III. Mechanika.

- Dział 31. Części maszyn.
 „ 32. Kotły i silniki stałe.
 „ 33. Dźwignice i przenośnice.
 „ 34. Silniki spalinowe stałe.
 „ 35. Konstrukcje mechaniczne bojowe.
 „ 36. Maszyny hydrauliczne i pneumatyczne. Chłodziarki.
 „ 37. Elektrotechnika.

Grupa IV. Technologia.

- Dział 41. Rolnictwo.
 „ 42. Górnictwo.
 „ 43. Hutnictwo.
 „ 44. Technologia mechaniczna.
 „ 45. Technologia włókna.

Dział 46. Maszyny i przyrządy przemysłu chemicznego.

„ 47. Technologia chemiczna nieorganiczna.

„ 48. Technologia chemiczna organiczna.

Przed przystąpieniem do rozważania tego programu zaznaczam, że programy ogłoszone tak w wydanym Słowniku A. N. T. (wyżej cytowanym), jak i w „Wiadomościach“ nie są identyczne; uderza między innymi szczególnie opuszczenie w Instrukcji: Rzemiosła, pomieszczonego w Słowniku pod poz. 31.

U w a g i o g ó l n e :

1. Ponieważ grupa I tego programu obejmuje przedmioty wykładane tak na Uniwersytecie jak i na Politechnice (wyjąwszy geodezji (dz. 13), całego działu 14 oraz 16) zatem uważam, że należy koniecznie porozumieć się z uniwersyteckimi przedstawicielami nauk: matematyki, nauk przyrodniczych: fizyki, chemii, geologii mineralogii oraz nauk stosowanych: rolnictwa i leśnictwa (grupa IV, dz. 41) a to celem powzięcia tychsamych uchwał.

2. Z programu A. N. T. usunąć należy opracowanie słownictwa wojskowego (gr. II, dz. 22 oraz gr. III, dz. cały 35) ponieważ Wojskowy Instytut Naukowo Wydawniczy w Warszawie posiada w tym celu osobną komisję słownikową.

A. Ponieważ jednak Ministerstwo Spraw Wojskowych zatwierdziło:

I. Wydawnictwo p. t.: Słownictwo, skróty i oznaczenia schematów elektrotechniki ogólnej, teletechniki i radiotechniki, Warszawa 1926, oraz

II. Wydawnictwo Centr. Zakł. Zaop. Saperskiego, obejmujące: Ilustrowane słownictwo narzędziowe, Część I, grup XIV, Warszawa 1927, oraz Część II, grupy III i VI, Warszawa 1929, zatem koniecznym jest zwrócenie się do tego Ministerstwa o uzgodnienie tego samego słownictwa, powtarzającego się tak w wojskowości jak i u nas. O innych pracach słownictwa wojskowego oczywiście nie mówię.

3. Ponieważ według programu A. N. T. cała praca ma być przeprowadzona na podstawie wydawnictwa 6-cio językowych słowników technicznych firmy Oldenbourg w Monachjum, zatem wysuwają się następujące kwestje:

a) kwestja prawa autorskiego firmy Oldenbourg t. zn. czy dopuszczalne jest wykorzystywanie tego słownika przy opracowaniu innego słownika technicznego? Dziś już istnieje podstawa do zajęcia stanowiska w tej sprawie dzięki uregulowaniu jej przez polską ustawę o prawie autorskim. Nie trzeba tłumaczyć, że korzystanie ze słownika ograniczone jest do prac ogólnych a więc do tłumaczenia z jednego języka na drugi, nie zaś do wykorzystywania jednego słownika celem zestawienia innego słownika. W ostatnim wypadku wymagane jest obecnie uzyskanie zgody autora danej pracy. Rozwiązanie tego zadania, może na pierwsze wejrzenie trudne — jest bardzo proste. Podałem je na XI Zjeździe Delegatów P. Z. T. w Warszawie w dniu 14 czerwca 1930 r. (niestety nie zanotowane w protokole) w sposób następujący: O ile firma Oldenbourg wyrazi zgodę na korzystanie nasze z jej 6-cio językowych słowników technicznych przy pracach, mających na celu ustalenie polskiego słownictwa technicznego, wówczas przystąpimy do wydawnictwa międzynarodowych słowników technicznych tej firmy a to celem szybszego wydania słowiańskiego słownika technicznego, przyczem staraniem naszym będzie wciągnięcie również i innych narodów słowiańskich do tej akcji.

b) sprawa transkrypcji terminów rosyjskich na język polski należy z natury rzeczy do językoznawców. Podobny wypadek stosowania języka rosyjskiego zaszedł przy opracowaniu słownictwa żeglarskiego. Wówczas ujął tę sprawę Prof. Kleczkowski w sposób następujący: „Trzy były sposoby oddania tekstu rosyjskiego: 1. cyrylicą, 2. w transliteracji łacińskiej i 3. w transkrypcji pol-

skiej, przystosowanej do potrzeb ogólniejszych. Najlepszy był niewątpliwie sposób pierwszy, ale Wojskowy Instytut Wydawniczy (nakładca tej pracy) nie posiadał czcionek rosyjskich! Za transliteracją naukową t. j. ścisłym oddaniem graficznym liter cyrylicy alfabetem łacińskim byli przedewszystkiem prof. Doroszewski i prof. Kleczkowski. Ze względów jednak praktycznych przeszedł projekt transkrypcji polskiej prof. Kryńskiego tak, że teraz każdy Polak, nieumiejący nawet po rosyjsku, może od razu praktycznie uchwylić ogólne brzmienie rosyjskiego wyrazu. Z rozmysłu przytaczam ten ciekawy wypadek, aby dać poznać, na jakie trudności natrafia przeprowadzenie tej sprawy nawet między uczonymi.

4. Ponieważ według programu A. N. T. oprócz odpowiedników w 4 językach (niem., ros., franc. i ang.) ma być podana również i definicja terminu, zatem należy stwierdzić, że podobnego wydawnictwa nie wykazuje literatura europejska, gdyż nawet klasyczne wydawnictwo 6-cio językowych słowników technicznych firmy Schlo-mann - Oldenbourg nie obejmuje definicji, co jak wiadomo, jest momentem w podobnej pracy najtrudniejszym. Gdybyśmy do wydawnictwa A. N. T. dodali jeszcze rysunki (jak u Schlomanna), to otrzymalibyśmy tak kompletne wydawnictwo, do którego nic więcej dodaćby już nie można. Podanie zatem definicji terminów sprawia to, że o ile z jednej strony wysuwa się tę pracę w szeregu prac europejskich, to z drugiej strony utrudnia się ją w tak wysokim stopniu, że fakt ten może być przyczyną zahamowania całej pracy.

5. Ponieważ według programu A. N. T. układ słów ma być rzeczowy, zatem należy wyjaśnić, że przy każdej podobnej pracy słownikarskiej wyłaniają się dwie trudności: 1. które terminy objąć daną pracą i 2. jeżeli układ słownika ma być t. zw. rzeczowy, to w jakim porządku te terminy mają po sobie następować?

O ile odpowiedź na pierwsze pytanie znajdzie w szeregu podręczników danego przedmiotu a gotowy materiał nawet w wydawnictwach firmy Oldenbourg (zastrzeżenie w p. 3), to odpowiedź na drugie pytanie przedstawia się całkiem inaczej. Przedewszystkiem wyjaśnić należy, że pod nazwą układu „rzeczowego“ rozumieć należy taki układ, w którym słowa następują po sobie od (słów) pojęć ogólniejszych (najprostszych), do bardziej szczegółowych, aż do zupełnego wyczerpania danego przedmiotu. W układzie tym, winny dokoła słów „głównych“ (jak: lokomotywa, most, wentyl...) grupować się wszystkie terminy, należące do tego pojęcia, do tej grupy. Zadanie to, na pierwsze wejrzenie całkiem proste, przy przeprowadzeniu tego systemu napotyka na niezliczone trudności, które ostatecznie doprowadzają do zarzucenia tego systemu! I tak, nowe wydawnictwo międzynarodowych słowników technicznych firmy Oldenbourg obejmuje w pierwszym zeszycie: „Zasadnicze pojęcia techniki“. Układ początkowy terminów jest rzeczowy, lecz w miarę gromadzenia się materiałów, zatraca się ten system a w końcu przedstawia się już tylko jako zbiór terminów technicznych. Ponieważ istnieje uchwała FIS'a (Stowarzyszenie inżynierów Słowiańskich) wydania słowiańskiego słownika technicznego (SST.), zaś do r. 1929 nie ustalono żadnego programu, zatem wskutek poruczenia mi tej sprawy, przedłożyłem na XI Zjeździe Delegatów Polskich Zrzeszeń Technicznych w Warszawie w dniu 14 czerwca 1930 r. program takiego SST. i w tym celu postawiłem następujący wniosek: „Celem przyspieszenia prac około ustalenia polskiego słownictwa technicznego a temsamem dostarczenie podstaw do ustalenia słownictwa technicznego innych narodów słowiańskich XI Zjazd Del. Pol. Zrzeszeń Techn. w Warszawie uznaje za najodpowiedniejsze przystąpienie nasze do (nowego) wydawnictwa międzynarodowych słowników technicznych firmy Oldenbourg w Monachjum a celem uzyskania autorytetu prac zwraca się do Kom. Słow. techn. A. N. T. z prośbą o pod-

jęcie się decyzji wyboru polskich terminów. Dla przeprowadzenia tych prac konieczne jest uzyskanie odpowiednich kredytów“.

Po dyskusji uchwalono wniosek Prezesa Zjazdu Rybickiego, który opiewał: „Gdyby przeprowadzić się mająca w tej sprawie konferencja z A. N. T. nie dała pożądanego wyniku wówczas Zarząd Zw. upoważniony jest do przystąpienia do wydania Słownika Słowiańskiego na podstawie wydawnictwa międzynarodowych słowników technicznych firmy Oldenbourg“. Pomimo tego, że uchwała powyższa jest zupełnie jasna i niedopuszcza dwuznaczności, na posiedzeniu Zarządu Związku powzięto następującą uchwałę: Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych przystępuje do wydania i opracowania przy współudziale Komisji Terminologicznej A. N. T. polskiego słownika technicznego na podstawie schematu tej Komisji“. Ponieważ wobec tego opracowanie SST. ma się oprzeć na podstawie schematu A. N. T., która to praca z natury rzeczy musi potrwać lat kilkanaście i więcej — jak to niżej uzasadniam — zatem zebranie materiałów do SST. mogłoby nastąpić dopiero po upływie tego czasu t. j. po zebraniu całego materiału do polskiego słownika technicznego. Wobec takiego postawienia sprawy uważam opracowanie i wydanie SST. tak obecnie, jak i w najbliższej przyszłości za niemożliwe. Dlaczego? Dlatego, bo wydanie SST. powinno odpowiadać dwóm zasadniczym warunkom: 1. obejmować nie wszystkie terminy techniczne, lecz tylko „najważniejsze“ oraz 2. wydane być w czasie możliwie najkrótszym np. w ciągu najbliższych dwu lat. Zdaje mi się, że powyższe dwie zasady są tak słuszne, że nie wymagają uzasadnienia.

Nie można też przypuszczać, aby nawet po ustaleniu polskiego słownika technicznego przyszłe pokolenie techników miało się wiązać temi uchwałami a nie przeprowadzić nowego, własnego słownika!

Wracając jednak do sprawy t. zw. rzeczowego układu słownika zaznaczyć należy, że zdawaćby się mogło, że powyższe wydawnictwo międzynarodowych słowników firmy Oldenbourg powinno być bez zarzutu. Niestety tak nie jest! Wydawnictwo powyższe, przedstawione przezemnie jeszcze na posiedzeniu Komisji Słownikowej w dniu 17 grudnia 1929 r. nie znalazło uznania tej Komisji a to z tej przyczyny, że po słowie niemieckim: Lokomotive — pomieszczono terminy niemieckie: Eckwinkel (narożnik), Tragstütze (wspornik). Vanadiumstahl (stal wanadowa) i t. d. czyli nie przestrzegano „rzeczowego“ układu słów. O ile temu zarzutowi należy przyznać słuszność, to z drugiej jednak strony, znając pracowitość Niemców, stwierdzić należy, że widocznie system ten nie dał się przeprowadzić, czyli że wina leży w obranym systemie rzeczowym. Niestety, ten sam system rzeczowy wprowadza się teraz w słowniku technicznym A. N. T.

Zapytuję zatem, czy możemy przypuszczać, że udam się, przeszło 100.000 terminów technicznych, ułożyć systemem rzeczowym tak, jak to się mogło udać z 325 terminami, zawartymi w pierwszym wydaniu słownika technicznego A. N. T.? Ażeby sprawę jasno postawić, zapytuję się, jakie zalety przedstawia stosowanie tego systemu rzeczowego tembardziej, gdy się zważy, że tak czy tak, słownik dany musi posiadać alfabetyczny skorowidz pomieszczonych terminów, bez którego to skorowidza odśzukanie jednego słowa byłoby prawie niemożliwe a przynajmniej w najwyższym stopniu utrudnione. Jeżeli zatem obojętną jest rzecz ustytuowanie słów, w jakim celu utrudnia się pracę postanowieniem układu rzeczowego (?), zamiast przyjęcia — w programie A. N. T. — w poszczególnych punktach a może i ustępach — układu alfabetycznego. Rzeczowy program ogólny A. N. T. natomiast pozostałby nadal bez zmiany.

U w a g i s z c z e g ó ł o w e :

I. Ponieważ kilka działów słownika technicznego jest już opracowanych przez specjalne komisje, zatem ko-

nieczne jest porozumienie się A. N. T. z temi komisjami a w szczególności:

a) z komisją dla słownictwa elektrotechnicznego, pracującą przy Stow. Elektrotechników w Warszawie pod przewodnictwem inż. J. Rzewnickiego. Niestety, pomimo bardzo bogatego materiału ofiarowanego A. N. T. materiały te nie zostały przyjęte przez A. N. T.

b) z komisją dla słownictwa żeglarskiego, pracującą do 31 marca 1931 r. przy Lidze Morskiej i Kolonialnej w Warszawie, zaś od 1 kwietnia 1931 r. pod patronatem Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie w osobie Prof. Kleczkowskiego. Delegat tej komisji żeglarskiej inż. Bagniewski oświadczył, że A. N. T. nie zgodziła się na delegowanie swego przedstawiciela do tej komisji, jednakże obecnie miało już dojść do porozumienia w tej sprawie.

c) z komisją dla słownictwa gazowniczego, pracującą z ramienia Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w Warszawie. Na życzenie tego Zrzeszenia opracowałem część niem.-polską tego słownika w latach 1926—7, które to materiały, po uzupełnieniu ich terminami francuskimi i angielskimi oraz wprowadzeniu własnych terminów, rozpoczęła ogłaszać Redakcja „Gaz i Woda“ w Krakowie w nr. 7, 9—11/29. Redakcja tego słownika przeniesioną została jednak do Warszawy (?), gdzie niestety pomimo upływu trzech lat dalszy ciąg tego słownika nie pojawił się.

d) z komisją dla słownictwa leśnego, pracującą w Min. Rolnictwa pod przewodnictwem Prof. Wł. Jedlińskiego. Pracę tę już ukończono, niestety, dotychczas nie znaleziono nakładcy.

II. Oprócz prac powyższych komisji, wydanych zostało kilka prac nakładem tak Akad. Umiej. w Krakowie jak i różnych Ministerstw a m.: Akad. Umiej. w Krakowie, nie licząc Żebrawskiego Słownik wyrazów technicznych z r. 1883 wydała: Uchwały w sprawie ujednostajnienia polskiego słownictwa chemicznego z lat 1901 i 1902; Ministerstwo W. R. i O. P. wydało: Tokarskiego Słownik stolarski 1924; Ministerstwo Robót Publ. wydało: Wysockiego Słownik elektrotechniczny 1929; Ministerstwo Kom. wydało: Mianownictwo przedmiotów inwentaryjalnych 1922; Mianownictwo materiałów 1922; Kolejowy słownik towarowy 1927; Mianownictwo wagonów 1929 i Mianownictwo części parowozowych i tendrowych 1931. Z powyższego wynika, że techniczne Ministerstwa wydały część swoich terminologii, które winny być zatem przez nas uwzględnione.

III. Do programów polskiego słownictwa technicznego zaliczyć należy również różne regulaminy komisji słownikowych oraz zasady postępowania przy ustalaniu tego słownictwa.

IV. Oprócz powyższych dwu programów (wymienionych na wstępie), również poważnym krokiem w tym kierunku były prace Stowarzyszenia Techników w Warszawie, w szczególności Komitetu Redakcyjnego podręcznika „Technik“, wydanego jako tłumaczenie niemieckiego pierwowzoru „Hütte“, w latach 1905 i 1908. „Celem tego wydawnictwa było danie technikom polskim obszernego podręcznika w języku ojczystym; z celem tym związał się zarazem cel drugi, stokroć może ważniejszy: przyczynienie się do przyswojenia technicznemu językowi naszemu wyrazownictwa rodzimego, dążącego do wypłeniczenia zeń cudzoziemszczyzny wogóle, a zwłaszcza niemiezczyzny, wszechwładnie dotąd w nim panującej“. Redakcja nie zadowolili się zwykłym przetłumaczeniem tego podręcznika, lecz już wówczas (r. 1900) uwzględniła w swoim programie wstawienie nowego działu: o k r ę t o w n i c t w a, zresztą zdając sobie sprawę z tego, że na razie dział ów był czysto teoretyczny. Wprowadzając taki nowy dział, musiała Redakcja stworzyć wielką ilość nowotworów.

Były one w pewnym stosunku drogowskazem dla obecnej komisji żeglarskiej, omówionej pod I b).

Po omówieniu zatem programu A. N. T. tak pod względem ogólnym jak i szczegółowym możemy się obecnie zapytać, czy kierunek prac A. N. T. odrzucającej prawie wszystkie dotychczasowe materiały terminologiczne jest odpowiedni?

Ażeby na to pytanie odpowiedzieć musimy przede wszystkim zaznaczyć, że program prac A. N. T. jest tak ogromny, że przeprowadzenie jego musi trwać przynajmniej jedno pokolenie t. j. około 30 lat. Okres ten nie jest bynajmniej za długi, gdyż obecne XVI tomowe wydawnictwo firmy Oldenbourg w Monachjum 6-cio językowych słowników technicznych (niem.-franc.-ang.-włosk.-hiszp.-ros.) zaczęło wychodzić w r. 1906, praca zaś nad przygotowaniem materiałów musiała być przecie rozpoczęta przynajmniej kilka lat wcześniej. Nadto program tego wydawnictwa nie jest dotychczas wyczerpany, pozostają bowiem jeszcze do opracowania działy: lotnictwo, żeglarsstwo i górnictwo, jakoteż dalsze działy „przedzalnictwa i tkactwa“, które mają obejmować: pończosznictwo, hafciarstwo, maszyny do szycia, jakoteż wykończenie tkanin t. j. bielnictwo (blicharstwo), farbiarstwo, drukarstwo i apreturę, które to działy wymagać będą znowu kilka dalszych lat pracy. Uwzględniając nawet nadzwyczajną pomoc dla nas z tego wydawnictwa, należałoby przyjąć okres 30-letni, dla ustalenia polskiego słownictwa technicznego według programu A. N. T. — minimalny!

A teraz zastanówmy się, jakie trudności zachodzą przy przeprowadzeniu pracy według programu A. N. T.?

1. **Rozdział referatów** między poszczególne komisje a to szczególnie ze względu na powtarzanie się wielkiej ilości tych samych słów w różnych działach techniki np. dział hutnictwa, obejmujący między innymi sprawami także wyrób rur, może mieć zastosowanie nie tylko w samym hutnictwie a więc: walcownictwie i odlewnictwie, ale także: w gazownictwie, przy wodociągach, górnictwie, nafciarstwie (szczególnie przy przesyłaniu ropy na dalekie odległości), ogrzewnictwie, kolejnictwie (przy wyposażeniu wagonów i lokomotyw), w przemyśle fermentacyjnym (gorzelnictwie i piwowarstwie) i t. d. Takich przykładów możnaby przytoczyć kilkanaście (np. powtarzanie się elementów maszyn, jak śrub, klinów i t. d. dalej łożysk, przeróżnych narzędzi i t. d.) Podobnie rzecz się ma z rzemiosłami, które wchodzą poniekąd jako części różnych działów techniki np. w kolejnictwie: ślusarstwo, kowalstwo, blacharstwo, stolarstwo, tapicerstwo, malarstwo, szklarstwo i t. d., nie mówiąc oczywiście o wprowadzeniu w ostatnich czasach radja i telefonów do pociągów.

2 **Wybór terminów**, t. zn. rozstrzygnięcie, które terminy techniczne zaliczyć należy do danej pracy, a w szczególności do danego działu. Jest to sprawa najtrudniejsza, o czym się można przekonać dopiero przy układaniu podobnego słownika. Jako charakterystyczny przykład, jak podobne prace nie zgadzają się ze sobą, podaję porównanie 2 najnowszych słowników z tej samej dziedziny a m. radjotechniki: Hörig, Radio Lexikon, Berlin 1924 i Günther, Fünfsprachenwörterbuch für Radioamateure, Stuttgart 1924. Pierwszy słownik posiada około 600 terminów (z objaśnieniami), do którego przybyło ok. 100 terminów podanych mi przez Centr. Kom. Słown. Elektr. przv Stow. Elektr. w Warszawie przy sposobności przeglądania mojego niem.-polskiego słownika radjowego (pozostał on w rękopisie, ponieważ nie znalazłem nakładcy, razem zatem ok. 700 terminów, zaś drugi słownik posiada ok. 1.100 słów. Z porównania tych 2 słowników okazało się, że ilość terminów powtarzających się w obu słownikach wynosi 128 słów, co stanowi ok. 11%. Dziwnie mały ten procent ma po części swoje usprawiedliwienie w tem, że zarówno w tej nowej gałęzi techniki, jak zresztą

i w innych działach nie ma¹⁾ tego „ustalenia“ terminów, do którego my dążymy. Być nawet może, że ten procent powtarzających się słów w tych dwu słownikach jest większy, lecz w takim razie nie użyto tych samych słów, lecz synonimów. Jest to zatem dla nas wskazówką do następnego punktu.

3. **Wybór synonimów**. Podzieliłbym je na 5 grup: 1. grupa, słowa pochodzące z języka klasycznego (wzgl. ze świata starożytnego) np. spirytus (ł.) i alkohol (arab.), oprócz tego jest jeszcze polski: wyskok; 2. grupa, słowa pochodzące z języków klasycznych i polskiego np. wentyl (ł.) i zawór; termometr (gr.) i ciepłomierz; 3. grupa, oba słowa polskie²⁾ np. ciśnienie i nacisk; czułek i czujnik (Pol. Normy) (niem. Tasterzirkel); 4. grupa, słowa polskie i gwara (używana przeważnie w rzemiosłach) np. imadło i śrubsztak; tarnik i raszpla; pilnik i fajla; 5. grupa, tematy o różnym zakończeniu np. kwas mleczny czy mlekowy (Pol. Normy), moment skręcający, skręcenia czy skrętu (niem. Drehmoment) i t. d. Otóż z powyższych 5 grup słów, o 3 pierwszych grupach mogłaby decydować A. N. T., w czwartej grupie słów wybór padnie oczywiście na termin polski, zaś 5 grupa słów mogłaby być zadecydowaną wspólnie z Kom. Językową Akad. Um. w Krakowie.

4. **Ekonomia pracy**. Materiał słownikowy, zbierany przez komisje lokalne, ma stanowić podstawę dla prac A. N. T. Jednakże, o ile Komisje A. N. T. będą zbierały ten sam materiał, wówczas praca ta będzie przeprowadzana zupełnie niepotrzebnie dwa razy. A. N. T. nie może jednak w zupełności polegać i poprzestać na dostarczeniu jej tych materiałów terminologicznych przez komisje lokalne, gdyż bardzo możliwy jest wypadek, że materiały te nie zostaną jej dostarczone.

5. **Efekt pracy**. Po dostarczeniu tych materiałów przez komisje lokalne do moich rąk, przeglądnięciu ich oraz przesłaniu następnie A. N. T., będą te Komisje lokalne — z czasem — żądały ogłoszenia dostarczonych materiałów terminologicznych, ażeby się przekonać, czy praca ich nie była daremna. W razie zebrania się jednak większej ilości materiałów, przeglądnięcie ich i ostateczne ustalenie przez A. N. T. może natrafić na poważne przeszkody (brak czasu, trudności finansowe i t. d.), co znowu może wpłynąć na „ostudzenie zapału“ tych Komisji lokalnych do dalszych prac.

Gdzie zatem szukać należy rozwiązania i ustalenia kierunku prac?

Niechając dopuścić na samym początku prac A. N. T. do rozbieżności ich i ukazania się: 1. słownictwa ustalonego przez A. N. T. oraz 2. prac poszczególnych działów techniki już opracowanych lub będących w opracowaniu (elektr., żegl., gazown., leśn., stol., i t. d.) musimy domagać się od A. N. T.:

1. Przyjęcia już gotowych materiałów terminologicznych i wyzyskanie ich tembardziej, że zostały one opracowane przez nasze najlepsze siły techniczne, zatem o pozyskaniu lepszych niema mowy;

2. Uwzględnienia w najszerszym zakresie prac już wydrukowanych, oczywiście przy odpowiednim uzgodnieniu ich z pracami wymienionemi w p. 1. Wystarczy

¹⁾ Tego ustalenia terminów niema nie tylko w naszym języku, ale i w językach obcych, mających nawet wyrobioną terminologię i tak, basen warsztatowy w stoczni, gdzie się odbywa naprawa i budowa statków (okrętów), ma różne nazwy np. w języku niemieckim: Reparaturdock, Kielholbassin, Reparaturhafen i Reparaturbassin, we franc: bassin de caruage, bassin de radoub i t. d.

²⁾ Terminy: natężenie i naprężenie uważane w ostatnich kilkunastu latach jako synonimy — uznane zostały również przez Prof. Hubera w nr. 22/31 *Czas. Techn.* lw. za terminy odrębne przypuszczam zatem: natężenie = niem. Intensitat; naprężenie niem. Spannung.

zaznaczyć, że bibliografia polskich słowników technicznych wykazuje przeszło 260 prac;

3. Wdrożenie kroków, celem uzgodnienia materiałów do polskiego słownictwa technicznego z podobnym materiałem terminologicznym stosowanym w innych zakładach naukowych nie technicznych, jak uniwersytetach i t. d.

Weźmy przykładowo słownictwo fizyczne stosowane przez fizyków i techników:

| | |
|---------------|---------------|
| fizycy: | technicy: |
| częstość | częstotliwość |
| opór | oporność |
| przewodnictwo | przewodność |
| indukcja | indukcyjność |

Przykłady te nasuwają dwie uwagi:

a) starania techników do schematyzowania pojęć (terminów) o pewnych własnościach;

b) ponieważ nie możemy zaprzeczyć, że fizycy zawodowi mają większe prawo głosu w tej sprawie od nas, potem koniecznym jest uzgodnienie tych rozbieżności i tu właśnie leży kompetencja A. N. T. przeprowadzenia tej zgodności uchwał.

4. Wyłączenia słownictwa wojskowego, jako dziedziny opracowywanej przez wojskowość;

5. Ze względu na ogromny materiał terminologiczny, który ma być opracowany (część polsko-niemiecka drukującego się obecnie mojego Słownika Technicznego obejmuje ok. 116.000 terminów) wskazane jest uchwalenie terminów „zasadniczych“ (zawór czy wentyl, motor czy silnik i t. d.) z działów dotychczas nieopracowanych, po rozstrzygnięciu kwestyj:

a) czy przyjęć termin obcego pochodzenia np. spirytus, alkohol, czy polski: wyskok; podobnie: aparat czy przyrząd; termometr czy ciepłomierz i t. d.,

b) rozstrzygnięcie wyboru synonimów np. ciśnienie czy nacisk; czułek czy czujnik i t. d.,

c) rozstrzygnięcie wyboru tematów o różnym zakończeniu np. kwas mleczny czy mlekowy i t. d.,

d) rozstrzygnięcie wyboru tematów o różnej budowie np. moment skręcający, skrócenie czy skrętu?

6. Ze względu na wykazane wyżej trudności przy stosowaniu t. zw. systemu rzeczowego przy układzie słownika wskazane jest ponowne rozpatrzenie tej sprawy, czy nie byłoby pożądane zarzucenie tego systemu rzeczowego a układanie słów w poszczególnych punktach i t. d. w sposób alfabetyczny, jako systemu najprostszego, przy zachowaniu zresztą programu A. N. T.

7. Po opracowaniu całego słownictwa technicznego, analogiczne ustalenie słownictwa z e m i e ś l n i c z e g o (Dok. nast.).

Inż. Wiktor Mamak

St. asystent I. Katedry Bud. Wodn. Politechniki Lwowskiej.

Postęp zanieczyszczania wód publicznych i prawna ochrona ich czystości.

(Dokończenie).

Zanieczyszczenie wód płynących odpadkami naftowymi z destylacji ropy i rafinacji jej produktów, oraz techniczne zasady ich oczyszczania.

Drugą grupę zanieczyszczeń naszych rzek stanowią wody odpadowe z przeróbki ropy.

Przeróbka ropy naftowej odbywa się w dwóch, a wyjątkowo w trzech etapach:

1. odwodnienie, tylko w wypadku nawodnienia ropy, względnie w wypadku emulsji;

2. destylacja, przy której następuje rozdział ropy na poszczególne frakcje;

3. rafinacja produktów destylacji, celem otrzymania z nich fabrykatów o uregulowanych własnościach. Tutaj należą, obok procesów rafinacji, procesy sztucznego zwiększenia smarności olejów i t. p.

Odwodnienie ropy wykonuje się przez odstanie w zbiornikach, zwykle podgrzewanych; po pewnym czasie odciąga się ropę pompą do innego zbiornika. W wypadku emulsji trudnej do odwodnienia przez odstanie, posługujemy się opisanymi już metodami rozbicia emulsji. Oddzielona woda jest słonawa i zwykle zanieczyszczona błotem, obok pozostałej małej ilości ropy. Przed wpuszczeniem jej do łapaczki komorowej, zwanej klarownicą, winno się pozostawić w odstajnikach, to jest zwykłych zbiornikach, o wylotach 0,70—1,00 m ponad dnem, celem pozbawienia jej grubszych zanieczyszczeń.

Dla jaśniejszego przedstawienia pochodzenia wód odpadowych należy podać krótki rys przeróbki ropy.

Zależnie od rodzaju i własności ropy, jakoteż od koniunktury handlowej wybiera się odpowiedni sposób destylacji. Destylację dzielimy na:

1. konserwującą, t. j. taką, przy której staramy się nie naruszać cząsteczek węglowodorów zawartych w ropie,

2. destruktywną, która polega na tem, że z wyższych węglowodorów otrzymuje się lżejsze, czyli przez t. zw. „cracking“.

Celem uniknięcia rozkładowych procesów stosuje

się sztuczne obniżanie temperatury destylacji przez zastosowanie próżni, oraz strumienia pary wodnej.

Ze względu na sposób przeróbki dzielimy destylację na przerywaną (perjodyczną) i ciągłą. Destylacja przerywana polega na tem, że kocioł napełniamy ropą i destylujemy do pewnej pozostałości, którą odpuszczamy i kocioł ponownie napełniamy. Przy destylacji ciągłej dopływ ropy, odbiór destylatów i ewentualne odpuszczenie pozostałości, odbywa się praktycznie bez przerwy, przez dłuższy okres czasu.

Ropa ogrzewana wprost na ogniu (rurami płomiennymi, sposób jeszcze w Małopolsce używany) ulega daleko idącym zmianom, bo w wyższych temperaturach rozkłada się. Aby uniknąć rozkładu, destyluje się ją z parą wodną, która z jednej strony obniża temperaturę wrzenia cieczy, czyli, inaczej mówiąc, destylacja odbywa się w temperaturze niższej od temperatury wrzenia, z drugiej strony przez mieszanie cieczy przeszkadza się jej przegrzaniu, a więc rozkładowi na ścianach naczyń. Praktycznie postępuje się w ten sposób, że do kotła z ropą ogrzaną powyżej 100° C wprowadza się parę przegrzaną od 250—350° C. Destylację z parą zaczyna się po odpędzeniu benzyny w temperaturze około 150°. Kocioł jest połączony z chłodnicami wodnymi, w których wchodzące w postaci par destylaty ulegają skropleniu. Poszczególne frakcje destylatów odbiera się według ciężarów właściwych a częściowo według temperatury. — W chłodnicach skraplają się destylaty i spływają wraz ze skroploną parą wodną do syfonów, gdzie następuje oddzielenie warstwy olejowej od wodnej, zwykle przy pomocy flaszki fjorentyńskiej (podobnej do oddzielacza przedstawionego na rys. 1). Warstwa olejowa spływa do zbiorników, zaś wodna do osobnej małej łapaczki (rys. 5 a), gdzie wychwytuje się na powierzchni olej, porwany wodą, a na spodzie osadza się kał z zanieczyszczeń ropy ziemią i t. p.

Przy przeróbce produktów destylacji ropnej osobno traktuje się benzyny, destylaty naftowe, destylaty olejowe, a osobno z olejów parafinowych fabrykuje się parafinę.

Rektyfikacja benzyny, względnie pomijając rzadką jej rafinację, nie dostarcza specjalnie zanieczyszczonych wód odpadkowych poza prawie nieszkodliwą wodą kondenzacyjną z chłodnic i z wyjątkiem rzadkiej rafinacji benzyn, dających kwasy odpadkowe.

Destylat naftowy podlega rafinacji głównie przy pomocy kwasu siarkowego i ługu sodowego, w następujący sposób:

1. Do surowego destylatu, znajdującego się w zbiorniku, u spodu lejkowatym, zwanym agitatorom, dodaje się przy równoczesnym mieszaniu małą porcją (0,1 do 0,2%) kwasu siarkowego celem osuszenia, później zaś główną ilość kwasu siarkowego (0,5—1% na wagę) i miesza się dokładnie celem rozpuszczania, chemicznego wiązania i usuwania połączeń zanieczyszczających naftę, jak produkty asfaltowe, związki siarkowe i t. p., następnie odpuszcza się dokładnie czarny kwas ponafłowy, zaś naftę spuszcza się do innego agitatora, zwanego ługownicą.

2. W ługownicy następuje mycie nafty przez 1—2 godzin, co w dużym stopniu ułatwia następne płukanie.

3. Do ługowania używa się wodnego roztworu wodorotlenku sodowego (sody żrącej) w ilości potrzebnej do uzyskania słabej zasadowej reakcji; ług sodowy usuwa resztki kwasu siarkowego, oraz inne składniki kwaśne (sulfokwasy, kwasy naftenowe).

4. Po odpuszczeniu warstwy wodno-ługowej następuje wymywanie wodą rafinowanej nafty od reszty ługu, a wreszcie, po odpuszczeniu warstwy wody do łapaczki, filtruje się naftę przez stałą sól kuchenną, która wodę odciąga.

Zależnie od tego czy ropa jest parafinowa, czy też nie, otrzymuje się rozmaite frakcje olejowe, które oddzielają się w syfonach od skondenzowanej pary wodnej i dalej przerabia. Rafinuje się prawie wszystkie oleje, wyłączając olej gazowy, wulkanowy i niekiedy cylindrowy, w ten sam sposób prawie jak naftę, czasem tylko używa się ziemi odbarwiającej, jako środka rafinacji na drodze absorpcyjnej, zwykle w połączeniu z rafinacją kwasową. Pozostały z rafinacji roztwór ługu sodowego używa się często do rafinowania oleju cylindrowego. Poniżej omówi się własności kwasów i ługów odpadkowych i wynikające stąd zanieczyszczenie wód i trudności ich oczyszczenia.

Parafinę uzyskuje się z olejów parafinowych (oddzielenie to jest bardzo ważne, gdyż parafiny przeszkadzają zastosowaniu oleju jako smaru) w czterech etapach:

1. otrzymanie przez destylację olejów parafinowych, nadających się do filtrowania,
2. wykrystalizowanie parafiny z oleju parafinowego,
3. oddzielenie parafiny od oleju i
4. rafinacja parafiny.

Przy wszystkich tych etapach otrzymuje się wody mniej lub więcej zanieczyszczone, a to po destylacji przez odwodnienie oleju, myciu masy parafinowej uzyskanej przez filtrację przy oddzieleniu oleju od parafiny przy pomocy wody i porafinacyjnym chłodzeniu parafiny i t. p.

Zużytkowanie kwasów odpadkowych z rafinacji benzyn i nafty jest coraz to powszechniejsze, ze względu na wartość kwasu siarkowego, który podlega regeneracji, lub też w stanie roztworu oddzielonego od żywicy sprzedawany bywa do fabryk superfosfatu. Rozdzielenie, przy pomocy dodania wody, kwasu od żywicy, (które według najnowszych badań mają mieć cenne zastosowanie), nie jest dokładne. Przy kwasach odpadkowych z rafinacji ciężkich destylatów, użytkowanie kwasu siarkowego, oraz zawartych ciał organicznych, jest trudne. Kwasy te spala się, chociaż mogłyby mieć korzystniejsze zastosowanie, aniżeli jako materiał opałowy.

Woda odpadkowa uzyskana z podgęszczania kwasu siarkowego zawiera tak kwas, jak i żywicę, oraz inne

ciała organiczne. Należałoby je przed wprowadzeniem do łapaczki mieszać z palonym wapnem w odpowiednim zbiorniku, jak to się robi często w niektórych rafinerjach z silnie rozcieńczonym kwasem odpadkowym, lub lepiej przepuścić przez filtr z palonego wapna, które łączy się z kwasem siarkowym na gips, a dopiero wodę pozbawioną kwasów, skierować do łapaczki.

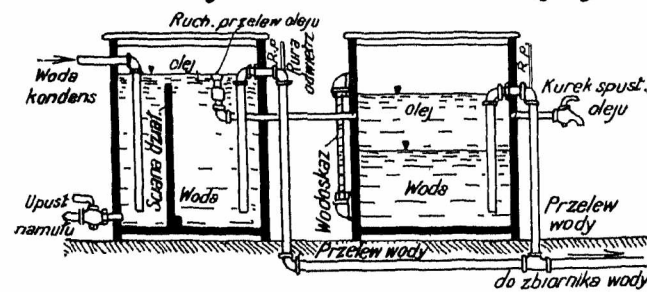
Ługi odpadkowe z rafinacji naftowej zawierają prócz soli nieorganicznych także sole sodowe kwasów naftenowych. Aby otrzymać wolne cenne kwasy naftenowe, po poprzednim wydzieleniu z nich resztek nafty przez ogrzanie, skwasza się te ługi kwasem siarkowym, lub też przez wysolenie przy pomocy soli kuchennej otrzymuje się sole sodowe, t. zw. mydła. Rafinerja nafty w Jedliczu, nie chcąc narażać kwasów naftenowych na uszkodzenie w czasie rafinacji kwasowej, ługuje naftę przed jej zakwaszeniem, a z otrzymanego ługu wydziela kwasy naftenowe, względnie mydła, używane do mycia wełny, impregnacji drzewa, rozbijania emulsji i t. p. Rafinerja ta wpuszcza pozostałość ługów do łapaczki, zaś porafinacyjne kwasy (ponafłowe) spala.

Ługi odpadkowe z rafinacji olejów posiadają wiele zemulgowanego oleju, trudnego do oddzielenia. Wymagane być powinno bezwzględnie rozbitcie tych emulsyj olejowych, co postępowo rafinerje czynią metodą opisaną przy traktowaniu emulsji (ogrzewaniem pod ciśnieniem, lub centryfugowaniem). Potem zakwaszony i odolejony ług daje już wartościowsze od kwasów naftenowych sulfokwasy. W wielu starszych rafinerjach wypuszczają niestety ten ług z wodami ściekowymi, jako emulsję praktycznie nieoczyszczalną z olejów i sulfokwasów.

Wszystkie wody odpływowe należy podzielić ze względu na ich własności i dążność do uzyskania prostego układu urządzeń oczyszczających, jakoteż ekonomicznych wymiarów, następująco:

1. Wody, które prawie nie wymagają dalszego oczyszczenia, są to wody, zawierające jednak małe ilości oleju maszynowego, które służyły do chłodzenia, lub powstały przez kondensację pary ogrzewającej. Zwykle wody tej używa się powtórnie do zasilenia kotła, jednak musi być ona starannie z oleju oczyszczona, albowiem małe ilości oleju, dostające się do kotła, mogą spowodować przerwę w ruchu. Do ponownego ochłodzenia tej wody służą specjalne stawy chłodzące lub chłodnie kominowe. Rzadziej się zdarza, że wody te po oczyszczeniu i ochłodzeniu do około 30°, wypuszcza się wprost do rzek. Celem oczyszczenia przeprowadza się te wody przez obszerny zbiornik, działający na zasadzie flaszki florentyńskiej, przedstawionej już w rysunku 1, a którego tylko pewną praktyczną odmianę konstrukcyjną przedstawia rys. 4¹⁾.

Oddzielnik olejów z wody kondenzacyjnej.



Rys. 4.

2. Wody, w których wartość oleju jest większa, jednak charakteryzuje je łatwość oddzielenia wody od oleju przez zwykłe odstawienie. Należą tu wody odpływowe, po-

¹⁾ Wasser und Abwasser T. 17 Zeszyt 7.

wstałe przez kondensację pary przegrzanej, służącej do destylacji, dalej wody opadowe, zabierające olej z terenu fabrycznego i wody z chłodnic, prasownic, parni i odlewni parafiny.

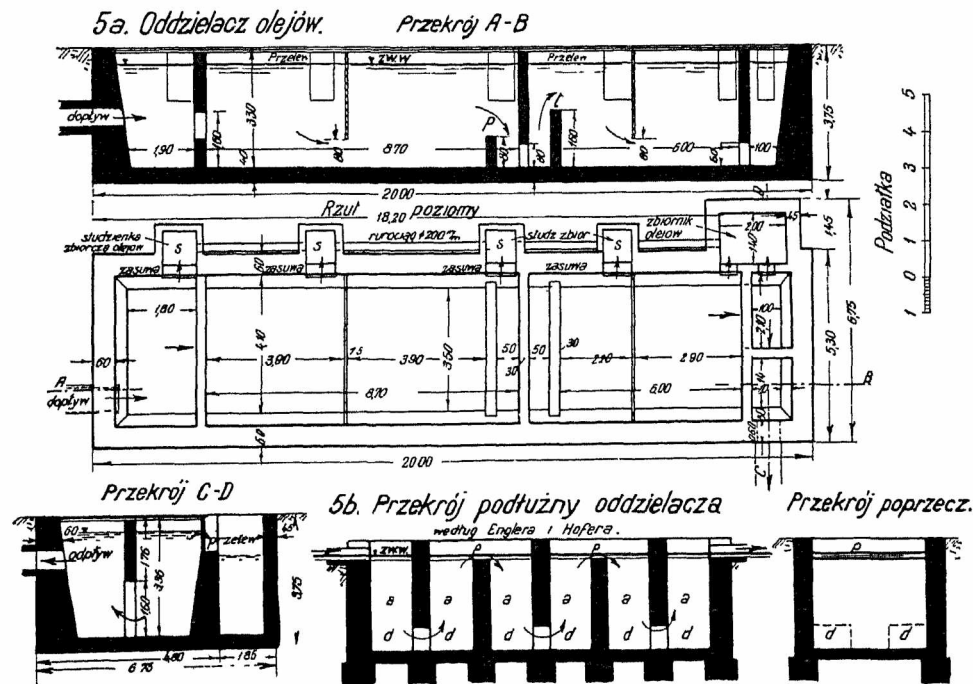
Tutaj, podobnie jak przy łapaczkach ropy i pierwszej kategorii wód, do oddzielenia wody od olejów służyć powinien oddzielnik, przedstawiony na rys. 2 i 3, a później pionowo działający filtr z warstwą wełny drzewnej lub torfu, zatrzymującej porwane drobne szczątki oleju. Można też dla tych wód użyć łapaczek opisanych poniżej (rys. 5 i 6), jednak oddzielnie od wód trzeciej kategorii.

3. Do trzeciej kategorii wód należy zaliczyć wszystkie inne wody odpływowe, t. zw. porafinacyjne, a więc wody, pochodzące z mycia nafty i olejów, dalej zużyte ługi po wykwazaniu z nich kwasów naftenowych, względnie sulfolu, oraz wody z mułem ropnym, odpuszczone z podgrzanej ropy destylatami, lub parą w zbiornikach. Należą tu zatem te wody, których oddzielenie od oleju następuje pewne trudności z powodu połączeń emulsyjnych.

Ażeby u tych wód odpadkowych przeprowadzić możliwie staranne oddzielenie oleju od wody, trzeba zastosować urządzenia sprawnie działające, oczyszczające oddzielnie wody pierwszej i drugiej kategorii. Jedno z najprostszych takich urządzeń przedstawia rys. 5 a,

osadzenie namułu nie zmniejszać przekroju przepływu i utrudniać oczyszczania wód. Oddzielony u góry olej przed ściankami działowymi zostaje zebrany urządzeniem pompowym, albo też, jak na rys. 5, odpływa samoczynnie przelewami, regulowanymi ręcznie zapomocą zasuw drewnianych, do odpowiednich studzienek zbiorczych, a z nich do zbiornika olejów, skąd pobiera się go do destylacji. O ileby ten oddzielnik miał być użyty jako główna łapaczka olejów, to zamiast ostatniej komory o przekroju C—D, należałoby dołączyć część łapaczki urządzonej według Kremera, a przedstawioną poniżej na rys. 6, która wychwytuje dokładnie drobne części olejów. Przedewszystkiem jednak trzeba przeprowadzić później wodę przez filtry pionowe i poziome najlepiej z koksu i torfu. Ściany tych urządzeń oczyszczających najlepiej wykonać z cegieł, kamieni i klinkierów, gdyż betonowe są silnie atakowane przez odpadki porafinacyjne alkaliczne i kwasowe.

Prosty schemat oczyszczania wód porafinacyjnych przedstawia rys. 5 b. według Englera i Hofera²⁾. Jednak tutaj należałoby unikać przelewów górnych, jakkolwiek przyczyniają się one do przedłużenia wężykowatej drogi strug wody, gdyż wywołują one prędkości na powierzchni cieczy. Korzystną dla oddzielania olejów jak najdłuższą drogę uzyskać można raczej w rzucie poziomym po prze-



Rys. 5 a, b.

o działaniu i konstrukcji podobnej do urządzenia przedstawionego na rys. 2. Jest to oddzielnik olejów, składający się z jednej prostokątnej komory, o trzech murywanym i dwu drewnianym ściankach działowych poprzecznych, służących do tego, aby tylko woda, a nie zbierający się u góry olej, przepływała otworami dolnymi z jednego przedziału do drugiego. Dla zwiększenia drogi przepływu przyczyniają się niskie (0,60—1,60 m) ścianki „p” i „t”, które przez skierowanie strugi wody do góry, ułatwiają oddzielenie olejów. Pozatem ścianka „p”, oraz pierwsza ścianka działowa z otworem znajdującym się 0,80 m powyżej dna, spełniają rolę progu, osadzając przy sobie namuł i inne części stałe zawieszone w wodzie, jak pozostałości z wody mulistej (szlamu) w pogrzewaczach ropy, zawiesiny z wód odpływowych przy destylacji ropy po oddzieleniu destylatów naftowych i olejowych, ewentualnie resztki gipsu i t. p. Wody te często lepiej jest przeprowadzić przez mały osadnik, lub mały oddzielnik (jak na rys. 5), przed wprowadzeniem ich na główny oddzielnik olejów, aby przez duże

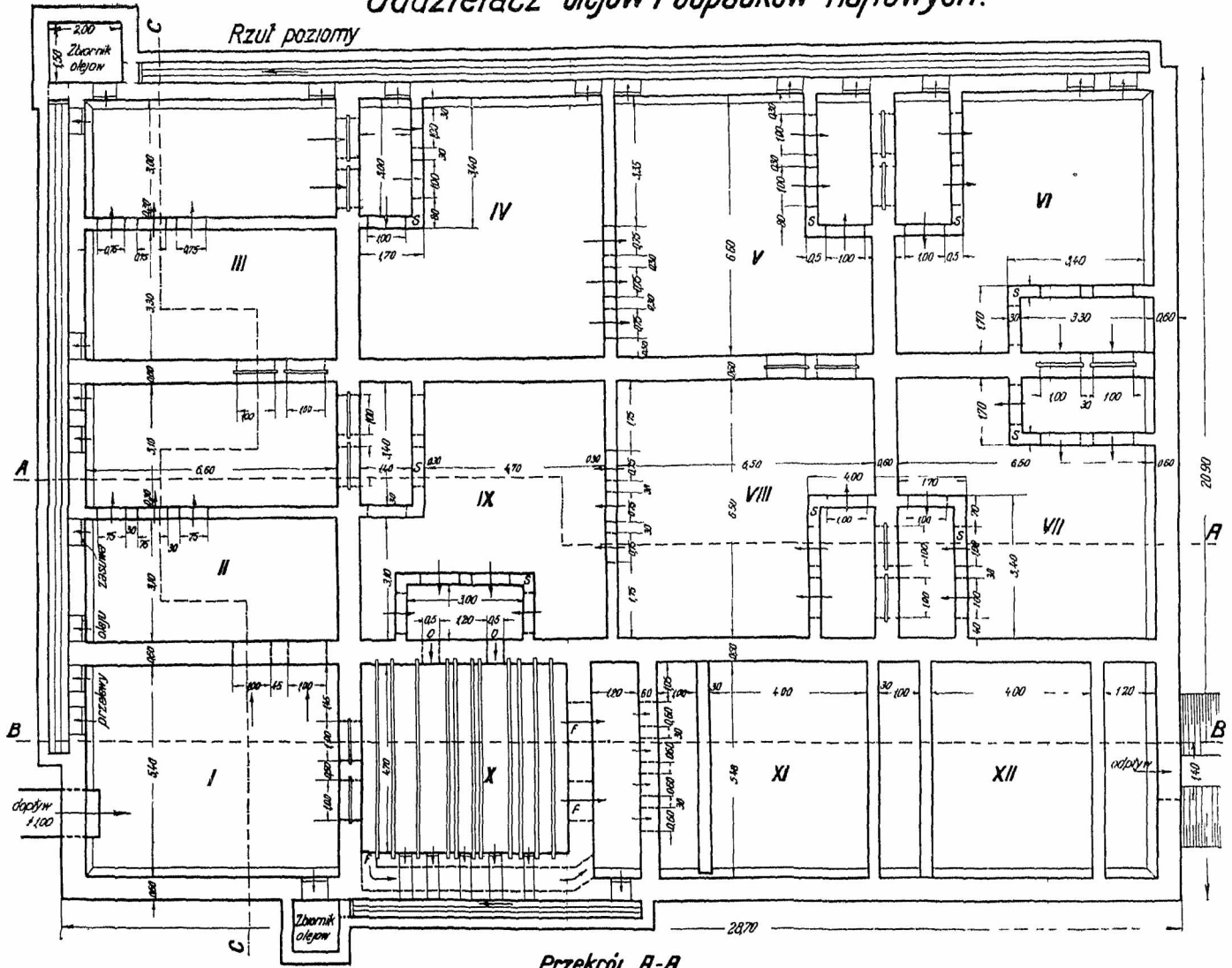
kąteń. Natomiast przez skierowanie strug wody dołem pod ściankami działowymi lub dolnymi otworami można osiągnąć bardzo małe prędkości na powierzchni, względnie uspokojeone zwierciadło cieczy i dokładniejsze oddzielenie olejów.

Wiele wykonanych urządzeń, służących do tego celu, ma właśnie błędnie wykonane przelewy górne. Nieodpowiednie są również duże stawy, zwane klarownicami, zajmujące nieraz w wielu naszych rafineriach z małym pożytkiem wielkie i cenne powierzchnie gruntu, gdyż trudno z nich zebrać oleje.

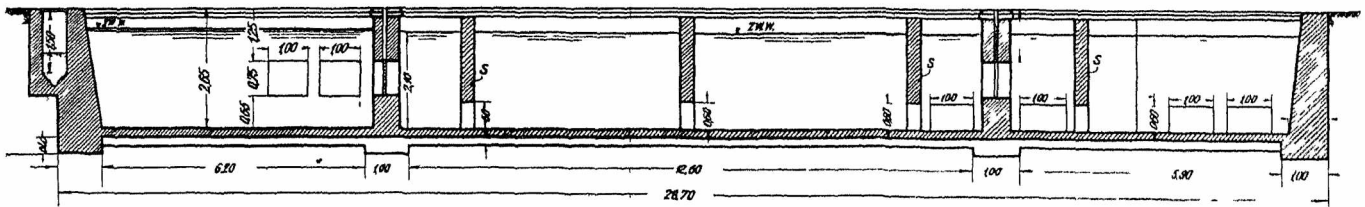
Z wykonanych u nas takich urządzeń oczyszczających, jak to stwierdzają korzystne wyniki analizy wody, wydaje się łapaczka olejów rafinerji nafty w Jedliczu najodpowiedniejszą. Konstrukcję podobną z pewnymi

²⁾ Dr. Engler i Hofer „Die Technologie des Erdöls und seiner Produkte“ 1912 i R. Kissling „Das Erdöl, seine Verarbeitung u. Verwendung. 1922.

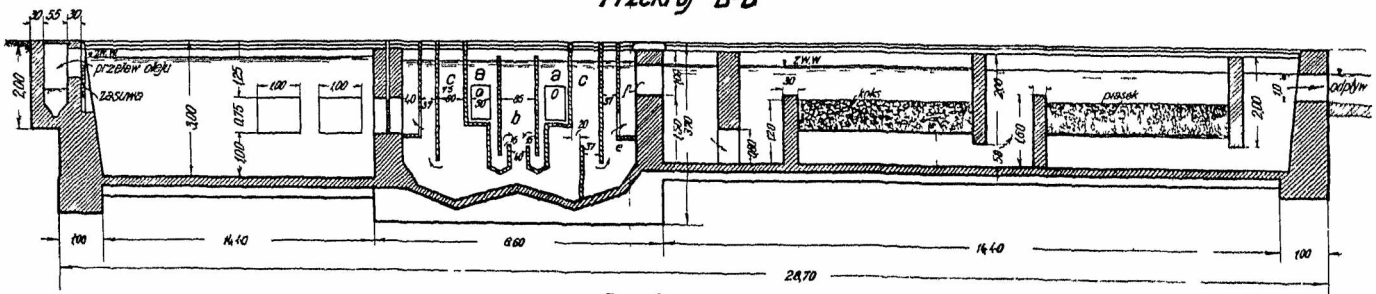
Oddzielnik olejów i odpadków naftowych.



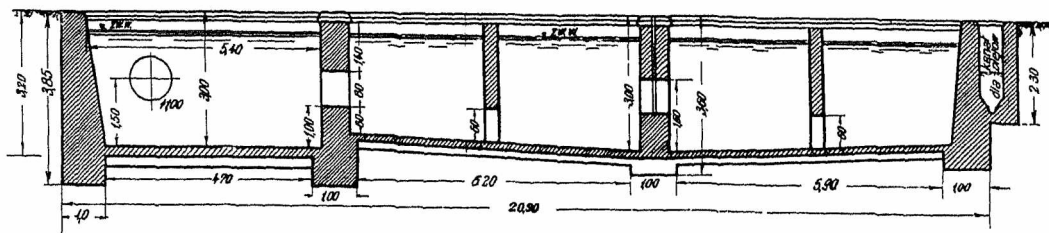
Przekrój A-A



Przekrój B-B



Przekrój C-C



Podziałka



Rys. 6.

drobnymi zmianami, a mianowicie z podaniem przelewów olejów i filtrów, przedstawia rys. 6. Tworzy ją szereg (I—XII) komór, podzielonych murywanymi ściankami działowymi o grubości 30 cm. Woda dopływa do komory I i stąd przepływa otworami dolnymi pokolei do następnych komór. Otwory podwójne między komorami, zamknięte zasuwami, umieszczone są ponad dnem, tak, że są tu progi o wysokości 0,7—1,0 m, które zatrzymują części stałe w postaci namułu. Otwory te otoczone są ściankami działowymi „s” (30 cm gr.) z otworami u samego dna, o większym przekroju, niż poprzednie zamknięte zasuwami, przez co zmniejsza się prędkość przepływu wody i ułatwia oddzielenie, oraz zatrzymanie licznymi ściankami emulsji olejowej na powierzchni. Wodę można przeprowadzać dowolnie wybranymi komorami I—IX przez zamykanie odpowiednich otworów zasuwami i w ten sposób regulować przepływ, a wyłączone komory można wyczyścić z osadu. Z komory IX przechodzi woda, celem dalszego dokładnego oddzielenia olejów, dwoma otworami „o” do komory X, tworzącej specjalną część oddzielnicy, urządzonej na wzór łapaczki Kremera³⁾. Woda dostaje się do komór „a”, a stąd do komory „b”, kierowana pionowymi drewnianymi ściankami, przegradzającymi te komory. Po drodze strugi wody uderzają o poprzeczne półkolisty zakończenie ścianki, co powoduje nagłą zmianę ich kierunku w górę. Jest to szczególnie korzystne i ważne dla oddzielenia lżejszych emulsyj i olejów, które pozostają na powierzchni w komorze „b”, zaś woda nie mając innego ujścia, podąża z powrotem, okrążając komory „a—o” i ścianki działowe, do komór „c” i „d”, gdzie na powierzchni pozostawia jeszcze resztki cząstek olejów. W końcu uchodzi woda przez komorę „e” i otworem „f” na filtry z drobnego piasku i koks, urządzone w komorze XI i XII, oczyszczając się tam do reszty z różnych zanieczyszczeń i zawiesin. Nagromadzona warstwa oleju przelewa się do kanału betonowego przez krawędzie zasuw otworów urządzonych w ścianach bocznych łapaczki, przyczem przelew reguluje się zasuwami podnoszonymi ręcznie z dołu do góry. Kanał o dnie rynienkowatym prowadzi olej do zbiornika. W komorach VII—X, o mniejszej ilości olejów, zbiera się je ręcznie czerpakami lub rurociągiem ssącym, co zawsze można skutecznie we wszystkich komorach, przerzucając ponad komory kładki z desek.

To byłyby ważniejsze zasady urządzeń oczyszczających wodę z odpadków porafinacyjnych. Nie podano tu ścisłych obliczeń, z powodu braku danych doświadczalnych. Stany wysokości zwierciadeł, względnie straty ciśnienia, powstałe wskutek ruchu zmiennego wody, oraz oporów, jakie wytworzyły się z powodu kontrakcji przepływu, trzeba doświadczalnie wyznaczyć.

Przyjęto tu podział wód odpływowych porafinacyjnych na 3 kategorie, tak jak przyjął Engler⁴⁾, jednak b. Namiestnictwo galicyjskie w instrukcji z r. 1909 podzieliło je na dwie grupy, a dopiero drugą grupę na 3 kategorie, które ostatecznie wymagają jednakowego traktowania. Natomiast nie wszystkie wody pierwszej grupy, jak wody „wydzielające się z ropy i destylatów podczas destylacji” (ust. 6, § 19 instrukcji b. Namiestnictwa) mogą być użyte po ochłodzeniu do celów fabrycznych. Dlatego podział na trzy kategorie wszystkich wód odpływowych wydaje się słuszniejszy.

Zkolei należałoby przejść do dalszego omówienia powołanej instrukcji b. Namiestnictwa, która winna po

³⁾ Bruno Bohm „Gewerbliche Abwasser“, str. 92, Berlin 1928 i Dunbar „Leitfaden für die Abwässerreinigungsfrage“, Berlin 1912.

⁴⁾ Engler u. Hofer „Die Technologie des Erdöls und seiner Produkte“, Lipsk 1911, str. 325.

gruntownej rewizji i uzupełnieniu przyjąć formę rozporządzenia wykonawczego do naszej ustawy wodnej, co niewątpliwie wtedy przyczyniłoby się do poprawy stosunków.

Engler⁵⁾ kwestjonuje, podaną w § 19 instrukcji b. Namiestnictwa, cyfrę 18% ogólnego zapotrzebowania wody na czyszczenie benzyn i nafty. Rafinerja nafty w Jedliczu podaje ją na około 8%. W rafinerji nafty „Limanowa” cyfra ta razem z rektyfikacją benzyn i rafinacją olejów dochodzi do 11,3%, jak to wynika z poz. 1 dat statystycznych rozdziału wody tej rafinerji.

Rozdział wody użytkowej w rafinerji „Limanowa” przy przeróbce 5—6 tysięcy ton ropy miesięcznie (1931 r.) przedstawia się następująco:

| | |
|--|------------|
| 1. Rektyfikacja benzyny i rafinacja nafty i olejów | 7,59 l/sek |
| 2. Filtracja parafiny | 3,65 |
| 3. Komory pełne paraf. | 1,20 |
| 4. Rafinacja parafiny | 0,20 |
| 5. Hala maszyn | 0,43 |
| 6. Wieża chłodna i kondensator pary | 4,30 |
| 7. Destylacja olejowa | 9,32 |
| 8. „ ropna | 18,87 |
| 9. „ maziowa | 9,62 |
| 10. „ krakowa | 7,93 |
| 11. Mieszkania, biura i t. p. | 4,50 |

Razem 67,61 l/sek

Z tego do łapaczki odpływa 49,54 l/sek.

Traktowanie kwasów porafinacyjnych w instrukcji tej powinno ulec zmianie. Nie wdając się w sprawy, co do których powinni mieć głos specjaliści, nadmienić wypada, że kompetencji technologów przypadłoby określenie warunków oczyszczenia kwasów i ługów porafinacyjnych, zauważam jednak, że koniecznością byłby obowiązek wydzielenia z ługów t. zw. sulfokwasów, które mają w wysokim stopniu własność emulgowania z wodą olejów, utrudniającą oczyszczenie. To też wydaje się odpowiednim sposób postępowania z ługowaniem nafty i wydzieleniem kwasów naftenowych w rafinerji nafty w Jedliczu, opisany na str. 29. Podobnie też wymaga rewizji, nałożony a może niewłaściwy obowiązek zupełnego zobojętnienia kwasów, tak, żeby wody odpływowe miały charakter alkaliczny. Oddzielanie bowiem oleju łatwiej odbywa się w wodzie trochę kwaśnej, aniżeli w wodzie zasadowej, skłonnej do emulsji, a ponadto szereg bakterij chorobotwórczych znajduje lepsze podłoże życiowe w wodzie słabo alkalicznej, aniżeli słabo kwaśnej.

Niewłaściwy także jest przepis, według którego odpływ z wspólnej klarownicy nie powinien przekraczać 1 litra na sekundę. Natomiast oznaczenie maksymalnej prędkości przepływu (około 5 mm/sek) w urządzeniach oczyszczających byłoby słuszniejsze i technicznie nie trudne do skontrolowania.

Jeżeli chodzi o braki istniejących urządzeń oczyszczających, to poza odbieganiem od typów, przedstawionych na rys. 3—6, zauważa się skłonność do używania niezbyt korzystnych dużych stawów klarujących, dawniej propagowanych. Domaganie się wielkich stawów nie przyczynia się do lepszego i celowego oczyszczania wód, raczej przeciwnie, utrudnia zbieranie olejów, czyni je mniej wartościowymi, a ponadto kosztą cennego gruntu powiększają nierentowność oczyszczania.

Wytknąć należy zupełny brak, lub zaniedbanie w istniejących urządzeniach, oczyszczania wód na filtrach. Konieczność ich wykazują wyniki, niżej podane, kilku analiz, a to wód niefiltrowanych i filtrowanych przez piasek, żużel i koks, przyczem ten ostatni daje najkorzystniejsze rezultaty. Filtrowanie odbywało się

⁵⁾ dtto, str. 450.

w zbiorniku prostokątnym z dwiema przegrodami poprzecznymi, między którymi umieszczono materiał filtrujący (piasek, żużel lub koks) poprzednio wymyty. Przeprowadzone analizy miały głównie wykazać różnicę własności filtrowania wody przez poszczególne materiały, jak piasek, żużel i koks, ale przeprowadzone na małą skalę, w małych i prostych urządzeniach, nie mogą dać dokładnych wyników.

uszkodził ulicę i budynki na długości 21 m, wyrządzając szkodę około 300 tys. dol. am.

Dlatego we wszystkich państwach Europy i w Ameryce uznano za konieczność chronienie publicznej sieci kanałowej przed dopływem benzyny, przez wbudowanie do kanałów oddzielaczy benzyn. Szereg państw i miast wydał w tym celu odpowiednie przepisy. Niemiecki Komitet Normalizacyjny ustalił zasady budowy oddzielaczy

Wyniki analiz próbki wody odpływowej z rafinerji nafty:

| Składniki w mg | Jedlicze ⁶⁾ | „Limanowa“ | „Gazy“ ⁶⁾ Zniesienie | „Gazy“ Zniesienie woda filtrowana przez | | |
|---|------------------------|--------------------|------------------------------------|--|--|--------------------|
| | | | | piasek | żużel | koks |
| miligramów na 1 litr wody | | | | | | |
| 1. Pozost. po odparow. 1 l | 157,5 | 1582,0 | 1485,0 | 1350,0 | 1368,0 | 920,0 |
| 2. Pozost. wyprażona z 1 l | 136,4 | 1027,0 | 1020,0 | 1009,0 | 1009,0 | 612,0 |
| 3. Zaw. chloru (Cl) | 7,09 | 137,2 | 127,0 | 107,0 | | 78,0 |
| 4. Zaw. bezwod. kw. siark. (SO ₃) | 26,5 | 391,0 | 382,0 | 348,0 | 294,4 | 211,0 |
| 5. Zaw. tlenku wapn. (CaO) | 74,6 | 303,4 | 288,0 | 308,4 | 302,0 | 191,0 |
| 6. Zaw. tlenku magn. (MgO) | 14,6 | 24,6 | 29,0 | 28,0 | 24,9 | 20,4 |
| 7. Zaw. krzemionki (SiO ₂) | 5,4 | 28,7 | 20,1 | 22,4 | 22,4 | 17,1 |
| 8. Zaw. tlenku żelazow. (Fe ₂ O ₃) | 1,2 | 13,2 | 6,2 | 9,3 | 3,5 | 5,3 |
| 9. Zaw. tlen. glin. (Al ₂ O ₃) | | 7,9 | | | | |
| 10. Zaw. (Na+K) | 6,2 | 207,0 | 142,0 | 115,0 | K ₂ O 5,0 Na ₂ O 62,3 | 61,0 |
| 11. Tward. całkow. w stop. niem. | 21,29 ⁰ | 59,28 ⁰ | 48,80 ⁰ | 34,22 ⁰ | 34,0 ⁰ | 22,31 ⁰ |
| 12. Tward. stała w stop. niem. | 12,81 ⁰ | 29,54 ⁰ | 22,80 ⁰ | 19,36 ⁰ | 21,27 ⁰ | 14,10 ⁰ |
| 13. Zaw. CO ₂ z dwuwęglanów | 13,31 | 230,21 | 255,6 | 249,0 | | 112,0 |
| 14. Zaw. amoniaku (NH ₃) | | 19,8 | 16,0 | 11,8 | 1,2 | 1,0 |
| 15. Zaw. kw. azotow. (NO ₃) | | 104,0 | 96,4 | 96,0 | | 65,0 |
| 16. Zaw. kw. azotaw. (NO ₂) | | 32,8 | | | | |
| 17. lub N ₂ O ₅ | 4,1 | | | | | |
| 18. Subst. org. oblicz. jak reduk. z KMnO ₄ | 3,16 | 385,1 | 308 | 69,4 | | 48,8 |
| 19. Reakcja | | o b o j ę t n a | | | | |
| 20. Charakter | średnio twarda | bardzo twarda | | t w a r d a | | |

Z ogromnym rozwojem ruchu samochodowego po wojnie światowej wzrosły także niebezpieczeństwa, powstałe z płynących w kanałach materiałów pędnych motorów benzynowych. Niebezpieczeństwo wybuchów tych materiałów palnych było długo nieznane; dopiero pierwsze takie wypadki pojawiają się w Ameryce, przodującej w rozwoju automobilizmu, a dużo później w Anglii i w Niemczech. Niebezpieczeństwo to tkwi nie bezpośrednio w zapaleniu się benzyny w garażu czy w kanale, lecz w wytworzeniu się i eksplozji par benzyny, np. gdy do kanału dostanie się z wodą 100 litrów benzyny, względnie 30.000 litrów pary benzynowej, to ona łącząc się z powietrzem, może utworzyć 500.000 do 1.500.000 litrów mieszaniny wybuchowej, zdolnej w sprzyjających warunkach wypełnić kilometrowe przestrzenie kanałów, stwarzając poważne niebezpieczeństwo eksplozji. Natomiast benzyna, rozlana na pewnej powierzchni spala się w ciągu paru minut, często bez większego niebezpieczeństwa. Fachowe czasopisma amerykańskie i państw zachodniej Europy stwierdzają konkretnymi wypadkami, jak małe ilości benzyny doprowadziły do niebezpiecznych eksplozji. Statystyka wykazuje, że w Niemczech do 1931 roku 43 miast miało w kanałach około 48 ogni i eksplozji benzyny, które spowodowały wielkie szkody w budynkach, a także wypadki ciężkiego poranienia i nawet śmierci. Jakże zaś groźne skutki wywołać może wybuch par benzynowych, daje ostrzegający przykład eksplozja w Londynie 20 grudnia 1928 r. i Montreal w Kanadzie w r. 1932. W ostatnim wypadku, wybuch gazów benzynowych, w kanale o średnicy 1,5 m i długości 1.600 m

benzyny (Din 1999)⁷⁾ po wykonaniu doświadczeń w większych miastach niemieckich⁸⁾). Wymagają one urządzenia oddzielaczy benzyny, benzolu i t. p., z wody do 95%, przed wlotem ścieku do sieci kanalizacyjnej.

Małe garaże jednowozowe są mało niebezpieczne i można je pominąć przy urządzeniu oddzielaczy. Dopiero przy wielkich garażach, od 3—4 wozów wzwyż, rośnie niebezpieczeństwo dla sieci kanalizacyjnej i dlatego to przed niemi należy ją zabezpieczyć oddzielaczami.

Oddzielacz benzynowy jest to zwykły oddzielacz olejów mineralnych, działający na zasadzie flaszki florentyńskiej już opisanej. Rys. 7 a. przedstawia oddzielacz benzyny stosowany w Norymburgii⁹⁾.

Woda ściekowa, zanieczyszczona benzyną i innymi olejami mineralnymi, dopływa do zbiornika, w którego pierwszej komorze gromadzą się na powierzchni lekkie oleje mineralne, o ciężarze właściwym około 0,85, a na dnie namul z piaskiem i t. p. Do drugiej komory dopływa woda dolnym otworem, porywając z sobą rzadko lżejsze części; odpływ wody do sieci kanalizacyjnej urządzony jest w górnej części tej komory. Oddzielacz odpowiada zasadzie, tak, że przy doprowadzeniu 40—50 litrów benzolu i równoczesnym dopływie wody 1,5 l/sek, nietylko oddziela się w 95% benzol, ale też nie zwiększa

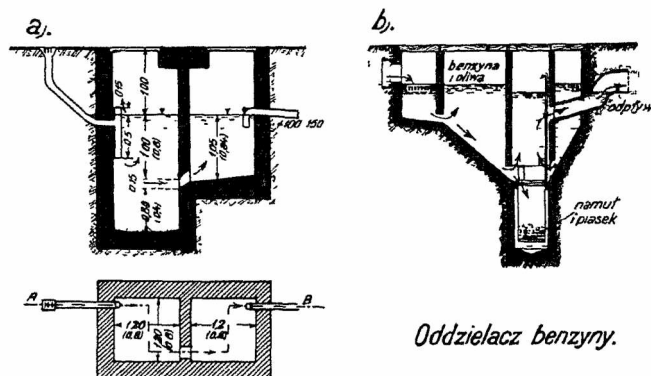
⁷⁾ „Die Baunormung“ Mitteilungen des deutschen Normenausschusses, Nr. 8, 1930. Dodatek do czasop. *Bauingenieur* 1930, Nr. 29.

⁸⁾ Ing. Müller „Erfahrungen mit Benzinabscheidern“, *Gesundheits-Ingenieur*, 1930, Nr. 38.

⁹⁾ Ing. Dr. Hanfstengel „Erfahrungen mit Benzinabscheidern“, *Gesundheits-Ingenieur*, 1931, Nr. 49.

⁰⁾ Wartości średnie z trzech analiz.

się ilość wody odpływającej. Oddzielacz obliczony jest na pojemność 635 litrów olejów mineralnych i przeznaczony dla garaży cztero- lub więcej wozowych. Cyfry w nawiasie oznaczają wymiary oddzielacza dla garażu mieszczącego najwyżej 3 wozy. Zawartość oddzielacza zostaje wraz z wodą i piaskiem wypompowana do specjalnych wozów i wywieziona. Obecnie jednak coraz częściej oddaje się oleje mineralne do powtórnej rafinacji. Odmienny nieco typ oddzielacza olejów mineralnych systemu Passavant, (Passavant - Werke G. m. b. H. Michelbacher Hütte (Nassau)), podany przez I. Brunona Böhma w „Gewerbliche Abwässer“, przedstawiono na rys. 7 b.



Rys. 7 a, b.

Wadą tych typów jest to, że przy pewnym ubytku wód w oddzielaczu i dużym nagromadzeniu się benzyn, dostają się one do sieci kanalizacyjnej, co zostało już rachunkowo powyżej wykazane, przy opisie oddzielacza olejów, działającego na zasadzie flaszki florentyńskiej. Temu zapobiega stałe połączenie oddzielacza kanałem ze specjalnym zbiornikiem benzyny, lub innych olejów mineralnych. Ale i wtedy może oddzielacz zawodzić w wypadku, gdy dolna powierzchnia warstwy olejów mineralnych znajduje się powyżej otworu kanału odprowadzającego olej do zbiornika, lub co gorzej, gdy z powodu błędnej konstrukcji znajduje się poniżej tego otworu, a powyżej otworu prowadzącego do kanału, bo wtedy benzyna, względnie olej, dostaje się do sieci kanalizacyjnej. Dopiero zabezpiecza od tego urządzenie automatycznych zamknięć wlotu do kanału w momencie, kiedy obniży się dolna powierzchnia olejów. Odpowiednie jest też urządzenie stałego odprowadzenia warstwy olejowej, ale wraz z sygnalizacją zapomocą pływaków i t. p., która wskazuje na krytyczne momenty. Oczywiście oddzielacze z automatycznym zamknięciem usuwają niebezpieczeństwo tylko wtedy, kiedy zamknięcie działa sprawnie i w odpowiedniej chwili.

Jako najodpowiedniejszy, ale kosztowny, byłby oddzielacz gromadzący wielkie ilości wody odpływowej.

Nie ulega wątpliwości, że oczyszczanie wód jest konieczne w tym samym stopniu dla przemysłu jak i rolnictwa, czy rybołówstwa. Jeżeli się weźmie pod uwagę wartość gospodarczą przemysłu, to w przeciwstawieniu do wartości rybactwa na wodach słodkich może być ona setki tysięcy razy większa. Mimo to jednak sprawa hodowli ryb jest zawsze wysuwana na pierwszy plan, podobnie jak względy estetyczne, mające też poważne znaczenie, chociaż ich wartości nie można oznaczyć.

Oznaczenie szkodliwych warunków z uwagi na hodowlę ryb, w związku z zanieczyszczeniem wód, będzie bardzo pożyteczne. Do tej pory niema oznaczonych granic ilości substancji szkodliwych dla ryb. Różne gatunki ryb różnie reagują na tę samą koncentrację substancji trujących. Odporność ryb nawet tego samego gatunku jest różna, zależy ona od wieku i wagi ryby. Dla orzeczenia o szkodliwości danej wody dla ryb nie

wystarczy analiza tejże wody, lecz należy przeprowadzić bezpośrednie badania nad szkodliwością zanieczyszczeń tejże wody na rybach w niej żyjących.

Prof. Załoziecki, w pracy „O zużytkowaniu odpadków fabryk naftowych“, podaje wyniki doświadczeń Dr. Stevensona Macadama. I tak w mieszaninie: 1 część smoły kwasowej i 3 części wody, ginęły ryby w 5 minutach; 1 część smoły i 20 części wody w 15 minutach; 1 część smoły i 100 części wody w tym samym czasie, 1 część smoły i 1.000 części wody w 2 godzinach, w rozcieńczeniu zaś 1 : 10.000 ryby wprawdzie nie ginęły, ale chorowały. Równie niepomysłne rezultaty otrzymał on przy próbach z mazią ługową i wywnioskował, że do stanu chorobowego ryb przyczyniły się zawarte w ługu z oczyszczenia kwasy organiczne i fenole, których trujące własności są znane.

Poniżej podana tabela podaje średnie wartości substancji szkodliwych dla karpia, na podstawie badań stacji doświadczalnej w Münster¹⁰⁾, przy której to ilości w 1 litrze wody, zauważono stan chorobowy ryby.

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. Siarkowódor (H_2S) | 8—12 mg (8 mg dla małych ryb) |
| 2. Dwutlenek węgla (CO_2) | 190—200 mg |
| 3. Amoniak (NH_3) | 17—30 " |
| 4. Węglan sodowy (Na_2CO_3) | 5000 " |
| 5. Chlorek amonowy (NH_4Cl) | 800—1000 mg |
| 6. " magnezowy ($MgCl_2$) | 7000—8000 " |
| 7. " sodowy ($NaCl$) | 15000 " |
| 8. " wapniowy ($CaCl_2$) | 8000 " |
| 9. Siarczan cynku ($ZnSO_4$) | 61,5 mg (31 mg ZnO) |
| 10. " miedzi ($CuSO_4$) | 8 " (4 " CuO) |
| 11. " żelazowy ($FeSO_4$) | 40—50 mg |
| 12. " żelazawy (Fe_2SO_4) | 15—30 " |
| 13. Wolne wapno (CaO) | 23 " |
| 14. Kwas siarkowy (H_2SO_4) | 35—50 " |
| 15. " siarkawy (H_2SO_3) | 20—30 " |
| 16. Wolny kwas solny (HCl) | 50 " |
| 17. Ałun potasowy | 300 " |
| 18. " chromowy | 230 " |
| 19. Cjanek potasowy (KCN) | 1,8 mg (pstrągi 1—10 mg) |
| 20. Żelazocjanek (K_4FeCN) ₆ | 15000 mg (pstrągi 1000 mg) |
| 21. Siarkocjanek potasowy | 1500 " |
| 22. " amonowy | 1500 " |

Są to cyfry bardzo pouczające i dające ogólną orientację i wskazówki co do dopuszczalności zanieczyszczeń.

Widać tu wyraźnie ujemny wpływ odpadków wpu- szczanych do rzek i potoków na stan ryb, ujawniający się głównie przy rozmnażaniu się i wzroście narybku. Oprócz tego cierpi także jakość mięsa ryb, żyjących w tych warunkach, które przechodzi silnie zapachem naftowym, nie dającym się łatwo usunąć. Dlatego wody odchodzące z fabryk należy zawsze kontrolować przez oznaczenie w nich zawartości substancji chemicznych, co obecnie jest koniecznością, gdy weszło w życie rozporządzenie Min. Rob. Publ., ustalające zasady sporządzenia projektów technicznych w sprawach wodnych i nowej ustawy rybackiej, która wymaga oznaczenia stopnia dopuszczalnego zanieczyszczenia wód. Wymaga to bardzo obszernych prób i badań, tem trudniejszych, że postępywanie oczyszczenia wód znajduje się właściwie w stadium początkowym niezbyt rozwiniętym, do czego powinien być u nas powołany specjalny zakład naukowo-doświadczalny. Tylko badania doświadczalne mogą zabezpieczyć zakłady przemysłowe przed zarzutami ze strony uprawnionych do użytkowania wód. Ża-

¹⁰⁾ Lunge - Berl, „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden“, Berlin 1931 r.

danie odszkodowań nie zawsze jest słuszne, a płacenie ich jest gospodarczo nieuzasadnione i lepiej użyć tych funduszy na przeprowadzenie wzorowych urządzeń oczyszczających.

Zadanie oczyszczania wód mogą ułatwić specjalne opłaty, pobierane od przedsiębiorstw, zanieczyszczających wody. Przez to rozwoju przemysłu się nie zahamuje, gdy zresztą z korzyścią dla niego wymagać się będzie usunięcia zanieczyszczeń przez niego wywołanych.

Przy końcu jeszcze raz podkreślić należy, że to, co zrobiono w sprawie asanizacji naszych rzek jest niewystarczające. W interesie dobra publicznego, z uwagi na higienę, przemysł i rolnictwo, należy usilnie starać się o utrzymanie czystości wód, co zależy od dobrej woli i zrozumienia ważnego zadania. Narazie istnieje obawa pogorszenia się obecnego stanu, należy więc zwazyć, że koszty unormowania tych stosunków wzrosną niepomierzenie, o ile zawczasu się nie zapobiegnie zanieczyszczeniu wód.

Wkońcu poczuwam się do miłego obowiązku podziękować WPanowi Profesorowi Drowi Maksymilianowi Matakiewiczowi za wskazanie mi tak interesującego tematu i udzielenie cennych rad i wskazówek przy opracowaniu.

Równocześnie dziękuję Dyrekcjom rafinerji nafty „Gazy Ziemi” we Lwowie, rafinerji nafty „Małopolska” w Drohobyczu, Jedliczu i Trzebini, oraz rafinerji nafty „Limanowa” za wyczerpujące materiały i objaśnienia urzędów oczyszczających wodę porafinacyjną, a Panu Inż. Romanowi Szczerbie, st. asystentowi Politechniki Lwowskiej, za przeprowadzenie analiz wód odpływowych.

WYKAZ LITERATURY.

Abwasserfragen: Sammlung der Vorträge des zweiten Fortbildungskurses der Konferenz schweizerischer Kulturingenieure in Zürich. Sonderabdruck aus der „Schweizerischen Zeitschrift für Strassenwesen und verwandter Gebiete“. 1929.

Adam: Der gegenwärtige Stand der Abwasserfrage dargestellt für die Industrie. Vieweg. 1905. Die Abwasser der Fabriken.

Bechmann: Renseignements généraux sur les eaux et l'assainissement de Paris. Paryż 1900.

Böhm Bruno: Gewerbliche Abwasser, Ihre Reinigung, Beseitigung und nutzbare Verwertung. Berlin, 1928. Der Bauingenieur. Berlin, 1930, Nr. 29.

Donath: Chemische - Zeitung, 1906.

Dunbar: Leitfaden für die Abwassereinigungsfrage. Berlin - Monachjum. 1912.

Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr. 30 i 35 z r. 1932, Nr. 62 z r. 1928, Nr. 67 z r. 1931.

Engler u. Höfer: Die Technologie des Erdöls und seiner Produkte. Lipsk, 1911.

Fischer F.: Das Wasser. Berlin 1902.

Frühling: Handb. d. Ing. Wissenschaften III. Teil. 1903. Bd. IV. Berlin.

Gesundheits-Ingenieur, Monachjum - Berlin, 1930, Nr. 38, 1931, Nr. 45 i 49.

Gintl H.: Galizisches Petroleum und Ozokerit. Wiedeń 1878.

Jakimowski W.: Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi. Lwów, 1931.

Kisling R.: Das Erdöl, seine Verarbeitung u. Verwendung. Halle 1922.

Kloess: Das deutsche Wasserrecht. Halle a. S. 1908.

Kollwitz R.: Wasser u. Abwasser. Lipsk. 1911.

Kossowicz: Einführung in die Mykologie der Gebrauchs- und Abwässer. Berlin 1913.

König: Neure Erfahrungen über die Behandlung und Beseitigung der gewerblichen Abwässer. Berlin, 1911.

König: Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1899.

Kuczyński T.: Nowy schemat przeróbki ropy. Odbitka z miesięcznika „Przemysł Chemiczny“ Nr. 6. 1923.

Kuczyński T.: O emulsjach. Nakładem „Krajowego Towarzystwa Naftowego“. Lwów 1926.

Kuczyński T.: Studjum nad naturalnymi emulsjami ropnymi okręgu borysławsko-tustanowickiego. Odbitka z Miesięcznika „Przemysł Chemiczny“ Nr. 6. 1927, Warszawa.

Lungc-Berl. Chemisch - Technische Untersuchungsmethoden. Berlin 1921.

Mayer: Der österreichische Regierungsentwurf neuer Landes - Wasserrechtsgesetze. Wiedeń. 1913.

Petroleum. Zeitschrift f. g. Int. der Erdöl - Industrie. Rocznik I, V, XII, XIV, XV, XIX i XXV.

Przemysł naftowy. Czasopismo chemiczne, Lwów, 1926—1929.

Pilat S.: Technologja nafty i gazu ziemnego. Skrypt nakładem Koła Chemików Studentów Politechniki Lwowskiej. Lwów 1928.

Salomon: Beseitigung der Abwässer und Abfallstoffe Reinhaltung der Wasserläufe. Berlin 1908.

Wasser u. Abwasser. Zentralblatt für Wasserversorgung und Beseitigung flüssiger und fester Abfallstoffe. Lipsk. Rocznik I, II, XVII, Nr. 7.

Wielowieyski H.: Zanieczyszczanie wód i odnośne ustawodawstwo. Odbitka z „Rolnika“. Lwów 1912.

Załoziński R.: O użytkowaniu odpadków fabryk naftowych. Nakładem Towarzystwa Naftowego. Lwów 1897.

RECENZJE I KRYTYKI.

Inż. Stanisław Hempel: „Drewniane konstrukcje inżynierskie“ Warszawa 1933, str. 70, rys. 49, tablic 4, wykresów 2. Cena 3·50 zł.

Książeczka podaje prawie wszystkie rodzaje połączeń drewnianych nie pomijając ostatnio często używanych połączeń przy pomocy gwoździ. Ponadto daje wskazówki projektowania wiązań dachowych kratowych łukowych, oraz najnowszych jak Stephana, Nonplus i Brody, zwykle i centrujące.

Okładkę książki tworzy fotomontaż z fotografii mostów drewnianych, projektowanych i budowanych przez autora w Rosji w czasie wojny światowej.

Inż. Stanisław Hempel: „Konstrukcje szkieletowe żelazne“, Warszawa 1933, str. 69, rys. 56, fotogr. 12. Cena 3·50 zł.

Wydawnictwo podaje zasady usztywnień budynków szkieletowych, kształty i proporcje budynków pod względem statyczno-konstrukcyjnym, koszt szkieletu i jego fundamentów na podstawie projektu szkicowego, oraz elementy budynku mające wpływ na ogólne rozwiązanie szkieletu.

Książka nie podaje szczegółów konstrukcyjnych, natomiast zwraca uwagę czytelnika na charakterystyczne cechy budowli szkieletowych, dając wytyczne również niezbędne dla architekta jak i dla konstruktora w najważniejszym stadium projektowania t. j. przy szkicu do projektu.

SPROSTOWANIE.

W pracy Prof. Dr. W. Wierzbickiego p. t.: „Stosunek wybożenia do ściskania mimośrodowego“ umieszczonej w Nr. 20/33 *Czasop. Techn.* należy na str. 311, kolumna prawa, wiersz 36 od góry sprostować pomyłkę drukarską. Zamiast „mógł się wyginać“ ma być „mógł się nie wyginać“.