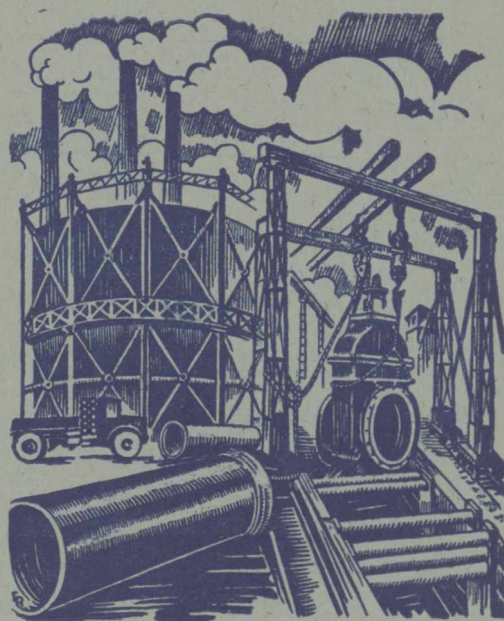


GAZ, WODA
TECHNIKA
SANITARNA
— *miesięcznik* —

63



Nr 8

SIERPIEŃ 1953

ROK XXVII

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

KOMITET REDAKCYJNY:

REDAKTOR NACZELNY: MGR INŻ. HENRYK JANCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GAZOWNICTWA: MGR INŻ. ROMUALD KIEŁKIEWICZ

REDAKTOR DZIAŁU WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI: MGR INŻ. JÓZEF LIEBFELD

REDAKTOR DZIAŁU TECHNIKI SANITARNEJ: DR INŻ. JAN JUST

REDAKTOR DZIAŁU INSTALACJI: DOC. DR INŻ. STEFAN KOŁODZIEJCZYK

SEKRETARZ REDAKCJI: ZOFIA KLIMASZEWSKA

REDAKTOR TECHNICZNY: DR JADWIGA WŁODEK-SANOJCA

NR 8

SIERPIEŃ 1953

ROK XXVII

TREŚĆ

Mgr Emil Węglorz — „Zatrucia benzolem”.
Inż. Kazimierz Dohnalik — „Oszczędność w eksploatacji wodociągów”.
Inż. Kazimierz Osiński — „Zmierzch wodomierza, czy racjonalizacja jego stosowania”.
Mgr inż. Kazimierz Rochacz — „Rurociągi na terenach górniczych”.
Mgr inż. Adam Szynal, mgr inż. Jerzy Nowacki — „Unieszkodliwianie ścieków garbarskich”.
Mgr Zofia Geschwind — „Zakres badania ścieków oraz interpretacja wyników w związku z projektowaniem oczyszczalni”.

Inż. Florian Ziemia — „Straty ciepłe przewodów izolowanych w czasie przerwy w ogrzewaniu”.
Mgr inż. Witold Malinowski — „Prefabrykowany węzeł sanitarny”.
Wiadomości praktyczne.
Z życia zakładów.
Usprawnienia i racjonalizacja.
Z prasy zagranicznej.
Recenzje.
Biuletyn Instytutu Gospodarki Komunalnej.

СОДЕРЖАНИЕ

Мгр Е. Венглош — «Отравления бензолом».
Инж. К. Дohnалик — «Экономная эксплуатация водопроводов».
Инж. К. Осински — «Конец водомера, или рационализация его применения».
Мгр инж. К. Рохач — «Трубопроводы в горнопромышленных районах».
Мгр инж. А. Шинал, мгр инж. Я. Новацки — «К вопросу об обезвреживании сточных вод дубильных заводов».
Мгр З. Гешвинд — «О разmere исследования сточных вод

и интерпретация результатов в связи с проектированием очистных сооружений».
Инж. Ф. Земба — «Тепловые потери изолированных проводов в связи с перерывом отопления».
Мгр инж. В. Малиновски — «Префабрикованный санитарный узел».
Практические ведомости.
Ведомости из предприятий.
Усовершенствования и рационализация.
Из зарубежной печати.
Рецензии.
Бюллетень.

SOMMAIRE

Mgr E. Węglorz — „Empoisonnements par benzol”.
Ing. K. Dohnalik — „Economie en exploitation des conduites d'eau”.
Ing. K. Osiński — „La fin du compteur d'eau, ou bien la rationalisation de son emploi”.
Mgr ing. K. Rochacz — „Conduites dans des terrains miniers”.
Mgr ing. A. Szynal, mgr ing. J. Nowacki — „La neutralisation des égouts de tannerie”.
Mgr ing. Z. Geschwind — „La portée des recherches sur les égouts et l'interprétation des résultats en rapport avec le projet d'une affinierie”.

Ing. F. Ziemia — „Pertes de chaleur des conduites isolées pendant la suspension du chauffage”.
Mgr ing. W. Malinowski — „Un noeud sanitaire préfabriqué”.
Nouvelles pratiques.
De l'activité des établissements.
Amélioration et rationalisation.
Presse étrangère.
Critiques.
Bulletin de l'Institut de l'Administration Communale.

IN THIS ISSUE

Węglorz E. mgr — „Benzole poisonings”.
Dohnalik K. eng. — „Economy in exploitation of water-pipes”.
Osiński K. eng. — „End of use of a water-meter or rationalization of its application”.
Rochacz K. mgr eng. — „Pipelines in mining areas”.
Szynal A. mgr eng., Nowacki J. mgr eng. — „Neutralisation of tannery wastes”.
Geschwind Z. mgr eng. — „Examination scope of sewage and discussion of results in connection with sewage treatment works design”.

Ziemia F. eng. — „Heat losses of isolated pipes during interruption in heating”.
Malinowski W. mgr eng. — „Prefabricated plumbing knot”.
Practical news.
The activity of establishments.
Amelioration and rationalisation.
From foreign press.
Critiques.
Bulletin of the Institute of Communal Administration.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 67.461 wewn. 90.

Prenumerata: Półrocznie 36 zł. Kwartalnie 18 zł. Numer pojedynczy 6 zł.
Prenumeratę przyjmują listonosze i urzędy pocztowe.

Zakłady Graficzne i Wydawnicze Dom Słowa Polskiego. Zam. 3206/c z dnia 23.6.53. Nakład 2950 Ar. wyd. 6,5. Form. A4. Ark. 2
Pap. V kl. druk sat. Materiał oddano 21.6.53 r., podpisano do druku 27.7.53 r., druk ukończono dn. 30.7.1953. 4-B-18448

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

M I E S I Ę C Z N I K

O R G A N

STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
SANITARNYCH, OGRZEWNICTWA, GAZOWNICTWA I TERENÓW ZIELONYCH

Nr 8

SIERPIEŃ — 1953

ROK XXVII

JUBILEUSZOWY ROK KOPERNIKOWSKI

Uchwałą Światowej Rady Pokoju rok 1953 obchodzony jest przez cały świat postępowy, jako Jubileuszowy Rok Kopernikowski. W roku tym obchodzimy 480 rocznicę urodzin i 410 rocznicę śmierci polskiego uczonego, jednego z największych geniuszów świata, Mikołaja Kopernika.

Mikołaj Kopernik (ur. 19.II.1473 — zm. 24.V.1543) urodził się w Toruniu, nauki pobierał w Akademii w Krakowie. Tu, wśród wielu uczonych ludzi, wykładał znany mistrz Wojciech z Brudzewa, mówiąc o Ptolomeuszu i jego systemie budowy świata. Kopernik chciwie wchłaniał te wiadomości, podawane uczniom w szkołach i akademiach od przeszło 14 stuleci. Po ukończeniu nauk w Krakowie, Kopernik studiuje we Włoszech: w Bolonii, Rzymie, Padwie, Ferrarze, a więc w ośrodkach, gdzie w owym czasie rodziła się nowa era wyzwolenia człowieka z mroków średniowiecza. We Włoszech ukończył Mikołaj Kopernik studia medyczne i teologiczne, po czym wrócił na dwór swego wuja-opiekuna, biskupa w Lidzbarku, stając się jego sekretarzem i doradcą. Wkrótce Kopernik został mianowany administratorem dóbr kapituły i z Olsztyna zarządzał rozległymi włościami. Dał się wtedy poznać jako troskliwy opiekun ubogich, sprawiedliwy ich obrońca i lekarz. Ostatnie lata swego życia spędza Kopernik we Fromborku, gdzie kończy największe dzieło swego życia — pt. „O obrotach ciał niebieskich“.

Dzieło to miało w owym czasie charakter wybitnie rewolucyjny, bowiem teoria naukowa wyłożona w nim raz na zawsze obaliła pogląd średniowieczny na układ wszechświata. Nauka tego wielkiego humanisty spowodowała wielki przewrót w sposobie ujmowania zjawisk przyrody, zadała skuteczny cios obskurantckim autorytetom średniowiecza, miała decydujące znaczenie dla wyzwolenia umysłu ludzkiego, tłumionego w owych czasach, zmieniła pogląd na świat, na stanowisko człowieka w świecie, utorowała drogę do postępu. Mikołaj Kopernik jest uosobieniem myśli ludzkiej tej miary, która należy do całej ludzkości.

Umysł Kopernika wyróżnia się niebywałą wszechstronnością: jest nie tylko genialnym astronomem, ale i znakomitym matematykiem, fizykiem, ekonomistą, prawnikiem, dyplomata, teologiem, poetą, malarzem, dowódcą wojskowym, lekarzem i inżynierem. W technice Mikołaj Kopernik dał się m. in. poznać, jako jeden z pierwszych twórców wodociągów w Polsce. Podania i dokumenty wskazują, że wiele miast pomorskich (Toruń, Lubawa, Frombork, Gdańsk i inne) zawdzięcza temu genialnemu mężowi zaopatrzenie swych mieszkańców w wodę. W aktach kapituły Fromborka czytamy: „o pół mili wyżej od Frauenburga (dawna nazwa Fromborka — przyp. red.), na wysokości 57,14 stóp paryskich nad powierzchnią Morza Wschodniego (mowa o Bałtyku — przyp. red.) znajduje się punkt, z którego Kopernik za pomocą szluzów sprowadził wodę z rzeczki Baude — po wzgórkach do Frauenburga, tu zaś na wieżę wysokości 92 stopy mającą, do wysokości 78 stóp za pomocą skrzyni, czyli łodzi na kole, woda zostaje wzniesiona, i spadając z wieży na dziedziniec kapitułny, od onej wieży na 600 stóp odległy, zabrana z wysokości 60 stóp, rozlewa się stamtąd jeszcze do mieszkań kanoników. Kanał za pomocą szluzów przyzwoicie jest utrzymywany, a Frauenburgowi dostarcza tyle wody, ile potrzeba.“ W kronikach miejskich m. Lubawy (Pomorze), pisanych w języku niemieckim, wspomina się o przebywaniu Mikołaja Kopernika w kwietniu 1539 r. w Lubawie i fakcie urzędzenia przez Niego wodociągu w tym mieście. Jak wynika z dzieła wydanego w r. 1865 przez dr Leopolda Provego — oprócz Fromborka oraz Torunia, uznane są jako założone przez Kopernika wodociągi w Grudziądzu, Gdańsku, prócz tego — rurociągi w Działdowie, Lubawie, Braniewie i kilku innych miastach.

Dzieła Kopernika przetrwały wieki i pomnożyły dorobek kulturalny ludzkości. Uchwała Światowej Rady Pokoju przyczynia się do pogłębienia wzajemnego szacunku i zrozumienia między narodami. W świetle powyższego należy dać wyraz uznania decyzji Rządu Polskiego, która z okazji Jubileuszu postanawia wybudować centralne obserwatorium koło Warszawy wyposażone w wielki teleskop, jak również 2 planetaria i nowoczesne obserwatoria w Warszawie i Sankt Petersburgu.

Mgr EMIL WĘGLORZ

Zatrucia benzolem

W roku 1825 Michał Faraday wyodrębnił ze skompresowanego gazu olejowego ruchliwą, łatwopalną ciecz o charakterystycznym zapachu — benzol. Dopiero w dwadzieścia lat później uzyskał go ze smoły pogazowej węgla kamiennego, poznał dość szczegółowo i opisał jego własności Hofmann. On też otrzymał pierwszy niektóre jego nitro- i aminopochodne. Znow minęło lat dwadzieścia i dopiero w roku 1865 A. Kekulé po licznych badaniach podał budowę pierścieniową benzeny C_6H_6 . Dziś mamy już inną teorię budowy pierścienia benzenowego, która o wiele lepiej tłumaczy pewne jego własności.

Zauważyli już pewnie czytelnicy, że używając początkowo nazwy **benzol**, przechodzę do **benzenu**. Czy nazwy te określają ciała te same czy różne? I tak i nie!! Starsza nazwa benzol dla związku C_6H_6 używana dziś bywa jeszcze tylko w technice i rzemieśle dla określenia surowego, nieczystego produktu, w życiu codziennym używa się tej nazwy nawet dla czystego związku — poprawna nazwa benzen bywa używana w nauce, gdzie końcówka w nazwie **en** oznacza, że związek ten zawiera co najmniej jedno podwójne wiązanie pomiędzy atomami węgla. W gazowniach i koksowniach używa się powszechnie nazw: benzol, benzolownia czy benzolarnia, odbenzolowanie itp. Podobnie ma się rzecz z nazwami toluol = toluen, ksylol = ksylen, naftalin, naftalina = naftalen, i wielu wielu innymi licznymi związkami węgla, z którymi w zakładach gazowniczych i koksowniczych spotykamy się nieomal „na każdym kroku”. Używając tych pospolitych, popularnych nazw, pracownicy techniczni gazowni i koksowni powinni jednak znać i pamiętać nomenklaturę poprawną, naukową.

Benzen (i dalsze węglowodory aromatyczne, oraz wiele spośród ich pochodnych) występuje w każdej smole pogazowej z węgla kamiennego i brunatnego, w gazie z gazowni i koksowni, w terze poolejowym, oraz w wodzie amoniakalnej płuczek. W niewielkich ilościach zawiera go kaukaska i amerykańska ropa naftowa — w znacznym natomiast procencie ropy wysp Borneo, Sumatra i Jawa, a ropa japońska zawiera nawet kilka jego pochodnych. Tworzy on z powietrzem mieszanek, których eksplozywność zależy od temperatury, ciśnienia i ewentualnych zanieczyszczeń.

Będąc doskonałym rozpuszczalnikiem wielu tłuszczów, olejów, żywic, gutaperki, gumy, kauczuku, niektórych plastyków, kamfory, fosforu, siarki, niektórych farb i lakierów — znalazł benzen bardzo szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu i rzemiosła, toteż nie od rzeczy będzie baczniejsze zwrócenie uwagi na jego toksyczność, to jest szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi mających z nim częstą czy stałą styczność. Benzen i wiele jego pochodnych działają trująco na organizm ludzki. Działanie to staje się często przyczyną bardzo poważnych zatruc zawodowych, a nawet może doprowadzić do wypadku śmiertelnego. Jak podaje prof. Tempka, wpływ jego objawia się w dwu kierunkach: 1) jest on silnym jadem plazmobójczym białych i czerwonych ciałek krwi; 2) atakuje całe utkanie szpikowe. Jak stwierdziły badania i statystyka, to większą skłonność do zatrucia benzenem i jego pochodnymi okazują kobiety i dzieci niż mężczyźni, a wśród nich przede wszystkim alkoholicy. Zatrucie odbywa się dwiema drogami: 1) przez **wdychanie** par; 2) przez działanie na skórę i wchłanianie tą drogą do organizmu. Prof. Brocher stwierdził, że osoby pracujące stale przy benzenie (benzolownie, przetwórnice produktu surowego, przemysł i rzemiosło używające benzeny i jego pochodnych) i jego pochodnych czujące się nawet względnie dobrze, były już w bardzo poważnym stopniu zatrute jego parami. Usunięcie zatrutego spod działania par benzeny, prowadzi najczęściej do jego całkowitego wyleczenia — niejednokrotnie wymaga to jednak dłuższego okresu czasu. Leczenie odbywa się przy użyciu witamin, hormonów itp.

Ostre formy zatrucia prowadzą do śmierci wśród objawów śpiączki. Poważne zatrucia powodują często bardzo znaczne zmiany w obrazie krwi zatrutego, wyrażające się między innymi spadkiem liczby czerwonych ciałek krwi dochodzącym nawet do 3 — 4 milionów/mm³, znacznym spadkiem liczby białych ciałek krwi i procentu hemoglobiny. Przy silnym zatruciu chory jest bardzo osłabiony (a niekie-

dy nawet nieprzytomny), senny, odczuwa bardzo silny ból głowy, skóra jest bardzo blada, niekiedy występują na niej krwawe wylewy. Mogą również wystąpić owrzodzenia i nabyte na migdałkach podniebiennych i języczku, krwawienia z nosa itp. Objawom tym towarzyszy niekiedy silna gorączka, dreszcze (Tempka). Sam będąc kiedyś dość poważnie zatrutym parami benzeny, obok innych objawów — straciłem poczucie przestrzeni, ciężaru, odczuwałem dziwny szum w głowie, czułem się senny, spragniony, przy równoczesnej skłonności do wymiotowania.

Gdzie i kiedy w gazowniach i koksowniach występuje niebezpieczeństwo zatrucia benzenem? Niebezpieczeństwo to istnieje w każdym zakładzie gazowniczym i koksowniczym, nawet w tych, gdzie nie prowadzi się procesu odbenzolowania czy też destylacji smoły pogazowej. Oczywiście, że w benzolowniach i destylarniach (a zwłaszcza zakładach dalszej przeróbki benzeny!) możliwości zatrucia są o wiele większe, ale i niebezpieczeństwa w małych gazowniach nie należy lekceważyć. Obok stałego niebezpieczeństwa wynikającego z pracy w benzolowni czy destylarni, gdzie zawsze występują jakieś nieszczelności w aparaturze, sieci i zbiornikach, możliwości zatrucia występują w czasie prac związanych z czyszczeniem przewodów, adsorberów, pierścieni Raschiga, węzownic, chłodnic, urządzeń destylacyjnych, zbiorników, wymiany uszczelkek, wymiany i regeneracji węgla aktywowanego, przepompie oleju płuczkowego, wody amoniakalnej czy smoły pogazowej, opróżnianiem i oczyszczaniem dołów i zbiorników smołowych i innych czynnościach, które niejednokrotnie wyglądają na pozór niewinnie. Spotkałem się w swojej praktyce z wypadkami dość poważnych zatruc (podrażnień i schorzeń skóry), wywołanych częstym myciem zaoliwionych rąk w benzolu. Zwyczaj ten pokutuje jeszcze w wielu zakładach, gdyż benzol doskonale rozpuszcza i zmywa wszelkie oliwy, ale wrażliwa, względnie często na działanie benzolu narażona skóra, nie pozostaje bierną. Nie tylko benzen, ale i wiele jego pochodnych działa mniej lub więcej trująco. Należą tu: pospolity fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, orto-, meta- i para-dwuoksy benzeny $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$, toluen $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$, trzy izomery ksylenu $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ i trzy izomery kumolu $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3$, amino-, sulfo-, nitro- i chlorobenzeny, amino-, nitro- i chlorotolueny, oraz dalsze związki aromatyczne tego typu, a więc naftalen, a nawet antracen, fenantren, chryzen, picen, pyren i inne. Związki o dużej drobnie działają na ogół bardzo słabo, względnie są w ogóle nieszkodliwe.

Zapobieganie zatruciu benzenem i jego pochodnymi wchodzi w zakres profilaktyki chorób zawodowych, toteż ten obowiązek należy do lekarza, higienisty, inspektora czy też zakładowej komisji bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy przede wszystkim pamiętać: 1) o stałej kontroli szczelności wszystkich urządzeń i ciągów 2) o należytych wietrzeniach wszystkich pomieszczeń, w których pracuje się z benzenem, 3) o zaopatrzeniu narażających się robotników w odpowiednie tampony i maski, a nawet aparaty tlenowe, na wypadek konieczności dłuższej pracy w atmosferze zabenzolowanej. Wszelkie tampony i maski służą albo do pracy w atmosferze o nieznacznym nasyceniu benzenem czy też jego pochodnymi, albo do pracy obliczonej na niedługi okres czasu, gdyż ich zdolność pochłaniania na węglu aktywowanym czy innych adsorbentach, dość szybko maleje wobec zajmowania jego powierzchni adsorpcyjnej (Langmuir). Drogie aparaty tlenowe dadzą się używać przez bardzo długi okres czasu, ale wobec ich znacznego ciężaru i poważnego utrudniania swobody ruchów, używane są przez robotników raczej niechętnie.

Nawet w zakładzie gdzie wszystko „gra”, pamiętać zawsze należy, że benzen i jego pochodne działają trująco.

Literatura:

Glück, Zatrucia benzenem w przemyśle lustrzanym — Polska Gazeta Lekarska 1938.

Lövy J. — Die Klinik der Berufskrankheiten. Wien 1924.
 Naegeli O. — Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. Berlin 1923.
 Rodenacker G. — Die chemischen Gewerbekrankheiten und ihre Behandlungen. Leipzig 1940.
 Schumann — Kokereiteer und Rohbenzol. Stuttgart 1940.

Tempka T. — Choroby układu krwiotwórczego. Warszawa 1950.
 Tokarzewski — Technologia gazownictwa. Katowice 1949.
 Ullmann — Enzyklopädie der technischen Chemie. Berlin 1940/II t.
 Walden — 100 Jahre Benzol. Z. f. angew. Chemie 1926.

Inż. KAZIMIERZ DOHNALIK

Oszczędność w eksploatacji wodociągów

Zagadnienie świadomej, nieprzypadkowej oszczędności w eksploatacji urządzeń wodociągów nabiera specjalnej wagi w dobie obecnej. W dobie gospodarki uspołecznionej, dobie 4 roku realizacji zadań planu 6-letniego.

Jednym z centralnych zagadnień i podstawowych warunków wypełnienia planu jest zagadnienie obniżki kosztów w gospodarce narodowej.

Obniżka ta dotyczy wszystkich gałęzi gospodarki narodowej, a więc obowiązuje i w gospodarce komunalnej.

Nie ulega kwestii, że zagadnienie oszczędności nie jest sprawą prostą. Olbrzymia różnorodność zakładów, różne metody produkcji, odmiennosc typów, urządzeń, sposób i ilość obsługi nie wpływają na uproszczenie zagadnienia. Widomym zaś znakiem tej różnorodności jest sprawa kosztów własnych.

Poniższa tablica ilustruje stosunki procentowe kosztów eksploatacji wodociągów w I półroczu roku 1951 przy przyjęciu kosztów własnych wodociągów warszawskich za cyfrę porównawczą równą 100%.

Koszt dostarczenia 1 m³ wody do konsumenta wynosił:

w Gdańsku	98,5%
Wrocławiu	123,0%
Szczecinie	180,5%
Warszawie	100,0%
Poznaniu	136,0%
Krakowie	263,0%

Rozpiętość wyników obracających się w granicach od 98,5 do 263% wprost prowokuje do głębszego zainteresowania się zagadnieniem, do jego wnikliwego przeanalizowania.

Jedynym też sposobem ustalenia metody postępowania w kierunku uzyskania optymalnej obniżki kosztów własnych jest dokładna analiza kosztów w miejscach ich powstawania, a więc w poszczególnych działach produkcji jak ujęcie, filtry, pompy, sieć, czy też w budowie.

Artykuł niniejszy nie podaje bezpośrednich wskazówek, które by można zastosować w każdym przedsiębiorstwie, natomiast spóbuje zwrócić uwagę na metodyczną analizę zagadnienia.

Cechami charakterystycznymi odróżniającymi pracę wodociągów od innych obiektów przemysłowych są trzy cechy:

- 1) zależność od stosunków miejscowych,
- 2) zagadnienie rezerwy produkcyjnej,
- 3) długi okres amortyzacyjny.

W pierwszym przypadku główną rolę gra baza surowcowa, a więc jakość i ilość wody będącej do dyspozycji. Warunki te decydują o tańszej lub droższej produkcji wody, np. woda podziemna z wodociągu grawitacyjnego bez uzdatniania i woda powierzchniowa wymagająca kosztownego uzdatniania. W drugim przypadku chodzi o konieczność utrzymania pewnego stopnia bezpieczeństwa ruchu, poprzez zwiększoną zdolność produkcyjną. Wg dyr. Wojnarowicza w normalnych warunkach zdolność produkcyjna wodociągu powinna wynosić 130% maksymalnego zapotrzebowania dobowego. Wreszcie trzecia cecha zobowiązuje nas do przewidywania i planowania na dłuższe okresy czasu.

Warunkiem dla osiągnięcia dobrych wyników oszczędzania są należyte kadry kierownicze. Kadry opierające się na postępie technicznym, współzawodnictwie i racjonalizatorstwie.

Kadry, które nie bazują na osiągniętych już wynikach, a stale zdecydowanie dążą do ich poprawy.

Przystępując do analizy kosztów w poszczególnych ich miejscach powstawania możemy je ogólnie podzielić na:

- 1) koszty ujęcia, oczyszczania i podnoszenia wody,
- 2) koszty rozdziału wody,
- 3) koszty inkasa i pomiaru wody,
- 4) koszty administracji ogólnej.

W każdej z tych grup na wielkość kosztów składają się 4 czynniki:

- a) płace personelu,
- b) koszty energii elektr. i mat. pędnych,
- c) „ konserwacji urządzeń,
- d) „ amortyzacji.

Opierając się na podanym wyżej podziale, musimy przeprowadzić szczegółową analizę wydatków, która pozwoli na wyeliminowanie kosztów zbędnych, jakie wynikną z porównania z innymi zakładami, pracującymi w analogicznych warunkach terenowych.

Orientacyjnie na podstawie danych radzieckich koszty utrzymania i obsługi urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych mogą wynosić:

a) dla urządzeń mechanicznych	3%	ich wartości
b) „ budynków	2%	„ „
c) „ sieci	1,5%	„ „
d) „ zbiorników terenowych	1%	„ „
e) „ „ wieżowych	2%	„ „
f) „ wodomierzy	10%	„ „
g) koszty zarządu	1% itd.	„

Wyniki finansowe eksploatacji 1949 i 1950 ujęte w stosunkach procentowych wg rodzaju wydatków:

Wg wzorów radzieckich

Lp.	Rodzaj wydatku	1949 r.		1950 r.		wzorzec	
		wod. doc. %	kanal. %	wod. doc. %	kanal. %	wod. doc. %	kanal. %
1	Paliwo, energia, mat. pomocnicze, woda	22,4	8,9	23,82	14,69	43,1	10,7
2	Płace i świadczenia prac.	64,3	54,—	65,42	45,59	14,0	18,0
3	Amortyzacja	9,6	25,2	9,97	36,49	18,0	45,8
4	Wydatki nie związane z produkcją	3,7	11,9	—,79	3,23	24,9	25,5
		100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—

Zasadą ogólną dla oszczędnej gospodarki jest produkcja usług przy najmniejszej ilości pracowników oraz przy najmniejszym zużyciu energii, paliwa i materiałów.

Podstawowymi drogami wiodącymi do celu są:

- 1) podnoszenie wydajności pracy,
- 2) normy zużycia energii,
- 3) normatywy materiału,
- 4) mechanizacje,
- 5) automatyzacje,
- 6) bilans wody.

1) Podniesienie wydajności pracy na podstawie rozwoju współzawodnictwa — podwyższenie wydajności przez wprowadzenie nowej techniki.

Podwyższenie wydajności przez podniesienie kwalifikacji zawodowych pracowników.

Jak różne wyniki osiągamy w naszej gospodarce kadrami — wykazują cyfry:

Ilość roboczo-godz. na 10.000 m³ wody dostarczonej na dobę wynosi:

w Gdańsku	54,6
Wrocławiu	179,8
Szczecinie	148,47
Warszawie	89,40
Poznaniu	178,9
Krakowie	229,0

Wielkość produkcji, ilość stref podnoszenia wody grają w tym zestawieniu niepoślednią rolę.

A dla sieci otrzymamy:

Ilość rob./godz. na 10 km sieci dla miast jak poprzednio.

6,71 rob./godz.	8,2	"	"
11,0 "	18,6	"	"
6,18 " "	23,01	"	"

2) Dalszym elementem do poprawienia wyników i zmniejszenia kosztów jest ustalenie norm zużycia energii elektrycznej czy paliwa, dla poszczególnych agregatów pompowych. Znając zużycia jednostkowe zespołu, można tak ustalić ruch maszyn, by oprzeć się przede wszystkim na agregatach o najwyższej sprawności.

Wyeliminowanie dławienia pomp zasuwami, zredukowanie biegu jałowego silników dla napędu urządzeń pomocniczych, utrzymanie agregatów w odpowiedniej sprawności mechanicznej, wpływające dodatnio na obniżkę kosztów.

3) Ustalenie normatywów zużycia materiałów eksploatacyjnych nie jest łatwe do wprowadzenia w życie. Eliminowanie materiałów deficytowych, stosowanie materiałów zastępczych da pewne wyniki w naszej akcji.

4) Mechanizacja. Zastosowanie maszyn w eksploatacji wod.-kan. może być rozmaite, poczynając od maszyn do czyszczenia wpustów ulicznych, kompresorów do rozbijania nawierzchni, a kończąc na mechanizmach do usuwania skrapek, czy wózkach akumulatorowych do przewożenia ciężarów. W zasadzie mechanizacja jest z reguły pożądana, nie należy jednak przesadzać na tym odcinku. W miastach małych, tam gdzie obciążenie maszyn nie może być dostatecznie duże, dobrze jest znaleźć rozwiązanie pośrednie.

Przy dużej ilości instalowanych wodomierzy dziennic oraz większych odległościach użyte będą samochody.

W małym zaś mieście właściwym będzie użycie cyklonетки rowerowej.

Podobnie czyszczenie wodościków (wpustów ulicznych) w dużym mieście znajdzie należyte rozwiązanie przy użyciu maszyn, gdy w małym pozostawałyby one niewykorzystane.

5) Automatyzacja urządzeń. Stacje pomp wodociągowe, filtry, przepompownie oraz oczyszczalnie ścieków nadają się doskonale do automatyzacji. Przykładem podobnego rozwiązania w Polsce mogą służyć filtry pośpieszne Wodociągów Warszawskich. Otwieranie, zamykanie zasuw przy filtrach, uruchamianie i zatrzymanie agregatów — wykonuje się tam przez poruszanie odpowiednich dźwigni przy stole operacyjnym.

U nas będziemy na tym polu stawiać pierwsze kroki. Agregaty mogą być uruchamiane: 1) z odległości (jest to pół-automatyczne rozwiązanie), 2) automatycznie, 3) przy pomocy teleurządzeń. W pierwszym rozwiązaniu musi być personel kontrolujący. W rozwiązaniu drugim, stosujemy relais pływakowe, ciśnieniowe, czasowe i urządzenia pomocnicze łącznie z odpowiednimi aparatami sygnalizującymi. W rozwiązaniu trzecim, uruchamianie i zatrzymywanie aparatów dokonuje się z punktu dyspozycyjnego za pomocą teleaparatury, w połączeniu z odpowiednią sygnalizacją i pomiarami. Agregaty powinny posiadać dwojakie zabezpieczenie, na wypadek zakłóceń elektrycznych i hydraulicznych.

Zasięg automatyzacji może być dość duży. Odnosi się to nie tylko do agregatów pompowych, ale może również dotyczyć dozowania koagulantów i podobnych procesów na oczyszczalniach.

Według doświadczenia Związku Radzieckiego automatyzacja może obniżyć zapotrzebowanie na energię elektryczną do 10%, zmniejszyć koszty materiałów i remontów o 20% i zredukować zapotrzebowanie na robociznę o 60%.

Z uwagi na nieunikniony szybki rozwój wodociągów w Polsce w najkrótszym czasie oraz na to, że niewątpliwie wkrótce zaistnieją możliwości zainstalowania automatów u nas, należy projektować budowę i rozbudowę nowych urządzeń w założeniu przyszłej automatyzacji, jak również opracowywać projekty automatyzacji urządzeń istniejących.

6) Bilans zużycia wody. Aby otrzymać właściwy bilans, trzeba kontrolować ilość wody wtłoczonej do sieci oraz ilość

sprzedaną konsumentom. Obliczenie ilości wody tłoczonej do sieci musi być dokonywane za pomocą wodomierzy Venturiego względnie Voltmana. Wszelkie obliczenia na podstawie ilości skoków pompy tłoczonej, względnie, co gorsza, wydajność pompy odśrodkowej są zawodne. Miasta, które wodomierzy głównych nie mają, powinny się w nie najrychlej zaopatrzyć. Między ilością wody wtłoczonej do sieci a wodą zużytą przez nieruchomości, istnieje zawsze różnica. Charakteryzujemy ją jako tzw. współczynnik sieci

$$\theta = \frac{\text{ilość wody wykazana przez wodomierze}}{\text{ilość wody wtłoczona do sieci}}$$

Współczynnik θ jest zawsze mniejszy od jedności wskutek nieuniknionych strat.

W naszych miastach współczynnik strat kształtuje się następująco

Gdańsk	13,6 %
Wrocław	22,04
Szczecin	33,6
Warszawa	11,1
Poznań	19,5
Kraków	21,6
	121,44 %

W Czechosłowacji na podstawie danych miesięcznika „Paliva a voda“ w Nr 4 z 1949 r. średnie straty wynoszą 17%. Jednak woda dostarczana do sieci nie jest dostatecznie kontrolowana i straty przy większości sieci istniejących powyżej 50 lat należy szacować na powyżej 20%.

Jako normę światową wg dyr. Wojnarowicza przyjąć należy 20%. Cyfra ta jednak wydaje się być za wysoka, chociażby w stosunku do średniej polskiej w I półr. 1951 r., która wynosiła 20,3%.

Jednym ze środków, zapewniających należyty stan sieci ulicznej są próby hydrauliczne, którym trzeba poddawać każdy odcinek sieci, oddawany do użytku. Gorzej jest z siecią pracującą, gdzie wyniki prób są złe. Odszukanie miejsc nieszczelnych w tych wypadkach jest kłopotliwe i wymaga dużego nakładu pracy. W użyciu częstym natomiast są aparaty podsłuchowe elektryczne. Pewniejszym a prostszym przyrządem jest zwykła słuchawka, którą przykładają się do trzpieni zasuw względnie hydrantów ulicznych. Obserwację nad wypływami najlepiej jest wykonywać ok. godz. 3-ej w nocy, gdy nie przeszkadza szum uliczny, a zużycie wody jest minimalne. Dużą pomocą w tym kierunku może być obserwacja kanałów. Zwykle woda z pękniętych przewodów wodociagowych ukazuje się na powierzchni. Często jednak znajduje sobie drogę do pobliskich kanałów i wtedy nie ma zewnętrznych oznak istnienia nieszczelności. Dlatego badania tego typu są na ogół żmudne i trudne.

Przechodząc do spraw celowości zużycia wody przez konsumentów musimy przyjąć zasadę, że sprzedaż wody bez wodomierzy powinna być niedopuszczalna.

Gdy konsument płaci rachunki obliczone w pewnym % od komornego, a więc niezależnie od ilości zużytej wody, to z reguły przestaje dbać o stan instalacji wewnętrznej. Rezultatem jest ogromne marnotrawstwo wody, którego wodomierzy nie będą w stanie opłacać. Nie należy jednak wpadać w drugą przesadę. Woda jest artykułem na ogół tanim. Dokładność pomiaru zużycia wody należy zachować w granicach opłacalności. W skali rocznej koszt utrzymania wodomierzy i aparatu ściągającego opłaty należy utrzymać w granicach ca 10% budżetu eksploatacyjnego.

Zagadnienie częstotliwości wymiany wodomierzy, ze względu na dokładność wskazań, musi być specjalnie rozpatrzone pod kątem sprawności wodomierza, dokładności jego wskazań po wyjęciu z sieci.

Przeciętna z szeregu obserwacji da odpowiedź na pytanie jaki powinien być optymalny czas przebywania wodomierza w sieci.

W warunkach agresywnej wody krakowskiej otrzymaliśmy dla 5-letniego okresu pracy wodomierza w sieci przeciętny błąd — 28 do 32 na niekorzyść zakładu, zaś maksymalne błędy dochodziły do 74%.

Odcinek kontroli zużycia wody ma decydujące znaczenie dla gospodarki wodociągów.

Decyduje to o konieczności wcześniejszej lub późniejszej rozbudowy wodociągów. Na tym polu mamy zaległości i wiele do odrobienia.

Na zakończenie chciałbym kilka słów poświęcić sprawie powiązania eksploatacji z biurem projektowym.

Jak już na wstępie wspomniałem, zagadnienie kosztów jest związane z założeniami technicznymi zakładu, z jego przebiegiem produkcyjnym.

Założenie projektowe ma decydujący wpływ na dobre i tanie wykonanie jak i ekonomiczną pracę zakładu.

Dlatego też dla potaniania wykonawstwa i eksploatacji, tak przy projektowaniu jak i rozbudowie, projektanci winni wysuwać i zalecać jak najnowsze i najbardziej ulepszone sposoby wykonania robót, których unowocześnienie postępuje zbyt powolnie.

Dla zwiększenia kadr projektantów wysoce niewłaściwym wydaje się chwytywanie studentów lub młodych inżynierów,

k którzy, prócz minimum praktyki z okresu studiów, nie zekali się jeszcze z budową i eksploatacją urządzeń wod. i kan., w wypadku, gdy mniej niż 30% projektujących w biurze stanowi doświadczony w budowie, eksploatacji i projektowaniu personel fachowy.

Dlatego też biura projektowe należy szerzej wzmacniać fachowym personelem z budowy i eksploatacji i organizować wymianę myśli i doświadczeń.

W ten sposób realizując zadania oszczędnościowe w jak najszerszym zakresie przyczynimy się do zaopatrzenia w wodociągi 41 miast pozbawionych dotychczas tych urządzeń, zgodnie z ustawą o planie 6-letnim rozwoju gospodarczego i budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Inż. KAZIMIERZ OSIŃSKI

Zmierzch wodomierza czy racjonalizacja jego stosowania

Doba dzisiejsza przewartościowała szereg pojęć, a szereg zagadnień postawiła na zupełnie nowej płaszczyźnie. Do jednych z tych ostatnich należą poprzednie, kapitalistyczne ujęcia sprawy dostarczania i sprzedaży wody. Sprezycujemy pokrótce tę różnicę.

Stanowisko czysto kapitalistyczne sprzedaży wody ujmuje to zagadnienie z punktu wyłącznie handlowego. Wodociąg są przedsiębiorstwem przemysłowym, przetwarzającym małowartościowy surowiec — wodę — przez wydobyć, przerobienie chemiczne i biologiczne i wreszcie transport do miejsc czerpania u konsumenta. Przedsiębiorstwo ma charakter monopolistyczny — może śrubować cenę za małowartościowy produkt początkowy i ceną tą pokrywać wszelkie wady swych procesów przetwórczych, a przede wszystkim czynnika mającego wielki wpływ na cenę wody — kosztów transportu (rurociągi i straty wody w sieci). Z tego względu gorsza czy lepsza gospodarka wodociągowa w ujęciu kapitalistycznym nie odgrywa podstawowej roli, jako przeważnie łatwa do skorygowania przez cenę, jaką konsument zmuszony jest płacić za wodę.

Inaczej sprawa przedstawia się w gospodarce socjalistycznej. Tu cena nie odgrywa roli podstawowej, jest tylko miernikiem rozrachunkowym między społecznością, a poszczególnymi konsumentami lub ich zespołami. Społeczność (państwo lub miasto) jest obowiązane dostarczyć swym członkom konieczny dla nich produkt — wodę — w ilości uzasadnionej rzeczywistą potrzebą. Cena pokrywa tylko koszt własny przetwarzania i to obliczony częstokroć globalnie, nie dla każdego przedsiębiorstwa (miasta) oddzielnie, a w ujęciu szerszym, przeważnie ogólnopanaństwowym. Stąd konieczność jak największej racjonalizacji metod produkcji, szukanie dróg do jej potaniania, przy jednoczesnym czuwaniu nad niemarnotrawieniem produktu u konsumenta, jednym słowem do oszczędnej gospodarki wodociągowej, która w ustroju socjalistycznym stanowi zasadę i konieczność ogólną, urasta do wartości kanonu.

Oto różnica pojęć w ujęciu kapitalistycznym i socjalistycznym odnośnie zagadnienia dostarczania i sprzedaży wody, scharakteryzowana przez inż. J. Felsza w numerze marcowym 1952 r. czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” w artykule pt. „Wodomierze jako podstawowy czynnik oszczędnej gospodarki wodociągowej”, w którym autor, opierając się na materiale cyfrowym i doświadczalnym osiągnięć gospodarki kapitalistycznej, stara się dać wytyczne i wskazania dla socjalistycznej gospodarki wodomierzowo-wodociągowej (dobór właściwej wielkości wodomierza, metody czuwania nad właściwym działaniem wodomierzy w sieci), przy czym inż. Felsz opowiada się bezwzględnie za zasadami gospodarki wodomierzowej, uważając nieliczne próby nawrotu do gospodarki ryczałtowej za „archaizmy niektórych zacofanych techników lub teoretyków, nie nadążających za krystalizowaniem się obecnych pojęć”. Wypowiedź swoją potwierdza inż. Felsz licznymi faktami rzeczywistymi oraz skutkami bezpośrednimi i pośrednimi, wynikłymi z wprowadzenia gospodarki wodomierzowej w porównaniu z ryczałtową, w szeregu miast Polski i za granicą. Wystarczy przypomnieć chociażby skutek ekonomiczny z wprowadzenia gospodarki wodomierzowej do miasta Lwowa w latach 1929 do 1933 r. Miasto to, walcząc z brakiem i nie-

dostatkiem wody, zmuszone było zaopatrywać w nią konsumentów tylko w określonych godzinach, odcinając kilkakrotnie w ciągu dnia wodę, a więc reglamentując niejako jej rozbiór, mimo uruchomienia dwóch dodatkowych stacji przepompowań (w Karacynowie i pod Wielkopolem). Dopiero przez zaprowadzenie gospodarki wodomierzowej zaopatrzenie na wodę spadło w ciągu czterech lat z 28.255 m³/dobę (1929 rok) do 21.050 m³/dobę (1933 r.), przy czym zaoszczędzono kosztów produkowania ponad 2.500.000 m³ wody rocznie. Krzywa spadku zaopatrzenia wody była ściśle zależna od wzrostu liczby zainstalowanych wodomierzy. Dodatkowa przepompownia na Karacynowie okazała się zbyteczna.

Analogicznie miała się sprawa swego czasu w Szczecinie, gdzie spadek zaopatrzenia na wodę na skutek zaprowadzenia gospodarki wodomierzowej wyniósł aż 46%. Podobnych klasycznych przykładów w tej materii dostarcza również cały szereg notatek zagranicznej literatury technicznej.

Do wręcz przeciwnych, wprost rewolucyjnych, konkluzji dochodzi z porównania gospodarki socjalistycznej z gospodarką kapitalistyczną w zakresie rozdziału dostarczanej miastu wody inż. W. Skoraszewski w numerze grudniowym tego samego 1952 r. czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” w art. pod znamienym tytułem: „Czyżby zmierzch wodomierza?”, w którym autor wykazuje możliwość osiągnięcia wielomilionowych oszczędności na drodze skasowania w ogóle wodomierzy w domach mieszkalnych, przy zachowaniu ich jedynie dla zaopatrzenia przemysłu w wodę, przy czym koncepcję swoją opiera na następującym rozumowaniu:

„Operacje pomiarowe, jak wszelkie inne operacje przemysłowe, wymagają nakładu na robociznę, wykonawców i narzędzia, służące do mierzenia. Nakład przedsiębiorstwa na pomiar jest częścią składową kosztu całkowitego artykułu produkowanego i w zależności od tego udział jego w kosztach produkcji musi być miarkowany proporcjonalnie do skutków, które on przynosi. Przedsiębiorstwo przemysłowe nie może i nie powinno przeprowadzać żadnych pomiarów dla samej przyjemności mierzenia lub zaspokajania ciekawości budżetowych. Pomiar powinien się zawsze opłacać. Całkowity koszt wykonania zabiegów pomiarowych musi być zawsze mniejszy od oszczędności albo zysku, które otrzymujemy w rezultacie dokonanych prac pomiarowych. Zakres i dokładność albo częstotliwość pomiaru musi znajdować się w pewnym, dość ściśle określonym stosunku do zasadniczej sumy wszystkich nakładów, potrzebnych na wytworzenie jednostki produkcji — z wyjątkiem kosztu mierzenia. Im tańszy produkt wytwarzany — tym prostsze muszą być metody pomiarowe i tym mniejsza ich dokładność.

Woda, konsumowana przez mieszkańców jest, przynajmniej u nas, bardzo tania. Obecny koszt jej wynosi nie więcej niż 10% ceny ściąganej z mieszkańców przez przedwojenne kapitalistyczne magistraty. Gospodarka socjalistyczna i uspołeczniiona odrzuca bowiem z góry możliwość traktowania wody jako towaru przynoszącego zysk. Woda, jako dobro użytku powszechnego, stanowiącego o zdrowiu, sprawności i bezpieczeństwie oraz wygodzie mieszkańców.

powinna być sprzedawana po cenach odpowiadających kosztom własnym albo nawet poniżej, jak to ma miejsce w Polsce, i nie może być ograniczana na drodze jej reglamentacji. Powstaje tedy zagadnienie zasadnicze, czy w takich warunkach ekonomiczno-technicznych wodę, oddawaną do użytku mieszkańców, warto w ogóle mierzyć. Wydaje się bowiem, że w takich warunkach, stosowanie dzisiejszych metod pomiaru wody, konsumowanej przez mieszkańców bezpośrednio lub pośrednio, mija się z celem. Jest to mierzenie dla samego mierzenia, obciążające artykuł tak niezbędny niepotrzebnym kosztem dodatkowym.

Poza tym, co najważniejsze, gospodarka wodomierzowa pochłania znaczne ilości materiałów kosztownych, a przeważnie importowanych, oraz również poważną kwotę robocizny, kwalifikowanej bardzo wysoko. Dlatego — zdaniem inż. Skoraszewskiego — należy przeprowadzić badania szczegółowe nad zagadnieniem skasowania wodomierzy w domach mieszkalnych i zastąpienia metody opłaty, opartej dziś na wskazaniach wodomierzy, przez zryczałtowany podatek wodny; za taką koncepcją przemawia również względ, że woda nie jest artykułem, który nadawałby się do celów spekulacyjnych czy przechowywania oraz to, że w dzisiejszych socjalistycznych warunkach mieszkaniowych przy braku mieszkań lepszych i gorszych, przynajmniej w stopniu rażącym, zużycie wody przez poszczególnego mieszkańca zbliża się ilościowo coraz bardziej do pewnej wielkości stałej (przeciętnej rocznej statystycznej).

Inaczej przedstawia się sprawa w dziedzinie wody przemysłowej, która stanowi surowiec w wielu wypadkach podstawowy, nie dający się jednak zunifikować w postaci jednolitych norm spożycia, gdyż każdy z zakładów przemysłowych zużywa wodę według wymagań stosowanej technologii, a więc w bardzo rozmaitych granicach, czyli zużycie nosi tutaj charakter wybitnie indywidualny. Dlatego ta część produkcji przemysłowej powinna i musi być traktowana jako towar, na zasadzie rozrachunku gospodarczego, przy czym rozrachunek ten musi być ścisły, a więc oparty na wskazaniach wodomierzy, ponieważ koszty surowca wchodzą tu bezpośrednio do nakładów wytwarzania.

Oto pogląd inż. Skoraszewskiego na zagadnienie stosowania wodomierzy w dzisiejszej naszej socjalistycznej rzeczywistości, stanowisko wprost rewolucyjne, stojące w rażącej sprzeczności do naszych dotychczasowych w tej kwestii pojęć i zmuszające nas z konieczności do ich rewizji, tym więcej iż motywy, którymi inż. Skoraszewski uzasadnia swój punkt widzenia, są ważne, a oszczędności z nich wypływające zbyt nęcające, żeby całość zagadnienia zbyt milczeniem. Wystarczy choćby wskazać na nakazaną potrzebą chwili oszczędność najbardziej dziś deficytowych w naszej gospodarce materiałów, jakimi są metale nieżelazne, których deficytowość zresztą na naszym rynku spowodowana jest nie tylko tym, że prawie w całości je importujemy — ale również ogólnym deficytem tych metali na rynku światowym. Nie wolno nam również lekceważyć możliwości zaoszczędzenia reszty częściowo deficytowych (ebonit, celulozoid) i niedeficytowych (żeliwo) materiałów oraz ewentualnych możliwości wyzwoleń poważnej ilości wysokokwalifikowanej robocizny, która mogłaby być zużyta do, tak dziś potrzebnych, bardziej produktywnych zastosowań.

Ale w zdaniach i sądach, zwłaszcza w zakresie rewolucyjnych posunięć, należy być ostrożnym i niezbyt pochopnym. Spójrzmy więc i na drugą stronę medalu. Spróbujmy wniknąć głębiej w celowość dotychczasowej naszej gospodarki wodomierzowej oraz w istotę naszych pojęć w tej materii. Zapytajmy, w czym tkwi sedno podważania zasad.

Wszak gospodarka wodomierzowa była dotąd dla nas niewzruszonym kanonem. Znalazła ona nawet swój wyraz w polskim ustawodawstwie wodociagowym, które przewiduje, iż raz zaprowadzone pobieranie opłat za wodę według wskazań wodomierzy nie może być zastąpione pobieraniem opłat ryczałtowych. Przecież wodomierze pozwoliły nam w niejednym wypadku zabezpieczyć miasto przed brakiem wody w czasie posuchy, w innym znów wypadku uchronić je przed niepotrzebną rozbudową wodociągu względnie odwlec tę rozbudowę na kilka lat, a tym samym zmniejszyć koszty ruchu i utrzymania wodociągu. A w iluż wypadkach wodomierze były powodem wykrycia różnych dyskretnych pęknięć rurociągów i uchodzenia z nich wody do kanalizacji, czym zapobiegły marnotrawstwu wody. Za gospodarką wodomierzową opowiedział się też cała dotychczasowa prak-

tyka i literatura wodociągowa w licznych potatkach i artykułach, zarówno w kraju jak i za granicą. Takie zaś stanowisko podyktowane było zawsze względami celowości stosowania tych mierników, to jest możliwością przy pomocy nich:

1. prowadzenia racjonalnej kontroli ruchu wody tłoczzonej do sieci i konsumowanej oraz ścisłego wyznaczenia i ustalenia strat wodnych,

2. racjonalnego i sprawiedliwego rozdziału świadczeń za użytą wodę, wskutek zachowania proporcjonalności opłaty do objętości zużytej wody.

3. zmniejszenia marnotrawstwa wody i wykrycia strat wodnych w nieszczelnych instalacjach domowych.

Czy zatem do zagadnienia likwidacji wodomierzy nie podchodzimy zbyt pochopnie i nierozważnie, czy względy, dla których stosowaliśmy je dotychczas, straciły może na aktualności, na wadze, na ciężarze gatunkowym? Otóż musimy przyznać, że o ile chodzi o względ punktu drugiego, to jest względ racjonalnego i sprawiedliwego rozdziału świadczeń za użytą wodę wskutek zachowania proporcjonalności opłaty do objętości zużytej wody, to ten istotnie stracił dużo na wadze w naszej nowej rzeczywistości i to głównie na skutek dziesięciokrotnego zmniejszenia się wysokości opłat za wodę i związanego z tym szczególnie niebezpiecznego braku opłacalności utrzymania urządzeń instalacji domowych w stanie osiągalnej szczelności, co przy dzisiejszych trudnościach zaopatrzeniowych w rury i armaturę jest podwójnie niebezpieczne. Drugi względ, to socjalistyczny nakaz nieograniczania wody dla celów konsumcyjnych i sanitarnych.

Abstrahując jednak od tych dwóch względów pkt. 2 musimy przyznać, że względ punktu 1), to jest względ nie tylko możliwości, ale wprost imperatywnego nakazu prowadzenia w gospodarce socjalistycznej racjonalnej kontroli ruchu wody tłoczzonej do sieci i zużywanej oraz względ punktu 3) niemarnotrawienia wody — są tak przemawiające za gospodarką wodomierzową, że zamiana tej ostatniej na gospodarkę bezwodomierzową byłaby jawnym pogwałceniem zasad gospodarki socjalistycznej i zaprzeczeniem użytego przez szanownego Autora na wstępie Jego artykułu cytatu W. I. Lenina: „socjalizm to przede wszystkim rachunek“. Przecież mierzyć — to znaczy właśnie rachować, a rachować — to oszczędzać. Nie chodzi tu bynajmniej o oszczędność w sensie reglamentacji wody do picia, mycia czy kąpania się — ale o oszczędność w sensie walki ze wszelkiego rodzaju marnotrawstwem, obojętnie, czy marnotrawiona będzie bezpośrednio woda, czy też energia na dodatkowe a niepotrzebne jej wydobywanie, oczyszczenie i transport lub co gorsza, dodatkowa — a gospodarczo nie uzasadniona — inwestycja.

Dlatego podział dokonany przez inż. Skoraszewskiego na gospodarkę bezwodomierzową i wodomierzową w tym samym zakładzie jest co najmniej sztuczny i mija się z celem mierzenia. Pomiar przy pomocy wodomierzy nie tylko opłaca się, ale jest on konieczny i niezbędny, przy czym mierzyć należy wszelką wodę, zarówno dostarczaną jak i konsumowaną obojętnie czy konsumcja ta będzie miała miejsce w zakładzie przemysłowym, czy w gospodarstwie domowym. Zakład wodociagowy bowiem musi mieć pełny obraz rozdziału dostarczanej i zużywanej wody i to nie tylko dla celów konsumcyjnych i przemysłowych — ale również na polewanie ulic, gaszenie pożarów itp. oraz musi posiadać możliwość ścisłego wyznaczenia strat wodnych, spowodowanych nieszczelnościami. Tylko wodociąg bazujący na danych, wynikających z prowadzenia gospodarki wodomierzowej, będzie wodociągiem dobrze prosperującym i spełniającym należyte postawione mu zadanie zakładu użyteczności publicznej. Inna sprawa — to sposób prowadzenia gospodarki wodomierzowej, forma tej gospodarki. Pod tym względem zagadnienie gospodarki wodomierzowej wymaga istotnie rewizji, a artykuł inż. Skoraszewskiego jest w tej materii w zupełności na czasie i miejscu. Możliwość bowiem racjonalnej kontroli ruchu wody i ustalenia wysokości strat wodnych, jest kardynalnym zadaniem, spoczywającym na wodomierzach stacyjnych i sieciowych. Żeby jednak wodomierze zadania te mogły spełnić w sposób należyty, zachodzi potrzeba ich właściwego rozmieszczenia zarówno na stacji jak i w sieci wodociągowej i to w sposób dyspozycyjny, a nie — jak dotychczas — w sposób, który nie gwarantował spełnienia tego zadania. Wszystkie bowiem wodomierze sieciowe znajdują się obecnie na końcówkach sieci wodociągowej i to w takiej

ilości, która praktycznie daje wartości pomiarowe nieporównywalne ani w czasie, ani w ilości pomierzonej wody. Oczyszczona bowiem woda wodociągowa rozprowadzana bywa przy pomocy sieci przewodów tłocznych, składających się z przewodów względnie przewodów magistralnych, sieci przewodów głównych oraz przewodów bocznych, systemem odgałęzień domowych, które mogłyby być poprzedzone odgałęzieniami blokowymi. W tak rozmieszczonej sieci wodociągowej wodomierzowi, czy wodomierzom stacijnym, poddane być powinny wodomierze dystrykcyjne (dzielnicowe, obwodowe czy okręgowe), tym ostatnim zaś wodomierze blokowe, obejmujące cały zespół bloków czy budynków, a nie pojedyncze budynki. Oczywiście taka dyspozycyjna gospodarka wodociągowa zmuszałaby zakłady wodociągowe do planowania z góry rozmieszczenia wodomierzy w sieci we właściwych miejscach, w obecnej zaś chwili jej przeprowadzenie możliwe byłoby tylko przy odpowiedniej przebudowie sieci wodociągowej. Dałaby ona jednak kolosalne korzyści natury metrologicznej, inwestycyjnej i eksploatacyjnej. Rozliczenia pomiędzy konsumentami a zakładem wodociagowym następowaliby na podstawie wskazań przynależnych wodomierzy blokowych (współczynnika z ilości osób i izb, podległych danemu wodomierzowi blokowemu). Na skutek tak pojętej gospodarki wodomierzowej:

1. ilość wodomierzy zmniejszyłaby się co najmniej 5-krotnie, wskutek czego np. w mieście liczącym 100.000 ludności, liczba wodomierzy z ca 5.000 szt. spadłaby do zaledwie 1.000 szt.,

2. główne zastosowanie znajdowałyby wodomierze skrzydełkowe większych wymiarów oraz wodomierze śrubowe, charakteryzujące się stosunkowo bardzo małymi stratami ciśnieniowymi, a poza tym obudową żeliwną o małej procentowej zawartości materiałów deficytowych (metali nieżelaznych),

3. porównanie w czasie ilości wody tłocznej do sieci z ilością zużywaną byłoby proste, łatwe i bliskie rzeczywistości,

4. wodomierze blokowe byłyby podstawą do sprawiedliwego rozdziału świadczeń za wodę, a zarazem jednym z doskonałych instrumentów do wykrywania nieszczelności nie tylko w instalacjach domowych, ale także w końcówkach sieci wodociągowej,

5. zabudowywanie wodomierzy, pomieszczenie ich w studzienkach, konserwacja i dozór nad właściwym ich działaniem mogłyby się odbywać w sposób racjonalny i fachowy,

6. odczyty wodomierzy wymagałyby znacznie mniej personelu, względnie przy tak małej ilości wodomierzy istniałaby możliwość odczytania ich stosunkowo w bardzo krótkim czasie, np. w okresie zaledwie kilkudniowym, pod koniec każdego miesiąca, co oczywiście nie byłoby bez korzystnego wpływu dla celów porównawczych ze wskazaniami wodomierzy stacyjnych, względnie dystrykcyjnych,

7. bezpośrednio na końcówkach sieci wodociągowej rozmieszczane byłyby tylko wodomierze (śrubowe lub sprężone) do pomiaru wody przemysłowej oraz wodomierze specjalne (hydrantowe, stojakowe) do pomiaru wody zużywanej na polewanie ulic, gaszenie pożarów itp.

Oto zarys koncepcji racjonalnie prowadzonej gospodarki wodociągowej przez socjalistyczny zakład wodociagowy nie w sensie jej dwutorowości (gospodarki bezwodomierzowej i wodomierzowej), czy burzenia tego co dobre, a w sensie racjonalizacji i modernizacji na drodze postępu technicznego, to jest uzyskiwania przy tym poważnych oszczędności, zarówno na materiałach deficytowych, jak i wysoko kwalifikowanej robociznie oraz ewentualnie również na złomie wtórnym z likwidacji znacznej części zbędnych wodomierzy. Oczywiście możliwość proponowanego rozwiązania wstawienia wodomierzy blokowych w miejsce wodomierzy domowych, z uwagi na obiegowy system większości przewodów głównych i bocznych, jest dość ograniczona, szczególnie gdy chodzi o istniejącą sieć wodociagową. Niemniej łączenie kilku domów czy bloków i poddawanie ich dyspozycyjnemu jednemu wodomierzowi blokowemu jest w stosunkowo licznych wypadkach możliwe do przeprowadzenia. Zasada powinna być, zwłaszcza w nowych połączeniach, niepodłączanie do danego wodomierza mniejszej ilości mieszkańców niż 100 osób (obecnie wypada przeciętnie 20 do 25 osób). Przy założeniu zużycia wody 100 ltr/dobę i mieszkańca wypada wtedy obciążenie dzienne dla najmniejszej wielkości wodomierza ca 10 m³ (maksymalne obciążenie ca 20 m³), co odpo-

wiada wodomierzowi o ϕ 30 mm w przewodzie 1" względnie nawet wodomierzowi o ϕ 40 mm w przewodzie 1 i 1/2". Prowadzi to w konsekwencji do zmniejszenia wachlarza produkowanych wodomierzy o dwie względnie nawet o trzy wielkości i to wielkości dzisiaj najczęściej stosowane i zużywające na skutek swej mnogości największe ilości materiałów deficytowych. Nie likwidujemy zatem wodomierzy, gdyż spełniają one dla nas zbyt ważne zadanie natury ekonomicznej, a racjonalizujemy ich stosowanie. Usuwamy je tam gdzie są one istotnie niepotrzebne, nie nie dającym balastem, ale zostawiamy je lub instalujemy na nowo tam, gdzie są nam niezbędne.

Likwidacja wodomierzy na drodze racjonalizacji ich stosowania może następować tylko w sposób przemysłowy, przy należytej dozie rozważ, bez zbyt pochopnych posunięć, które w skutkach mogłyby nam przynieść niepowetowane straty zamiast korzyści. Pamiętajmy, że bez wodomierzy:

1. zakład wodociagowy nie miałby pełnego obrazu rozdziału dostarczonej i zużywanej wody, ani możliwości wyznaczenia strat wody, spowodowanych nieszczelnościami,

2. zużycie wody wzrosłoby do takich granic, że żaden zakład wodociagowy, a zwłaszcza pracujący na szczytach względnie bez rezerw, nie byłby w stanie zaspokoić stale wzrastającego zapotrzebowania na wodę, co szczególnie należy podkreślić w miastach położonych z dala od wielkich rzek, gdzie nowe ujęcia wody powodują konieczność olbrzymich kosztów inwestycyjnych (jak np. obecnie Łódź),

3. marnotrawilibyśmy dobro społeczne, przy czym moglibyśmy postawić cały szereg wodociągów przed katastrofalnym zagadnieniem braku wody na skutek wyczerpania wszelkich ujęć.

Powyższe tezy, jakkolwiek oparte w pewnej mierze na doświadczeniach gospodarki kapitalistycznej, nie są bynajmniej przesadą, a ostrzeżeniem i uwagami na czasie i miejscu. Pomiar bowiem w zakładzie wodociagowym jest operacją bardzo wyjątkowego charakteru gospodarczego. Wodę tłoczoną do sieci i konsumowaną przez użytkowników mierzymy i mierzyć musimy, bo pomiar ten jest dla nas konieczny i niezbędny, bo pomiar ten opłaca nam się w zupełności. Jeżeli jednak w sposobie tego pomiaru, w szczególności w sposobie rozmieszczenia wodomierzy w sieci wodociągowej, widzimy możliwości racjonalizacji, dostosowanych do naszych istotnych potrzeb — to przystępujemy do tych racjonalizacji jak najprędzej, zwłaszcza jeśli nam one gwarantują poważne oszczędności a nie wprowadzają chaosu do naszej gospodarki wodnej. Unikajmy jednak zastępowania rzeczy dobrej, czy choćby nawet miernej, rzeczą bezwzględnie złą. Nie likwidujemy wodomierzy, gdyż są one narzędziami mierniczymi dobrymi i pożytecznymi dla nas, ale racjonalizujemy ich stosowanie, usuwamy je z miejsc, w których są one istotnie niepotrzebne, instalujemy je i otaczamy pieczą ich działania tam, gdzie są one niezbędne, gdzie ich brak mógłby być niepowetowaną stratą. Niech rzeczywistość w myśl słów, wypowiedzianych przez W. I. Lenina:

„ani jeden wytwór rąk ludzkich, ani jeden funt chleba, również ani jeden metr sześcienny wody wodociągowej — nie znajdują się poza rachunkiem, bowiem socjalizm, to przede wszystkim rachunek“,

a rachunkiem tym w gospodarce wodociągowej, jest przede wszystkim wodomierz, racjonalnie wstawiony do sieci wodociągowej i dokonujący pomiaru tej ilości wody, która w danym czasie i miejscu musi być nam znana.

*
*
*

Qui tacet — clamant. Tylko zabierający głos mają rację. A tymczasem, mimo upływu blisko pół roku, wszyscy zainteresowani milczą, nawet w tak kluczowym zagadnieniu, poruszone przez inż. Skoraszewskiego, jak byt lub niebyt (zmierzch) wodomierza, czym potwierdzają tylko słusność cierpliwych uwag, wypowiedzianych w numerze 7—8 z 1951 roku czasopisma Gaz, Woda i Technika Sanitarna przez inż. J. Felsza o obojętności naszego świata technicznego na różnego rodzaju wezwania do zabierania głosu i dyskusji na tematy techniczne.

A nie tylko przydałaby się taka dyskusja, ale uważam ją wprost za konieczną i niezbędną, zwłaszcza ze strony bezpośrednich użytkowników wodomierzy tj. kierowników sieci wodociagowych oraz kierowników ruchu zakładów wodociagowych. Prosimy i czekamy.

Mgr inż. KAZIMIERZ ROCHACZ

Rurociągi na terenach górniczych

W uzupełnieniu artykułu mgr inż. E. Wintera i mgr inż. I. Aksamita w sprawie rurociągów na terenach górniczych, chciałem podać pewne szczegóły odnośnie szkód na przewodach wodociągowych, które po przeanalizowaniu pozwolą na wyiągnięcie pewnych wniosków.

W latach od 1949 do 1952 rejestrowano dokładnie przez WPWK każde uszkodzenie na przewodach wodociągowych na Górnym Śląsku. Uszkodzenia te, powtarzające się, można podzielić na następujące grupy:

- I — wyciąganie bosego końca rury i szczeliwa z kielichów,
- II — zaciśnięcie bosego końca rury do kielicha i zmiażdżenie kielicha,
- III — pęknięcie rury lub kielicha na skutek zginania.

Objawy urwania kołnierza zasuwy lub kształtki powstawały na skutek działania sił zginających, ujętych w grupie III.

W poniższej tablicy podaję ilości uszkodzeń wg grup na rurociągach żeliwnych (na podstawie materiałów otrzymanych z WPWK).

Przy kielichach wg norm polskich szczeliwo zaklinowuje się i nie powoduje nieszczelności, aż do samego końca. Dopiero po wyjściu całkowitym bosego końca rury z kielicha, następuje nieszczelność.

Rury żeliwne znoszą dość dobrze ruchy ściskające pod warunkiem, że jest pozostawiony pewien luz w kielichu i że nie nastąpi zginanie kielicha. Zginanie rur powoduje z reguły zaklinowanie bosego końca rury w kielichu i w konsekwencji pęknięcie kielicha, zaś przy zasuwach urwanie kołnierza. Nawet rury stalowe w tych wypadkach pękają na spawach. Były wypadki, że rury stalowe systemu Mannesmanna spłaszczały się na skutek zginania, a nie pękały. Te same rury pękały tylko w miejscach spawów przy załomach lub na spawach stykowych.

Uważam, że rury żeliwne odpowiednio skonstruowane, a nawet rury żelbetowe mogą być z powodzeniem zastosowane na terenach górniczych. Połączenia winny być skonstruowane tak, aby były umożliwione ruchy terenu wywo-

Ø rur. m/m	Rok 1949			1950			1951			1952		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
80	1	1	3	4	1	4	14	5	3	10	1	4
100	1	—	—	1	—	1	—	—	3	1	—	2
125	2	—	—	1	—	—	5	—	15	8	—	—
150	12	—	5	1	—	2	11	—	4	12	—	6
175	2	—	4	2	—	—	—	—	1	1	—	—
200	5	—	5	5	—	—	4+1s	—	4	12	—	5
225	3	—	1	—	—	—	5	—	5	1	—	3
250	3	—	3	—	—	—	8	—	4	8	—	1
275	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
300	1	—	2	2	—	—	2	2	6	7	—	2
350	10+1s	—	5	6	—	3	11	—	2+4s	12	—	7+2s
400	10	—	9	35	—	7	49	2	17+1s	59	3	20
500	2	—	—	1	—	—	14	—	5	24	1	10
600	—	—	—	—1	—	—	—	—	1s	—	—	—
Razem	52+1s	1	38	60	1	17	123+1s	9	69+6s	155	5	60+2s

Uwaga: Uszkodzenia na stalowych rurociągach oznaczono z dodatkiem litery s.

Sieć przewodów WPWK nie powiększyła się od roku 1949 do 1952 odnośnie rur żeliwnych. Zwiększające się ilości uszkodzeń należy tłumaczyć tylko zwiększeniem zasięgu odbudowy górniczej na obszarze objętym siecią wodociągową.

Z powyższego zestawienia uszkodzeń wynika, że na 92 uszkodzenia w roku 1949 — wypada na uszkodzenie I grupy 58%, na II grupę — 1% i na III grupę 41%. W roku 1951 — na 208 uszkodzeń — wypada na I grupę 60%, na II grupę — 4%, zaś na III grupę 36%. W roku 1952 — na 222 uszkodzenia — wypada na I grupę 70%, na II grupę 2% zaś na III grupę 28%.

Rurociągi stalowe wytrzymywały dużo lepiej ruchy terenu, z powodu posiadanych długich kielichów Schalkera. Nieszczelności na rurociągach o średnicach większych od ϕ 600 mm nie było, ponieważ władze górnicze nakazywały pozostawiać pod nimi filary ochronne.

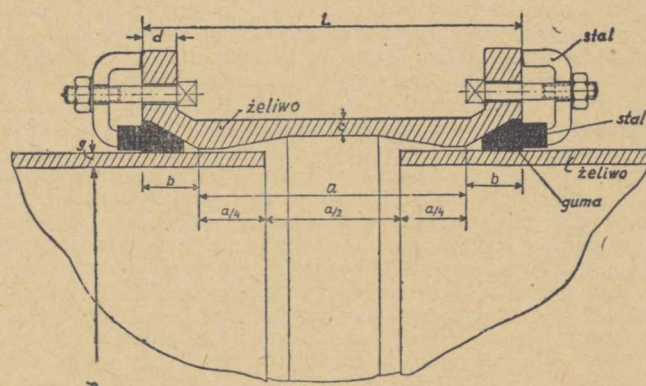
Największe wysunięcia się bosych końców rur z kielichów wynosiły — przy rurach żeliwnych wykonanych wg norm niemieckich — do 8,5 cm, a w paru wypadkach boscie końce rur ϕ 400 mm wyszły zupełnie z kielichów wraz z całym ołowiem i sznurem.

Z obserwacji w praktyce i obliczonych procentów uszkodzeń wynika jasno, że połączenie rur żeliwnych według dawnych typów (kielichy uszczelniane na sznur i ołów) używać się nie powinno na terenach górniczych nie tylko z powodu braku ołowiu, ale przede wszystkim z powodu ich wad konstrukcyjnych. Szczególnie nieodpowiednie są kielichy wg norm niemieckich, ponieważ przy wyciąganiu bosego końca szczeliwo nie ma oparcia i wychodzi razem z bosym końcem rury.

Łączące rozciągania, ściskania i zginania w rurociągu wypełnionym wodą pod ciśnieniem.

Proponuję zastosowanie rur żeliwnych lub żelbetowych o końcach bosych łączonych na nasuwki żeliwne dwudzielne z uszczelnieniem na pierścieniu gumowe, dociskane przy pomocy elastycznego pierścienia stalowego i śrub z żabkami dociskowymi wg rysunku.

Połączenia te są elastyczne i umożliwiają ruchy rurociągu wg grupy I, II i III przy zachowaniu szczelności.



Rys. 1

Należałoby przeprowadzić badania nad tymi połączeniami w Zakładzie Badań Wodociągowo-Kanalizacyjnych przy Politechnice Gliwickiej.

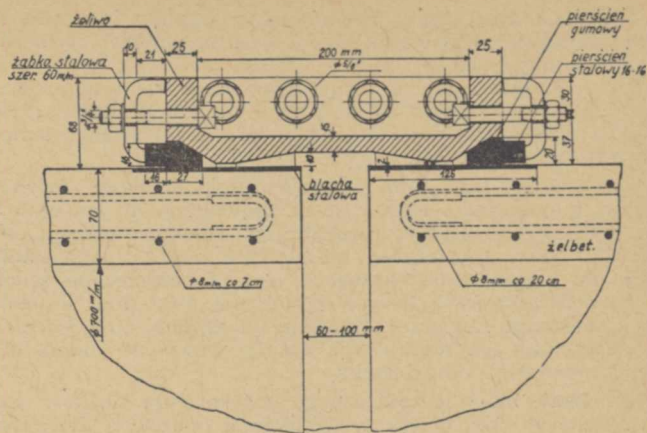
Przy badaniu ruchy terenu można naśladować przy pomocy wind śrubowych, którymi można odcinek składający się z paru rur rozeprzeć przy śrubie wodnej, zaś innymi windami podnosić rury w miejscach złączy, wywołując w ten sposób zginanie rurociągu, rozciąganie i ściskanie.

Gdy połączenie tego typu zda egzamin, wówczas nastąpi zmierzch połączeń dawnego typu uszczelnianych na sznur i ołów, co niewątpliwie da gospodarce narodowej ogromne korzyści.

Wystarczy podać, że koszty naprawy uszkodzeń na rurociągach WPWK w roku 1952 wynosiły, licząc tylko robociznę i materiały — 158.000,— zł, bez kolosalnych strat z powodu wstrzymania produkcji na skutek braku wody. Oprócz tego stosując rury żelbetowe o połączeniach wg wyżej wymienionej konstrukcji można zaoszczędzić duże ilości stali rurowej i żeliwa.

Wnioski:

- 1) Należy przeprowadzić badania nad nowym połączeniem rur żeliwnych o bosych obu końcach, oraz nad nowym połączeniem rur żelbetowych o obu końcach bosych.
Do prób użyć można rur żelbetowych wykonanych systemem wirowym z Kędzierzyna, po obcięciu im kielichów.



Rys. 2

- 2) Należy uruchomić w Polsce produkcję rur prefabrykowanych żelbetowych, wytrzymujących większe ciśnienia robocze.
- 3) Należy opracować kształtki połączeniowe do armatury i przejściowe z rur żelbetowych na żeliwne lub stalowe.

Mgr inż. ADAM SZYNAL, mgr inż. JERZY NOWACKI

Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych
Politechniki Śląskiej w Gliwicach

Unieszkodliwianie ścieków garbarskich

Spśród licznych rodzajów ścieków przemysłowych zanieczyszczających odbiorniki wodne, ścieki garbarskie ze względu na swój specyficzny, a zmienny skład, należą do najmniej bezpieczniejszych. Są one bardzo często przyczyną nie tylko zaburzeń w życiu mikroflory i mikrofauny, gwarantującej właściwy przebieg procesów samoczyszczania rzek, ale i poważnych spustoszeń w rybostanie, a co za tym idzie dużych strat w gospodarce narodowej.

W Polsce stan ten jest tym groźniejszy, że przejęte przez państwo prywatne zakłady garbarskie nie posiadają na ogół żadnych urządzeń oczyszczających lub posiadają je w stanie zaniedbanym, działające tym samym w sposób niedostateczny.

Obowiązujące obecnie Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki Komunalnej z dnia 2 września 1950 r. stawia ostre warunki przy wpuszczaniu ścieków do zbiorników wodnych i do ziemi. Dążność zakładów do uzyskania rozwiązań odpowiadających określonym warunkom, spowodowała konieczność opracowania właściwych metod oczyszczania ścieków przemysłowych.

Znajomość procesów technologicznych zakładu garbarskiego jest bardzo pomocną przy rozwiązywaniu problemu oczyszczania ścieków, przed wpuszczeniem ich do odbiornika. Zależnie bowiem od przebiegu procesów technologicznych, następuje w ciągu godzin pracy zmiana składu ścieku pod względem ilości i jakości.

Badania Zakładu Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych Politechniki w Gliwicach przeprowadzone w zakładzie garbarskim miały na celu opracowanie metod oczyszczania ścieków, ze względu na odbiornik I kategorii. Badania przeprowadzono na próbach ścieków przeciętnych pobieranych w ciągu trzech zmian i mieszanych w stosunku przepływających objętości. Dla ustalenia przeciętnych i maksymalnych przepływów, przeprowadzono szczegółowe pomiary objętościowe, które przedstawiają się następująco:

	warsztat mokry	chromownia	farbiarnia
ogólny spływ w ciągu zmiany	107,234 m ³	100,140 m ³	50,534 m ³
średni odpływ godzinowy	13,400 m ³	12,750 m ³	6,340 m ³
maksymalny odpływ godzinowy	18,858 m ³	35,780 m ³	35,550 m ³
współczynnik nierównomierności spływu	1,4	2,8	5,6

Sumaryczne objętości ścieków garbarskich:

ogólny spływ w ciągu zmiany	257,948 m ³
średni odpływ godzinowy	32,240 m ³
maksymalny odpływ godzinowy	90,188 m ³
współczynnik nierównomierności spływu	2,79

Współczynnik nierównomierności w omawianym przykładzie jest wysoki, co zmusza konstruktora do zaprojektowania odpowiednich urządzeń dla oczyszczania ścieków, o dużej zmienności przepływu i do ustalenia zmian czasów przepływu ścieków w odpowiednich granicach, z uwagi na określone laboratoryjnie metody dawkowania związków chemicznych stałych, ciekłych lub gazowych.

Jeżeli chodzi o własności fizyko-chemiczne ścieków garbarskich to przeciętnie są to ciecz bardzo mętne, zabarwione na kolor brudnozielony, o odrażającym stęchłym zapachu niekiedy z domieszką siarkowodoru i odczynie silnie alkalicznym. W cieczy i w płynącej w niej zawieszinie zawarte są znaczne ilości organicznych i mineralnych związków jak: krew, kawałki mięsa i tłuszczu, włosy, produkty rozpadu ciał białkowych, kawałki mizdzy, wapno, siarczki, chlorki, chrom i barwniki. Dane ilościowe przedstawia tabela 1 (2).

Tabela 1

Oznaczenia	zaobserwowane wahania w mg/l	średnio w mg/l
zawiesina ogólna	1320—2559	1680
„ mineralna	553—1483	907
sucha pozostałość ogólna	3055—7928	5447
„ „ mineralna	1087—2516	1802
BZT ₅	451—1239	903
utlenialność	360—1427	636
azot ogólny	83—159	119
chlorki	810—2210	1614
wapń	145—603	374
chrom	0—300	—
tłuszcz	39—378	186

Najniebezpieczniejszymi składnikami są: zawiesina, chrom, siarczki i wysokie BZT. Jeżeli chrom w ściekach jest sześciowartościowy — działa silnie trująco, a jeżeli trójwartościowy to istnieje on przeważnie w ściekach garbarskich w postaci

zawiesiny wodorotlenku chromu, który razem z inną zawiesiną zmniejsza czynną powierzchnię skrzelu rybich, tym samym osłabiając je.

Wysokie biochemiczne zapotrzebowanie tlenu doprowadzonych do odbiornika ścieków zmniejsza ilość rozpuszczonego w wodzie tlenu poniżej niezbędnych dla życia ryb ilości, powodując masowe śnięcie.

Rozróżniamy trzy rodzaje oczyszczania ścieków: mechaniczne, biologiczne i chemiczne. Odpowiednio do warunków lokalnych oraz stosunku rozcieńczenia ścieków wodami odbiornika, jak i w zależności od zakwalifikowania tego ostatniego do odpowiedniej kategorii, można oczyszczone ścieki garbarskie wpuszczać do wód odbiornika, względnie do ogólnej kanalizacji miejskiej. Zależnie od wpuszczania ścieków do odbiornika lub kanalizacji, należy stosować odmienny efekt końcowego oczyszczenia.

Określenie stopnia koniecznego oczyszczenia ścieków jest wynikiem obliczeń przeprowadzonych w oparciu o charakter surowych ścieków oraz rodzaj odbiornika. Na ogół przy kategorii pierwszej i drugiej odbiornika, konieczne jest stosowanie oczyszczania mechanicznego, chemicznego i biologicznego. Przy wpuszczaniu do kanalizacji miejskiej stosuje się oczyszczanie mechaniczne i chemiczne, przy czym ilość ścieków garbarskich w stosunku do miejskich nie powinna przekraczać 40%. (5)

Z uwagi na zmienność ilościową i jakościową ścieków garbarskich w czasie produkcji, istnieje możliwość otrzymania wyrównanego składu i spływu ścieków, zgromadzenie ich w zbiornikach wyrównawczych o objętości równej dobowemu ich spływowi. W zbiornikach tych zachodzi wzajemna ich neutralizacja z następującą po niej często koagulacją, co wpływa dodatnio na wydzielenie się osadów, tak że podczyszczony w ten sposób ścieki mogą być wpuszczone na biofiltry. Urządzenia takie wymagają jednak dużych powierzchni i objętości, zależnie od wielkości produkcji.

W ośrodkach przemysłowych, gdzie zabudowa jest zwarta, zachodzi trudność znalezienia odpowiednich powierzchni dla budowy odbiorników wyrównawczych. Efekt oczyszczania w osadnikach o przepływie pionowym, przy czasie przebywania ścieków w okresie dwóch godzin, można osiągnąć od 60 — 90%, zależnie od konstrukcji osadnika i warunków eksploatacji. (2)

W kanałach doprowadzających ścieki do oczyszczalni stosuje się kraty o prześwicie 20 mm, ustawione pod kątem 60° lub sita, które zatrzymują większe przepływające przedmioty i zawieszinę w ilości 40 — 60%. (2) Odwodnienie osadu, powstałego w osadnikach, przeprowadza się na specjalnych polach, gdzie wilgotność jego zmniejsza się do 75 — 85% zawartości wody. Orientacyjnie można przyjąć powierzchnię pół przeznaczonych do osuszania osadu 0,2 m²/kg przerobionego surowca.

W przypadkach, gdy ma się do czynienia z terenami nadającymi się dla wykorzystania ich, jako pola filtracji lub pola zraszane, oczyszcza się na nich ścieki, podczyszczone poprzednio mechanicznie. Ścieki garbarskie na glebach ulegają samooczyszczaniu. Obciążenie powierzchni pół zraszania lub filtracji ściekami garbarskimi jest trzy do czterech razy mniejsze niż dla ścieków miejskich.

Liczba zakładów garbarskich oczyszczających swoje ścieki na drodze biologicznej, ale bez zmieszania ze ściekami sanitarnymi, jest bardzo mała. Zakłady te postępują w sposób następujący. Ścieki zmieszane ze wszystkich oddziałów zakwasza się kwasem siarkowym do pH 7,5 i wdmuchuje powietrze dla usunięcia siarkowodoru. Następnie dodaje się chlorku żelazowego w ilości 250 — 300 mg/l, a powstały w czasie koagulacji osad usuwa się przez sedimentację. Zdekantowane ścieki przepuszcza się przez filtry sączkowe zawierające kamienie, o średnicy 35 — 50 mm, lub koks o średnicy 20 — 35 mm zanurzony poprzednio w agarze zawierającym bakterie wyizolowane ze ścieków garbarskich. Tym sposobem można otrzymać ścieki o BZT₅ zredukowanym do 50 — 60 mg/l tlenu.

W znacznej części spotyka się oczyszczanie ścieków garbarskich wraz ze ściekami sanitarnymi. Takie jednak traktowanie wymaga również wstępnego oczyszczania, przez wyeliminowanie nadmiernej zawiesiny i alkaliczności. W niektórych zakładach amerykańskich proces ten prowadzi się w ten sposób, że ścieki spływają w kontrolowanych partiach do zbiorników, gdzie mieszają się ze ściekami sanitarnymi (w stosunku maksymalnym 40 — 60%), ze szlammem humusowym, z kwasem siarkowym i roztworem siarczanu

żelazawego. Mieszanina przechodzi do zbiornika flokulacyjnego, skąd płynie do pierwszego osadnika.

Szlamm jest odwadniany na poletkach zdrenowanych.

Niektóre zakłady stosują osad czynny. Należy zauważyć, że mimo obecności siarczków i to nieraz w dużej ilości, bo dochodzącej do 300 mg/l, ścieki wypływające z oczyszczalni nie wykazują ich obecności. Utlenialność spada prawie siedmiokrotnie.

Przy chemicznym oczyszczaniu ścieków znalazły zastosowanie takie związki jak kwas siarkowy, chlorek żelaza, siarczan żelazawy i żelazowy, siarczan glinu, wapno i dwutlenek węgla.

Działania i skutek najczęściej używanych chemikaliów do oczyszczania ścieków garbarskich, przedstawione są poniżej. Stosując kwas siarkowy, doprowadza się pH ścieków do wartości 5—6. W tych warunkach powstaje po trzech godzinach około 20% osadu, w stosunku do ogólnej ilości ścieków. T a b l i c a 2 przedstawia średnie wartości z 22 prób doświadczalnych (4).

T a b l i c a 2

Oznaczenie	ścieki surowe	ścieki po dodaniu H ₂ SO ₄ i sedimentacji	redukcja %
barwa mg/l Pt	8500	3000	64,8
sucha pozostałość ogólna mg/l	27090	24210	10,6
sucha pozostałość lotna mg/l	15120	12510	17,2
BZT ₅ mg/l O ₂	3300	1770	61,4

Jedna z amerykańskich garbarni dająca około 144 m³ ścieków dziennie traktuje je w następujący sposób. Ścieki zmieszane razem ze wszystkich oddziałów pompuje się do zbiorników reakcyjnych i traktuje się kwasem siarkowym. Osiągnięty wartość pH 5,5, wpuszcza się do osadnika o objętości 198 m³ ścieki, gdzie pozostają przez noc. Objętość osadu o zawartości 96,78% wody, wynosi w przybliżeniu 27,4% objętości ścieków. Średnie wyniki oczyszczania obrazuje tablica 3.

T a b l i c a 3

Oznaczenia	ścieki surowe	ścieki po działaniu H ₂ SO ₄	redukcja %
barwa mg/lPt	1213	572	52,3
sucha pozostałość ogólna mg/l	21630	20580	4,9
sucha pozostałość lotna mg/l	9840	8870	10,9
zawiesina mg/l	2490	1100	56,1
BZT ₅ mg/l O ₂	3770	3430	9,2

Ciekawym zjawiskiem w tym wypadku był mały spadek BZT₅ (9,2%), mimo że ilość zawiesiny obniżyła się o 56,1%.

Niektóre garbarnie, używające garbników roślinnych, traktują swoje ścieki kwasem siarkowym do pH 5 — 6, a następnie koaguluje glinem. Wyniki oczyszczania ścieków tą metodą w jednej z garbarni, stosującej dawkę glinu 310 mg/l, przedstawia tablica 4.

T a b l i c a 4

Oznaczenia	ścieki zmieszane ze wszystkich oddziałów po sedimentacji wstępnej; redukcja w %	te same ścieki po traktowaniu kwasem siarkowym, glinem i po sedimentacji wtórnej; redukcja w %
zawiesina	85	97
barwa	6	50
BZT ₅	41	50

Stosowana jest również metoda wapnowania, w połączeniu z sedimentacją periodyczną lub ciągłą, z wynikami podanymi w tablicy 5.

Tablica 5

Ścieki surowe	ścieki surowe po wapnowaniu
sedimentacja ciągła	dawka wapna 1490 mg/l
ilość zawiesiny przed wpływem do osadnika mg/l 1180	920
„ „ po wypływie z osadnika mg/l 680	470
redukcja w % 43,2	46,0
BZT ₅ przed wpływem do osadnika 1050	1000
po wypływie z osadnika 540	480
redukcja w % 48,1	54,6
sedimentacja okresowa	dawka papna 1700 mg/l
ilość zawiesiny przed wpływem do osadnika mg/l 1880	1980
„ „ po wypływie z osadnika mg/l 460	500
redukcja w % 66,8	73,2
BZT ₅ przed wpływem do osadnika 1290	1630
po wypływie z osadnika 870	820
redukcja w % 30,2	49,5

Czas przepływu przez osadnik w czasie sedimentacji ciągłej i czas pozostawiania ścieku w osadniku w czasie sedimentacji okresowej był jednakowy i wynosił 2 godziny.

Metodą tą osiągnano jeszcze lepsze wyniki (4) przy zastosowaniu szeregu zbiorników, pozwalających na 40-godzinne magazynowanie ścieku. Ilość zawiesiny zredukowano w tym wypadku o 95,5%, utlenialność o 75,3%, a BZT₅ o 63,2%.

Często w wypadku stosowania wapna przeprowadza się saturację dwutlenkiem węgla, który w połączeniu z wapnem powoduje wytrącenie się węglanu wapnia, redukującego szczególnie dobrze zawiesinę. Działaniem dwutlenku węgla obniża się również pH, które bezpośrednio po działaniu wapnem przekracza wartość 11. Również przy zastosowaniu chlorku żelaza do koagulacji, konieczną obniżkę pH środowiska do wartości 6,0 uzyskuje się przez stosowanie dwutlenku węgla. W tym wypadku, dawki chlorku żelaza wahają się od 300 do 500 mg/l. Metodą tą uzyskiwano redukcję zawiesiny o 90%, a BZT₅ o 65%.

Osady otrzymywane w tych procesach odwadnia się na polach lub filtrach próżniowych, obniżając zawartość wody do 80%.

Zakład garbarski, którego oczyszczanie ścieków opracowywał Zakład Badań Wod. i Kan. Politechniki w Gliwicach pod kierunkiem prof. dr inż. A. Szniolisa będzie w przyszłości skierowywał swoje ścieki do kanalizacji miejskiej. Ścieki te należało oczyszczać w taki sposób, aby spełniały warunki wymagane dla ścieków wpuszczonych do kanalizacji miejskiej. Garbarnia, o której mowa, produkuje skóry miękkie stosując garbowanie chromowe.

Skład ścieków w próbach średnich dobowych, pobieranych z uwzględnieniem przepływających objętości, był następujący:

Tablica 6

barwa mg/l Pt	od 48 do 260
pH	„ 7:5 „ 11
chrom mg/l Cr	„ 11 „ 28
siarczki mg/l S	„ 18 „ 58
azot ogólny mg/l N	„ 177 „ 340
BZT ₅ mg/l O	„ 360 „ 620
sucha pozostałość ogólna mg/l	„ 6228 „ 12444
„ „ mineralna „	„ 3300 „ 5336
strata po prażeniu „	„ 892 „ 9140
zawiesina odsączalna „	„ 757 „ 1710
„ „ mineralna „	„ 377 „ 816
„ strata po prażeniu „	„ 380 „ 894

Do badań, poniżej opisanych, stosowano ścieki pozbawione po jednogodzinnym stanie, przez dekantację grubszej zawie-

siny, a zawierającej jeszcze 740 mg/l zawiesiny odsączalnej. W wyniku szeregu przeprowadzonych laboratoryjnych prób, ustalono następujący sposób postępowania.

Po wstępnej sedimentacji trwającej jedną godzinę, ściek zadano wapnem w ilości 1400 mg/l CaO w postaci mleka wapiennego, a następnie przeprowadzono koagulację siarczanem żelazawym, którego optymalna minimalna dawka wynosiła 1000 mg/l. Po dwugodzinnym stanie, płyn z nad osadu zdekantowano i przeprowadzono saturację dwutlenkiem węgla. Klarowne ścieki zdekantowano po jednogodzinnym stanie.

Tablica 7
Wyniki analityczne badań

Oznaczenie	ściek przed oczyszczeniem	ściek po oczyszczeniu	redukcja %
barwa mg/l Pt	280	40	85,7
pH	11	10	—
chrom mg/l Cr	12	0	100
siarczki mg/l S	21	0	100
azot ogólny mg/l N	177	70	60,5
sucha pozostałość og. mg/l	9532	6600	30,6
zawiesina odsącz. mg/l	1710	25	99,3
BZT ₅ mg/l O	500	115	77

Ilość osadu, otrzymana w tym procesie, wynosi 30% pierwotnej ilości ścieków. Przy zastosowaniu jednak napowietrzania, przez wdmuchiwanie powietrza, po koagulacji siarczanem żelazawym, ilość osadu zmniejsza się do 20% pierwotnej ilości ścieku.

Jak widać z powyższego zestawienia, wyniki uzyskane są zupełnie zadowalające.

W próbach oczyszczania siarczanem żelazawym chlorowanym (dawka 852 mg/l siarczanu żelazawego i 106 mg/l chlorku tlenkiem wapnia i dwutlenkiem węgla, dały wyniki gorsze, osiągając redukcję barwy zaledwie o 41,5%, zawiesiny o 94,8%, BZT₅ o 30%, a chromu i siarczku o 100%. Ilość osadu wyniosła 20% ilości ścieków. Niemniej efekt oczyszczania, tak ze względu na małą redukcję barwy, jak i ze względu na suspendującą drobną zawiesinę, jest gorszy niż w poprzedniej metodzie.

Próby oczyszczania ścieków chlorem, w postaci wody chłorowej, dały bardzo słabe rezultaty. Koagulacja zachodziła tutaj bardzo słabo, a płyn nad osadem pozostawał mocno mętny. Z tych trzech opisanych metod wybrano do zastosowania praktycznego oczywiście metodę pierwszą.

Powyższe dane laboratoryjne są oczywiście orientacyjne i posłużą dla prób półtechnicznych, na modelach, do ustalenia potrzebnych ilości związków chemicznych, czasu przepływów, prędkości osiadania osadów, intensywności mieszania i ustalenia ilości gazów spalinyowych dla procesów saturacji.

Osiągnięte wyniki laboratoryjne pozwalają sądzić, że oczyszczone ścieki garbarskie wpuszczone do sieci miejskiej, nie spowodują zaburzeń w eksploatacji sieci i oczyszczalni miejskiej.

Literatura

- 1) Szyszkina, Kanalizacja — 1951, Moskwa.
- 2) Болдырев, Производственный сточные воды — 1948 Moskwa.
- 3) Cepulin, Kanalizacja i очистка сточных вод кожевнических заводов — 1950, Moskwa.
- 4) B. A. Southgate, Treatment and disposal of industrial waste waters — 1948, Londyn.
- 5) Sierp, Handbuch der Lebensmittelchemie t. VIII/1 1941 Berlin.
- 6) B. Krzywicki, Technologia garbarstwa 1947 Warszawa.
- 7) Bergmann, Handbuch der Gerbereichemie und Lederfabrikation 1936 Wiedeń.

Mgr ZOFIA GESCHWIND

Kierownik Oddziału Higieny Komunalnej
Wojew. Stacji San.-Epid. w Gdańsku

Zakres badania ścieków oraz interpretacja wyników w związku z projektowaniem oczyszczalni

Zakres każdego badania wyznaczony jest celem, któremu ono służy, dlatego w pierwszym rzędzie określić należy cel badania. Otóż najważniejszym zadaniem, dla którego przeprowadza się badania wód ściekowych w naszych pracowniach, tj. pracowniach służących higienie otoczenia, jest ustalenie wpływu ścieków na odbiornik naturalny, do którego są odprowadzane, w związku z jego ochroną przed zanieczyszczeniem.

Wody powierzchniowe — morza, jeziora, rzeki — mają ogromne znaczenie w życiu kulturalnym i gospodarczym ludności i są prawdziwym bogactwem kraju. Wykorzystanie ich jest bardzo różnorodne — służą jako źródło zaopatrzenia w wodę do picia i potrzeb gospodarczych, jako teren kąpieliskowy i sportowy, jako teren dla hodowli ryb, jako drogi komunikacyjne i wreszcie — jako odbiornik naturalny wód ściekowych. Ścieki wszelkiego rodzaju (opadowe, sanitarne, przemysłowe) prawie zawsze — bezpośrednio czy też pośrednio przez systemy kanalizacyjne i oczyszczalnie — dostają się ostatecznie do zbiorników wód powierzchniowych i mogą wywoływać daleko idące zmiany własności fizycznych, chemicznych i biologicznych tych wód, które niejednokrotnie czynią je niezdatnymi do spełniania poprzednio wymienionych zadań. Stąd wypływa konieczność ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem. Zrozumienie tej konieczności, dziś już powszechne i wyrażające się w ustawodawstwie wszystkich cywilizowanych państw, jest osiągnięciem stosunkowo niedawnym. Do początku XIX stulecia nie było żadnych ograniczeń i przepisów dotyczących wpuszczania nieczystości do rzek. W czasie, kiedy nie było wielkich zakładów przemysłowych i kiedy poszczególne posesje odprowadzały swoje ścieki indywidualnie, rzeki mogły wprowadzone zanieczyszczenia bez większej szkody dla siebie przerobić. Szybki rozwój przemysłu w XIX wieku i rozbudowa kanalizacji centralnych zmieniły jednak ten stan zasadniczo i w wielu krajach doprowadziły do katastrofalnego zanieczyszczenia rzek. Najbardziej dały się we znaki te stosunki w Angli, gdzie wskutek gwałtownego rozwoju przemysłu i rozbudowy sieci kanalizacyjnych, małe przeważnie rzeki stały się po prostu w wielu przypadkach kanałami ściekowymi. Anglia też wskutek tego pierwsza zaczęła szukać rozwiązania zagadnienia i na próby i eksperymentowanie w zakresie techniki oczyszczania ścieków wydała fantastyczne sumy.

W Polsce przedwojennej wskutek małego jeszcze uprzemysłowienia oraz faktu, że wiele osiedli nie było skanalizowanych, a zatem nie odprowadzało wód ściekowych do rzek, stan zanieczyszczenia rzek, poza Śląskiem, nie był duży i obecna akcja ochrony rzek przed zanieczyszczeniem jest na szczęście przeważnie akcją profilaktyczną, a nie „lecniczą“.

Mając na uwadze ochronę wód powierzchniowych nie wolno jednak zapominać, jak ważnym gospodarczo ich zadaniem jest przyjmowanie wód ściekowych, które dzięki naturalnym zdolnościom oczyszczania się środowiska wodnego, przy zachowaniu odpowiednich warunków, mogą być bez szkody dla niego przerobione. Racjonalne rozwiązanie zagadnienia walki z zanieczyszczeniem wód powierzchniowych musi uwzględnić ich zdolności do samooczyszczania.

Szkodliwy wpływ, jaki wywierają ścieki na odbiornik polega na: 1) tworzeniu się osadów, 2) wywoływaniu zaburzeń w gospodarce tlenowej, 4) wprowadzeniu związków chemicznych bezpośrednio szkodliwych np. trujących, 4) wprowadzaniu drobnoustrojów chorobotwórczych.

1. Tworzenie się osadów powodują zanieczyszczenia mechaniczne — zawiesiny. Ich część łatwo opadająca osadza się w pobliżu wylotu kanału i tworzy nieraz wielkie namuliska, które mogą nawet hamować bieg rzeki i zmieniać jej koryto. Zawiesiny lżejsze, przeważnie organiczne, osadzają się na dalszych odcinkach rzeki tworząc na dnie pokłady, które mogą zupełnie zniekształcać normalne warunki życia biologicznego w naturalnym zbiorniku wodnym, zarówno przez to, że ulegając rozkładowi odbierają wodzie tlen i że

wytwarzają, nieraz w sposób bardzo gwałtowny, np. przy silnym znaczeniu podczas burz, gazy trujące, jak siarkowodór, jak i przez to, że pokrywając dno uniemożliwiają rozwój organizmów dennych, a nieraz niszczą złożoną na dnie ikrę ryb.

2. Związki organiczne, wprowadzane przez ścieki w bardzo dużych ilościach, zarówno w stanie zawiesin czy koloidów, jak i ciał rozpuszczonych, stopniowo się rozkładają pod wpływem bakterii aerobowych, ulegając procesowi mineralizacji, tj. przemianie na proste nieorganiczne związki tlenowe jak: dwutlenek węgla, siarczany, azotany. Tlen potrzebny do tego procesu czerpią bakterie z roztworu. Z chwilą, kiedy tlen rozpuszczony w wodzie ulegnie wyczerpaniu, bakterie aerobowe tracą warunki potrzebne im do życia i zaczyna się pod wpływem bakterii anaerobowych (beztlenowych) inny rozkład, połączony z wytwarzaniem się związków beztlenowych, jak amoniak, siarkowodór, czyli gnicie. Jeśli ścieki wprowadza się do zbiornika wód naturalnych, to proces mineralizacji odbywa się kosztem tlenu tych wód. Zawartość tlenu spada, powstaje tzw. deficyt tlenowy. W wypadku gdy rozcieńczenie jest duże, spadek zawartości tlenu będzie niezauważalny, gdy jednak wprowadzi się dużą ilość ścieków do stosunkowo niewielkiego odbiornika, ilość tlenu może spaść poniżej minimum potrzebnego do utrzymania przy życiu normalnej fauny wodnej, w szczególności ryb. Bardziej wrażliwe ryby, jak pstragi, potrzebują do normalnego rozwoju bardzo czystej wody zawierającej ok. 10 mg/l tlenu, a minimum ilości tlenu, przy którym mogą przez krótki czas egzystować, wynosi dla nich 2,5 mg/l, dla mało wrażliwego karpia odpowiednie wartości wynoszą 6 i 1 mg/l.

3. Związki chemiczne bezpośrednio szkodliwe, jak fenole, które mogą wprowadzać ścieki przemysłowe, działają niszcząco na florę i faunę wodną.

4. Ścieki mogą zawsze zawierać bakterie chorobotwórcze, dostające się do nich z odchodami ludzi chorych, dlatego ścieki nawet oczyszczone należy traktować jako materiał niebezpieczny, który może przenosić choroby zakaźne. Mimo, że trwałość życia bakterii chorobotwórczych w wodzie nie jest duża, mogą one wywoływać — i niejednokrotnie wywoływały — groźne epidemie chorób przewodu pokarmowego.

Zanieczyszczenia, wprowadzone do odbiornika przez ścieki — ulegają stopniowej przeróbce i jeśli zostaną zachowane pewne warunki, z których najważniejszym jest dostateczne rozcieńczenie, szkodliwy wpływ może być przezwyciężony właśnie dzięki zdolności środowiska wodnego do dokonywania tej przeróbki, czyli zdolności do samooczyszczania. Samooczyszczanie polega na szeregu procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych, które częściowo opisane wyżej, jak: sedimentacja zawiesin, adsorpcja drobnych zawiesin i koloidów przez zawiesiny większe, mineralizacja związków organicznych, wymieranie bakterii wskutek spadku zawartości związków organicznych, stanowiących ich pożywkę.

Zdolność samooczyszczania naturalnych zbiorników wodnych jest różna i zależy od wielu czynników: od ilości wody zbiornika, szybkości przepływu, zawartości tlenu, warunków napowietrzania, naświetlenia, temperatury, warunków geograficznych, biologicznych. Jak z powyższego wynika, naturalny zbiornik wody stanowi doskonałą oczyszczalnię ścieków pod warunkiem, że jego możliwości samooczyszczania nie zostaną przekroczone. Dostosowanie stopnia dopuszczalnego zanieczyszczenia zbiornika do jego zdolności samooczyszczania, tj. ustalenie koniecznego stopnia oczyszczania ścieków i wybór odpowiednich urządzeń do tego celu są możliwe tylko na podstawie wszechstronnej znajomości zarówno odbiornika jak i doprowadzanych zanieczyszczeń, co wymaga zawsze szczegółowych i długotrwałych badań. Charakterystyka odbiornika wymaga dokładnej znajomości jego reżimu hydrologicznego i sanitarnego, jego zastosowania obecnego i projektowanego.

Charakterystyka hydrologiczna musi podawać: a) typ odbiornika, b) średni w ciągu roku przepływ i jego zmiany

w okresie ostatnich lat, c) wahania przepływu wody w ciągu roku i przepływ minimalny, d) szybkość przepływu, formę łożyska, warunki mieszania się ścieków z wodą odbiornika, e) zimowy reżim (grubość pokrywy lodowej, czas pokrycia itp.).

Charakterystyka sanitarna odbiornika obejmuje następujące dane:

a) zanieczyszczenie wody odbiornika w miejscu wpuszczania ścieków i niżej w rejonie ich oddziaływania na przestrzeni 2 do 3 dobowego przepływu, b) źródła zanieczyszczenia powyżej i poniżej miejsca wpuszczania ścieków, c) obecne i projektowane formy użytkowania zbiornika wodnego w obrębie możliwego wpływu ścieków.

Według rozporządzenia Min. Gosp. Komun. z dnia 2.IX.1950 r. w sprawie określenia warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wpuszczane do zbiorników wód powierzchniowych i do ziemi, odcinki tych zbiorników dzielą się na podstawie sposobów ich użytkowania na nast. kategorie:

I kategoria — odcinki zbiorników wodnych wykorzystywane do celów centralnego zaopatrzenia w wodę do picia, w granicach ustalonych przez właściwe władze, lub sąsiadujące z państwowymi rezerwatami rybnymi.

II kategoria — odcinki zbiorników wodnych wykorzystywane do nieorganizowanego zaopatrywania w wodę do picia i dla zakładów przemysłu spożywczego, a również odcinki masowego tarła ryb użytkowych.

III kategoria — odcinki zbiorników wodnych w obrębie osiedli nie wykorzystywane do zaopatrywania w wodę do picia lub dla przemysłu spożywczego, lecz służące do masowych kąpiel, przeznaczone ku ozdobie przyległych terenów, jak również wykorzystywane do zorganizowanego gospodarstwa rybnego lub znajdujące się na drodze wędrówki ryb do tarlisk.

IV kategoria — wszystkie inne odcinki zbiorników wód powierzchniowych.

Charakterystyka ścieków musi podawać: ilość (dobową), sposób spuszczenia (współczynniki godzinnej, dobowej, miesięcznej nierównomierności odpływu), wreszcie chemiczny bakteriologiczny skład ścieków.

Zakres badań jest różny w zależności zarówno od rodzaju ścieków jak i od charakteru zbiornika. W jednych przypadkach — gdy chodzi o małą ilość ścieków, ich niezbyt wielkie stężenie, a równocześnie o mało lub wcale nie wykorzystywany odbiornik — można się ograniczyć do bardziej ogólnych danych o odbiorniku i ściekach. W innych przypadkach, gdy chodzi o dużą ilość ścieków, o znacznym stężeniu i specyficznym składzie i odbiornik o szerokim zastosowaniu — potrzebne są szczegółowe materiały, przy czym niejednokrotnie zachodzi konieczność przeprowadzania wielokrotnych długotrwałych badań.

Analiza ścieków idzie w kierunku ustalenia przede wszystkim tych składników, które mogą wywierać szkodliwy wpływ na odbiornik, a więc przyczyniać się do wytwarzania osadów, do wywoływania zaburzeń w gospodarce tlenowej, względnie bezpośrednio szkodliwie oddziaływać.

Wyniki badania ścieków wykazują często duże wahania, zależnie od sposobu i czasu poboru prób i dlatego, o ile sama analiza na ogół nie nastręcza trudności, to należyty dobór prób często jest trudny, wymaga doświadczenia i wielokrotnych powtórzeń. Zwłaszcza ścieki przemysłowe wykazują bardzo silne wahania nie tylko w stężeniu ale i w jakościowym składzie, tak, że aby otrzymać miarodajne wyniki, potrzebna jest znajomość procesów technologicznych i niejednokrotnie pobieranie oddzielnych prób z różnych działów i różnych stadiów produkcji. Analiza musi obejmować wtedy, prócz normalnie oznaczonych, te specyficzne dla danej gałęzi przemysłu składniki, które mogą mieć szkodliwy wpływ (fenole, cyjanki, oleje mineralne itp.).

Skład jakościowy ścieków miejskich nie wykazuje dużych różnic, raczej wchodzi w grę wahania w stężeniu, tak że tutaj dla otrzymania miarodajnych wyników wystarczy pobierać próby średniodobowe i próby odpowiadające maksymalnemu stężeniu. Przy analizie ścieków miejskich można stosować ogólny schemat badania obejmujący następujące oznaczenia.

Badania fizyczne i chemiczne — temperatura, barwa, zapach, mętność, względnie przezroczystość, odczyn pH, zasadowość, kwasowość, sucha pozostałość, pozostałość po prażeniu, strata przy prażeniu, zawiesiny, zawiesiny po prażeniu,

zawiesiny lotne, zawiesiny łatwo opadające w leju Imhoffa, chlorki, związki azotu: azot ogólny, azot organiczny, azot amoniakalny, azot azotynowy, azot azotanowy, związki siarki: siarka ogólna, siarczany, siarkowodor wolny i związany, gnilność, utlenialność, tlen rozpuszczony, biochemiczne zapotrzebowanie tlenu, związki swoiste (np. arsen, chrom VI).

Badania bakteriologiczne — ogólna ilość kolonii na agarze, ogólna ilość kolonii na żelatynie, miano Coli.

Nie można oczywiście w krótkim artykule omówić dokładnie całej analizy ścieków, chciałabym tylko podać znaczenie poszczególnych oznaczeń dla oceny ich wpływu na odbiornik w powiązaniu z obowiązującymi przepisami.

1) Oznaczenie temperatury ma znaczenie dla ścieków przemysłowych, które niejednokrotnie w zależności od procesów technologicznych wykazują wysoką temperaturę. Przepisy rozporządzenia Min. Gosp. Komun. z dnia 2.IX.1950 r. w sprawie określenia warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wpuszczane do zbiorników wód powierzchniowych i do ziemi, wymagają, by temperatura ścieków nie przekraczała 40°.

Oznaczenie temperatury może być jeszcze ważne dla badania działalności oczyszczalni ze względu na to, że temp. ścieków ma wybitny wpływ na przebieg procesów biologicznych.

2) Barwę ścieków określa się jakościowo, przy czym bierze się pod uwagę tylko specyficzne zabarwienie. W/w rozporządzenie mówi, że ścieki nie mogą mieć wyraźnego specyficznego zabarwienia, przy czym za wyraźne przyjmuje się takie zabarwienie, które można stwierdzić w warstwie grubości 10 cm przy 30-krotnym rozcieńczeniu.

3) Zapach określa się jakościowo. Rozp. Min. Gosp. Kom. mówi, że ścieki wpuszczane do odbiornika naturalnego nie mogą mieć wyraźnie wyczuwalnego zapachu odrażającego i żadnego zapachu udzielającego się wodzie, rybnemu, sieciom itp.

Według norm radzieckich określa się tzw. progi zapachu czy barwy tj. rozcieńczenia, przy których zapach czy zabarwienie giną. Wydaje się to celowe, gdyż daje — oczywiście tylko orientacyjnie — możliwość oceny na podstawie badania laboratoryjnego, czy ścieki mogą wywołać zapach czy barwę w istniejących w badanym przypadku warunkach rozcieńczenia ścieków przez wody odbiornika.

4) Mętność oznacza się laboratoryjnie, podobnie jak mętność wody, przez porównanie odpowiednich rozcieńczeń ścieków z wzorcowymi zawiesinami. Oznaczenie mętności daje możliwość wstępnej orientacji dotyczącej ilości zawiesin w ściekach.

5) Odczyn (pH) najwygodniej oznaczać w ściekach metodą potencjometryczną, gdyż oznaczanie kalorymetryczne często jest utrudnione wskutek zabarwienia ścieków. Oznaczenie to ważne jest zwłaszcza dla ścieków przemysłowych, które wykazują często reakcję wyraźnie kwaśną lub zasadową. Rozp. Min. Gosp. Komun. wymaga, aby ścieki nie zmieniały odczynu wody w zbiorniku naturalnym na wartość niższą niż 6,5 względnie wyższą niż 8,5, gdyż w tych granicach leżą dobre warunki rozwoju życia biologicznego.

6) Zasadowość oznacza się przez miareczkowanie próby ścieków mianowanym kwasem solnym: a) w obecności oranżu metylowego, b) w obecności fenoloftaleiny. Otrzymane wartości dają miarę zawartości i wzajemnego ilościowego stosunku węglanów: dwuwęglanów, i wodorotlenków.

7) Kwasowość oznacza się przez miareczkowanie próby ścieków mianowanym roztworem wodorotlenku sodu: a) w obecności fenoloftaleiny, b) w obecności oranżu metylowego i daje miarę zawartości kwasów mineralnych, organicznych i dwutlenku węgla.

Oznaczenie kwasowości względnie zasadowości i odczynu pH określają charakter — kwaśny czy zasadowy — ścieków i pozwalają się zorientować czy ścieki zawierają kwasy mineralne względnie wodorotlenki.

Sucha pozostałość pozwala na ocenę stężenia ścieków, i tak: ścieki miejskie o słabszym stężeniu zawierają do 1000 mg/l suchej pozostałości, przy średnim stężeniu do 2000 mg/l, przy stężeniu silnym powyżej 2000 mg/l (oczywiście liczby orientacyjne). Strata przy prażeniu daje orientacyjne wskazówki co do zawartości związków organicznych.

8) Oznaczenie zawiesin ma szczególnie duże znaczenie w analizie ścieków i wód powierzchniowych ze względu na to, że — jak już poprzednio omówiono — jednym z największych niebezpieczeństw, jakimi grozi wprowadzenie

ścieków do zbiornika naturalnego jest tworzenie się osadów, które jest uzależnione właśnie od zawieszonych zanieczyszczeń występujących w ściekach.

Zawiesiny dzieli się na łatwo opadające, tj. takie, które osadzają się w leju doświadczalnym w ciągu 2 godzin i trudno opadające zawiesiny o większym stopniu dyspersji, które pozostają w stanie zawieszenia nawet po wielu godzinach. Ilość ogólną zawieszin oznacza się wagowo lub bezpośrednio przez odsączenie na sączku lub w tyglu Goocha, albo pośrednio odejmując suchą pozostałość ścieków przefiltrowanych od suchej pozostałości ścieków niefiltrowanych. Obie te metody dają duże błędy.

Przepisy rozp. Min. Gosp. Komun. postanawiają, że zwiększenie zawartości zawieszin w wodzie odbiornika na skutek wprowadzenia do nich ścieków nie może przekraczać 0,25 mg/l dla odbiornika I kategorii, 0,75 mg/l dla odbiornika II kategorii i 1,5 mg/l dla odbiornika III kategorii.

Zawiesiny łatwo opadające oznacza się przez określenie objętości osadu, który się zbiera w określonym czasie w specjalnych naczyniach do odstawiania np. w używanych u nas lejach Imhoffa. Wynik podaje się w ml osadu wytworzonego po 5, 10, 15, 30, 60 i 120 minutach z 1 litra ścieków badanych. Ilość zawieszin łatwo opadających i wynik oczyszczania uzyskanego przez odstawienie pozwala na orientacyjne wnioski o tym, jaki może być wynik oczyszczania ścieków przy zastosowaniu osadników.

9) Chlorki oznacza się w ściekach przesączonych metodą Mohra. Oznaczenie chlorków daje często wartościowe wskazówki co do stężenia ścieków oraz stopnia rozcieńczenia, jakie nastąpiło w odbiorniku. W wielu przypadkach na podstawie oznaczenia chlorków można odpowiedzieć na pytanie, czy przy badaniu ma się do czynienia z próbami, które sobie odpowiadają. Czasem także bezwzględna ilość chlorków może mieć znaczenie, gdyż ich nadmiar może budzić zastrzeżenia ze względów zdrowotnych, z uwagi na gospodarkę rolną, rybnią i przemysłową.

10) Związki azotowe. Zawartość związków azotowych i ich wzajemny stosunek ilościowy pozwala na cenne wnioski co do stopnia stężenia ścieków, a także co do stopnia uzyskanego oczyszczenia w różnych stadiach sztucznego oczyszczania czy też samooczyszczania środowiska.

Azot organiczny charakteryzuje związki białkowe nierozłożone i występuje w przewodzie w świeżych ściekach domowych i normalnych miejskich. Oznacza się go przez określenie całkowitego azotu metodą Kjeldahla i odjęcia azotu nieorganicznego. Azot albuminowy — to część azotu organicznego, która pod wpływem alkalicznego roztworu nadmanganianu wydziela się w postaci amoniaku ze związków organicznych, a więc pochodzi z częściowo odbudowanego białka. Stosunek azotu alb. do azotu org. charakteryzuje zatem stopień rozkładu ciał białkowych. Amoniak oznacza się metodą Nesslera w destylacie. Jest on pierwszym produktem mineralizacji ciał białkowych.

Azotyny oznacza się metodą Griessa. Powstają jako dalszy produkt procesu mineralizacji białka, dlatego brak ich w ściekach surowych, a występują w toku biologicznego oczyszczania.

Azotany są końcowym produktem mineralizacji związków białkowych i charakteryzują daleko posunięty proces oczyszczania.

11) Związki siarki. Dla oceny sanitarnej najważniejszym ze związków siarki jest siarkowodor, którego ilość w ściekach daje wskazówki co do stanu świeżości ścieków i kierunku zachodzącego rozkładu. Duże zwiększenie zawartości siarczanów w porównaniu ze składem wody użytkowej świadczy najczęściej o dopływie ścieków przemysłowych.

12) Próba na gnilność ścieków polega na określeniu czasu, po którym próba ścieków względnie ich rozcieńczeń wodą odbiornika, pozostawiona w temp. pokojowej, w ciemności i bez dostępu tlenu, zaczyna gnić, tj. zużyje cały zawarty w niej tlen na procesy biochemiczne. Punkt przejścia ze stanu aerobowego w anaerobowy, a więc początek gnicia poznaje się po odbarwieniu dodanego do próby błękitu metylenowego pod wpływem wytwarzającego się siarkowodoru.

Oznaczenie gnilności daje wskazówki co do stanu świeżości ścieków, a także co do tego, czy urządzenie do biologicznego oczyszczania należyście pracują. Ścieki, które gniją dopiero po 5 dniach uważa się za praktycznie trwałe (stabilizowane), takie, które do 20 dni nie gniją — za całkowicie stabilizowane. Od ścieków oczyszczonych biologicznie wy-

maga się co najmniej 5-dniowej stabilizacji. Metoda polegająca na oznaczaniu gnilności zawodzi, gdy ścieki zawierają związki niszczące błękit metylenowy, gdy są silnie kwaśne ($\text{pH} < 6$) lub silnie zasadowe ($\text{pH} > 8,5$), gdy są sterylne, wreszcie gdy zawierają — jak niektóre ścieki przemysłowe — siarkowodor, mimo, iż nie są w stanie gnilnym. Czasem jest celowe wykonanie oznaczenia gnilności w próbie niefiltrowanej i filtrowanej, aby ustalić, która z faz dyspersyjnych zawiera substancje gnilne. Przepisy rozp. Min. Gosp. Komun. wymagają, aby woda odbiornika pod wpływem wpuszczonych ścieków nie wykazywała reakcji na gnicie po 5 dniach.

13) Utlennalność, czyli zdolność pobierania tlenu z nadmanganianu w kwaśnym roztworze, charakteryzuje zawartość łatwo utleniających się związków organicznych, a przeto stężenie ścieków. Zużycie nadmanganianu pozwala tylko na przybliżone wnioski o ilości zawartych związków organicznych, ponieważ nadmanganian utlenia różne grupy związków org. w bardzo różnym stopniu — jedne silnie (węglowodany), inne słabiej, wreszcie na niektóre prawie zupełnie nie działa (mocznik, produkty rozkładu białka).

Do najważniejszych oznaczeń przy analizie ścieków należą te, które pozwalają na wyciągnięcie wniosków o wpływie na warunki tlenowe odbiornika, tj. oznaczenie zawartości tlenu rozpuszczonego oraz biochemicznego zapotrzebowania tlenu.

14) Oznaczenie tlenu rozpuszczonego służy do ustalenia stanu świeżości ścieków (świeżego, gnilnego itp.) oraz wyjaśnienia warunków rozkładu ścieków i przebiegu procesu oczyszczania. Oznaczenie wykonuje się rzadziej dla ścieków surowych, które tlenu wolnego albo wcale nie zawierają albo tylko w bardzo małej ilości, częściej dla ścieków oczyszczanych celem zbadania czynności urządzeń do biologicznego oczyszczania. Największe znaczenie ma to badanie dla wód odbiornika, gdyż zawartość wolnego tlenu jest jednym z ważniejszych wskaźników czystości wody i jej przydatności do użytkowania dla celów gospodarczych, jak hodowla ryb itp. Przepisy rozp. Min. Gosp. Komun. wymagają, by ścieki rozpuszczonego w wodę odbiornika nie obniżały ilości rozpuszczonego w niej tlenu poniżej 4 mg/l (licząc według średniodobowej ilości tlenu w lecie, a dla zbiorników posiadających znaczenie dla rybołówstwa według dobowego minimum w tymże okresie).

15) Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu jest to ilość tlenu, jaka się zużywa przy rozkładzie związków organicznych zawartych w ściekach względnie wodzie powierzchniowej powodowanym przez procesy biologiczne w warunkach aerobowych. Całkowity rozkład ciał org. następuje po około 20 dniach, ze względów jednak praktycznych oznacza się zapotrzebowanie pięciodniowe — BZT₅, które zgodnie z doświadczeniem stanowi określoną część (%) zapotrzebowania całkowitego, tak że całkowite BZT określa się na podstawie obliczenia. Oznaczenie BZT₅ polega na zbadaniu zawartości tlenu rozpuszczonego w próbie na początku procesu po 5 dniach i obliczeniu z tych dwu oznaczeń straty tlenu jaka nastąpiła w okresie 5 dni. Oznaczenie wykonuje się bezpośrednio tylko dla wody, dla ścieków stosuje się albo metodę rozcieńczeń, tj. oznacza się tlen w próbach wielokrotnie rozcieńczonych wodą nasyconą tlenem (przy podawaniu wyników należy podać, przy jakim rozcieńczeniu oznaczenie wykonano), albo metodą Sierpa, przy której nierozcieńczoną próbę ścieków dostarcza się odmierzoną ilość tlenu w odpowiedniej aparaturze, a następnie mierzy się objętościowy ubytek tlenu, jaki nastąpił w okresie 5 dni. BZT₅ jest jednym z najbardziej użytecznych dla oceny ścieków oznaczeń — pozwala wyciągać wnioski nie tylko o ilości ale także o charakterze zanieczyszczeń, a przede wszystkim o wpływie ścieków na odbiornik, w szczególności na jego gospodarkę tlenową.

Przepisy rozp. Min. Gosp. Komun. określają, że ścieki mogą być wpuszczane do zbiorników wód powierzchniowych, jeżeli nie zwiększają po zmieszaniu się z wodą odbiornika BZT₅ na odcinkach zbiorników I kategorii — powyżej 2 mg/l, a na odcinkach zbiorników II kategorii — powyżej 4 mg/l.

16) Poza wymienionymi badaniami chemicznymi, wykonywanymi normalnie dla ścieków oznacza się w miarę potrzeby inne, specyficzne składniki chemiczne, których obecność można się spodziewać na podstawie znajomości charakterystycznych dla badanego wypadku warunków, a które mogą wywierać ujemny wpływ na odbiornik. Wchodzą tu w grę tłuszcze, oleje, fenole, cyjanki, rodanki, fosfor, metale ciężkie jak Pb, Cu, Zn, Ni, Cr, As i inne związki trujące, które mogą

występować głównie w ściekach przemysłowych. Przepisy rozp. Min. Gosp. Komun. określają, że ścieki wpuszczane do zbiornika wód powierzchniowych nie mogą zawierać ciał i związków trujących, mogących oddziaływać szkodliwie na ludzi i zwierzęta, oraz na normalny rozwój typowej dla danego zbiornika flory i fauny, nie mogą zawierać tłuszczów, olei mineralnych, produktów naftowych i innych pływających substancji w takich ilościach, które zdolne są powlec powierzchnię zbiornika wodnego jednolitą błoną pływającą.

Dla oceny wyników chemicznej analizy ścieków ważną jest znajomość składu chemicznego używanej w danym wypadku wody, która jest rozpuszczalnikiem późniejszych domieszek, gdyż ilości poszczególnych składników chem. ścieków mogą dać miarę zanieczyszczenia dopiero w porównaniu z wartościami tych samych składników w pierwotnej wodzie.

Przy przeprowadzaniu analizy chemicznej ścieków surowych wydaje się celowe równoległe wykonywanie oznaczeń dla ścieków wymieszanych (tj. łącznie z osadem) i po dwugodzinnym odstaniu. To ostatnie badanie może dać orientacyjny obraz wyników oczyszczenia w osadnikach i ew. wskazówki, czy mechaniczne oczyszczanie jest dla badanego wypadku wystarczające. Takie badanie — po odstaniu (ale tylko dla niektórych składników) wprowadza metodyka rzadzieka.

Badanie bakteriologiczne ogranicza się do oznaczania: a) ogólnej ilości kolonii wyrastających z 1 ml badanej próby na pożywce żelatynowej w 20° po 48 godz., b) ogólnej ilości kolonii wyrastających z 1 ml na pożywce agarowej w 37° po 24 godz., c) miana Coli.

Badanie bakteriologiczne rzadko stosuje się do ścieków surowych chyba tylko dla celów porównawczych przy badaniu procesu oczyszczania, często natomiast przy badaniu wód odbiornika dla scharakteryzowania stopnia ich zanieczyszczenia ściekami i dla zbadania przebiegu procesu samooczyszczania się wód powierzchniowych.

Ilość ogólna bakterii w ściekach surowych wynosi zazwyczaj kilka milionów w 1 ml, w miarę oczyszczania ilość bakterii maleje, głównie z powodu zmniejszenia się ilości pożywki. W ściekach oczyszczanych biologicznie ilość ogólna bakterii wynosi kilkadziesiąt tysięcy w 1 ml.

Badania biologiczne stosuje się do wód powierzchniowych w celu ustalenia stopnia ich zanieczyszczenia lub zdolności samooczyszczania, czasem do ścieków oczyszczonych. Polega ono na oznaczaniu ilości i rodzaju drobnoustrojów wyższych zawartych w wodzie, które dzieli się na grupy zależnie od wymaganego przez nie pożywienia i warunków, w jakich żyją. Najbardziej rozpowszechnionym jest podział na 4 grupy saprobowe według systemu Kolwita i Marssona. Zależnie od rodzaju względnie przewagi drobnoustrojów charakterystycznych dla różnych stopni zanieczyszczenia, występujących w badanej wodzie, można wodę określić jako czystą, względnie mniej lub więcej zanieczyszczoną. Badanie biologiczne ma tę zaletę w stosunku do badania chemicznego, że na jego podstawie można wykryć szkodliwy wpływ np. ścieków wpuszczanych nie równomiernie lecz falami — także wtedy, gdy szkodliwa fala już dawno przepłynęła, a więc kiedy dla badania chemicznego nie ma już materiału.

Przeprowadzenie możliwie szczegółowych i wielokrotnych analiz ścieków i wody odbiornika stanowi dopiero jeden z czynników potrzebnych do określenia, jaki w danym wypadku jest stopień oczyszczenia. Rozstrzygające znaczenie ma — prócz ilości i składu ścieków wpuszczanych — sam odbiornik. Wszystkie państwa cywilizowane posiadają przepisy i normy określające dopuszczalny stopień zanieczyszczenia wód powierzchniowych. W Polsce reguluje tę sprawę rozp. Min. Gosp. Komun. z dn. 2.IX.1950 r.

Na podstawie analizy ścieków i wód odbiornika, dokładnych danych o odbiorniku, tj. jego przeznaczeniu zdolności samooczyszczania i stopniu rozcieńczenia, jakiemu w nim ulegają ścieki, oraz znajomości obowiązujących norm, można obliczyć jaki powinien być stopień oczyszczania i, co za tym idzie, jakie należy stosować sztuczne urządzenia oczyszczające. W wypadku, gdy chodzi o ocenę wpływu faktycznie doprowadzanych ścieków, można się oprzeć na wynikach przeprowadzonej analizy. W wypadku gdy projektuje się urządzenia do oczyszczania dla jeszcze nie istniejącego przedsiębiorstwa czy osiedla, bierze się za podstawę przeciętny skład charakterystyczny dla ścieków tego rodzaju przedsiębiorstwa, względnie przy ściekach miejskich oblicza się ilość zanieczyszczeń według ogólnie przyjętych norm zanieczyszczeń przypadających na daną ilość mieszkańców.

Obliczenia dla określenia warunków spuszczenia wód ściekowych, zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów sanitarnych, przeprowadza się w odniesieniu do każdego wskaźnika zanieczyszczenia (zawiesiny, tlen rozpuszczony, BZT i in.) Wnioski z otrzymanych obliczeń można wyciągać tylko sumarycznie na podstawie oceny rezultatów obliczeń w stosunku do wszystkich wskaźników zanieczyszczenia.

Obliczenie oparte na ilości zawiesin:

Jeżeli oznaczymy przez —

Q — ilość wody przepływającej w rzece w m³/godz.

q — ilość ścieków dopływających w m³/godz.

M — koncentrację ścieków w odniesieniu do zawartości zawiesin

N — dopuszczalne zwiększenie ilości zawiesin dla danej kat. odbiornika

to

qM stanowi całkowitą ilość zawiesin w ściekach dopływających w 1 godz.

QN całkowitą dopuszczalną ilość zawiesin, jaką można wprowadzić w 1 godz.

Ażeby spełnić wymagania ustawy, trzeba aby wprowadzona ilość zawiesin qM była co najwyżej równa dopuszczalnemu zwiększeniu ilości zawiesin w odbiorniku, czyli aby

qM = QN, a dopuszczalna koncentracja ścieków $M = \frac{Q}{q} N$.

Przykład:

Projektuje się wpuszczanie ścieków do odbiornika III kategorii o przepływie 18 000 m³/godz. Ilość doprowadzonych ścieków 36 m³/godz., zawartość zawiesin w ściekach 1500 mg/l. Należy obliczyć stopień koniecznego oczyszczania. N dla III kategorii odbiornika wynosi 1,5 mg/l

$$M = \frac{18000}{36} \cdot 1,5 = 750 \text{ mg/l}$$

Zawartość zawiesin w ściekach wynosi 1500 mg/l, zatem 50% zawiesin należy usunąć przed wpuszczeniem ścieków do rzeki.

Obliczenie oparte na BZT.

Jeśli oznaczymy przez

Q — ilość wody przepływającej w rzece w m³/godz.

q — ilość ścieków dopływających w m³/godz.

L₅^r — BZT₅ wody rzecznej

L₅^ś — „ ścieków

L₅^m — BZT₅ wody odbiornika zmieszanej ze ściekami w miejscu dopływu ścieków

to

$$L_5^m (Q + q) = QL_5^r + qL_5^{\text{ś}}, \text{ skąd}$$

$$L_5^{\text{ś}} = \frac{Q}{q} (L_5^m - L_5^r) + L_5^m$$

Dla obliczenia, jaka musi być wartość L₅^m, aby w miejscu dla którego przeprowadza się obliczenia (np. w miejscu wykorzystywania odbiornika do zaopatrywania wodociągu) biochemiczne zapotrzebowanie tlenu nie przekroczyło dopuszczalnej dla danej kategorii odbiornika wartości N, posługujemy się wzorem 1)

$$L_5^m = \frac{N}{10^{-kt}}$$

gdzie k — współczynnik szybkości zapotrzebowania tlenu zależny od temperatury (dla temp. 20°, k = 0,1, dla temp. 15°, k = 0,08)

t — czas potrzebny na spłynięcie wody od punktu wpuszczania ścieków do miejsca rozważanego.

Przykład obliczenia.

Projektuje się wpuszczanie ścieków w ilości q = 250 l/sek. mających BZT₅ = 350 mg/l. Przepływ w rzece 30 m³/sek., szybkość przepływu 1,23 m/sek., BZT₅ rzecznej wody 1,6 mg/l, temp. wody 15°. 30 km poniżej wpustu ścieków leży punkt zaopatrywania wodociągu wodą z rzeki.

Wobec wykorzystywania wody odbiornika do zasilania wodociągu (kat. odb. I) BZT₅ w punkcie poboru wody nie powinna być niższa niż 2, N = 2, współczynnik k dla 15° wynosi 0,08, przy szybkości przepływu 0,23 m/sek. przemieszczenie wody od punktu poboru wody

$$t = 30000 : (0,23 \cdot 86400) = 1,5 \text{ doby,}$$

zatem dopuszczalna wartość BZT₅ wody rzecznej w miejscu dopływu ścieków wynosi:

$$L_5^m = \frac{N}{10^{-kt}} = \frac{2}{10^{-0,08 \times 1,5}} = 2,65 \text{ mg/l}$$

dopuszczalna koncentracja ścieków w odniesieniu do BZT wynosi:

$$L_5^{\text{śc}} = \frac{30}{0,25} (2,65 - 1,6) + 2,65 = 128,6 \text{ mg/l}$$

wobec tego — dla podanych warunków — faktyczne BZT₅ ścieków wynoszące 350 mg/l należy obniżyć o 220 mg/l, tj. o 63%.

Obliczenie stopnia potrzebnego oczyszczania, oparte na oznaczeniu tlenu rozpuszczonego jest bardziej skomplikowane, wymaga omówienia warunków gospodarki tlenowej zbiornika naturalnego, warunków reaeracji itd. i dlatego z braku miejsca nie można go tutaj podawać.

Po przeprowadzeniu obliczeń dotyczących potrzebnego w analizowanym wypadku stopnia oczyszczania i wzięciu pod uwagę specyficznych miejscowych warunków można przystąpić do projektowania urządzeń do oczyszczania.

Inż. FLORIAN ZIEMBA

Straty ciepłne przewodów izolowanych w czasie przerwy w ogrzewaniu

1. Uwagi wstępne.

Wraz z rozwojem ogrzewania przy pomocy ciepłowni powstał problem racjonalnej izolacji przewodów.

W wypadku osiedli mieszkaniowych lub całych dzielnic miasta następuje dobór materiału izolacyjnego i jego wymiarów dla sieci przewodów ogrzewniczych, według zwykłych metod gospodarczych dopuszczalnych strat ciepła. Odnosne wiadomości można znaleźć w literaturze technicznej.

Dotychczas nie został jeszcze opracowany problem odpowiedniej izolacji dla sieci w instalacjach przemysłowych, w których okresowe przerwy ogrzewania powstają na skutek zatrzymania cyrkulacji wody w całej sieci, lub też jej części. W tym wypadku woda gorąca ochładza się, zależnie od długości czasu przerwy w ogrzewaniu. Jeżeli chłodzenie wody nie ma przekroczyć pewnych granic w czasie przerwy, wymiary wiadomości oblicza się w specjalny sposób.

Niniejszy artykuł ma za zadanie podanie łatwego sposobu obliczania grubości izolacji w wyżej podanych przypadkach.

2. Problem.

W czasie przerwy cyrkulacji ochładza się nie tylko woda w przewodach lecz także sam przewód i jego izolacja. Wymiana ciepła między wodą a rurą metalową odbywa się pod wpływem prądów konwekcyjnych w samej wodzie. Dopływ świeżej gorącej wody do przewodów przez przerwanie cyrkulacji jest wykluczony. We wszystkich praktycznych wypadkach można przyjąć, że współczynnik napływu ciepła z wody do rury jest w porównaniu z przenikaniem ciepła przez materiał izolacyjny niewspółmiernie duży. To samo odnosi się do współczynnika przewodności cieplnej przez materiał metalowy rury.

Znalezienie wzoru matematycznego drogą rachunku różniczkowego i całkowitego jest bardzo trudne a nawet ze względu na zmienne wartości graniczne niemożliwe. W wypadkach czysto teoretycznych należy uciekać się do skomplikowanych metod graficznych. Przez odpowiednio upraszczające założenia można obliczyć ochładzanie się wody w sposób bardzo prosty.

3. Obliczanie stopnia ochładzania się wody.

Dla obliczania stopnia ochładzania się wody należy uwzględnić następujące wielkości:

tw_1 = temperatura wody w chwili przzerwania obiegu.

tp = temperatura powietrza w kanale przewodów względnie w pobliżu przewodu.

Δ = czas przerwy.

dw = średnica wewnętrzna rury.

dz = średnica zewnętrzna rury, która jest równocześnie średnicą wewnętrzną płaszcza izolacyjnego rury.

s = grubość płaszcza izolacyjnego.

dzi = $dz + 2s$ = średnica zewnętrzna płaszcza izolacyjnego.

a) Obliczanie pojemności cieplnej izolowanego przewodu napełnionego wodą.

Pojemność cieplną Gc izolowanej rury napełnionej wodą oblicza się według następującego wzoru: $Gc = Gw \cdot cw + Gr \cdot cr + Giz \cdot cz$.

Gw = ciężar wody zawartej w rurze o długości 1 metra,

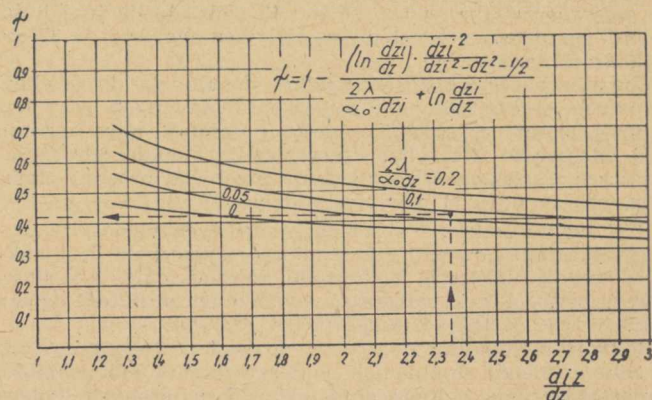
Gr = ciężar rury o długości 1 metra,

Giz = ciężar płaszcza izolacyjnego na rurze o długości 1 metra,

cw , cr , cz są odpowiednimi ciepłami właściwymi wody, rury i materiału izolacyjnego.

ϕ — jest współczynnikiem, uwzględniającym nierównomierne ochładzanie się materiału izolacyjnego.

Wielkość ϕ odczytujemy z wykresu 1. Przy mniej dokładnych obliczeniach możemy przyjąć, że $\phi = 0,4$.



Wykres 1

Dokładne obliczenie wartości ϕ według wykresu 1 wymaga znajomości następujących dwóch współczynników:

λ = współczynnik przewodności cieplnej przez materiał izolacyjny,

α_0 = współczynnik odpływu ciepła między powierzchnią zewnętrzną płaszcza izolacyjnego i powietrzem w pobliżu przewodu.

Wielkość α_0 można dokładnie obliczyć przy pomocy wzoru Mc. Adams'a dla powietrza nieruchomego, lub według wzoru Hilperta dla powietrza poruszającego się z pewną szybkością.

Możemy przyjąć następujące wielkości dla współczynnika α_0 = 8 kcal/m²h°C dla szybkości powietrza równej 0
 α_0 = 23 kcal/m²h°C dla szybkości powietrza 5 m/sek. dla przewodów na zewnątrz budynku.

b) Wyznaczenie końcowej temperatury wody tw_2
Temperatura wody tw_2 , panująca w przewodach w końcu przerwy, może być obliczona według następującego prostego wzoru:

$$tw_2 = tp + (tw_1 - tp) \cdot \Phi$$

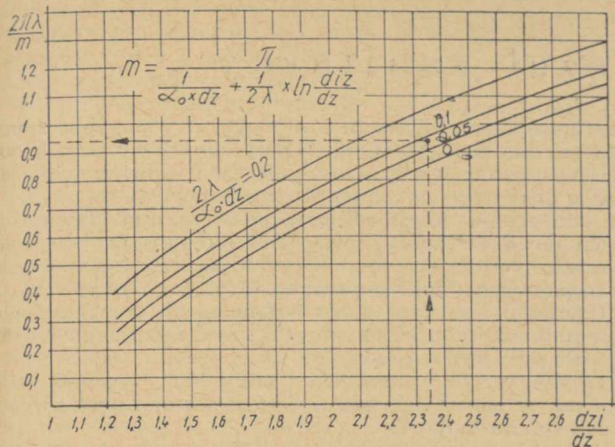
Φ jest współczynnikiem zależnym od pojemności cieplnej Gc , od długości czasu przerwy Δ i od przenikania ciepła przez izolację.

Φ wyznaczamy przy pomocy wykresu 3, który przedstawia Φ w zależności od $\frac{mz}{Gc}$, gdzie m jest współczynnikiem bezpośrednio zależnym od przenikania ciepła przez płaszczyz izolacyjny.

m wyznaczamy przy pomocy wykresu pomocniczego 2.

Znając temperaturę końcową tw_2 możemy obliczyć całkowitą stratę ciepła w czasie przerwy: $Q = L \cdot G \cdot c \cdot (tw_1 - tw_2)$.

L jest długością przewodów.
Jak z tego widzimy, strata ciepła powstaje nie tylko na skutek samego ochładzania się wody, lecz również w wyniku ochładzania się samej rury wraz z materiałem izolacyjnym. Uwidacznia się to w powyższym wzorze w wartości Gc , odnoszącej się do pojemności cieplnej nie tylko wody lecz



Wykres 2

również i rury i izolacji. Strata ciepła Q musi być wyrównana przy ponownym uruchomieniu obiegu wody.

Następujący przykład ma wyjaśnić sposób stosowania wyżej opisanej metody.

Dane są:

Początkowa temperatura wody $t_{w1} = 200^{\circ}$

Temperatura powietrza w kanale z przewodami $t_p = 20^{\circ}$

Tę temperaturę przyjmujemy jako stałą w czasie przerwy, celem uproszczenia.

Dalej przyjmujemy, że kanał z przewodami jest słabo wietrzony, a więc współczynnik odpływu ciepła $= 8 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$.

Okres trwania przerwy $= 10$ godzin.

Srednica wewnętrzna rury wynosi $d_w = 82,5 \text{ mm}$.

Srednica zewnętrzna rury wynosi $d_z = 89 \text{ mm}$.

Długość rury wynosi $L = 500 \text{ m}$.

Jako materiał izolacyjny przyjmujemy wełnę żużlową usztywnioną i posiadającą płaszcz ochronny, normalnie używany przy przewodach dla wody o temperaturze powyżej 150° .

Grubość izolacji przyjmujemy w rozmiarze $s = 60 \text{ mm}$ i wobec tego $d_{zi} = 209 \text{ mm}$.

Objętość wody na metr bieżący rury odczytujemy z tablicy norm dla rur

$$V = 5,35 \text{ l/m}$$

Tablica Kocha dla wody

Temperatura t_w $^{\circ}\text{C}$	Ciepł. własc. $\gamma_w = \text{kg/l}$	Ciepł. własc. $c_w = \text{kcal/kg } ^{\circ}\text{C}$
0	0,9998	1,0074
20	0,9982	0,9988
40	0,9922	0,9980
60	0,9832	0,9994
80	0,9718	1,0023
100	0,9583	1,0070
120	0,9431	1,015
140	0,9261	1,023
160	0,9074	1,037
180	0,8869	1,055
200	0,8647	1,076
220	0,8403	1,101
240	0,8136	1,136
260	0,7840	1,182
280	0,7507	1,244
300	0,7125	1,368

W ten sposób ustala się pojemność cieplną wody $G_w = V \cdot \gamma_w \cdot c_w = 5,04 \text{ kcal/mb}^{\circ}\text{C}$.

Ciepł. właściwy γ_w i ciepł. właściwy wody c_w przy średniej temperaturze około 160° (średnia wartość dla okresu ochładzania się) wynosi według tablicy Kocha:

$$\gamma_w = 0,908 \text{ kg/l}, \\ c_w = 1,037 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}.$$

Ciepł. rury $G_r = 6,87 \text{ kcal/mb}$ (według tablic).

Ciepł. właściwy żelaza wynosi $c_r = 0,12 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.

W ten sposób otrzymujemy $G_r \cdot c_r = 0,825 \text{ kcal/mb}^{\circ}\text{C}$.

Dla średniej temperatury materiału izolacyjnego, wyno-

szącej 100° i przy ciężarze objętościowym materiału izolacyjnego $\gamma_{iz} = 790 \text{ kg/m}^3$ otrzymujemy $\lambda = 0,07 \text{ kcal/h m}^{\circ}\text{C}$.
 $c_{iz} = 0,16 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.

Dane dla izolacji z wełny żużlowej

Materiał	Ciepł. iz kg/m^3	Temper. $^{\circ}\text{C}$	Współczyn. przewod- noś. ciepł. $\text{kcal/h m } ^{\circ}\text{C}$
Wełna żużlowa w postaci miseczek	400	50	0,061
		100	0,067
		200	0,080
Wełna żużlowa z płaszczem ochron- nym i usztywnie- niem	790	50	0,0625
		100	0,07
		200	0,085
Wełna żużlowa] w postaci miseczek	415	50	0,068
		100	0,073
		200	0,083

Ciepł. właściwe dla wełny żużlowej $c_{iz} = \text{około } 0,2 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.
Ciepł. właściwe dla wełny żużlowej z metalowymi usztywnieniami $c_{iz} = \text{około } 0,16 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.

Wielkość ϕ otrzymujemy z wykresu 1.

$$\text{Dla } \frac{2\lambda}{d_{zi}} = \frac{2 \cdot 0,07}{8 \cdot 0,209} = 0,0836 \text{ i przy } \frac{d_{zi}}{d_z} = \frac{209}{89} = 2,35$$

ϕ wynosi 0,42.

$$\text{W końcu } G_{iz} \cdot c_{iz} \cdot \phi = \pi \frac{d_{zi}^2 - d_z^2}{4} \gamma_{iz} \cdot c_{iz} \cdot \phi = 1,49 \text{ kcal/mb}^{\circ}\text{C}.$$

W ten sposób ustalona została pojemność cieplna rury z wodą:

$$G_c = 5,04 + 0,825 + 1,49 = 7,355 \text{ kcal/mb}^{\circ}\text{C}.$$

Teraz następuje wyznaczenie wielkości przenikania ciepła m za pomocą wykresu 2.

$$\text{Przy } \frac{d_{zi}}{d_z} = 2,35 \text{ i przy } \frac{2\lambda}{\alpha_0 d_{zi}} = 0,0836 \text{ jest } \frac{2\pi\lambda}{m} = 0,94.$$

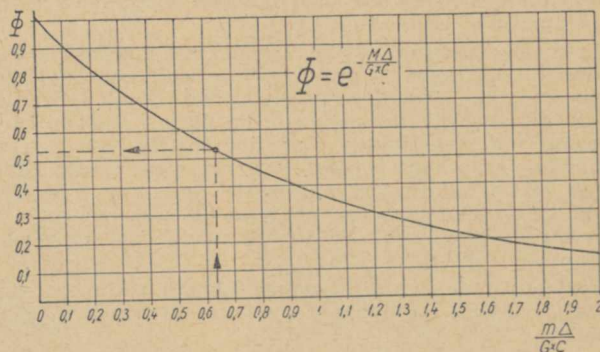
$$\text{Stąd przy } \lambda = 0,07 \text{ jest } m = 0,466 \text{ i } \frac{m\Delta}{G_c} = \frac{0,466 \cdot 10}{7,355} = 0,634.$$

Z wykresu 3 odczytujemy $\Phi = 0,53$.

Zatem wynik końcowy $t_{w2} = (t_{w1} - t_{w2}) \Phi = \text{około } 115^{\circ}$.

W czasie przerwy cyrkulacji woda ochłodziła się o $t_{w1} - t_{w2} = 85^{\circ}$, a całkowita strata cieplna w tym okresie wynosi:

$$Q = L \cdot G_c \cdot (t_{w1} - t_{w2}) \text{ okrągiło } 310,000 \text{ kcal}.$$



Wykres 3

Literatura:

1. B. Koch, Grundlagen des Wärme austausches, Verlaganstalt H. Beucke und Söhne, Dissen TW 1950.
2. Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz, Heft 5, 1924.
3. W. H. Mc. Adams. Heat Transmission, 1942.
4. R. Hilpert Wärmeabgabe von geheizten Drähten und Rohren im Luftstrom. Forsch. Ing. 1933.
5. I. S. Cammerer, Wärme und Kälteschutz in der Industrie Springer Verlag, Berlin 1951.
6. Prioform-Handbuch, 2 Aufl. Springer Verlag, Berlin 1930.

Mgr inż. WITOLD MALINOWSKI

Prefabrykowany węzeł sanitarny

W 5 numerze „Gazu, Wody i Techniki Sanitarnej“, na tie ogólnych rozważań, podane były warunki konieczne dla wprowadzenia do budownictwa prefabrykowanego węzła sanitarnego.

W artykule niniejszym zajmiemy się opisem projektu węzła sanitarnego prefabrykowanego, opracowanego przez Zakład Instalacji Instytutu Techniki Budowlanej.

Według założeń, węzeł ten miał obsługiwać dwie łazienki i dwie kuchnie dwóch mieszkań położonych obok siebie na jednej kondygnacji budynku mieszkalnego, typowego, zaprojektowanego przez ZOR.

W ścianie odgraniczającej dwa identyczne mieszkania pomieszczone są przewody spalinowe i wentylacyjne. Zarurowanie węzła sanitarnego winno znaleźć pomieszczenie w tej właśnie ścianie.

W artykule poprzednim (Gaz, Woda i Technika Sanitarna Nr 5) ustalony został zasadniczy tok postępowania przy projektowaniu typowych węzłów sanitarnych prefabrykowanych. Obejmował on 5 następujących punktów:

1. Dokonanie wyboru, spośród wielu istniejących, tych aparatów i urządzeń sanitarnych, które będą zastosowane do projektowanych węzłów. Ścisłe określenie gabarytów wybranych aparatów i urządzeń sanitarnych (jest to potrzebne ze względu na możliwość dokładnego rozmieszczenia ich w rozporządzalnej przestrzeni pomieszczenia łazienki czy kuchni).

2. Ustalenie znormalizowanych zestawów spośród wytypowanych aparatów i urządzeń dla różnych typów łazienek lub kuchni.

3. Zaprojektowanie układów rurowych kanalizacyjnych, wodnych i gazowych obsługujących wybrany zestaw aparatów i urządzeń. Opracowanie kształtek kanalizacyjnych nowego typu.

4. Opracowanie metody montażu na budowie. Określenie maksymalnych elementów zespolonych wraz z opracowaniem uchwytyw stałych, usztywniających i mocujących węzeł wmontowany w budowę. Zaprojektowanie uchwytów i wieszaków potrzebnych do transportu poziomego i pionowego, — zdejmowanych po ustawieniu węzła na właściwym miejscu na budowie.

5. Opracowanie zagadnień budowlanych ściśle związanych z węzłami sanitarnymi: zakrycie szybów rurowych, zaprojektowanie we właściwym miejscu drzwiczek kontrolnych umożliwiających dostęp do rewizji na przewodach kanalizacyjnych i zaworów na rurach stalowych, zaprojektowanie izolacji akustycznej (sąsiadujące przez ściankę montażową łazienki dwóch mieszkań), opracowanie wsporników i umocowań aparatów i urządzeń itp.

Przytoczony program postępowania ujmuje wszechstronnie zagadnienie opracowania projektów węzłów sanitarnych prefabrykowanych. Zadanie podjęte przez Zakład Instalacji I. T. B. ograniczało się na razie do pktu 3 wspomnianego programu. Pozostałe punkty programu zostały bądź to z góry rozstrzygnięte na skutek przyjętego rzutu poziomego budynku lub też powzięcia decyzji użycia aparatów i urządzeń obecnie najczęściej stosowanych, bądź też zrezygnowania do raznie z rozwiązania pkt. 4 i 5, przesuując ich opracowanie na termin późniejszy.

Przystępując do zaprojektowania układu rurowego, należało sformułować założenia jakim projekt ten winien odpowiadać.

W ujęciu najbardziej ogólnym, projekt powinien być rozwiązaniem, które przy najniższych kosztach wykonania zarówno od strony materiałowej jak i robocizny, daje najlepszą wartość użytkową urządzeń.

Rozwijając powyższe założenia w odniesieniu do oszczędności materiałowych projekt powinien odpowiadać następującym warunkom:

1. Węzeł powinien być obsługiwany przez najmniejszą ilość pionów. W przypadku postawionego zadania będzie to jeden pion kanalizacyjny, wodociagowy i gazowy.

2. Połączenia aparatów z pionami powinny być wykonane możliwie najkrótszą drogą. W odniesieniu do ścieków należy dążyć do odprowadzania ich do pionu wspólnym przewodem dla kilku aparatów.

3. Umocowania (uchwyty i wieszaki) powinny być zaprojektowane jak najoszczędniej. Należy umożliwić wielokrotne użycie elementów wiążących części węzła w jedną całość dla celów transportowych i montażu na budowie.

W odniesieniu do robocizny projekt ze względów zasadniczych powinien przewidywać maksymalną prefabrykację i możliwość montażu na budowie jak największych elementów zespolonych (bloki sanitarne). Względami tymi są:

1. Usprawnienie biegu robót budowlanych dzięki przeniesieniu najbardziej pracochłonnych robót monterskich z budowy do wytwórni węzłów.

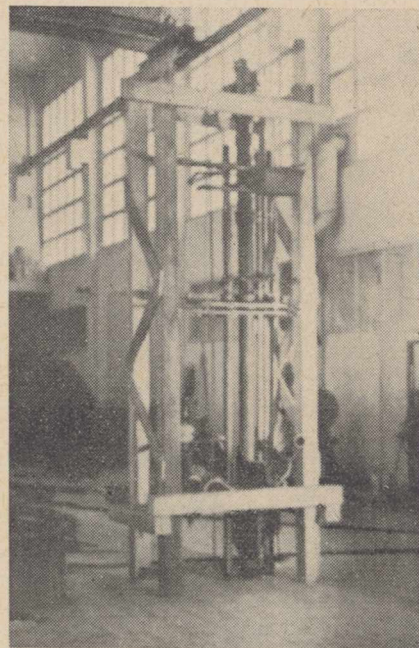
2. Lepsze wykorzystanie sił monterskich wysokokwalifikowanych w warunkach pracy warsztatowej, lepiej zorganizowanej niż na budowie.

3. Zatrudnienie przy montażu węzła na budowie sił mniej kwalifikowanych, których praca na budowie ograniczy się do łączenia poszczególnych pionów każdej kondygnacji oraz połączeń aparatów z podejściami, przygotowanymi w całości konstrukcji węzła prefabrykowanego, wykonanego w warsztacie.

Zagadnienie najlepszej wartości użytkowej urządzenia było z góry rozstrzygnięte. Wartość tę w odniesieniu do normalnego użycia urządzeń określał projekt Z. O. R. z ustalonym zestawem aparatów i ich rozmieszczeniem. W projekcie, natomiast, należało uwzględnić możliwość łatwego wykonania remontów i usuwania przeszkód w normalnym funkcjonowaniu urządzeń. Należało konstrukcję węzła zaopatrzyć w rewizję na przewodach kanalizacyjnych i zainstalować odpowiednie zawory na wodociągu, dostępne przez drzwiczki rewizyjne, wmontowane w płytę, zakrywającą szyb rurowy.

Prócz wyżej wymienionych warunków, po ustaleniu których można było przystąpić do projektowanego węzła, istniał jeszcze jeden warunek dodatkowy w odniesieniu do zachowania tolerancji wymiarów. Dzięki zachowaniu tego warunku można będzie dostosować ściśle w wymiarach zasadniczych konstrukcję węzła do budowy, wykonywanej praktycznie z dużą, bo sięgającą niekiedy kilku centymetrów różnicą w odniesieniu do wymiarów zaprojektowanych w rysunkach budowlanych. Od rozwiązania tego zagadnienia w znacznej mierze zależeć może zastosowanie prefabrykacji w budowie węzłów sanitarnych oraz możliwość wmontowania w budowę zespolonej konstrukcji węzła jako całości.

Jako układ odniesienia wymiarów węzła przyjęto układ z osią pionową identyczną z osią pionu (rury) kanalizacyjnego i osią poziomą, wyznaczoną przez określony na tym pionie punkt (spód dwustronnego rozgałęzienia na pionie ka-



Węzeł zmontowany w rusztowaniu drewnianym.

nalizacyjnym). Ponieważ rura kanalizacyjna (pion) przebiega wzdłuż szybu rurowego utworzonego w ścianie przewodów wentylacyjnych i spalinowych, usytuowanie szybu decyduje o położeniu wężła w płaszczyźnie poziomej.

Utrzymanie ścisłych wymiarów szybu (ze względu na pomieszczenie w nim układu rurowego) oraz jego położenia w stosunku do ścian zewnętrznych nie powinno przedstawiać większych trudności. Małe odchylenia od zaprojektowanych wymiarów nie pociągają w konsekwencji większych trudności poza ewentualnym przesunięciem ścianki działowej odgradzającej kuchnię od łazienki bez konieczności wprowadzenia zmian w wymiarach konstrukcji wężła.

Różnice w wymiarach pionowych budowy (wysokość kondygnacji) wymagają dostosowania wymiarów długości odcinków pionów wężła do zmienionych wymiarów budowy. Zagadnienie to zostało rozwiązane w stosunku do pionów kanalizacyjnych przez zastosowanie tzw. kielichów wydłużonych. Pozwoli to, przez większe lub mniejsze zagłębienie bosego końca rury w kielichu, na wyrównywanie różnicy powstałej na skutek błędów w wykonaniu budowy. Na pionach z rur stalowych zastosowano natomiast długie gwinty na końcach rur i wydłużone mufy z nakrętkami. Projektując długości rur (bez mufy) odpowiednio mniejsze niż by to wynikało z teoretycznych wysokości kondygnacji, uwzględniono różnicę „in minus“, która może powstać przy wykonywaniu budowy.

Aby uzyskać możliwe najlepsze rozwiązanie, zaprojektowano kilka projektów szkicowych eliminując zauważone braki i wprowadzając poprawki w następnym kolejnym wariancie.

Metoda ta okazała się konieczna, ponieważ nasuwające się kolejno pomysły rozwiązania konstrukcji musiały być ujmowane w formy rysunku technicznego z opracowaniem szczegółów konstrukcyjnych, aby można było osądzić wartość poszczególnych wariantów.

Rozwiązanie najlepsze z dotychczasowych zostało opracowane szczegółowo. Zaprojektowany węzeł jest pomyślany w założeniu wmontowania go w całości w budynkach. Ściana w której utworzony jest szyb mieszczący konstrukcję wężła będzie wymurowana po ustawieniu konstrukcji wężła.

Dla zorientowania się czy szyb dla pomieszczenia wężła o wymiarach zaprojektowanych pozwoli na rozmieszczenie w ścianie przewodów wentylacyjnych i dymnych w ilości dostatecznej dla obsłużenia pomieszczeń kuchennych i łazienek na czterech kondygnacjach — szczegółowo opracowano rozmieszczenie przewodów. Jak wynika z tego opracowania, w ścianie pomiędzy łazienkami można uzyskać dostateczną ilość miejsca dla wbudowania szybu, wystarczającego dla pomieszczenia konstrukcji wężła sanitarnego.

Zacieśnienie konstrukcji rurowej wężła do przestrzeni jak najmniejszej miało na celu z jednej strony ułatwienie tran-

sportu i montażu całości, z drugiej — wydzielenie na budowie przestrzeni całkowicie wolnej, zarezerwowanej dla mieszczącego się w niej wężła. Pozwala to na uniknięcie kolizji między robotami instalacyjnymi i budowlanymi.

Przestrzeni zarezerwowanej dla wężła jest szyb w ścianie przewodów wentylacyjnych. Utrzymanie jak najmniejszych wymiarów tego szybu w rzucie poziomym, w konsekwencji nasunęło konieczność wprowadzenia nowych kształtek żeliwnych dla rurociągów kanalizacyjnych. Wykonane w tej przestrzeni rurociągu złożonego z kształtek istniejącego typu nie byłoby możliwe.

Fragment wężła zestawiony z tych kształtek podany jest na zamieszczonych fotografiach.

Przy projektowaniu kształtek zwrócono uwagę aby formy ich były możliwie najprostsze, co pozwoli bez większych trudności wykonać je w odlewie żeliwnym.

Drugim powodem, poza szczupłością miejsca dla wprowadzenia nowych kształtek było dążenie do zmniejszenia ilości połączeń na rurociągach kanalizacyjnych.

Dla dwóch mieszkań na jednej kondygnacji, na skutek zastosowania zaprojektowanych kształtek, ilość połączeń (sztamunków) w rurociągu kanalizacyjnym wynosi 9 sztuk, w porównaniu do 28 połączeń, które należałoby wykonać przy dotychczasowym sposobie projektowania instalacji.

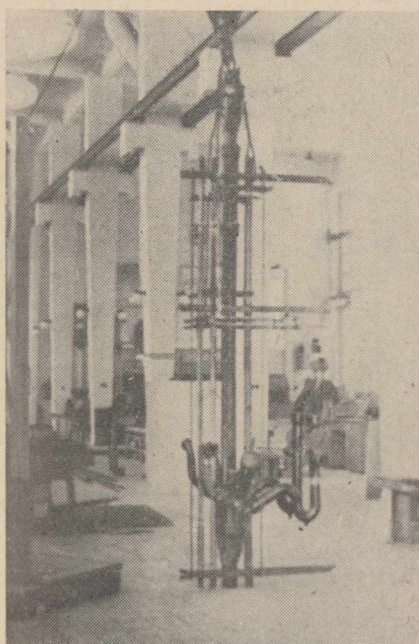
Oprócz znacznych oszczędności w robociznie stosowanie węzłów sanitarnych prefabrykowanych umożliwia zaoszczędzenie materiałów.

W przypadku konkretnym, wykonano zestawienie ilości rur żeliwnych wraz z kształtkami niezbędnymi do wykonania połączeń kanalizacyjnych według dotychczasowej metody wykonywania instalacji. Ilość ta wynosi około 260 kg żeliwa.

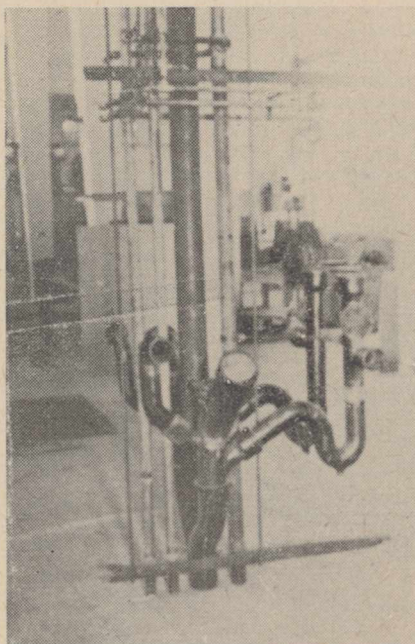
Dla połączeń tych samych aparatów, stosując węzeł sanitarny wg omawianego projektu, ilość ta wyniesie około 165 kg. Oszczędność uzyskana na rurach żeliwnych wynosi około 35%.

Uzyskanie tak znacznej oszczędności w materiale nie jest jedynie, jeśli tak można powiedzieć, zasługą wężła sanitarnego prefabrykowanego. W dużej mierze oszczędności te polegają na tych cechach rzutu poziomego projektu architektonicznego, które umożliwiają zastosowanie wężła prefabrykowanego.

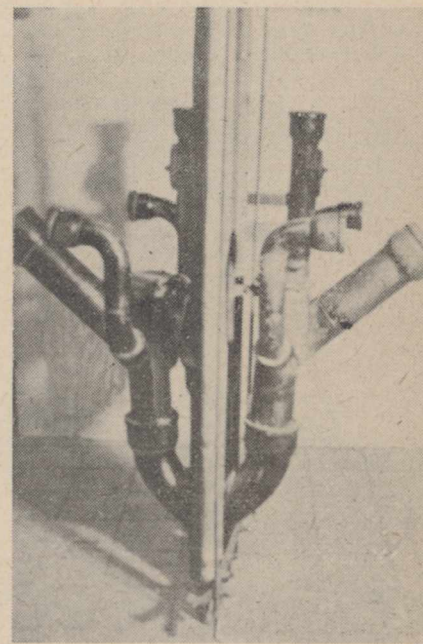
W zestawieniu ilości rur o którym wspomniano wyżej (dla instalacji wg dotychczasowych metod wykonania) przyjęto konieczność instalowania dwóch pionów kanalizacji. Oczywiście rozmieszczając w ścianie odpowiednio przewody wentylacyjne i dymowe można by zaprojektować jeden wspólny pion kanalizacyjny, oszczędzając materiał potrzebny dla zainstalowania drugiego pionu. Jest to możliwe jedynie w przypadku takiego rzutu poziomego, w którym



Węzeł po zdjęciu rusztowania.



Fragment wężła.



Węzeł wbudowany we fragment budynku.

kuchnia i łazienka jednego mieszkania sąsiadują przez ścianę z kuchnią i łazienką drugiego mieszkania.

Projektowanie konstrukcji węzła sanitarnego ograniczone jedynie do wykonania rysunków nie jest sprawą łatwą ze względu na wielokierunkowość konstrukcji węzła.

Rysunki projektu nie przemawiają jasno do wyobraźni, a opierając się tylko na rysunkach trudno jest zdać sobie sprawę z zalet i wad konstrukcji. Słuszną jest zatem sprawą uzupełnienie rysunków wykonaniem modelu.

Model węzła¹⁾ wykonany został w założeniu centralnego zaopatrzenia mieszkań w wodę ciepłą. Okoliczność ta nie posiada istotnego znaczenia ponieważ rurociągi wodne czy gazowe nie odgrywają zasadniczej roli w konstrukcji węzła i taki czy inny ich układ nie zmienia układu rur kanalizacyjnych, które dla konstrukcji węzła są czynnikiem najważniejszym. Poza tym model węzła był wykonany wg rysunków kształtek nieco odmiennych niż podane w niniejszym artykule. Kształtki pokazane na rysunkach dostosowano do bardziej jeszcze zacieśnionej przestrzeni szybu, oraz uwzględniono w ich formach prostsze rozwiązanie rewizji.

Elementy wiążące i usztywniające konstrukcję węzła w jedną całość oraz uchwyty, które po ustawieniu węzła na budowie będą zabetonowane lub obudowane dla utrzyma-

¹⁾ Model węzła znajduje się na Wystawie Techniki Budownictwa przy ITB w Warszawie.

nia węzła we właściwym położeniu, zostały zaprojektowane na razie w kształtach i wymiarach tymczasowych.

Po wykonaniu prób transportu i podnoszenia pionowego konstrukcji węzła, oraz po opracowaniu metody montowania go na budowie — rurowania i uchwyty będą mogły być zaprojektowane ostatecznie.

Wymagają również opracowania szczegółowego zagadnienia budowlane ściśle związane z montażem węzłów. Spośród nich wysuwają się na plan pierwszy takie sprawy, jak przykrycie szybu montażowego od strony łazienek, zastosowanie odpowiednich płyt, wykonanie dostatecznej izolacji akustycznej między sąsiadującymi łazienkami i umieszczenie drzwiczek rewizyjnych, umożliwiających obsługę zaworów na rurociągu.

Projekt węzła opracowany przez Zakład Instalacji Instytutu Techniki Budowlanej nie jest rozwiązaniem ostatecznym.

Po przeprowadzeniu doświadczeń na szerszą skalę poprzez zastosowanie węzłów prefabrykowanych w budynku doświadczalnym, niewątpliwie nasuną się konieczności wprowadzenia zmian w konstrukcji węzła.

Jednakże można mieć nadzieję, że dotychczasowe prace w dziedzinie węzłów sanitarnych prefabrykowanych, omówione w niniejszym artykule, przyczynią się do unowocześnienia metod wykonywania instalacji sanitarnych.

Wiadomości praktyczne

Zastosowanie zgrzewania automatycznego pod ciśnieniem przy budowie rurociągów

Stale i szybko wzrastające zapotrzebowanie gazu, a więc konieczność rozprowadzania go na dalekie odległości przy pomocy rurociągów dalekosiężnych, wymaga stosowania nowych, ulepszonych metod ich budowy, które by cechowała szybkość wykonania oraz możliwie niski koszt. Oba te warunki pociągają za sobą konieczność mechanizowania najbardziej pracochłonnych procesów przy budowie rurociągów, a więc obok załadunku i transportu rur, wykonywanie wykopów, opuszczanie i zasypywanie, a także mechanizację spawania.

Coraz szersze zastosowanie, szczególnie przy wykonywaniu gazociągów magistralnych, zdobywa sobie w Związku Radzieckim tzw. automatyczne zgrzewanie pod ciśnieniem. Ma ono cały szereg zalet wobec dotychczasowych sposobów spawania autogenicznego względnie elektrycznego, a mianowicie: szybkie wykonywanie spawek, stosunkowo niskie koszty, nieskomplikowana konstrukcja aparatury oraz łatwość jej obsługi.

Zgrzewanie automatyczne pod ciśnieniem może się odbywać bądź przy doprowadzeniu końców zgrzewanych rur do stanu plastycznego, bądź do stanu topienia; ciśnienie na zgrzewane elementy może być wywarte jednorazowo, bądź też stopniowo przez pewien okres czasu. W pierwszym wypadku wysokość ciśnienia waha się w granicach 1,5 — 3 kg na mm² zgrzewanej powierzchni, w drugim zaś — w fazie początkowej — 1 kg/mm², zaś po osiągnięciu właściwej temperatury 2—3 kg/mm².

Omówimy po kolei urządzenia do automatycznego zgrzewania.

Tlen do zgrzewania pobiera się z butli, acetylen zaś bądź z butli, bądź też z wytwornicy, która musi odpowiadać następującym warunkom:

1. Ciśnienie acetylenu przy stałej pracy wielopalnikowej głowicy spawalniczej musi być utrzymane w granicach 0,3—1 atm dlatego też stosuje się do tego celu wytwornice na średnie ciśnienie.

2. Wydajność wytwornicy musi być taka, ażeby umożliwić dostarczenie 1—2, 3 l/mm²/godz. acetyleny.

3. Wytwornica musi być takiej wielkości, ażeby jej jednorazowy ładunek umożliwiał wykonanie 25—30 spawek.

Właściwe urządzenie do zgrzewania rur musi odpowiadać następującym warunkom:

a) urządzenie musi być ruchome; szybkość poruszania się jego nawet po bezdrożach wynosić ma do 8 km/godz.

b) urządzenie musi być obliczone na wykonanie 40—50 spawek bez przerwy,

c) ilość obsługi musi być minimalna,

d) ogrzanie rur o grubości ścianek 8—12 mm do potrzebnej temperatury musi trwać maksimum 150—180 sekund,

e) nacisk osiowy na zgrzewane rury ma się odbywać przy pomocy urządzenia hydraulicznego lub pneumatycznego, nacisk przy zamocowaniu rur w urządzeniu centracyjnym (nacisk promieniowy) ma przewyższać nacisk osiowy 2—3-krotnie,

f) proces centrowania i zgrzewania rur ma się odbywać przy pomocy tej samej głowicy; wymiary głowicy muszą być dostosowane do rur o 2—3 kolejno następujących po sobie wymiarach.

Na całe urządzenie do zgrzewania (przewoźne) składają się następujące agregaty (rys. 1):

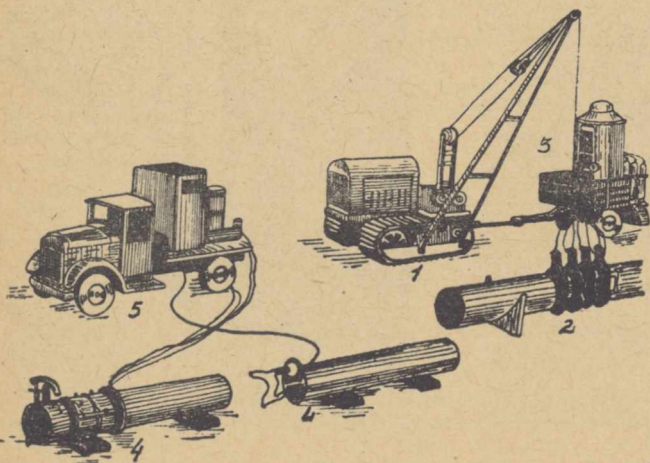
1. Podnośnik (1) zmontowany na ciągniku. Podnośnik podczas ruchu urządzenia wzdłuż trasy unosi i podtrzymuje zgrzewane rury i głowicę spawalniczą. Ciągnik równocześnie napędza urządzenia hydrauliczne, pompy i sprężarki.

2. Komplet urządzeń (4) do prostowania, obcinania i szlifowania końców zgrzewanych rur. Urządzenia te mieszczą się na przyczepie ciągniętej przez samochód lub ciągnik.

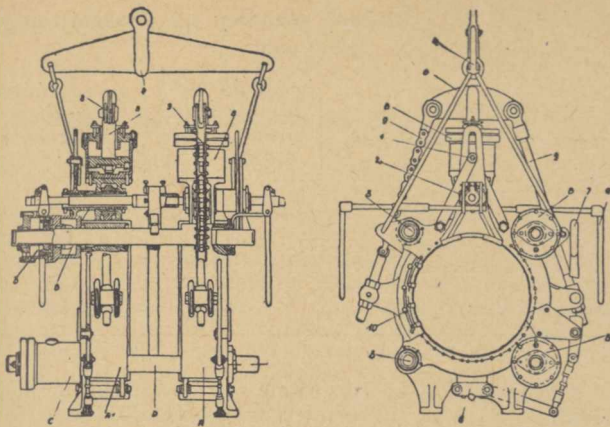
3. Źródło zasilania palnika w gaz (3) tj. wytwornica oraz butle z tlenem, umieszczone na przyczepie.

4. Głowica spawalnicza (2) w kształcie pierścienia, otwierającego się na zawiasach; głowica zaopatrzona jest w urządzenie hydrauliczne lub pneumatyczne do ściskania rur zarówno wzdłuż osi jak i w kierunku promienia oraz w palnik wielopłomienny.

Podnośnik zmontowany na ciągniku posiada wysięgnicę przymocowaną do ramy za pomocą zawiasu, umożliwiającego podnoszenie i opuszczanie. Wysięgnica zaopatrzona jest w hak, zawieszony na linie.



Rys. 1



Rys. 2

Na tymże ciągniku umieszcza się pompy: olejną i wodną, zbiornik oliwy oraz przyrządy sterujące do urządzenia hydraulicznego. Przyrządy te są umieszczone w pobliżu miejsca kierownicy w ten sposób, ażeby umożliwić mu obserwację i kierowanie pracą systemu hydraulicznego i wysięgnicy.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy przygotować odpowiednio końce rur, a mianowicie; o ile są one pogięte — wyprostować, o ile zaś niewłaściwie obcięte — obciąć. Do prostowania końców rur służą lewary ręczne lub hydrauliczne z rozsuwanymi segmentami. Ciśnienie robocze — 80 atm. Czas prostowania końca rury 4—5 min.

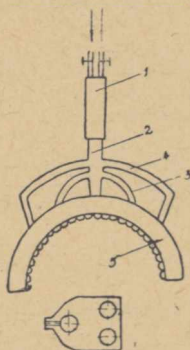
Do obcinania rur służą przyrządy o różnej konstrukcji, umożliwiające dokonywanie cięcia pod różnymi kątami z dokładnością do $\pm 0,5$ mm.

Konstrukcja głowicy spawalniczej musi być taka, ażeby umożliwić centrowanie rur z dokładnością ± 1 mm. Równocześnie zamocowanie końców zgrzewanych rur musi być tak mocne i pewne, ażeby wykluczyć możliwość ześlizgiwania się rur przy ściskaniu osiowym. Procesy ściskania i centrowanie muszą być całkowicie zmechanizowane, przy czym ściskanie odbywa się przy pomocy systemu hydraulicznego przy zgrzewaniu rur do 200 mm średnicy, przy większych zaś wymiarach stosowany jest system pneumatyczny.

Głowica spawalnicza pokazana jest na rys. 2(36). Składa się ona z dwóch pierścieni ściskających A_1 i A_2 , każdy z tych pierścieni z kolei składa się z 2 części połączonych ze sobą przy pomocy zawiasu 1. Pierścienie łączy ze sobą rurka 2 oraz cztery bolce 3, które jednocześnie stanowią tłoki poziomych cylindrów.

W czasie pracy głowica zawieszona jest na linie wysięgnicy i zostaje przenoszona od jednej spawki do drugiej w stanie otwartym. Przy opuszczaniu głowica dotyka rury oporami 5, pierścienie A_1 i A_2 pod własnym ciężarem zamykają się i ściskają końce rur. Spawacz naciska na dźwignię 7 i zatrząskuje zamknięcie 6. Ostateczne zaciskanie odbywa się przy pomocy pionowych cylindrów B; włączana do nich oliwa podnosi tłoki 8, które z kolei podnoszą dźwigni g, te zaś przez łańcuchy 9 zaciskają sektory pierścieni A_1 i A_2 . Znajdujące się w pierścieniach rolki 10 wysuwają opory 5, które zaciskają rury. W zależności od średnicy rur, ilość oporów waha się od 8 do 16. Poziome cylindry ściskające rury w kierunku osiowym umocowane są symetrycznie na jednym z pierścieni zaciskowych od strony pospawanej części rurociągu, dlatego też w czasie spawania rura podciągnięta zostaje do pospawanej części rurociągu. Między pierścieniami zaciskowymi A_1 i A_2 na rurce 2 umieszczony jest pierścieniowy wielopłomienisty palnik 1, który może być przemieszczany wzdłuż osi rury. Urządzenie hydrauliczne do ściskania osiowego składa się z pompy trybowej wysokiego ciśnienia, umieszczonej na ciągniku regulatora wysokiego ciśnienia, regulatora niskiego ciśnienia, kurków trójdrożnych, zbiornika na oliwę, chłodnicy oraz węzów, łączących pompę z głowicą spawalniczą.

Przy uruchomieniu pompy oliwa ze zbiornika trafia do pionowych cylindrów pod ciśnieniem 60—80 at. Poza-



Rys. 3

kończeniu procesu oliwa poprzez chłodnicę dostaje się z powrotem do zbiornika.

Steruje całym urządzeniem hydraulicznym kierowca ciągnika. Palnik głowicy spawalniczej składa się z dwóch półpierścieni, z których każdy pracuje niezależnie i posiada samodzielne doprowadzenie tlenu, acetylenu i wody chłodzącej (rys. 3).

Części składowe palnika to korpus 1 z wentylami regulującymi, komora mieszania 2 rurki 3 wlotowane do mosiężnego pierścienia 5. Mieszanka palna doprowadzana jest do dysz przez kanał w półpierścieniu, który ponadto zaopatrzony jest w 2 kanały do wody chłodzącej. Sztwyne wzmocnienie 4 ma za zadanie nie dopuścić do ewentualnej deformacji półpierścienia. Średnica dysz waha się w granicach od 0,6—0,85 mm. Woda chłodząca ma obieg zamknięty i krąży w systemie: palnik — korpus — chłodnica ciągnika.

Nowe typy urządzeń do zgrzewania automatycznego pod ciśnieniem

W latach 1945-50, Trust Spawalniczo-Montażowy oraz Instytut Naukowo-Badawczy Budownictwa Naftowego opracowały szereg nowych konstrukcji urządzeń do automatycznego zgrzewania rurociągów.

Jedno z takich urządzeń to przedstawiony na rys. 4 tzw. kombajn spawalniczy, umożliwiający pracę w ciągu całego roku, niezależnie od warunków atmosferycznych i terenowych.

Kombajn składa się z agregatu spawalniczego, zmontowanego nieruchomo w krytym furgonie A oraz przyczepy B, służącej do transportowania rur. Całość ciągnie ciągnik C. Furgon podzielony jest na 2 części, w przedniej mieszczą się dwie wytwornice acetylenowe 7 oraz butle z tlenem 8, w tylnej zaś — głowica spawalnicza, urządzenie do podnoszenia i podłużnego przesuwania głowicy, pompy: olejna i wodna, silnik spalinowy napędzający pompy. Na zewnątrz do furgonu przymocowana jest wysięgnica 11 z uchwytem 12, którego zadaniem jest podawanie rur z przyczepy do klezszczy 13, przesuwających je wzdłuż furgonu, aż do zetknięcia się z końcem uprzednio przyspawanego odcinka. Wtedy głowica opuszcza się, centruje rury i zgrzewa. Po ukończeniu procesu ciągnik przesuwa kombajn o jedną długość rury dalej i proces się powtarza.

Kombajn taki może pracować niezależnie od profilu terenu, w terenie płaskim spawa się sposobem ciągłym, w miejscowościach górzyszych spawa się poszczególne odcinki. Odnacza się on znaczną wydajnością, jednak wymaga uprzedniego starannego przygotowania rur do spawania.

Organizacja robót

Doświadczenia zdobyte na różnych budowach rurociągów z zastosowaniem automatycznego zgrzewania pod ciśnieniem wykazały, iż najbardziej racjonalne jest organizowanie kolumny zmechanizowanych, przesuwających się wzdłuż trasy i wykonujących całość montażowych i spawalniczych robót.

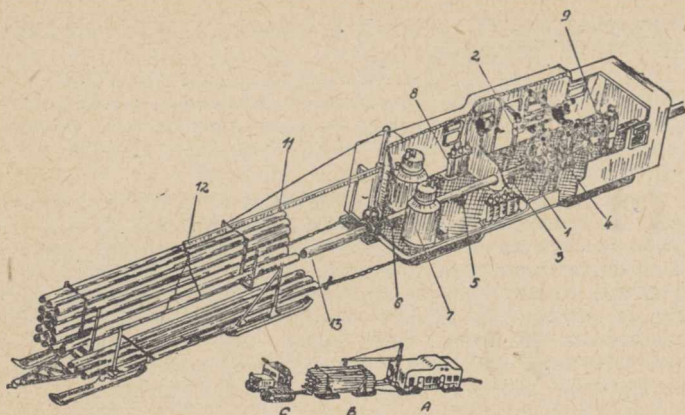
Kolumna taka składa się z jednego — dwóch urządzeń spawalniczych, grupy spawaczy sposobem ręcznym — do spawania na przejęciach i poprawiania wadliwie wykonanych spawek, brygad: transportowej, remontowo-mechanicznej oraz z laboratorium polowego. Liczebność kolumny o wydajności miesięcznej 15 km wynosi 60—65 ludzi (przy spawaniu ręcznym ilość osób musiałaby wynosić 150).

Duży wpływ na wydajność pracy kolumny ma prawidłowe ułożenie rur wzdłuż trasy. Należy je umieszczać z prawej strony wykopu (w kierunku ruchu gazu) w ten sposób, aby jedna pokrywała drugą na 100—150 mm. Między rurami w żadnym wypadku nie powinno być przerw, powoduje to bowiem znaczny spadek wydajności.

Ilość rur, przygotowanych do zgrzewania na trasie musi być dostateczna; wszystkie roboty pomocnicze jak remonty itd. należy wykonywać w nocy, bądź w dniu wolne od pracy, zaś ładowanie wytwornic oraz wymianę butli z tlenem — przed rozpoczęciem pracy względnie w czasie przerwy obiadowej.

Wskaźniki techniczno - ekonomiczne.

Dane co do szybkości zgrzewania rur w rozmaitych wymiarach podane są w tablicy 1.



Rys. 4

O ile uwzględnić centrowanie rur, ochłodzenie po spawaniu, przesunięcie urządzenia do następnej spawki itd., to faktyczny czas na 1 spawkę wyniesie 5–12 min.

Tablica 1.

średnica rur	grubość ścianek	czas zgrzewania w sek.	czas ściskania w sek.	całkowity czas na 1 spawkę w sek.
277—325	6—8	65—70	5—8	70—80
	9—10	120—130	6—8	125—140
	11—12	150—160	7—10	160—170
377—426	9—10	130—140	6—8	135—140
	11—12	160—170	7—10	170—180
508—529	6—8	70—75	5—8	75—85
	9—10	130—150	6—8	135—155
	11—12	160—170	7—10	170—180

Tablica 3.

Zużycie gazów przy automatycznym zgrzewaniu

średnica rur w mm	grubość ścian w mm	rozchód na 1 spawkę		rozchód na obcięcie 1 rury/ 2 końce		rozchód na 1 km rurociągu przy odcinkach rur 10 m	
		tłenu w m ³	karbidu w kg	tłenu w m ³	karbidu w kg	tłenu w m ³	karbidu w kg
325	6—8	0,38—0,42	1,5—1,7	0,17	0,7	57	230
325	9—10	0,66—0,73	2,4—2,8	0,18	0,75	86	330
377	9—10	0,73—0,81	2,8—3,0	0,21	0,87	87	380
377	11—12	1,0—1,1	3,7—4,1	0,24	1,0	130	490
426	9—10	0,9—1,0	3,4—3,7	0,23	0,97	118	460
420	11—12	1,3—1,4	4,8—5,2	0,27	1,1	162	610
529	9—10	1,1—1,3	4,1—4,8	0,29	1,25	150	560
529	11—12	1,6—1,8	6,6—7,5	0,33	1,4	200	840

Sposoby kontroli jakości spawek wykonanych metodą zgrzewania automatycznego nie są jeszcze dokładnie opracowane. Zarówno badania defektoskopem jak i prześwietlanie promieniami Rentgena nie dały zadowalających wyników wobec bardzo małych wymiarów defektów. Dlatego o jakości spawek sędzi się wg wyglądu zewnętrznego. Przy zachowaniu przepisów technologicznych spawki wykazują wysoką jakość. Przy próbach na rozerwanie spawany przedmiot pęka przeważnie poza spawką. Wady przy wykonaniu spawek najczęściej są wynikiem:

- 1) niedostatecznego przygotowania rur i złego ich centrowania,
- 2) niewłaściwej regulacji palników,
- 3) nieprawidłowego reżimu ogrzewania rur.

Tablica 2. Wydajność urządzeń do automatycznego zgrzewania

wymiary rur	ilość km wykonanych	średnia wydajność zmianowa w ilości spawek	maksymalna wydajność zmianowa w ilości spawek
325×6,3	25,5	40	72
508×6,3	22,0	34	82
529×12	24,0	31	63
325×12	11,0	16	35
325×12	30,0	35	55

Złe przygotowanie i centrowanie rur powoduje nierównomierność szwu oraz niedostateczne łączenie się cząsteczek metalu wskutek obecności rdzy i zanieczyszczeń na końcach rur.

Niewłaściwa regulacja palników powoduje przepalanie się metalu w pobliżu spawki, zaś nieprawidłowy reżim ogrzewania — niedogrzanie względnie przepalanie metalu i nieprawidłowe formowanie szwu.

Kontrola pooperacyjna przewiduje wycięcie 2% spawek i poddanie ich próbom. Z wyciętej spawki pobiera się próbki do badania na rozerwanie, zgięcie i złamanie.

O ile chodzi o perspektywy dalszego rozwoju zgrzewania automatycznego pod ciśnieniem, to idą one w kierunku zautomatyzowania samego procesu zgrzewania, bowiem inne procesy jak centrowanie, ściskanie i ogrzewanie rur — są w dostatecznym stopniu zautomatyzowane. Samo zgrzewanie jednak, temperatura i czas nagrzewania, wielkość i charakter płomienia są w dużej mierze zależne od spawacza i są regulowane według jego uznania. Dlatego też zdarzają się jeszcze wypadki przepalania lub niedogrzanego metalu, co pociąga za sobą defekty spawki.

Całkowita lub częściowa automatyzacja procesu zgrzewania to niezbędny warunek dalszego rozwoju i ulepszania automatycznego zgrzewania. Szczególnie ważne są:

- a) przymusowa regulacja i utrzymanie charakteru i wielkości płomienia — przez użycie regulatorów membranowych do tlenu i acetylenu,
- b) pomiary temperatur końców zgrzewnych rur i automatyczne włączanie i wyłączanie urządzenia ściskającego rury.

Bardzo ważnym momentem jest również odpowiednie wykończanie rur przez kalibrowanie końców oraz ich właściwe fazowanie.

(Na podstawie broszury T. A. Władimirskiego i A. S. Falcewicz „Oborudowanije i opyt primienienija gazopressowej swarki“).

Mgr inż. A. Epsztein

Sprawdź, czy Twój wniosek racjonalizatorski oszczędnej gospodarki cieplnej

został już zastosowany i napisz nam o tym

Z życia zakładów

Wodociąg Ciechocinka na tle jego historii

Jedno z największych uzdrowisk polskich — Ciechocinek — leży w dolinie Wisły na lewym jej brzegu, 44 m nad poziomem morza, w odległości 20 km na południe od Torunia.

W granicach administracyjnych miasta i uzdrowiska, nad samą Wisłą leży część osady Słońsk, nad dziejami której należy zatrzymać się dłużej. W kronikach pierwsze wzmianki o Słońsku datują się z czasów księcia Leszka (rok 1185), a już w roku 1235 tenże Słońsk był tematem układu między księciem Konradem Mazowieckim a Zakonem Krzyżackim z powodu znajdujących się tu samoczynnie wypływających źródeł solankowych, z których warzono sól, przy czym dzierżawa we wspomnianym układzie była oznaczona m. in. w beczkach soli.

W XV wieku Słońsk był miastem i kasztelaniją oraz siedzibą powiatu słońskiego, wchodzącego w skład ziemi dobrzyńskiej. Nic też dziwnego, że w roku 1414 na zamek w Słońsku zjechał król Władysław Jagiełło, celem spotkania się z mistrzem krzyżackim, Michałem. Ciekawy jest fakt, iż wydana w Gdańsku w roku 1652 mapa ziem polskich oznacza Słońsk na prawym brzegu Wisły, zaś na mapach wydanych w okresie panowania Stanisława Augusta, tenże sam Słońsk figuruje już na lewym brzegu Wisły. Powodem tych zmian była zmiana koryta rzeki, zaś częste powodzie czyniły wielkie i stałe spustoszenia okolicznych terenów. Przez szereg stuleci Słońsk był producentem soli jadalnej, przy czym nie zaniedbywano również poszukiwań za nowymi źródłami solankowymi.

Za panowania Stanisława Augusta wiercono nie tylko w Słońsku ale i w Raciążku i Ciechocinku, w bezpośrednim sąsiedztwie obecnie wierconej termy nr 16, uzyskując silne słone źródło, stale jednak jeszcze do warzenia soli. Stwierdzenie silnych źródeł solankowych na terenie Ciechocinka oraz stały brak soli w kraju spowodowały coraz większe zainteresowanie się władz zagadnieniem zwiększenia produkcji soli w Ciechocinku.

Burza dziejowa, jaka przeszła przez nasz kraj, a w następstwie podziału Polski przez zaborców, sprawiły, iż centralna część kraju znalazła się w dużych trudnościach, jeśli idzie o zaopatrzenie w sól.

Za radą Staszica i staraniami ks. Lubeckiego w latach dwudziestych ubiegłego stulecia powstają w Ciechocinku tężnie i warzelnia soli, a w kilkanaście lat później, bo w roku 1836 — pierwszy zakład leczniczy z 4 wannami. Od tej chwili rozpoczyna się stały i coraz większy rozwój Ciechocinka jako uzdrowiska, a łącznie z tym rozwój zagadnień wtórnych, jak wodociągi i kanalizacja.

W miarę zwiększania się eksploatacji źródeł solankowych oraz wzrostu ludności zaobserwowano stopniowe zamulanie i psucie się wody do picia w miejscowych studniach. Pobieranie wody z Wisły lub przywożenie jej z okolicznych wiosek było rozwiązaniem zbyt uciążliwym. Dlatego też już w roku 1857 postawione było zagadnienie budowy wodociągu dla Ciechocinka. Wiercenia dokonywane w Ciechocinku w okresie wcześniejszym dowiodły, że wody do picia należy szukać w odleglejszych terenach.

Ówczesny inżynier warzelni soli i zakładu, inż. Majewski, zaprojektował ujęcie naturalnych źródeł wody do picia w odległości 3 km od Ciechocinka i po uzyskaniu akceptacji władz, wykonał to ujęcie łącznie z doprowadzeniem wody rurociągiem do uzdrowiska w roku 1894/95.

W archiwum uzdrowiska zachował się oryginał projektu trasy pierwszego wodociągu w Ciechocinku.

Wytryskujące u podnóża skarpy kujawskiej źródła zostały oczyszczone, zabito ściankę szczelną i dla utrzymania czystości wody zakryto dachem. Tak ujętą wodę odprowadzano do uzdrowiska rurociągiem średnicy 150 mm, zaś dzięki różnicy poziomów między ujęciem a Ciechocinkiem, ten ostatni był zasilany grawitacyjnie.

Do nowowybudowanego wodociągu przyłączono ważniejsze obiekty uzdrowiska oraz urządzono 8 źródeł ulicznych dla potrzeb ludności.

Po uruchomieniu wodociągu zauważono, że woda wydziela z siebie znaczne ilości żelaza. Celem poprawienia jakości wody, urządzono przy ujęciu staw, w którym woda w zetknięciu z powietrzem wydzielała żelazo, po czym po przejściu przez

filtry żwirowe spływała do rurociągu. Zabieg ten pozwolił na polepszenie jakości wody.

Wybudowanie wodociągu spowodowało szybki rozwój uzdrowiska i w konsekwencji już w krótkim czasie dał się ponownie odczuwać brak wody.

Próby rozszerzenia ujęcia przez włączenie dalszych źródeł nie dały rezultatu, bowiem przyczyną braku wody okazał się zbyt mały przekrój rurociągu (150 mm). Brak jest wprawdzie danych odnośnie dobowej produkcji wody za ten okres, nie mogła ona jednak być wysoka, skoro w godzinach przedpołudniowych (szczytowe zapotrzebowanie wody dla celów leczniczych) źródle uliczne dla obsłużenia ludności całymi godzinami były nieczynne. Mieszkańcy Ciechocinka pamiętają pierwsze lata po wojnie światowej, kiedy dla zaopatrzenia kuracjuszy jak i ludności stałej, dowożono wodę do poszczególnych dworców w beczkach drewnianych. Napełnianie 200-litrowej beczki w godzinach przedpołudniowych trwało nieraz pół godziny i dłużej.

Stan ten trwał do roku 1926, to jest do chwili uruchomienia nowego wodociągu, wybudowanego według projektu prof. Nadolskiego. Ujęcie nowego wodociągu pozostawiono w zasadzie na tym samym terenie, zastępując jednak dotychczasowe źródła i źródelka 4 studniami i eksploatując płytkie warstwy wodonośne w drobnych piaskach miocenskich. Studnie połączone wspólnym rurociągiem ssącym, wodę zaś wydobywano przy pomocy pompy wirowej, napędzanej silnikiem Diesla. Wobec znacznej zawartości żelaza w wodzie, zaprojektowano odźlaziacz systemu Oestena, dokąd woda zostaje podana tą samą pompą wirową. Tak odźlaziacz, jak znajdujący się pod nim filtr żwirowy, podzielone są na 2 części, umożliwiając w ten sposób mycie jak i wymianę żwiru bez zatrzymywania ruchu wodociągów.

Odźlaziacz jest ustawiony na terenie najwyżej położonym, tak że woda po przefiltrowaniu zostaje grawitacyjnie odprowadzana do podziemnego zbiornika wody oczyszczonej, skąd również grawitacyjnie zostaje skierowana rurociągiem do uzdrowiska.

Celem wyrównania strat ciśnienia w godzinach wielkiego rozbioru wody, na drugim końcu sieci pobudowano zbiornik utrzymywany na tej samej wysokości, co zbiornik podziemny na ujęciu.

Pobudowanie sieci wodociągowej w całym mieście pozwoliło na przyłączenie znacznej ilości posesji, co z kolei zwiększyło zużycie wody.

Już w niespełna 10 lat po oddaniu wodociągu do użytku, ilość produkowanej wody okazała się niewystarczająca i zaszła potrzeba dokonania odwiertu jeszcze jednej studni.

Jednakże, z chwilą wybudowania w roku 1932 pływalni pod tężniami i znacznie zwiększonego zużycia wody, nadal, szczególnie w okresie sezonu letniego, odczuwało się brak wody. Depresja w studniach zaczęła poważnie spadać dochodząc do granic maksymalnych. Filtry w studniach, będąc nadmiernie przeciążone, wymagały coraz częstszej wymiany. Rozpoczęta budowa kolejnej studni w r. 1939 została przerwana działaniami wojennymi.

Okres okupacji przeszedł pod znakiem wzmóżonej eksploatacji bez żadnych jednak konserwacji, tak iż po odzyskaniu niepodległości jednym z palących zagadnień uzdrowiska była renowacja studzien.

W roku 1945 agregaty spalinowe zastąpiono agregatami elektrycznymi, zastępując ropę energią elektryczną. Dalsza rozbudowa sieci wodociągowej po roku 1945, szczególnie do zaniebanych pod tym względem dzielnic robotniczych, umasowienie lecznictwa oraz wzrost urządzeń sanitarnych już w istniejących i nowowybudowanych obiektach spowodował, iż zagadnienie zaopatrzenia uzdrowiska w wodę do picia stało się powtórnie bardzo pilne i wymagające niemal natychmiastowego rozwiązania.

Studia przeprowadzone w roku 1949 przez inż. Orłowskiego wykazały, że istnieje możliwość czasowego polepszenia istniejącego stanu przez znalezienie osobnego źródła wody do zasilania w dużych ilościach pływalni pod tężniami (słabo-procentowa solanka) oraz przez rozszerzenie ujęcia budową dalszych studni.

Wybudowana i uruchomiona sposobem gospodarczym studnia przy pływalni pozwoliła na zaoszczędzenie w ciągu dnia setki metrów sześciennych wody, zaś realizowana w bieżącym roku budowa nowych studzien, pozwoli na zaspokojenie olbrzymiego niedoboru wody, jaki obecnie Ciechocinek odczu-

wa. Dla porównania podaje, że uruchomienie nowych studzien postawi Ciechocinek pod względem dobowej produkcji wody na równi z sąsiednim przemysłowym miastem Włocławkiem.

Zamierzenia, plany i zadania na przyszłość, jakie stoja przed Ciechocinkiem, jako jedynym z największych uzdrowisk krajowych, przewidziana budowa szeregu nowoczesnych sanatoriów i wielu nowych urządzeń leczniczych, wymagają również odpowiedniego opracowania zagadnienia zaopatrzenia w wodę do picia, przy czym nie należy zapominać, iż począwszy od chwili wybudowania pierwszego wodociągu okre-

sowe zwiększenie jego produkcji nie nadaża za stale wzrastającym zapotrzebowaniem.

Ciechocinek posiada już opracowane założenie dla przyszłych wodociągów przez Centralne Biuro Projektów w Warszawie, przy czym ponieważ obecne ujęcie wody może okazać się niewystarczające, rozważane jest zagadnienie użycia wody infiltracyjnej z Wisły, lub też wybudowanie wspólnego wodociągu dla Ciechocinka i Aleksandrowa z wyszukaniem nowych terenów wodonośnych.

Inż. Jan Hübner

Usprawnienia i racjonalizacja

Dotychczasowe osiągnięcia racjonalizatorskie pracowników MPWK w Krakowie

Zainteresowanie się Rządu sprawą racjonalizacji wyraża się w wypowiedziach oraz wydaniu szeregu zarządzeń, które polecają m. in. organizowanie brygad inż.-roboczych wśród racjonalizatorów, a wszystkie te pociągnięcia mają jeden cel, ażeby ruch ten objął swym zasięgiem nie tylko pracowników fizycznych w zakładach pracy, ale żeby i pracownicy techniczni włączyli się do akcji, która niewątpliwie przyczyni się do jeszcze większego rozmachu ruchu racjonalizatorstwa w kraju.

Jednym z klubów techniki racjonalizatorstwa na terenie Gospodarki Komunalnej miasta Krakowa jest klub przy MPWod.-Kan., który w swym gronie posiada 40 racjonalizatorów, w tym 80% pracowników fizycznych, zaś 20% umysłowych.

W roku 1951 wpłynęły do naszego klubu 44 usprawnienia, z których komisja uznała 35 za pozytywne, 7 oddaliła, reszta znajduje się jeszcze w opracowaniu.

Przez zastosowanie tych 35 usprawnień zakład nasz zyskał 64.000 zł oszczędności, zaś racjonalizatorzy otrzymali nagrody, w łącznej kwocie 6500 zł.

Pierwsze usprawnienie, a właściwie udoskonalenie techniczne, które dało poważne oszczędności, to nasze rury kompensacyjne 40—50 mm, pomysłu ob. Czajowskiego i ob. Motyki. Przez te właśnie usprawnienia uniezależniliśmy się od dostawy tych części z fabryk, wskutek czego miały one poważny wpływ na gospodarkę wodociągową.

Wymieniony zespół wykonał według swego pomysłu model rury kompensacyjnej. Po wyprobowaniu, kiedy okazało się, że może on zastąpić rury kompensacyjne żeliwne, fabryczne — zaczęto je produkować. Dotychczasowe rury fabryczne 40—50 mm były ciężkie, gdyż waga ich wynosiła 15 kg i składały się z kilku części. Nasze rury są lekkie, wykonujemy je z odpadków rur kutych grubościennych, których w zakładzie pracy nie brak, prostej konstrukcji, bez zbędnych części, o wadze tylko 4,5—5,5 kg.

Cena rury fabrycznej wynosi ok. 120—150 zł za sztukę, nasza kosztuje 55 zł za sztukę. Za jedną więc rurę kompensacyjną fabryczną wykonujemy we własnym zakresie trzy sztuki.

Rury naszej produkcji pokazane były na wojewódzkiej wystawie racjonalizatorskiej w Krakowie, a następnie na ogólnokrajowej wystawie wrocławskiej. Zainteresowały się nimi wodociągi warszawskie, dokąd na wyraźne życzenie wysłano odnośne ich rysunki. Poza tym, powyższych rur użyjemy w instalacjach budującego się miasta socjalistycznego, Nowej Huty.

Następne usprawnienie to nasze studnie czerpalne, usprawnione przez racjonalizatora Drożdżaka i Motykę. A więc drugi ważny czynnik w gospodarce wodociągowej. Warto zaznaczyć, że głównym elementem studni jest inżektor, który reguluje dopływ i odpływ wody.

Inżektor fabryczny (Bielsko) był bardzo skomplikowany. Składał się z jedenastu części, trudnych do wykonania, ważył 5 kg i wykonany był z brązu. Fabryka produkująca te studnie, nie wykonywała poszczególnych ich części. Takich właśnie studni, zniszczonych przez rozmrożenie, posiadał wodociąg na składzie 40 sztuk. Miały one uszkodzone inżektory i bębny.

Kraków się rozbudowuje, przyłącza się nowe dzielnice zamieszkałe przez świat pracy, trzeba je zaopatrzyć w wodę,

a nowych studzien nie ma. Wobec tego grupa racjonalizatorów powzięła decyzję wykonania we własnym zakresie zniszczonych bębnow i inżektorów. Nowy inżektor wykonano według własnego pomysłu. Nie miał on 11 części, lecz tylko 4 i ważył nie 5 kg, a tylko 2 kg. Wykonano go tak, że nie powoduje rozmrożenia studzien i pozwala na użycie ich na wszelkie zakresy ciśnień, podczas gdy studnie fabryczne miały zasięg tylko dla ciśnień średnich i wysokich.

Robocizna potrzebna do wykonania inżektora fabrycznego wynosiła 16 godzin, nasz inżektor wykonujemy w 8 godzinach pracy.

Bębny fabryczne do studzien były ciężkie, żeliwne. Racjonalizatorzy MPWK wykorzystali znowu odpadki rur kutych grubościennych. Mogliśmy zastosować ten materiał, gdyż usunie to przez odpowiednią konstrukcję inżektora powód zamarzania studzien. W ten sposób racjonalizatorzy umożliwili naprawę i oddanie do użytku 40 studzien, przez co zaopatrzone dzielnice robotnicze w czystą i zdrową wodę. Studnie te funkcjonują już od 2 lat i w tym okresie nie zaszedł ani jeden wypadek ich rozmrożenia.

Również i stojaki (korpusy) studzien, dotychczas wykonywane z żeliwa, wykonano przy naprawie ich z rur kutych, przez co cała studnia wypadła daleko lżejsza i zaoszczędzono znaczne ilości materiału.

Dalsze usprawnienia naszych racjonalizatorów to wykonanie we własnym zakresie wodomierzy hydrantowych śrubowych 50 mm, o dużej przepuszczalności. Tutaj nie ma właściwie usprawnienia, gdyż za model wykonania wzięto wodomierz fabryczny, którego od 15 lat fabryki nie produkują, gdyż przygotowuje się nowy model.

Brygada racjonalizatorska w składzie: Czajowski, Przybycien, Kotlarczyk, powzięła decyzję wykonania tych wodomierzy w całości we własnym zakresie i zaopatrzyć w nie nasz zakład, który ich potrzebuje dla Nowej Huty i przedsiębiorstw budowlanych, gdyż zdawali sobie sprawę, że jednym z zasadniczych warunków racjonalnej gospodarki wodociągowej jest możliwie dokładny pomiar dostarczanej wody pobieranej dla rozlicznych budów z hydrantów ulicznych.

Racjonalizatorzy po wykonaniu modelu, oddaniu części, wykonaniu wirników śrubowych, mechanizmów i innych części, skompletowali, zalegalizowali i oddali do użytku już 20 sztuk tych wodomierzy. Zakład korzysta już z nich, podczas gdy fabryki krajowe mają zaplanowane ich wykonanie dopiero w latach 1953—54.

Zaznaczyłem, że w wymienionym wypadku nie wprowadzono żadnego usprawnienia. Grupa racjonalizatorów kierowała się tu jedynie chęcią przyjsia z pomocą zakładowi. Korzyść jaka wynikła ponadto, przez wykonanie tych wodomierzy, wyrażała się tylko w kosztach. Cennik państwowych fabryk wodomierzy tego typu podaje cenę za sztukę 2500 zł, podczas gdy własne wykonanie wyniosło 650—750 zł za sztukę. Oszczędność wynosi więc na 20 sztukach około 35.000 zł.

Przez społeczne podejście racjonalizatorzy wodociągu miejskiego nie tylko zaopatrzyli zakład pracy w konieczne narzędzia miernicze, ale ponadto, dzięki swej pracy przynieśli mu poważne oszczędności, a co za tym idzie przyczynili się do obniżki kosztów własnych.

Pamiętajmy, że ten, kto dziś przoduje w pracy i usprawnia ją, przyczynia się do szybszego marszu do socjalizmu i do zwycięskiej walki o realizację planu 6-letniego i o pokój.

Władysław Czajowski

Z prasy zagranicznej

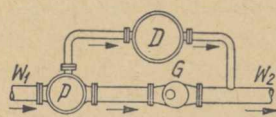
Samoczynne przełączanie zespolonych liczników gazowych

G. Meyer „Die Verbundschaltung bei Grossgaszählern“, Gas u. Wasserfach 1953, str. 13—15.

W ciągu dwóch ostatnich dziesięcioleci w technice zarzucono coraz bardziej użycie gazomierzy mokrych, bębnowych, przechodząc na gazomierze suche. Od dużych gazomierzy suchych wymagamy, aby normalne ich obciążenie można było bez obawy zmniejszyć do 0,1, a nawet 0,05 obciążenia. Niższe obciążenie odpowiada tak małemu odnaniu gazu, że już nie opłaca się jego dokładny pomiar. Taki przypadek zachodzi np. gdy zakład przemysłowy pobiera w okresie ośmiu godzin pracy 1400—1800 m³ na godz., w czasie nocy tylko 1 m³ na godz.

Warunki ruchu są jednak zazwyczaj takie, że odbiór gazu spada wprawdzie poniżej granicy dokładnego pomiaru, ale nie tak dalece, aby można było pominąć powstały przez to błąd ujemny. Tu należą te zakłady przemysłowe, których paleniska gazowe w czasie przerwy nocnej muszą dalej być w ruchu w zmniejszonym zakresie, albo, gdy z zakładem fabrycznym połączone są domy mieszkalne. Odnosi się to również do zaopatrywania w gaz osiedli, w których znajdują się jakieś zakłady zużywające gaz w nocy.

Jeżeli bierzemy pod uwagę duże liczniki gazowe o kołach śrubowych, to mamy możliwość rozszerzenia zakresu ich dokładności pomiaru ku dołowi przy pomocy licznika dodatkowego, przy czym oba liczniki są obsługiwane przez wspólny przełącznik w ten sposób, że gaz przepływa tylko przez ten licznik, który jest najodpowiedniejszy dla istniejącego w danej chwili natężenia przepływu. Schematyczny rys. 1 przedstawia zasadę takiego wspólnego agregatu. Dla przejrzystości opuszczono w rysunku wszystko, co przy tego rodzaju urządzeniu pomiarowym jest potrzebne, jak zasuw, regulatory, filtry, przyrządy kontrolne itd. Przyjmujemy, że zastosowano główny licznik obrotowy, ślimakowy (G) o sprawności 2000 m³/godz. przy 0,5 atn. Gaz wchodzący w miejscu W, dostaje się do licznika przez przełącznik P i wychodzi w miejscu W₂. Przełącznik skierowuje strumień gazu tylko przez licznik główny G, gdy ilość przepływającego gazu wynosi więcej niż 200 m³/godz. (dolna granica dokładności = 0,1 sprawności). Gdy ilość przepływającego gazu spadnie poniżej tej wartości wtedy przełącznik skierowuje strumień gazu do odgałęzienia, na którym znajduje się licznik dodatkowy D. Połączenie z G jest wówczas zamknięte, a gaz wychodzi, jak poprzednio, w miejscu W₂. W danym wypadku przyjmujemy zastosowanie jako D gazomierza miechowego z obudową cylindryczną wytrzymałą na ciśnienie.



Rys. 1

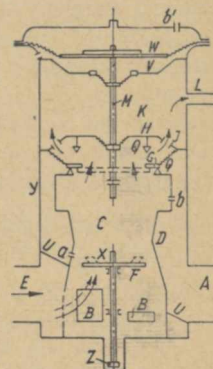
Taki gazomierz ma znacznie większą objętość niż gazomierz główny, co spowodowane jest odmienną zasadą pomiaru. Gdy odbiór gazu znów wzrośnie ponad 200 m³/godz., przełącznik ponownie skierowuje gaz do licznika głównego, wyłączając licznik dodatkowy. Licznik dodatkowy przesuwając zakres dokładności pomiaru aż do 4 m³/godz. czyli 0,002 sprawności. Cały agregat mierzy rzetelnie w zakresie 4 do 2000 m³/godz.

Takie wielkości odpowiadają mniej więcej odbiorowi gazu przez małą miejscowość, której zużycie dzienne waha się od 800 do 1600 m³/godz., a dochodzi w wyjątkowych wypadkach do obciążenia 2000 m³/godz. objętego zakresem rzetelnego pomiaru w omawianym przykładzie. W takiej miejscowości w czasie nocy zużycie gazu może wynosić 10 do 20 m³/godz., a nawet gdyby spadło do 4 m³/godz., to jeszcze bę-

dzie ono leżało w granicach dokładności pomiaru. Impulsy sterujące przełącznika P są niezależne od licznika G i D. Odczuwa on samodzielnie chwilowe natężenie przepływu gazu i stosownie uruchamia urządzenie sterujące. Granica natężenia przepływu, przy którym powinno nastąpić przełączenie, waha się najwyżej o 1%. Przyrządy, które przy wzroście i obniżaniu się pewnej wielkości mają w danym punkcie uruchomić działania jakiegoś urządzenia, zawsze mają tę właściwość, że w praktyce moment jego działania nieco się opóźnia. W danym wypadku to przesunięcie jest minimalne i praktycznie bez znaczenia.

Konstrukcja i sposób działania przełącznika

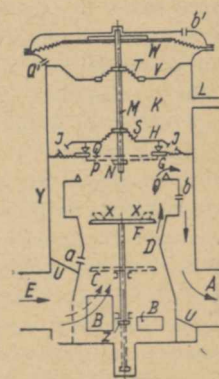
Schematyczny rysunek 2 objaśnia konstrukcję i działanie przełącznika samoczynnego. Przedstawiono go w położeniu, które ma w czasie małego zużycia gazu i skierowania przepływu przez licznik dodatkowy. Zbiornik cylindryczny Y, wytrzymały na wyższe ciśnienie, stanowi osłonę całego przyboru. Gaz wchodzący przy E natrafia na skośną zaporę U—U i do przestrzeni wewnętrznej C może się przedostać tylko przez szereg przepustów B. Na razie nie objaśniamy ich specjalnej formy, jak również i tarczy dławnikowej F, którą powolny strumień gazu normalnie opływa. Zabudowa C posiada u góry okrągły otwór z zastawką wentyla Q. Na nim spoczywa pierścień wentyla G, jako część środkowa membrany oznaczonej przez linię falistą. Poprzez G gaz przedostaje się przez szereg otworów J, umieszczonych koło na pokrywę działowej H, do przestrzeni K, a stąd płynie do przewodu L, który prowadzi do dodatkowego licznika gazu. Przy tym położeniu urządzenia gaz nie ma innej wolnej drogi.



Rys. 2

Zabudowa C posiada zwężenie D, w którym powstaje różnica ciśnień. Ciśnienie przed zwężeniem przenosi się przez przewód nie narysowany całkowicie, lecz tylko zaznaczony, od a do a': natomiast ciśnienie za zwężeniem w podobny sposób przenosi się od b do b'. Membrana W utrzymywana jest w swym położeniu różnicą ciśnień (a—b), gdyż przestrzeń, w której się ona znajduje, oddzielona jest od otoczenia przez dno V. (Należy zaznaczyć, że w drodze wyjątku symbole a i b wyrażają tu równocześnie ciśnienie panujące w miejscu a i b). Różnica ciśnień (a—b) przy wzroście przepływu staje się dostatecznie wielka, aby podnieść membranę W. Zmniejszoną wskutek tego sytuację przedstawia następujący rysunek 3.

Małe membrany T i S w dnach V i H pozwalają prowadnicy M na przesuwanie membrany W, przy zachowaniu gazoszczelnego rozdziału przestrzeni. Membrany te nie mają żadnych innych funkcji. Prowadnica posiada na dole pierścień nastawczy N. Przy skoku uderza on od dołu o trawers P, który przymocowany jest na średnicy pierścienia wentylowego G i podciąga pierścień w górę. Pierścień ten wspiera się na zastawce Q przez co zostaje zamknięta dla gazu dotychczasowa droga przez otwory J, natomiast otwiera się droga



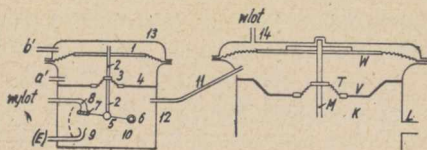
Rys. 3

oznaczona strzałką R do przestrzeni między wnętrzem budowy C i obudową Y. W ten sposób gaz dostaje się do głównego licznika przez przewód A.

Obok tego przebiega jeszcze inny proces, mianowicie: wzmożony strumień gazu podnosi również płytkę zwężki, której prowadnica daje się łatwo przesuwac. Płytkę ta pływa wyżej lub niżej w strumieniu gazu, zależnie od jego natężenia, na sposób znany w pływakowych miernikach. Swym własnym ciężarem wywiera ona stałe przeciwcisnienie i powoduje, że różnica ciśnień (a-b) w ważnym okresie działania przyboru nie zmienia się wraz z wahaniami odbioru gazu, lecz pozostaje stała. Przez to membrana W, a przede wszystkim wentyl G są zamknięte i nie wahają się między jednym i drugim położeniem zaworu. Także przejście z jednego położenia roboczego w drugie przebiega bez zaburzeń. Pierścień zaworowy Z ogranicza skok tarczy zwężki, przez uderzenie o dolne łożysko. Tarcza F zaopatrzona jest w skrzydełko X, które powodują obrót jej naokoło osi pionowej. Obrót taki jest dlatego pożądany, że przez to zachowuje się ruchliwość płyty w łożyskach.

Przyrząd wzmacniający przy zespole przełącznikowym

Przy objaśnianiu konstrukcji milcząco przyjęto założenie, że różnica ciśnień (a-b) wystarczy do podniesienia membrany W wraz z uwieszonym na niej pierścieniem wentylowym G i z należytą siłą naciska na zastawkę Q. Gdy jednak ciśnienie wejściowe (przy E) jest małe, należy zastosować urządzenie wzmacniające związane z zespołem przełącznikowym.



Rys. 4

Schemat wzmacniacza przedstawiono na rys. 4. Garnek 12 z pokrywą 13 stanowi cylindryczny zbiornik podzielony na dwie części przez płytę 4. Górna część posiada membranę 1, której prowadnica 2 sięga do dolnej części 10, przy czym mała membrana 3 umożliwia jej przesuwanie się.

Z miejsc a i b w zespole przełącznikowym prowadzą przewody przenoszące ciśnienie, nie jak poprzednio do membrany W, lecz do wpustów a' i b' wzmacniacza, tak że wskutek tego membrana 1 jest sterowana przez ciśnienie (a-b). Jest ona bardzo lekko obciążona jednoramienną dźwignią 5, która obraca się około punktu 6 i posiada na końcu dwustronną płytkę wentylową 7. Płytkę ta obsługuje dwa wejścia rur 8 i 9. Gdy wejście 8 jest zamknięte, a 9 otwarte, tak jak to przedstawiono na rysunku, wówczas ciśnienie wejściowe dochodzi do przestrzeni 10, gdyż wąski przewód pomocniczy doprowadza do ciśnienie z przewodu E (rys. 3) do przewodu (E) (rys. 4). Ponieważ przestrzeń 10 jest połączona z zespołem przełącznikowym przy pomocy innego wąskiego przewodu 11, ciśnienie wejściowe dochodzi aż tutaj, podczas gdy w przestrzeni ponad membraną W panuje ciśnienie zewnętrzne, ponieważ otwór 14 łączy tę przestrzeń stale z powietrzem otaczającym. W ten sposób na membranę W działa całe ciśnienie wejściowe gazu, a nie różnica ciśnień (a-b), co zapewnia funkcjonowanie urządzeń we wszelkich warunkach. Gdy membrana 1, sterowana przez ciśnienie, (a-b) opadnie, płytkę wentylową 7 zamyka ujście 9, a otwiera 8. Nadciśnienie wyrównuje się w przestrzeni pod membraną W przy pomocy przewodu 11, w przestrzeni zaś 10 i przy wentylu 8 połączeniem na zewnątrz, a wówczas membrana W opada do swego dolnego położenia. Ponieważ wyrównywanie

ciśnienia przez uchodzenie na zewnątrz kończy się na kilku litrach gazu, nie można mieć pod tym względem zastrzeżeń. Ogólnie powiedziawszy, działanie przyrządu wzmacniającego polega na tym, że przyjmuje on małe różnice ciśnień (a-b) i steruje nimi drogą gazu, a wówczas wentyl G ustawia się pod działaniem znacznie wyższego ciśnienia wejściowego.

Przełącznik zespołowy nie jest samodzielnym przyrządem pomiarowym i nie może być sam dla siebie wycechowany. Cechować należy cały agregat łącznie. Na przewodach pomiędzy przełącznikiem i licznikiem, a także między licznikiem i miejscem ponownego połączenia obu odgałęzień, nie można wbudowywać żadnych urządzeń jak zasuwy, filtry, regulatory, gdyż może to spowodować błędy pomiarów.

Aparaty opisane budują dla rur o średnicy 150, 200 i 250 mm.

J. D.

Nowe urządzenia do chłodzenia gazu w gazokoksowni

W styczniowym zeszycie Gas und Wasserfach (94, 10/1953) zamieszczony jest ciekawy artykuł W. Bauma i A. Stempfle, omawiający doświadczenia gazokoksowni w dziedzinie chłodzenia gazu.

Jak wiadomo, w praktyce gazowniczej stosowane są dwie metody chłodzenia gazu: chłodzenie stopniowe i chłodzenie szybkie. Do niedawna nie było zdecydowanych wypowiedzi, popartych w dostatecznym stopniu specjalnych prac badawczych, na temat wyższości jednej z tych metod. Doświadczenia gazokoksowni rozstrzygają to zagadnienie stanowczo na korzyść szybkiego chłodzenia gazu w chłodnikach wodnych intensywnego działania.

Gazownia posiadała do r. 1951 urządzenia do chłodzenia gazu starego typu, składające się z chłodników wstępnych przestrzennych oraz chłodników wodnych systemu Reuttera. Długość rury produkcyjnej wynosiła 225 m, a długość przewodów między chłodnikami przestrzennymi i chłodnikami Reuttera wynosiła 175 m.

W tych warunkach chłodzenie gazu było stopniowe i bardzo powolne, co powodowało frakcjonowane wydzielanie się smoły. Analiza wykazała, że skład smoły znacznie się zmieniał na drodze między odbieralnikiem i chłodnikiem wstępnym. Tak np. zawartość olejów lekkich i średnich wzrastała z 2% do 8%. Natomiast zawartość olejów ciężkich spadała z 12% do 4%, a oleju antracenowego z 26% do 14%.

Następstwem tego były poważne zaburzenia w produkcji, zwłaszcza przy krótkim odgazowaniu, polegające na zanieczyszczeniu się i zatykaniu naftalenem chłodnika Reuttera, gdyż wydzielająca się w chłodniku smoła, wskutek braku olejów ciężkich, nie mogła rozpuszczać naftalenu. Poza tym w dołach smołowych otrzymywano smołę pod postacią emulsji wodnej o zawartości 25–35% wody, gdyż smoła lekka, wydzielająca się w końcu systemu chłodzenia, miała ciężar właściwy identyczny lub bardzo zbliżony do ciężaru właściwego wody amoniakalnej.

Z powodu wzrostu produkcji gazu stare urządzenia do chłodzenia, o niewystarczającej sprawności, zostały w r. 1951 zastąpione nowymi. Zastosowano wyłącznie chłodniki wodne o intensywnym działaniu i doprowadzono do nich gaz możliwie najkrótszą drogą 100 m. Po wprowadzeniu tych zmian nie stwierdzono więcej zatykania się chłodników naftalenem. Analizy chemiczne wykazały, że w chłodniku wydzielano się wraz ze smołą 94% naftalenu. Parowanie chłodników nie było już potrzebne. Smoła w dołach smołowych zawierała tylko 1,3 — 2,5% wody, tak że wirowanie było zbędne.

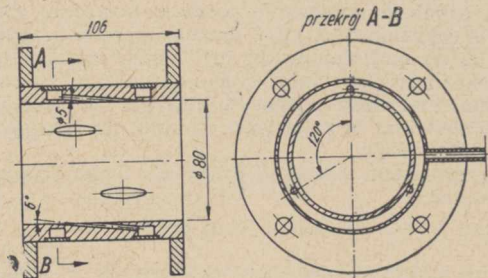
Autorzy artykułu podkreślają, że tak znaczną poprawę warunków pracy chłodników uzyskano wyłącznie dzięki zastosowaniu metody szybkiego chłodzenia gazu, której zaletą polega na tym, że nie powoduje ona frakcjonowania smoły, i że smoła wydzielana się pod postacią subtelnej mgły kropelek o bardzo rozwiniętej powierzchni zetknięcia z gazem, co stwarza dobre warunki rozpuszczania naftalenu w smołę.

B. Sperski

Przepływomierz o małym ciśnieniu mierniczym

Durchflussmengenmesser mit kleinem Wirkdruck. Mitteilung aus dem Gasinstitut der Technischen Hochschule Karlsruhe. Des Gas- und Wasserfach, Nr 7 kwiecień 1952.

We wrześniowym numerze 1948 r. czasopisma amerykańskiego Chemical Engineering Progress opisano nowy typ nadajnika ciśnienia mierniczego (organu depnymogenicznego) dla przepływomierzy manometrycznych, odznaczającego się małym ciśnieniem mierniczym, wyprodukowanego przez fabrykę maszyn i odlewni w Bethlehem Pa., pod nazwą „Beth-Flow-Gentile-Tube“ (nadajnik „Gentile“).



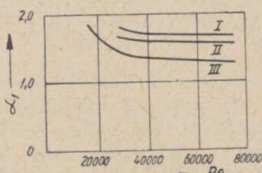
Rys. 1

Nadajnik ten niezmiernie prostej konstrukcji pokazanej na rys. 1 ma odznaczać się poza tym:

- 1) Małą długością wbudowania.
- 2) Minimalnymi oporami hydraulicznymi.
- 3) Wskazania jego mają być niezależne od kierunku przepływu.
- 4) Odcinek prosty rurociągu przed nadajnikiem jest niezbędny.

Instytut Gazowy w Karlsruhe dokonał szczegółowych prób nad nadajnikiem „Gentile“, wykonanym z całą możliwą dokładnością i starannością. W wyniku tych prób stwierdzono, że przy odwróceniu kierunku przepływu otrzymano różnicę wskazań, wynoszącą przeciętnie 7 proc., to znaczy, że przy wycechowaniu przepływomierza dla jednego kierunku przepływu, w razie jego odwrócenia wskazania przepływomierza będą obciążone dodatkowym błędem 7 proc.

Również stwierdzono silny wpływ na wskazania przepływomierza kolana, umieszczonego przed nadajnikiem „Gentile“. Widoczne to jest choćby z wykresu (rys. 2) zależności współczynnika przepływu α , od liczby Reynoldsa, gdzie pokazano trzy krzywe: I. dla jednego kierunku przepływu, II. dla kierunku przeciwnego, III. w razie umieszczenia przed nadajnikiem kolana.



Rys. 2. Zależność współczynnika przepływu 1 od liczby Reynoldsa.

Jeżeli chodzi o charakterystykę metrologiczną, to nadajnika „Gentile“ nie można podciągnąć pod zwykły wzór

$$V = \alpha_1 F \sqrt{2g \frac{\Delta P}{\gamma}}$$

Spełnia on równanie

$$V = V_0 + \alpha F \sqrt{2g \frac{\Delta P}{\gamma}}$$

gdyż przy małych przepływach różnica ciśnień między obu rodzajami otworów jest nieuchwytna najczulszymi przyrządami. Badania wykazały, że wartość V_0 jest jednakowa dla obydwu kierunków przepływu, natomiast przy wbudowaniu kolana przed nadajnikiem wzrasta z 5,4 l/s do 8,6 l/s. Współczynnik przepływu α przy liczbach Reynoldsa poniżej 40000 szybko rośnie hyperboloidalnie w górę i dopiero

przy dostatecznie wysokich liczbach Reynoldsa może być uważany jako, praktycznie biorąc, stały.

Strata ciśnienia w obrębie nadajnika „Gentile“ jest bardzo mała — otrzymane cyfry nie różnią się niczym od takich samych dla odcinka rurociągu tej samej długości gładkiego bez otworów.

Reasumując, można stwierdzić, że nadajnik „Gentile“ może mieć ograniczone zastosowanie w wypadku konieczności pomiarów z bardzo małą stratą ciśnienia, jednakże przy dużych szybkościach lub ciężarach właściwych mierzonego medium (ze względu na charakter α w stosunku do liczb Reynoldsa).

I tak, dla powietrza graniczną prędkością będzie 40 — 50 m/s, zaś dla wody 2 m/s, dając przy tym ciśnienie miernicze 80 do 100 mm sł. wody. W zasadzie nie nadaje się do pomiaru przepływu w dwóch kierunkach, jak również do zabudowania za jakimkolwiek elementem rurociągu, powodującym zaburzenia hydrauliczne w przepływie płynu, chyba że zostanie dla takich warunków wyskalowany w miejscu obudowy. Nadajnik „Gentile“ może być korzystnie zastosowany w specyficznych warunkach, przede wszystkim ze względu na znikomą stratę ciśnienia płynu mierzonego, jaką powoduje.

J. F.

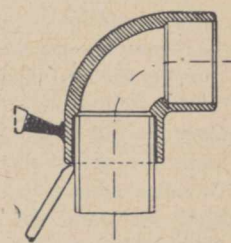
Nowsze materiały i sposoby montażu w instalacjach

J. Gunther — *Neuere Materialien und Montageverfahren im Installationsfach. Monatsbulletin Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmannern Nr 12, 1951.*

Rozpatrując stosowane obecnie w instalacjach materiały stwierdzimy, że podstawowym materiałem urządzeń instalacyjnych jest żelazo, stosowane we wszelkich jego formach. Inne materiały i metale, aczkolwiek stosowanie ich w instalacjach nie jest zabronione, wykorzystywane są stosunkowo w niewielkich ilościach.

Stosowane od szeregu lat w instalacjach wodociagowych, gazowych, centralnego ogrzewania, łączenie rur na gwint przy pomocy łączników stanowi także i dziś podstawowy sposób montażu. Inne rodzaje połączeń są prawie nie używane.

Nowy sposób montażu przewodów instalacji gazowych i centralnego ogrzewania, wykonywanych z rur stalowych czarnych, stanowić może łączenie przy pomocy spawania. Przy dzisiejszym stanie techniki spawalniczej łączenie czarnych rur stalowych za pomocą spawania winno znaleźć szerokie zastosowanie. Będzie ono wymagało odpowiedniego wykształcenia spawaczy oraz opracowania koniecznych przepisów, określających warunki techniczne wykonania połączeń.



W instalacjach wodociagowych, w których są stosowane wyłącznie rury ocynkowane, zagadnienie wygląda inaczej. Spawanie nie da się zastosować, gdyż przy koniecznej temperaturze spawania znajdująca się na rurze ochronna warstwa cynku wyparuje, pozostawiając miejsca pozbawione ochronnej powłoki. Połączenie analogiczne z połączeniem spawanym można tu uzyskać przy pomocy lutowania przez zastosowanie odpowiedniego lutu.

Zupełnie nowym sposobem montażu przewodów, jest szeroko stosowany we Francji tzw. system R.A.S. Sposób ten jest szczególnie interesujący z uwagi na możliwą poważną oszczędność materiału przewodów. Pozwala on na stosowanie przewodów z cienkościennych rur stalowych, o grubości ścianek odpowiadającej grubości ścianki pozostałej na rurze

normalnej po nacięciu gwintu. Rury te są łączone specjalnymi łącznikami przy pomocy lutowania.

Rura i łącznik są dokładnie kalibrowane i tak dopasowane, że wolna przestrzeń powstająca między rurą a łącznikiem wypełnia się kapilarnie płynnym lutem. Wykonanie połączenia sposobem R.A.S. jest dość proste. Równo obcięty koniec rury oczyszcza się pilnikiem i tak przygotowane rury zestawia się z łącznikami. Po zestawieniu rur łącznik zostaje podgrzany palnikiem spawalniczym lub lampą do lutowania do temperatury około 320°; ustawiona na brzegu łącznika pałeczka lutu topi się i przetrzeź między rurą i łącznikiem wypełnia się lutem. Przy zestawieniu rury z łącznikiem należy zwracać uwagę, by przestrzeń między rurą a łącznikiem nie była większa od koniecznej dla kapilarnego wypełnienia się lutem. Lut stanowi stop ołowiu, kadmu i cynku. Przez następujące ochłodzenie się łącznika osiąga się dodatkowe wzmocnienie połączenia.

Ten rodzaj połączeń jest obecnie, w okresie ogólnych braków materiałowych, bardzo interesujący, gdyż umożliwia stosowanie rur o cienkich ściankach, a więc stwarza oszczędność w materiale rur. Szczelność uzyskiwanych połączeń jest bez zastrzeżeń. Zaletą systemu R.A.S. jest możliwość zastosowania tego systemu do łączenia rur ocynkowanych instalacji wodociągowych, temperatura topnienia lutu utrzymuje się znacznie poniżej temperatury, przy której mogłaby ulec uszkodzeniu powłoka cynku na rurze.

Wprowadzenie w instalacjach łączenia przy pomocy łączników lutowanych pozwoliło na szersze zastosowanie w technice instalacyjnej rur miedzianych. Stosowane dotąd połączenia rur miedzianych pozwalały tylko na łączenie rur wiotkich i wymagały wyjątkowo dokładnego i drogiego montażu. Przy pomocy łączników lutowanych można łączyć rury tak wiotkie, jak i sztywne. Połączenia lutowane wykonuje się szybko i łatwo bez specjalnych narzędzi.

Instalacje wykonane z rur miedzianych są za granicą oceniane w następujący sposób:

- prosty montaż, łatwy do nauczania,
- szczelne połączenia,
- montaż wymaga prostych i łatwych w transporcie narzędzi
- czyste przejścia z rury na łącznik, bardzo gładkie ścianki łączników, stąd mniejsze straty ciśnienia,
- niezwykle czysty i przyjemny wygląd instalacji, przewody nie wymagają malowania,
- duża odporność na korozję.

Czynione są także próby zastosowania w instalacjach rur z tworzyw sztucznych (plastik). Należy spodziewać się, że w wyniku stałych poszukiwań bardziej ekonomicznych rozwiązań instalacji, w niedalekiej przyszłości znajdą w instalacjach szerokie zastosowanie nowe materiały i nowe sposoby montażu.

Mgr inż. Alfred Kępiński

Sposób pobierania prób wody z dowolnej głębokości

Zagadnienie racjonalnego poboru prób wody ze zbiorników naturalnych i sztucznych z dowolnej głębokości było dotychczas rozwiązane za pomocą różnej konstrukcji przyrządów, tzw. batometrów. Większość z nich pracowała na zasadzie zanurzania batometru na daną głębokość i zamknięcia pewnej objętości wody, określonej pojemnością przyrządu. Po wyciągnięciu batometru na powierzchnię, wodę tę przelewało się do naczyń przystosowanych do transportu lub oznaczeń chemicznych. Ogólna zasada periodiczności pracy tych aparatów w wypadku pobierania większej ilości wody wymagała albo dużej pojemności naczynia, a co za tym idzie zwiększenia jego ciężaru, albo kilkakrotnych manipulacji.

Przy posługiwaniu się batometrami, które przy zanurzeniu są zamknięte, następowało w czasie ich otwarcia napowietrzanie próbek, tak, że oznaczenie gazów mogło budzić zawsze zastrzeżenia. Poza tym nieszczelność naczyń nie da-

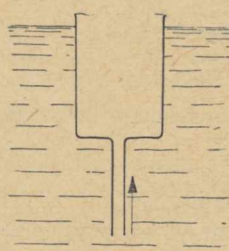
wała pewności, czy dana próbka wody jest identyczna z wodą z wymaganej głębokości. Batometry wymagają ustawienia się pobierającego w pionie nad miejscem poboru próby, co często nastęrcza duże trudności.

Proponowany przyrząd do poboru prób wody, pracujący na zupełnie innej zasadzie całkowicie eliminuje powyżej opisane mankamenty.

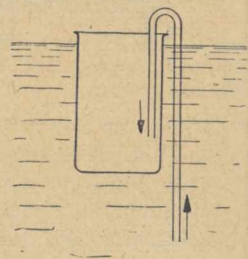
Zasada działania proponowanego przyrządu.

Najprostszy przyrząd składa się z naczynia wciśniętego w wodę zbiornika i połączonego z nim (możliwie blisko dna) węży gumowego (rys. 1 i 2). Przepływ wody odbywa się na skutek różnicy poziomów zwierciadła wody w zbiorniku i odbieralniku. Przyrząd pracuje na zasadzie naczyń połączonych, lub w niektórych wypadkach na zasadzie lewaru. Jak z rys. 1 wynika, objętość pobieranej wody z dowolnej głębokości może być nieograniczona, gdyż można uzyskać przepływ ciągły, przy czym nadmiar wody oraz pierwszą partię wody wpływającą z górnych warstw do naczynia można wylewać na zewnątrz. Pierwotny aparat jest bardzo prosty i może być zmodyfikowany w zależności od celu, do jakiego ma być pobrana próbka wody.

Można przyrządem pobierać próby do badań chemicznych i biologicznych.



Rys. 1



Rys. 2

Opis przyrządu do pobierania prób wody.

Aparatura:

1. Wąż gumowy o długości dostosowanej do głębokości, z jakiej ma być pobrana próbka wody; przekrój węża zależy od szybkości poboru prób; im większy przekrój tym szybciej następuje pobranie próby, gdyż zmniejszają się opory przepływu.

2. Linka nylonowa lub stalowa, posiadająca znakowanie długości.

3. Ciężarek do obciążenia końca węża gumowego, z uszkiem do przywiązania linki i z uchwytem na rurkę.

4. Rurka w kształcie litery T z materiału odpornego na korozję, włożona w dolny koniec węża gumowego; wloty wody do rurki mogą być zaopatrzone w siatkę.

5. Ściskacz sprężynowy.

6. Kolba lub cylinder szklany z bocznym tubusem.

7. Kołowrotek rybacki z zapadką do nawijania linki.

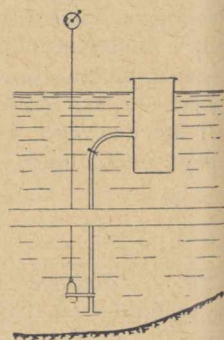
Sposób pobierania prób.

Na żadaną głębokość opuszcza się linkę znakowaną z przymocowanym ciężarkiem oraz pobierającym końcem węża gumowego.

Po chwili potrzebnej na uspokojenie się wody włącza się, możliwie jak najgłębiej, w dostępnym miejscu zbiornika cylinder czy kolbę do wody, uważając, aby przez brzegi naczynia nie przelewała się woda powierzchniowa. Woda z żadanej głębokości dążąc do wyrównania poziomów dopływa do wtłoczonego naczynia. Celem usunięcia pierwszych partii wody, które dostają się do węża z wyższych warstw wodnych, należy po prostu szybkim ruchem wylać ją, wyjmując naczynie z wody i przechylając. Dla tej czynności konieczne jest, by wąż gumowy był dłuższy od linki, wyznaczającej głębokość i aby zwisał luźno.

Celem uzyskania pewności, że woda przy podnoszeniu nie cofnie się z naczynia do węża, dobrze jest ręką lub ściskaczem zacisnąć wąż gumowy tuż przy wlocie do naczynia (pod wodą).

Należy odlać co najmniej taką ilość wody, jaka znajduje się wewnątrz węża gumowego, zwracając uwagę na to, aby wylewana woda nie wracała wężem.



Rys. 3

Następne zanurzenie cylindra i ewentualne usunięcie ściskacza powoduje dopływ do cylindra wody z żądanej głębokości. Wodę tę można co pewien czas odlewać lub lewarować do naczyń, przeznaczonych do transportu prób wody do analiz.

Modyfikacja przyrządu, przeznaczonego do pobierania prób wody z łodzi, głównie do oznaczeń zawartości gazów (rys. 4).

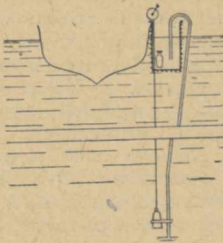
Do łodzi umocowuje się kosz druciany, do niego wkłada się szczelny odbieralnik tak, by dno jego było przynajmniej 40 cm poniżej zwierciadła wody. Odbieralnik z wierzchu przyciska się wiekiem drucianym, złożonym z kilku prętów tak, aby odbieralnik był wtłoczony w wodę. Górna krawędź ścianki zbiornika przymocowanej do łodzi winna być zlicowana z burtą; pozostałe krawędzie muszą być wyższe, aby zabezpieczyć się od przelewu wody powierzchniowej przy przechyleniu łodzi w czasie manipulacji.

W tym wypadku pobór prób przeprowadzamy przez lewarowanie wody.

Zanurzony na żadaną głębokość wąż gumowy jest umocowany, jak i poprzednio, na obciążonej ciężarkiem linie. Koniec górny węża zanurzamy ręką pod wodę tak, by całkowicie się napełnił, następnie koniec węża szczelnie ściskamy, wyciągamy z wody i wkładamy do odbieralnika aż na dno. Po otwarciu ściskacza następuje dopływ wody do odbieralnika.

Gdy z węża wypłynie nam objętość wody większa, niż pojemność węża gumowego, możemy przystąpić do bezpośredniego napełniania butelek przeznaczonych do oznaczeń zawartości gazu w wodzie, przy czym istnieje możliwość przepłukania butelki dowolną ilością wody. Pobierając w ten sposób wodę eliminujemy w pełni możliwość napowietrzania wody i inne dodatkowe niekorzystne wpływy.

Inż. R. Lewandowski, inż. M. Tracz
(Politechnika Śląska, Zakł. Bad. W. K.)



Rys. 4

Bloki żywienia w szpitalach

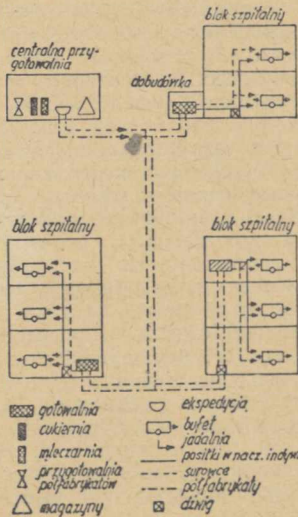
Goriszyn — Piszczewyże bloki balnic, Miedgiz r. 1952.
Troska o ochronę zdrowia ludności ZSRR prowadzi do dużego rozwoju sieci zakładów leczniczych, których działalność opiera się na najnowszych osiągnięciach medycyny, szczególnie w zakresie leczenia dietetycznego.

Przy Instytucie Organizacji Zdrowia im. Siemaszki Akademii Medycyny ZSRR zorganizowano komisję do zagadnień organizacji żywienia leczniczego, która opracowała zasady budowy szpitalnych bloków żywienia. Stały się one potem podstawą zarządzenia Ministerstwa Zdrowia ZSRR Nr 351 z dn. 29.IV.1950 r.

Zarządzenie to przewiduje wprowadzenie zdecentralizowanego systemu organizacji żywienia, zarówno przy projektowaniu nowych szpitali, jak i przebudowie istniejących. Jest ono wyrazem troski o stworzenie takiej organizacji żywienia leczniczego, przy którym można by zapewnić zaspokojenie specjalnych potrzeb każdego oddziału i stworzyć każdemu lekarzowi możliwość stosowania dietoterapii w jak najszerszym zakresie.

Zdecentralizowane bloki żywienia oparte są na zasadzie maksymalnego zbliżenia kuchni do oddziału, by chorzy otrzymywali pożywienie w naczyniach indywidualnych, bez potrzeby posiłkowania się naczyniami służącymi do transportu.

Podstawą systemu zdecentralizowanego jest utworzenie centralnej przygotowalni potraw wraz z magazynami oraz dogotowni, z której pożywienie wydawane jest chorym w naczyniach indywidualnych. Uzupełnia się to przy pomocy trzech wariantów:



Rys. 1

1. Centralna przygotowalnia i magazyny umieszczone są w oddzielnym budynku, a dogotownie w skrzydłach szpitala, do których transportuje się półfabrykaty i produkty (rys. 1).
2. Centralna przygotowalnia umieszczona jest w jednym z większych skrzydeł szpitala wraz z dogotownią obsługującą skrzydło powyższe oraz dogotownie przy skrzydłach pozostałych, zasilane półfabrykatami i produktami z centralnej przygotowalni (rys. 2).
3. Cały blok żywienia umieszczamy wewnątrz budynku szpitala (rys. 3).

Według wariantu ostatniego składy i przygotowalnia umieszczone są w najniższej kondygnacji, a dogotownie na najwyższej lub cały blok żywienia w kondygnacji najniższej.

Wariant ostatni właściwy jest dla zabudowy zwartej; dla zabudowy mieszanej i ilości łóżek mniejszej niż 250 stosuje się wariant 2, przy większej natomiast — wariant 1.

W zakładach leczniczych o zabudowie pawilonowej i ilości łóżek powyżej 250 stosuje się wariant 1, a drugi przy ilości łóżek mniejszej niż 250. W szpitalach okręgowych o zabudowie pawilonowej i mniejszej ilości łóżek niż 50 stosuje się wariant drugi, lub dopuszcza się system centralizacji bloku żywienia. Dogotownie projektuje się w pawilonach o ilości łóżek nie mniejszej niż 50, przy mniejszej żywność jest dostarczana z najbliższej położonej dogotowni.

Jedna dogotownia powinna obsługiwać nie więcej niż 250 łóżek, przy większej ich ilości należy przewidywać dwie dogotownie. Przy budowie nowych pawilonów lub skrzydeł przy istniejących kuchniach należy przewidywać w nich dogotownie, zaopatrywane w półfabrykaty z istniejącej kuchni centralnej.

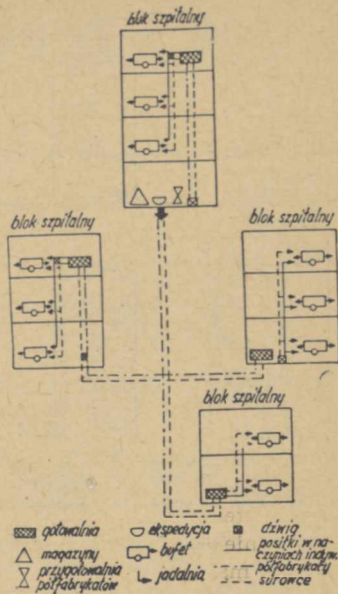
W centralnej przygotowalni odbywa się magazynowanie produktów, przygotowanie półfabrykatów wstępnych i, w razie konieczności, przygotowuje się pokarmy, nie tracące swoich właściwości w czasie transportu. Podstawowe półfabrykaty w blokach żywienia uzyskuje się drogą wstępnej obróbki produktów, związanej z największym zawiłocieniem i zabrudzeniem pomieszczeń produkcyjnych.

Taka jest treść zarządzenia Ministerstwa Zdrowia ZSRR, a istotą jego — podział bloku żywienia na przygotowalnię (zagotowocznaj), w której odbywa się magazynowanie i wstępna obróbka materiałów pokarmowych (mycie, czyszczenie itp.) oraz gotownię (dogotowocznaj), przeznaczoną do wykończenia półfabrykatów do postaci gotowych dań.

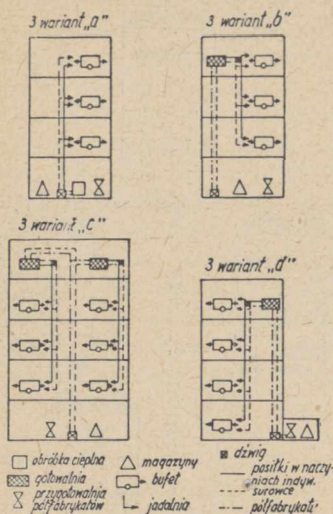
W kuchniach centralnych dawnego typu wydawanie posiłków przeciągało się długi czas, czego wynikiem było wydawanie jednym chorym pożywienia bezpośrednio po przygotowaniu, a innym w 2 do 3 godzin później, co powodowało spadek jego wartości odżywczych. Technika transportu gotowego pożywienia nie zabezpieczała mu ani temperatury, ani też początkowej formy. Przekładanie pokarmów z jednych naczyń w drugie i ich podgrzewanie obniżało nie tylko smak ale i wartości sanitarno-higieniczne, a naczynia do transportu okazały się istotnym źródłem zakażenia bakteriologicznego.

Centralne kuchnie były umieszczane w części gospodarczo-administracyjnej szpitala, co lekarzom a nawet pielęgniarzom dietetycznym uniemożliwiało oddziaływanie na sposób żywienia chorych. Przy systemie zdecentralizowanym dogotownia stanowi nieodłączny element oddziału, na którego pracę ma wpływ nie tylko pielęgniarka dietetyczna ale i lekarze.

W dalszym ciągu swej pracy autorzy precyzują szczegółowo zasady, jakim powinien odpowiadać nowoczesny blok żywienia pod względem rozkładu i rozmiarów pomieszczeń



Rys. 2



Rys. 3

ty oddziałów zakaźnych składają się z dwóch części rozdzielonych ścianą z oknem do wydawania produktów. Jedna z tych części łączy się z ekspedycją gotowych pokarmów, a druga z korytarzem głównym dla chorych. Ścianę, dzielącą obydwie części, zaopatruje się w okno — przepust i sterylizator, otwierający się na obydwie strony.

Koszt wykonania bloku żywienia zdecentralizowanego nie jest zasadniczo wyższy od typu dawnego. W szpitalach większych, w których centralna przygotowalnia mieści się w oddzielnym budynku, podrożenie wynosi ok. 0,2% ogólnych kosztów szpitala. Decentralizacja bloku żywienia nie powoduje potrzeby powiększenia personelu.

Autorzy przedstawiają szereg projektów bloków żywienia dla szpitali o różnej ilości łóżek, podając opis typowych urządzeń, a kończą pracę normatywnymi wyposażenia.

Książka porusza zagadnienia zasadnicze dla polskiego szpitalnictwa i zasługuje na szczególną uwagę czytelników naszego czasopisma.

S. Kołodziejczyk

Higieniczne zagadnienia oczyszczania Moskwy.

W. A. Gorbów. *Gigieniczeskije woprosy oczystki Moskwy. Gigiena i Sanitaria*, 3 (1953).

Oczyszczanie Moskwy jest ważnym sanitarno-technicznym zagadnieniem. Na wstępie autor omawia usuwanie nieczystości.

Obecnie stosowane są w Moskwie metalowe śmietniki o pojemności 100 litrów, wywózka śmieci odbywa się specjalnym taborem asenizacyjnym. Wywózka płynnych odpadków przeprowadzana jest wyłącznie za pomocą pneumatycznych autocystrern. Na szeroką skalę wykorzystywana jest sieć kanalizacyjna. Płynne odpady są wywożone na stacje zbiorcze nieczystości i usuwane za pomocą magistrali kanalizacyjnych na oczyszczalnię, gdzie ulegają unieszkodliwieniu wraz ze ściekami.

W okresie powojennym wprowadzono zmechanizowane sposoby oczyszczania miasta. Ulice są polewane i myte przy pomocy urządzeń mechanicznych, skonstruowanych przez radzieckich konstruktorów i wyprodukowanych przez radziecki przemysł.

Oczyszczanie miasta przeprowadzają miejskie i dzielnicowe przedsiębiorstwa. Kontrola nad oczyszczaniem miasta i wprowadzanie nowej ulepszonej techniki należy do zadań Miejskiej Sanitarnej Organizacji i lekarza sanitarnego. Dotychczas lekarze sanitarni w celu stwierdzenia stanu czystości miasta stosowali metodę masowej jednoczesnej inspekcji wielu obiektów. Inspekcję przeprowadzano przy współudziale Inspekcji Mosgorispolkomu i milicji pod koniec każdego miesiąca. Metodę takiej kontroli należy uważać za statyczną, gdyż stwierdzając jednorazowo stan sanitarny miasta nie wykrywano tych braków, które mogły istnieć w całonocnym okresie pracy. Dlatego uzupełniono powyższą metodę i zalecono Sanitarno-Epidemiologicznym dzielnicowym stacjom Moskwy wypełnianie tzw. „Schematu opisanego sanitarnego stanu dzielnicy”, w którym zwraca się szczególną uwagę lekarza sanitarnego na momenty sanitarno-epidemiologiczne. Sanitarna Organizacja przywiązuje wielką wagę

do urządzania pod śmietnikami powierzchni ochronnych, które uniemożliwiają przenikanie larw muchy do ziemi. Powierzchnie te stanowią skuteczny środek walki z muchami, przerywając jedno stadium biologicznego cyklu ich rozwoju. Powierzchnie te winny być wybrukowane lub pokryte asfaltem i rozciągać się w promieniu 3–4 m naokoło śmietnika.

Sanitarna Organizacja zaleca wprowadzenie badań sanitarno-helminologicznych, jako jednej z najważniejszych metod bieżącego i profilaktycznego nadzoru. Metoda ta pozwala zastosować środki walki z infekcjami przewodu jelitowego, szczególnie z dyzenterią. Sanitarna Organizacja wymaga od przedsiębiorstw transportowych codziennego sporządzania wykazów wywózki odpadków. Podkreśla, że należy je podobnie szczegółowo sporządzać, jak wykresy prac na wodociągach i kanalizacji. Wykazy te dają możliwość kontroli pracy i różnych braków przedsiębiorstwa.

Sanitarna Organizacja ma za zadanie udoskonalanie oczyszczania Moskwy. W tym celu powinien być opracowany i zatwierdzony generalny schemat oczyszczania miasta, obejmujący następujące zagadnienia:

a) Sanitarna ochrona terenu miasta.

b) Usuwanie odpadków oraz usuwanie śniegu, w celu zabezpieczenia normalnego ruchu w czasie zasp. Zapewnienie zmechanizowanych środków technicznych do oczyszczania miasta.

c) Stworzenie warunków, umożliwiających wykorzystywanie miejskich odpadków w rolnictwie, hodowli zwierząt i przemyśle.

Sanitarna Organizacja stawia następujące wymagania odnośnie oczyszczania miasta. Przy oczyszczaniu miasta należy całkowicie usuwać wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia z miejskiego terenu, które mogą się stać czynnikami epidemiologicznymi, sprzyjającym rozprzestrzenianiu się chorób, np. helmintoz, a także rozwojowi much i rozmnażaniu się gryzoni. Dlatego odpady należy usuwać w jak najszybszym czasie. Zbieranie i usuwanie ich należy przeprowadzać w warunkach całkowicie hermetycznych, należy eliminować pracę ręczną, zabezpieczyć jak największą mechanizację i automatyzację wszystkich urządzeń.

Schemat oczyszczania miasta powinien przewidzieć zbieranie pożytecznych odpadków: żywnościowych i złomu. Odpadki nie wykorzystane do celów powyższych i nie usunięte za pomocą kanalizacji należy wywozić do sowchozów i kołchozów w celu wykorzystania ich jako biopaliwa lub dla kompostowania. Szczególnie duże znaczenie pod względem sanitarno-higienicznym będzie miało dla Moskwy rozszerzenie jej sieci kanalizacyjnej.

Budowa nowych oczyszczalni czyni całkowicie realnym zagadnienie całkowitej kanalizacji miasta w najbliższych latach. Jak wynika z przytoczonych zagadnień, zadania Sanitarnej Organizacji są wielkie i odpowiedzialne i rozwiązanie ich posiada duże znaczenie dla mieszkańców Moskwy.

W. D.

RECENZJA

Pralnie — inż. J. Kamler, inż. W. Kamler (wyd. PWT, 1953)

Zagadnienie pralni mechanicznych w obecnym układzie stosunków społecznych wysunęło się jako jedno z wyjątkowo ważnych problemów gospodarczych. Wprowadzenie w życie osiągnięć technicznych w tym kierunku stwarza możliwość zwolnienia dużej ilości rąk roboczych i skierowania ich do innych zadań oraz stanowi podstawę do uzyskania poważnych oszczędności materiałowych.

Projektowanie, wykonywanie i eksploatacja pralni mechanicznych w szerokim zakresie wymaga wyszkolenia dużej ilości specjalistów, przygotowanych do realizacji zamierzeń w tym kierunku.

Pojawienie się pierwszego w Polsce podręcznika, opracowanego przez pionierów techniki pralniczej w Polsce, ujmującego w sposób treściwy i wyczerpujący zagadnienia pralni mechanicznych, wyposażonego bogato w rysunki, fotografie i tablice, należy powitać z uznaniem, tym bardziej, że literatura zagraniczna w tym kierunku jest bardzo uboga i przestarzała, a praktycznie, w Polsce dla studiujących to zagadnienie — niedostępna.

W takich warunkach napisanie podręcznika jest rzeczą trudną i posiada charakter pionierski, zwłaszcza iż objęte są nim i maszyny nowoczesne, w Polsce dotychczas nie stosowane.

Książka zawiera 162 str., w tym 28 tablic, 98 rysunków i kosztuje 13,60 zł.

S. K.

BIULETYN INSTYTUTU GOSPODARKI KOMUNALNEJ

Warszawa, ul. Górnośląska 20. pok. 85. tel. 63560 wew. 89

DODATEK DO Nr 8 MIESIĘCZNIKA „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA”

ROK II

WARSZAWA - SIERPIEŃ 1953

Nr 4

BOLESŁAW TRZEBSKI
Kierownik Działu Ekonom. Kom. IGTK

Organizacja i charakterystyka prac Instytutu Gospodarki Komunalnej

Utworzony w r. 1952 Instytut Gospodarki Komunalnej został powołany do prowadzenia w dziedzinie gospodarki komunalnej prac naukowo-badawczych, zmierzających do postępu technicznego, organizacyjnego i gospodarczego.

Ramy organizacyjne działalności IGTK wyznacza mu Statut, nadany zarządzeniem Ministra Gospodarki Komunalnej dnia 20.9.1951 r. (Monitor Polski N A-87, poz. 1205).

Organizacja Instytutu obejmuje:

4 działy naukowe: 1) ekonomiki komunalnej, 2) ekonomiki mieszkaniowej, 3) techniki sanitarnej i 4) techniki komunalnej,

2 komórki naukowe, podstawowe dla całości prac badawczych, — a to: 1) sekcja planowania (prac badawczych) i 2) sekcja dokumentacji naukowej oraz

2 komórki administracyjno-usługowe: 1) dział administracyjno-gospodarczy i 2) stanowisko referenta personalnego.

Organem kierowniczym Instytutu jest dyrektor, któremu podlegają 2 jego zastępcy, jeden do spraw ekonomiki komunalnej, drugi — do spraw techniki komunalnej.

Pierwszemu z nich podlegają działy ekonomiczne, drugiemu działy techniczne. Pozostałe komórki organizacyjne, to znaczny dwi wymienione sekcje i komórki usługowe podlegają bezpośrednio dyrektorowi.

Powyższą strukturę organizacyjną Instytutu uzupełniają placówki terenowe, działające w obrębie działu techniki sanitarnej, mające nad nimi nadzór naukowy i koordynujący ich działalność. Są to 4 zakłady badawcze ochrony wód przed zanieczyszczeniem w Krakowie, Stalinogrodzie, Poznaniu i Gdańsku. Dwa pierwsze Instytut przejął po rozwiązaniu b. Międzywojewódzkim Komitecie Ochrony Wód przed zanieczyszczeniem i odpowiednie placówki te zorganizował, dwa inne powołał do życia za zgodą Ministra Gospodarki Komunalnej, w oparciu o uchwałę Nr 863 Prezydium Rządu z dn. 10 października 1952 r., przyznającą Instytutowi na ten cel dodatkowe kredyty.

Do zadań omawianych placówek należy wykrywanie źródeł zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych oraz terenowe i laboratoryjne badania stanu i stopnia zanieczyszczenia wód, tudzież zdolności samooczyszczania się odbiorników przyjmujących ścieki osiedlowe i przemysłowe.

Badania te dotyczą technologii wody i ścieków, prowadzone są pod kątem potrzeby projektowania budowy, przebudowy i usprawnienia urządzeń wodno-kanalizacyjnych, a w szczególności urządzeń, służących do oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych.

IGTK projektuje dalszą rozbudowę sieci omawianych placówek w ośrodkach większego nasilenia i rozwoju przemysłu.

Statut IGTK przewiduje powołanie przy nim Rady Naukowej, składającej się z przedstawicieli nauki i znawców zagadnień gospodarki komunalnej. Rada jest organem opiniodawczym i wnioskodawczym w sprawach programowania i organizacji prac naukowo-badawczych. Organ ten nie został dotychczas powołany.

Omówiona powyżej pokrótce struktura organizacyjna Instytutu wykazuje na tle nawet stosunkowo krótkich doświadczeń pewne braki, nie sprzyjające prawidłowemu rozwojowi prac naukowo-badawczych. Nie wydaje się np. celowe ujmowanie zagadnień ekonomicznych i technicznych w dwa oddzielne czynniki organizacyjne. Prace bowiem badawcze nad ekonomiką i techniką komunalną są ściśle z sobą związane.

Natomiast ze względu na ogólny charakter niektórych dziedzin badawczych, wspólnych dla wszystkich działów gospo-

darki komunalnej, celowe byłoby wyodrębnienie organizacyjnych zagadnień organizacji i ekonomiki pracy (w przedsiębiorstwach komunalnych).

Warto by rozważyć celowość utworzenia zakładu normatywów i standardów budowlanych dla opracowywania normatywów technicznych projektowania budownictwa komunalnego.

Nie wydaje się natomiast celowe łączenie w jednym dziale techniki komunalnej zupełnie różnorodnych jej dziedzin, wymagających opanowania różnych dyscyplin, jak dziedziny komunikacji miejskiej, terenów zieleni, komunalnego budownictwa mieszkaniowego itp.

Dlatego celowe byłoby utworzenie zamiast działu techniki komunalnej — 2 zakładów badawczych: 1) komunikacji miejskiej, 2) terenów zielonych oraz, w miarę potrzeby, samodzielnych stanowisk pracy, jak do spraw energetyki komunalnej, drogownictwa komunalnego, pożarnictwa itd.

Zagadnienia komunalnego budownictwa mieszkaniowego i remontów kapitałnych budynków mieszkalnych powinny być organizacyjnie połączone z zagadnieniami ekonomiki mieszkaniowej w jednym zakładzie badawczym gospodarki mieszkaniowej — w miejsce dotychczasowego działu ekonomiki mieszkaniowej.

W związku z nasuwającymi się powyżej korekturami organizacyjnymi uzasadnione byłoby też przekształcenie działu techniki sanitarnej w 2 zakłady badawcze: 1) wodociągów i kanalizacji oraz 2) urządzeń techniczno-sanitarnych.

Początkowo stadium działalności IGTK oraz trudności lokalowe i kadrowe jego centrali nie pozwalają jeszcze na rozwinięcie przezeń szerszej działalności naukowo-badawczej. Szczupły zespół centrali Instytutu, liczący łącznie z czasowym kierownictwem zaledwie 12 pracowników naukowych lub pełniących ich funkcje — z konieczności musi ześrodkować swe wysiłki dookoła najbardziej aktualnych i pilnych zagadnień, objętych tematycznym planem pracy IGTK na r. 1953 — zagadnień oczekujących od dawna rozwiązań naukowych.

Najwięcej miejsca w działalności badawczej i usługowej Instytutu zajmuje zagadnienie, dotyczące wodociągów i kanalizacji i innych urządzeń techniczno-sanitarnych, bo też problem zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę oraz wyposażenie miast w urządzenia techniczno-sanitarne należy do czołowych problemów resortu, wynikających z realizacji planu 6-letniego, związanych z gigantycznym rozwojem przemysłu i budownictwa socjalistycznego.

Dlatego też prace Instytutu w dziedzinie techniki sanitarnej mają wybitną przewagę nad całą pozostałą problematyką prac planowanych i podjętych przez Instytut. Świadczy o tym fakt, że na 26 pozycji planu centrali IGTK — 11 pozycji oraz całość prac placówek terenowych dotyczą tej właśnie dziedziny gospodarki komunalnej. Na dziedzinę tę przypada ponadto 19 planowanych normatywów technicznych projektowania urządzeń komunalnych, co stanowi ponad 45% całego planu normatywów na r. 1953.

Poważne z kolei miejsce w pracach IGTK, obok zagadnień z zakresu komunikacji miejskiej zajmują prace z dziedziny terenów zielonych, o czym świadczy 11 planowanych dla niej normatywów technicznych projektowania i 3 duże pracochłonne pozycje planu prac badawczych. W mniejszym stopniu plan pracy uwzględnia zagadnienia z innych dziedzin gospodarki komunalnej, jak np. z dziedziny gazownictwa komunalnego, bo w tej dziedzinie resort może korzystać z dorobku Centralnego Laboratorium C. Z. Gazownictwa.

Przy charakteryzowaniu problematyki prac IGK nie można pominąć zagadnień o charakterze ogólnym, dotyczących paru lub wszystkich działów gospodarki komunalnej, jak prace nad bibliografią i słownictwem komunalnym, nad obliczeniem kosztów budowy urządzeń komunalnych w celu uchwycenia ich proporcji i stosunku do kosztów urządzenia miast typowych wielkości, opracowywanie założeń dla właściwej taryfikacji opłat za niektóre usługi komunalne itp. prace, dotyczące głównie ekonomiki komunalnej.

Przewagę — i to poważną — wykazują jednak zagadnienia techniczne. Wśród nich dominują prace badawcze, dotyczące potrzeb inwestycyjnych, wynikających ze stałego rozwoju budownictwa komunalnego. Prace te zmierzają do podniesienia efektywności nakładów na inwestycje urządzeń komunalnych, bardziej celowego pod względem technicznym ich projektowania oraz obniżenia kosztów dokumentacji technicznej, a nawet samej budowy oraz eksploatacji nowych urządzeń. Takie przesłanki techniczne i ekonomiczne przyświecają planowanym i częściowo podjętym już pracom właściwego systemu urządzeń czy usług komunalnych dla ustalenia nad wytycznymi dla wyboru właściwych typów urządzeń czy taboru. Wśród tego rodzaju prac IGK na uwagę w szczególności zasługują: opracowanie wytycznych dla wyboru rodzaju ujęć wód głębinnych i powierzchniowych dla wodociągów komunalnych w zależności od warunków miejscowych, opracowanie zasad wyboru właściwego systemu kanalizacji (ogólno-splawnego, rozdzielczego, mieszanego), w zależności od miejscowych warunków, opracowanie zasad przeprowadzenia studiów do założeń projektowych i dla dokumentacji technicznej przy ujęciu wód podziemnych na cele wodociągowe, opracowanie wytycznych dla ustalenia właściwych typów pralni komunalnych, opracowanie założeń dla wyboru i projektowania właściwych typów łaźni komunalnych itp.

Dla potrzeb inwestycyjnych zaplanowane są też i podjęte prace nad normatywami technicznymi i projektowanie urządzeń komunalnych, o czym była już wzmianka.

Szereg normatywów jest już opracowanych; jak normatyw techniczny obliczenia ilości odpływu wód opadowych, odprowadzanych przez kanalizację miejską, normatyw techniczny projektowania pracowniczego ogrodu działkowego, rozpoczęty w Instytucie Urbanistyki i Architektury i inne.

Zaplanowany jest i już rozpoczęty szereg prac, dotyczących również eksploatacji urządzeń komunalnych i budynków mieszkalnych. Prace te zmierzają do ułatwienia racjonalnego planowania produkcji i usług oraz wykazywania kontroli nad realizacją planu oraz do podniesienia jakości i ekonomiki usług komunalnych. Spośród tego rodzaju zagadnień w dziedzinie urządzeń techniczno-sanitarnych wymienić należy: opracowanie wytycznych w dziedzinie laboratoryjnych badań stanu zanieczyszczenia wód powierzchniowych, pracę nad ustaleniem wytycznych techniczno-sanitarnej kontroli nad funkcjonowaniem komunalnych urządzeń do oczyszczania ścieków, studia nad usuwaniem, oczyszczaniem i utylizacją nieczystości płynnych w zabudowaniach nieskanalizowanych. Z dziedziny terenów zieleni na uwagę zasługują prace nad ustaleniem doboru drzew w miastach i osiedlach dla zadrzewiania ulic (kontynuacja prac prowadzonych dotychczas przez Instytut Urban. i Archit.), opracowanie wskaźników techniczno-ekonomicznych dla eksploatacji produkcji szklarniowej, inspektorowej i gruntowej itp.

Dla pełniejszej charakterystyki działalności IGK nadmienić należy, że w drugim półroczu bież. roku zapoczątkowane będą prace w zakresie organizacji i ekonomiki pracy w oparciu o terenowe ośrodki chronometrażowe, projektowane przy paru przedsiębiorstwach komunalnych.

Jak widać z powyższego omówienia planowanych i podjętych prac IGK, mają one przeważnie charakter prac kameralnych, opracowań teoretycznych. Wybrane jednak tematy z paru działów gospodarki komunalnej, czy to o charakterze metodyczno-organizacyjnym, czy ściśle naukowo-badawczym — nie są jednak oderwane od praktycznych potrzeb resortu. Przeciwnie — są powiązane z aktualnymi problemami, wynikającymi albo służącymi realizacji planu gospodarczego.

Dlatego szereg prac, planowanych na r. 1953 i podjętych przez IGK, ma charakter prac wyraźnie usługowych na rzecz bieżących pilnych potrzeb resortu, jak prace nad normatywami technicznymi projektowania urządzeń komunalnych, jak opracowanie norm eksploatacyjnych itp.

W szczególności charakter taki mają w olbrzymiej większości prace terenowe i laboratoryjne wspomnianych już 4 sch

placówek ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Wyniki swoich badań i analiz placówki te przesyłają inwestorom i biurom projektowym, bądź prezydiom wojewódzkich rad narodowych (woj. zarządom przedsiębiorstw i urządzeń komunalnych) w celu wykorzystania przy opracowywaniu założeń projektowych i dokumentacji technicznej dla projektowanych urządzeń wodno-kanaliz. i oczyszczalni ścieków, bądź podjęcia środków zaradczych wobec zakładów odprowadzających ścieki do wód powierzchniowych w warunkach niezgodnych z wymaganiami rozp. Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 2 września 1950 r.

Działalność usługowa placówek w zakresie potrzeb inwestycyjnych urządzeń techniczno-sanitarnych i kontroli gospodarki ściekowej zakładów komunalnych, przemysłowych i innych musi przeważać na obecnym pierwszym etapie rozwoju placówek. Równocześnie jednak zapoczątkowały one systematyczne badania chemiczne i hydrobiologiczne stanu rzek na terenach szczególnie uprzemysłowionych, bądź w okęgach planowanego rozwoju przemysłu pod kątem nie tylko bieżących, ale i przyszłych potrzeb w zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

Należy samokrytycznie zauważyć, że IGK w początkowej fazie swej działalności poza przed chwilą omówioną działalnością w dziedzinie ochrony wód przed zanieczyszczeniem — jeszcze nie zdołał powiązać się z potrzebami terenu, nie ma jeszcze łączności z przedsiębiorstwami komunalnymi i nie wszedł jeszcze na drogę doświadczalnictwa. Parę wyjątków, jak prace nad przeniesieniem niektórych pomysłów racjonalizatorskich z gazowni C. Z. Gaz. do zakładów komunalnych albo niektóre prace w dziedzinie terenów zielonych (nad doбором drzew alejowych w miastach) — niewiele poprawiają kameralny charakter i styl pracy IGK. Zagadnienie wejścia na drogę doświadczalnictwa stanie przed IGK przy planowaniu prac na r. 1954.

W dziedzinie oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych poważnym ośrodkiem prac naukowo-eksperymentalnych IGK będzie Centralna Stacja Doświadczalna oczyszczania ścieków, która projektowana jest w Warszawie i której budowa niebawem będzie rozpoczęta. Na drodze prób i doświadczeń Instytut przy pomocy najlepszych fachowców praktyków i naukowców w tej dziedzinie będzie mógł wypracowywać i udoskonalać metody oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych. Co się tyczy tych ostatnich, Centralna Stacja Doświadczalna będzie musiała powiązać się w swej pracy z niektórymi zakładami przemysłowymi, przy których powinny być w tym celu organizowane przejściowe komórki doświadczalne, oparte na istniejących pracowniach laboratoryjnych.

Należy krytycznie też zauważyć, że realizacja zadań planowanych na ogół nie przebiega jeszcze zupełnie zadowalająco, tempo prac IGK jest jeszcze dość słabe. Przyczyna leży w trudnościach lokalowych (brak swego lokalu, ciasnota zupełnie nieodpowiednich, prowizorycznych pomieszczeń w przetłoczonym gmachu Ministerstwa Gospodarki Komunalnej) oraz w słabości potencjału badawczego, braku potrzebnego minimum personelu naukowego.

Poza tym pierwsza kadra IGK przeważnie nie ma jeszcze dostatecznie opanowanej metodyki i techniki prac naukowo-badawczych, zwłaszcza w tych dziedzinach gospodarki komunalnej, których nie zdołała jeszcze objąć nauka polska.

Dla opanowania właściwych naukowych metod IGK utrzymuje i musi pogłębiać stałą łączność z właściwymi katedrami wyższych uczelni, ale zarazem i z codzienną praktyką resortu, oraz powinien korzystać z doświadczeń zagranicy, zwłaszcza z bogatego m. in. i w dziedzinie gospodarki komunalnej dorobku naukowego i doświadczeń Związku Radzieckiego.

Pracownicy IGK powinni przy tym, i to przede wszystkim, opanować gruntownie zasady i metody naukowe marksizmu-leninizmu, posiadać umiejętność posługiwania się nimi w pracach badawczych w dziedzinie gospodarki komunalnej. Pozwoli to na szybsze wypracowanie właściwej metody pracy i na uniknięcie wielu błędów.

Podjętym pracom IGK powinna towarzyszyć świadomość, że osiągnięcia naukowe w dziedzinie postępu technicznego i gospodarczego i realizowanie ich w stosunku do usług komunalnych — to jedna z niezawodnych dróg stałego i szybszego podnoszenia podstawowych warunków bytowych ludności miast i osiedli, szybszego odrobienia zaniedbań rządów kapitalistycznych, — to niezawodna droga do realizowania w dziedzinie gospodarki komunalnej podstawowego — sformułowanego przez Józefa Stalina — humanistycznego prawa ekonomiki socjalistycznej, służącego ludziom pracy, narodowi.



ANKIETA CZYTELNICZA

„GŁOSU PRACY“

i Państwowych Wydawnictw Technicznych

Redakcja „Głosu Pracy“ i Państwowe Wydawnictwa Techniczne ogłaszają ankietę czytelnictwa, której najlepsze rezultaty zostaną nagrodzone.

Ankieta polega na udzieleniu odpowiedzi na następujące pytania:

1. Podaj tytuł i autora książki technicznej (lub książek) wydanej przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, która pomogła ci w zdobyciu lub pogłębieniu twojej wiedzy zawodowej.
2. Jakie realne korzyści dało ci przeczytanie tej książki (np. opracowanie pomysłu racjonalizatorskiego, polepszenie jakości produkcji, opanowanie nowej techniki, udoskonalenie metod pracy, zwiększenie bezpieczeństwa pracy itp.)?
3. W jakim stopniu książka ta została spopularyzowana w twoim środowisku, jaką rolę w nim odegrała?
4. Jakie są dobre, a jakie złe strony tej książki (czy jest napisana w sposób jasny i zrozumiały, czy rysunki są czytelne i łatwe do zrozumienia, czy jest ich dostateczna ilość, czy druk jest odpowiedni dla czytelnika, czy i które części książki należałoby przerobić w następnym wydaniu i w jaki mianowicie sposób itd.)?
5. Na jakie tematy należałoby opracować nowe książki techniczne?
6. Czy wypożyczasz książki techniczne z biblioteki fabrycznej, związkowej lub innej? Jeżeli tak to z jakiej?
7. Czy kupujesz książki techniczne? U kogo — w księgarni, czy u kolportera zakładowego?
8. Jakie masz inne uwagi lub życzenia dotyczące książek technicznych?

Za najlepsze odpowiedzi przyznane będą ich autorom następujące nagrody:

3 nagrody po zł 400, 6 nagród po zł 300, 10 nagród po zł 200 oraz 50 nagród książkowych. Wyróżniające się odpowiedzi będą drukowane na łamach „Głosu Pracy“ i honorowane według stawek autorskich.

Sąd konkursowy w składzie przedstawicieli: redakcji „Głosu Pracy“, Państwowych Wydawnictw Technicznych i Naczelnej Organizacji Technicznej ogłosi wynik do dnia 15 października 1953 r.

Odpowiedź na pytania zawarte w ankiecie należy przesłać w terminie do dnia 15 sierpnia 1953 r. w kopercie zaadresowanej do Redakcji „Głosu Pracy“ Warszawa, Smolna 12; na kopercie zaznaczyć: „Ankieta czytelnictwa“.

W związku z powyższą ankietą czytelnictwa, Naczelna Organizacja Techniczna i Państwowe Wydawnictwa Techniczne zwracają się z apelem do członków stowarzyszeń technicznych zrzeszonych w NOT o jak najszersze propagowanie ankiety i o zachęcanie do wzięcia w niej udziału przez cały aktyw techniczny poszczególnych zakładów pracy.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- Bleszyński T.: **Spawanie szyn termitem**, 1953, s. 44, zł 3.—
- Chomiakow W. G., Maszowiec W. P., Koźmin L. Ł.: **Technologia przemysłu elektrotechnicznego**. Tłum. z ros. J. Wojtowicz. 1953, s. 580, zł 54.— (w oprawie)
- Diejew W. M.: **Moje doświadczenia przy wykonywaniu robót ciesielskich**. Tłum. z ros. A. Zboiński. 1953, s. 54, zł 2.—
- Dobrowolski A.: **Chemia i technologia laków i pigmentów**. 1953, s. 328, zł 31.—
- Dobrowolski Z.: **Spawalnictwo**. Wyd. 2. 1953, s. 404, zł 22.— (w oprawie)
- Drinberg A. J.: **Technologia substancji błonotwórczych**. Żywiec naturalne i syntetyczne. Pokosty, lakiery i farby. Tłum. z ros. W. Gajewski i E. Górecki. 1953, s. 604, zł 64.20 (w oprawie)
- Drozd W., Gąsior E.: **Fosforowanie ochronne**. 1953, s. 36, zł 2.50
- Durrer R.: **Przeróbka hutnicza rud żelaza oprócz przeróbki w wielkim piecu na koksie**. 1953, s. 148, zł 10.50
- Gilewicz A.: **Technika ochrony pracy przy robotach drogowych**. 1953, s. 80, zł 5.40
- Klonowski Z., Knopf M.: **Malowanie rdzochronne**. 1953, s. 96, zł 6.20
- Kozaczenco W. S., Szapiro I. S.: **Wykonywanie robót murych sposobem I. S. Kowalewa**. Tłum. z ros. A. Zboiński. 1953, s. 44, zł 2.50
- Łukaszek J.: **Poradnik tokarza-metalowca**. 1953, s. 316, zł 25.20 (w oprawie)
- Sawicki T.: **Organizacja kontroli technicznej w zakładach przemysłu metalowego**. 1953, s. 204, zł 17.20
- Skibniewski J.: **Zarys technologii gorzelnictwa melasowego**. 1953, s. 103, zł 7.30
- Skonieczny M.: **Elektryczne przyrządy pomiarowe**. Wskazówki właściwego użytkowania. 1953, s. 100, zł 5.50
- Smarzyński E.: **Stolarka młyńska**. 1953, s. 84, zł 5.30
- Technika nagrywania i odtwarzania dźwięków**. Praca zbiorowa pod red. I. Maleckiego. 1953, s. 427, zł 38.50 (w oprawie)
- Witkowski J.: **Szkicowanie techniczne**. 1953, s. 67, zł 3.50
- Wołk R.: **Planowanie zużycia narzędzi**. 1953, s. 200, zł 21.30 (w oprawie)

KSIAŻKI WYDANE POPRZEDNIO

- Kowalski F.: **Egzamin mechanika motopompy**. 1952, s. 166, zł 12.— (w oprawie)
- Kreid F.: **Obrona i sprzęt przeciwpożarowy w pożarnictwie**. 1952, s. 121, zł 7.—
- Mierzanowski W.: **Jak walczyć z pożarami**. 1951, s. 48, zł 0.80
- Regulamin służbowy Ochotniczej Straży Pożarnej**. Komenda Główna Straży Pożarnej. 1953, s. 166, zł 4.—
- Rietschel H.: **Podręcznik ogrzewania i wietrzenia**. Tłum. z niem. W. Kemler. Część 1. Wyd. 3. 1950, s. 260, zł 37.50. Część 2. Wyd. 1. 1950, s. 188, zł 20.—
- Sawaszyński J.: **Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne**. Wyd. 2. Część 1. 1950, s. 132, zł 9.—. Część 2. 1950, s. 336, zł 16.50. Część 3 i 4. 1950, s. 203, zł 12.50
- Taktyka walki z pożarami**. Komenda Główna Straży Pożarnej. 1953, s. 170, zł 8.50

BIBLIOTEKA PLANU SZEŚCIOLETNIEGO

- Gehorsam L.: **Komunikacja Kolejowa w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 72, zł 6.—
- Gdański H.: **Wyższe szkolnictwo techniczne w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 107, zł 12.—
- Lutosławski J.: **Odlewnictwo w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 134, zł 10.—
- Łaskow J.: **Energetyka w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 145, zł 12.—
- Muszyński Z.: **Wynalazczość pracownicza w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 42, zł 3.—
- Niektóre kierunki rozwoju techniki w Planie Sześcioletnim**. Praca zbiorowa pod red. I. Bursztyna. 1952, s. 194, zł 12.—
- Osmycki A.: **Łączność w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 75, zł 5.—
- Riedel A.: **Drogi wodne w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 67, zł 6.—
- Topolnicki F.: **Budownictwo przemysłowe w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 93, zł 8.—
- Tybor I.: **Przemysł włókienniczy w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 144, zł 11.—
- Wiślicki A.: **Mechanizacja Budownictwa w Planie Sześcioletnim**. 1952, s. 150, zł 13.—

Do nabycia w księgarniach technicznych
DOMU KSIAŻKI

