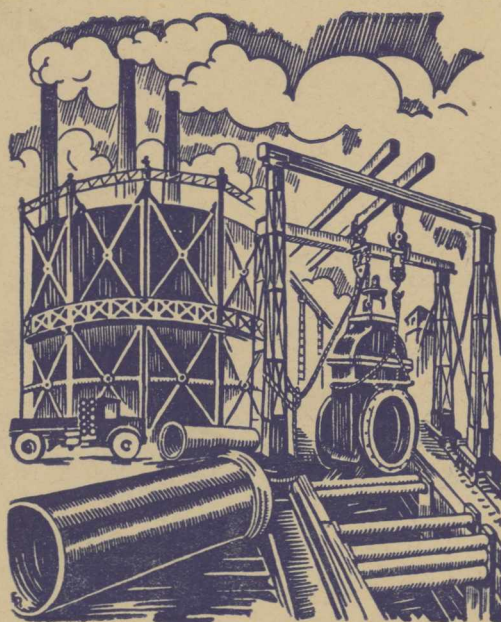


63

GAZ, WODA

TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —



Nr 11

LISTOPAD 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 KIELKIEWICZ

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 11

LISTOPAD 1953

ROK XXVII

TREŚĆ

Prof. Zygmunt Rudolf — „Drogi rozwoju i osiągnięcia techniki sanitarnej w Związku Radzieckim“.
Mgr inż. Leonard Jastrzębski — „Uzdrowiska w ZSRR“.
Mgr inż. Kazimierz Suszycki — „Zmiana obliczeniowych temperatur w ogrzewnictwie“.
Mgr inż. Alfred Kępiński — „Potrzeba studiów i badań hydrogeologicznych wód podziemnych ujmowanych dla celów wodociagowych“.
Mgr Leopolda Nawara — „Elementy korozji wewnątrz rurociągów gazowych“.
Mgr inż. Halina Siekierzyńska i mgr inż. Jerzy Zieliński — „Oczyszczanie ścieków z produkcji celulozy siarczanowej (sulfatowej)“.

Mgr Lesław Turoboyski — „Wymoczki jako organizmy wskaźnikowe zanieczyszczenia Wisły pod Krakowem“.
Mgr inż. Jerzy Gańczarczyk i mgr inż. Jerzy Domański — „Koagulacja białych wód papirniczych w środowisku alkalicznym“.
Mgr inż. Stanisław Wojnarowicz — „Automatyzacja i telemechanizacja wodociągów w ZSRR“.
W. i J. Mrozińscy — „Charakterystyka urządzeń oczyszczających dla ścieków hutniczych, z punktu widzenia jakościowego stanu wody“.
Usprawnienia i racjonalizacja.
Wiadomości praktyczne.
Z prasy zagranicznej.
Recenzja.

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. З. Рудольф — «Пути развития и достижения санитарной техники в Советском Союзе».
Мгр. инж. Л. Ястржембски — «Курорты в СССР».
Мгр. инж. К. Сушицки — «Замена подсчётных температур в теплотехнике».
Мгр. инж. А. Кемпиньски — «Потребность научных работ и исследований гидрогеологических подземных вод улавливаемых для водопроводов».
Мгр. инж. Л. Навара — «Элементы коррозии внутри газопроводов».
Мгр. инж. Х. Секержиньска и мгр. инж. Я. Зелиньски — «Очистка сточных вод от продукции сульфатной целюлёзы».

Мгр. Л. Туробойски — «Инфузории как указательные организмы загрязнения Вислы под Краковом».
Мгр. инж. Я. Ганьчарчик и мгр. инж. Я. Доманьски — «Коагуляция белых вод бумажной промышленности в щелочной среде».
Мгр. инж. С. Войнарович — «Автоматизация и телемеханизация водопроводов в СССР».
В. и Я. Мрозиńscy — «Характеристика очистительных устройств для сточных вод металлургических заводов относительно качественного состава воды».
Усовершенствования и рационализация.
Практические ведомости.
Из заграничной печати.
Рецензии.

SOMMAIRE

Prof. Z. Rudolf — „Les chemins du développement et les réalisations de la technique sanitaire dans l'Union Soviétique“.
Mgr Ing. L. Jastrzębski — „Les stations climatiques dans l'Union Soviétique“.
Mgr Ing. K. Suszycki — „La modification des températures de calcul dans l'industrie du chauffage“.
Mgr Ing. A. Kępiński — „La nécessité des études et des recherches hydrogéologiques concernant les eaux souterraines captées pour des conduites d'eau“.
Mgr L. Nawara — „Les éléments de la corrosion à l'intérieur des conduites du gaz“.
Mgr Ing. H. Siekierzyńska, Mgr Ing. J. Zieliński — „La purification des égouts provenant de la production de la cellulose du sulfate“.

Mgr L. Turoboyski — „Infusoires comme organismes indiquant la pollution de la Vistule près de Cracovie“.
Mgr Ing. J. Gańczarczyk, Mgr Ing. J. Domański — „Coagulation des eaux blanches de la production du papier dans un milieu alcalin“.
Mgr Ing. S. Wojnarowicz — „Automatisation et télé-mécanisation des installations des conduites d'eau en URSS“.
W. et J. Mrozińscy — „Les installations purifiant les égouts de fonderie — et la qualité de l'eau“.
Amélioration et rationalisation.
Nouvelles pratiques.
Presse étrangère.
Critiques.

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. 5004/c z dnia 25.9.53. Nakład 2950 Ar. wyd. 6,5. Form. A4. Ark. 2. Pap. V kl. druk sat. Materiał oddano 24.9.53 r., podpisano do druku 10.11.53 r., druk ukończono dn. 16.11.53. 4-B-21369

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

M I E S I Ą C Z N I K
O R G A N

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

Nr 11

LISTOPAD — 1953

ROK XXVII

PRZYJAŹŃ POLSKO-RADZIECKA

Genezy przyjaźni polsko-radzieckiej należałoby szukać w ubiegłych stuleciach, kiedy wspólna niedola chłopów pańszczyźnianego nasuwała myśl o solidarnej walce przeciw uciskowi i wyrażała się w żywiołowych zrywach.

Myślą przewodnią przywódców, początkowo ruchu chłopskiego a później i robotniczego w Rosji carskiej, było uwolnienie mas pracujących spod absolutyzmu feudalno-pańszczyźnianego. Przywódcy ci byli ściśle związani z Polakami i wspólnie z nimi nawoływali lud rosyjski i polski do walki z cearem.

W powstaniu 1863 r. brali udział liczni Rosjanie, ginąc pod wspólnym hasłem „za naszą i waszą wolność“.

W wyniku Rewolucji Październikowej w Rosji doszli do władzy bolszewicy, znosząc niezwłocznie układy dotyczące rozbiorów Polski i uznając jej prawo do niepodległości, nie więc dziwnego, że patriotyczny odłam społeczeństwa polskiego znajdującego się na terenie Rosji stanął po stronie rewolucji, walcząc znów „za naszą i waszą wolność“.

Losy drugiej wojny światowej potoczyły się znów w kierunku solidarnej walki, na skalę nie znaną dotychczas w historii obydwu narodów, a zwycięstwo w niej bez udziału Związku Radzieckiego byłoby nie do pomyślenia. Toteż wynikiem jej był układ zawarty jeszcze w kwietniu 1945 r., kiedy armia radziecka i polska łamały resztki hitlerowskiego oporu, układ o przyjaźni, pomocy wzajemnej i współpracy.

Nic wiele czasu minęło od tych chwil historycznych, a przyjaźń polsko-radziecka przybrała konkretne formy, wyrażające się realną i trwałą pomocą gospodarczą związku narodów o dużej dynamice gospodarczej — Polsce zniszczonej wojną i zacoferanej niewolą zaborców i okupantów.

Przykładów powstawania wielu zakładów wytwórczych w Polsce na podstawie radzieckich dostaw i dokumentacji technicznej mamy już dużo.

W pierwszym rzędzie zaliczyć do nich należy: kombinat Nowa Huta, przewidujący pełną mechanizację i automatyzację procesów technologicznych, Warszawską i Lubelską Fabrykę Samochodów, zbudowane całkowicie według projektów radzieckich, cementownię Wierzbica oraz wiele innych.

Bezpośrednio i stale przez nas techników i inżynierów sanitarnych odczuwanym dowodem przyjaźni jest pomoc w doskonaleniu zawodowym, wyrażająca się nie tylko w dokumentacji technicznej dostarczanej dla biur projektów przez radzieckie organizacje projektowe, ale przede wszystkim w obfitości książek rosyjskich o wysokim poziomie zarówno dydaktycznym jak i naukowym, obejmujących wszystkie zagadnienia i zaspokajających potrzeby zarówno rzemieślników, jak i daleko zaawansowanych pracowników naukowych.

Wydawnictwa techniczne były i są bardzo drogie, toteż dobrą książkę w cenie paczki papierosów należy traktować jako darowiznę.

Na wartości książki rosyjskiej poznano się szybko, toteż przysyłane w dużych ilościach są niezwłocznie rozkupywane, a autorzy ich jak: Spysznow, Baturin i wielu innych zyskali sobie w Polsce zasłużoną popularność.

Mówiąc o tym, cośmy zyskali dzięki przyjaźni ze Związkiem Radzieckim nie można pominąć Pałacu Kultury i Nauki im. J. Stalina.

Olbrzymi gmach budowany całkowicie środkiem i Związku Radzieckiego, według projektu opracowanego przez najwybitniejszych architektów radzieckich, staje się dla nas, obok licznych książek, norm i dokumentacji technicznej również i szkołą praktyczną nowoczesnego budownictwa. Już bowiem w zaraniu budowy zagadnienia związane z badaniami geologiczno-inżynierskimi spowodowały podniesienie w Polsce poziomu wiedzy o geologii technicznej.

Za geologią pójdą i dalsze dziedziny, nie omijając naszej specjalności. Olbrzymia pływalnia, instalacje wodociągowo-kanalizacyjne, ogrzewnicze, wentylacja, klimatyzacja i szereg innych będą dla nas wzorem do samodzielnego wykonywania innych wielkich budowli socjalizmu.

Poza dużym wkładem materialnym, jakim jest wybudowanie olbrzymiego kompleksu gmachów, Pałac Kultury i Nauki ma znaczenie głębsze. Dając miastu charakterystyczną sylwetkę, będzie dla Polaków symbolem trwałości i niezmienności przyjaznych stosunków ze Związkiem Radzieckim, zrodzonych w walkach „o naszą i waszą wolność“.



Prof. ZYGMUNT RUDOLF

Drogi rozwoju i osiągnięcia techniki sanitarnej w Związku Radzieckim

Wstęp

Corocznie, gdy obchodzimy miesiąc pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej, żywo staje przed nami historia odrodzonej Polski i rola Związku Radzieckiego w rozwoju naszego kraju. Jako techników interesuje nas głównie technika, a pracując czynnie najlepiej wiemy ile zawdzięczamy postępowej technice radzieckiej. Bez niej nie są do pomyślenia nasze kapitalne budowy, które zwiemy wielkimi budowlami Socjalizmu. Bez pomocy radzieckiej nie mogłyby powstać u nas wielkie kombinaty przemysłowe, dające podstawę dla utrwalenia i podniesienia dobrobytu szerokich mas w Polsce. Niemalą rolę w zagadnieniach technicznych u nas gra i technika sanitarna, która jak powszechnie wiadomo ma za zadanie zapewnić jak najzdrowsze warunki bytowania szerokim warstwom ludności. Ten dział techniki, jak i inne działy, rozwija się w ZSRR w szybkim tempie, służąc nam za wzór we wszystkich poczynaniach, jakie w tym dziale w Polsce podejmujemy. Toteż bez przesady można powiedzieć, że technika sanitarna w Polsce wzoruje się dziś na technice sanitarnej radzieckiej, czerpie z niej nie tylko wiedzę i doświadczenia, ale uzyskuje w niej także silny bodziec do pracy i wykonania naszych szeroko zakrojonych planów w zakresie urządzeń techniczno-sanitarnych, obsługujących masy ludności pracującej.

O tej technice warto więc mówić, aby jeszcze więcej zachęcić naszych techników sanitarnych do studiowania radzieckich prac, a pogłębiając w ten sposób swój przyjazny stosunek do wielkiego sąsiada, wzmocnić technikę, a więc i siłę naszej Rzeczypospolitej Ludowej. Wyraz temu dałem ostatnio w referacie pt. „Walka o postęp techniczny w dziedzinie techniki sanitarnej”, wygłoszonym na VI Zjeździe Delegatów Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w czerwcu br. w Krakowie (Gaz, Woda i Technika Sanitarna Nr 9, 1953). W tymże celu pragnę wskazać zasadnicze kierunki rozwoju i postępu radzieckiej techniki sanitarnej.

Podział techniki sanitarnej

Środowisko człowieka pracy, który jest przedmiotem zainteresowania techniki sanitarnej, ma różny charakter. Zasadniczo występuje ono w 2 postaciach: jako środowisko zewnętrzne i środowisko wewnętrzne. W obu przypadkach zadaniem inżyniera sanitarnego jest, aby woda, gleba i powietrze były należycie ochronione przed zanieczyszczeniem, a więc aby człowiek pracy był zabezpieczony przed możliwością zakażenia. Rozpatrując środowisko zewnętrzne mamy na myśli wyposażenie miasta, osiedla i przemysłu w niezbędne urządzenia techniczno-sanitarne, jak wodociągi, kanalizacja, gaz, ogrzewanie, wentylacja itp. W środowisku wewnętrznym technika sanitarna interesuje się przede wszystkim wyposażeniem pomieszczeń zamieszkałych i pomieszczeń do pracy w instalacje sanitarne, będące jak gdyby przedłużeniem zewnętrznych komunalnych i przemysłowych urządzeń techniczno-sanitarnych, służących bezpośrednio potrzebom człowieka pracy.

Rozwój techniki sanitarnej w ZSRR idzie równolegle w obu tych kierunkach i stanowi głęboką podstawę dla ciągłych studiów i badań naszych pracowników naukowych i praktyków w dziale inżynierii sanitarnej. O osiągnięciach radzieckiej techniki sanitarnej w tych kierunkach będziemy mówili dalej.

Technika sanitarna środowiska zewnętrznego

Chodzi tu, jak mówiłem, o wyposażenie miast, osiedli i przemysłu w niezbędne urządzenia techniczno-sanitarne. Zadanie to uważane jest w Związku Radzieckim za bardzo ważne, u nas zostało uznane dopiero za ważne w Odrodzonej Polsce, gdyż Polska kapitalistyczna nigdy nie znajdowała dostatecznych środków na zaspokojenie potrzeb techniczno-sanitarnych w stosunku do szerokich warstw ludności pracującej. Stąd Polska przedwrześniowa nie uważała za potrzebne kształcić inżynierów sanitarnych, których pierwsze szeregi zjawiają się dopiero w Polsce Ludowej, dającej możliwość

naszej młodzieży zapoznania się z tym niezbędnym działem w studiach na wydziałach i oddziałach Inżynierii Sanitarnej na politechnikach w Warszawie, Wrocławiu i Gliwicach oraz kilku wyższych szkołach inżynierskich *).

Zdobycze Związku Radzieckiego w zakresie techniczno-sanitarnego wyposażenia miast, osiedli i przemysłu, są ogromne. Według dyrektora XIX Zjazdu KPZR, V-plan pięcioletni przewiduje wielkie roboty, mające na celu dalsze ulepszenie komunalnej obsługi ludności, a więc rozszerzenie sieci i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, oczyszczania wrażliwych, ciepłych i gazowych oraz w ogóle urządzeń, stanowiących podstawę racjonalnego wyposażenia technicznego otoczenia człowieka. Wyniki Zjazdu są przepełnione ideami genialnej pracy Stalina „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR”. Stalin uczy, że istotnymi oznakami i wymaganiami podstawowego prawa socjalizmu jest zapewnienie maksymalnego zaspokojenia stale rosnących materialnych i kulturalnych potrzeb całego społeczeństwa, w drodze nieprzerwanego wzrostu i doskonalenia produkcji socjalistycznej, na bazie najwyższej techniki. Partia i Rząd w ZSRR na równi z codzienną troską o rozwój przemysłu socjalistycznego i gospodarkę wiejską zwracają ogromną uwagę na gospodarkę komunalną. Wprawdzie w szeregu miast wyposażenie w urządzenia techniczno-sanitarne jest jeszcze dalekie od zaspokojenia potrzeb całej ludności, ale w roku 1953 nastąpił dalszy silny rozwój tych urządzeń, dający niewątpliwie podniesienie materialnego i kulturalnego poziomu życia ludzi radzieckich. Osiągnięcia nauki i techniki radzieckiej wkładają coraz śmielej do budownictwa sanitarnego i eksploatacji w gospodarce komunalnej, a Akademia Gospodarki Komunalnej, jako główny organ Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, wprowadza systematycznie do gospodarki komunalnej nowe zdobycze nauki i techniki i organizuje żywą wymianę doświadczeń w tym względzie pomiędzy miastami.

Istnieje wyraźne dążenie, aby polepszyć projektowanie komunalnych i przemysłowych urządzeń techniczno-sanitarnych i racjonalnie gospodarować kadrami fachowymi w tym dziale, obsadzając wszystkie najważniejsze placówki i przedsiębiorstwa komunalne w zakresie techniki sanitarnej inżynierami. Taka polityka musi oczywiście prędzej czy później dać doskonałe wyniki. W wykonaniu i przekraczaniu planów inwestycyjnych dużą rolę gra współzawodnictwo socjalistyczne, szerokie wciągnięcie doń pracowników fizycznych i inżyniersko-technicznych. W roku ubiegłym współzawodniczo socjalistyczne było szeroko rozwinięte w gospodarce komunalnej miast Związku Radzieckiego. Zwraca też uwagę duży akcent na utrzymanie i prawidłowe prowadzenie eksploatacji urządzeń miejskich, mają tu duże znaczenie bieżące i profilaktyczne remonty. Zwiększa się stałe kontrole organów nadzorczych nad gospodarką komunalną w tym zakresie, co jest bardzo ważne, gdyż nie dosyć jest wybudować urządzenia techniczno-sanitarne, ale trzeba je utrzymać w należytym ruchu, aby jak najlepiej obsługiwały ludność. To daje właśnie dobrą eksploatację. Trzeba też pamiętać o wskazaniach Stalina, które głoszą: „Gdy ustalony jest prawidłowy kierunek działania, gdy dano prawidłowe rozwiązanie zagadnienia, powodzenie działalności zależy od pracy organizacyjnej, od prawidłowego doboru ludzi, od organizowania walki o przeprowadzenie w życie linii Partii, od sprawdzania wykonania decyzji organów kierowniczych”. W tym kierunku idzie praca w Związku Radzieckim również w dziedzinie komunalnej i przemysłowej techniki sanitarnej, w normalnej działalności zaspokojenia potrzeb miast, osiedli i przemysłu w niezbędne urządzenia techniczno-sanitarne, w tym kierunku musi iść i w naszym kraju praca nad pogłębieniem i rozwojem techniki sanitarnej w gospodarce komunalnej i przemysłowej.

Musimy wykorzystać i w Polsce wszelkie rezerwy gospodarcze, szeroko rozwijać wśród techników zdrową krytykę

*) Prof. Z. Rudolf — „Wybieram studia na Inżynierii Sanitarnej”. Wydawnictwo P.W.N. — 1953 r.

i samokrytykę, podejmować starania dla usunięcia wielu braków technicznych, wychowywać w każdym pracowniku na polu techniki sanitarnej poczucie odpowiedzialności za poruczoną jego pieczę odcinek pracy. Tego musimy uczyć na wszystkich uczelniach technicznych nasze nowe kadry techników i inżynierów sanitarnych.

Towarzysz Malenkov w referacie sprawozdawczym na XIX Zjeździe Partii między innymi mówił: „W naszym kraju prowadzi się na wielką skalę budownictwo mieszkaniowe i komunalne. W samym tylko okresie powojennym w miastach i osiedlach robotniczych wybudowano domy mieszkalne o łącznej powierzchni przeszło 155 milionów m², w miejscowościach zaś wiejskich wybudowano 3,8 miliona domów mieszkalnych. Szczególnie wielkiej pracy w dziedzinie budownictwa mieszkaniowego dokonano w okręgach, które znajdowały się poprzednio pod okupacją“. Takie budownictwo wymagało również wielkiego nakładu pracy i wiedzy ze strony radzieckich inżynierów sanitarnych, bowiem powszechnie wiadomo, że domy dziś budowane w ZSRR są naleyście wyposażone w urządzenia techniczno-sanitarne, a więc technika sanitarna zaspokaja tu potrzeby ludności równolegle z rozwojem budownictwa. Pamiętać tu trzeba także następujące słowa z referatu tow. Malenkowa: „Mamy poważne osiągnięcia w dziedzinie poprawy warunków materialnych i wzrostu kultury narodu radzieckiego. Ale nie możemy poprzestać na tych osiągnięciach. Zadanie polega na tym, aby na gruncie rozwoju całej gospodarki narodowej zapewnić dalsze konsekwentne podniesienie materialnego i kulturalnego poziomu życia ludzi radzieckich. Partia nasza nadal będzie przejawiała nieustanną troskę o maksymalne zaspokojenie rosnących wciąż potrzeb ludzi radzieckich, gdyż dobro radzieckiego człowieka, rozkwit narodu radzieckiego, jest dla naszej Partii najwyższym prawem“.

Słowa te są znamienne i dla nas, techników sanitarnych w Polsce, bowiem zdajemy sobie dobrze sprawę z tego, że w komunalnej i przemysłowej technice sanitarnej mamy jeszcze bardzo wiele do odrobienia po rządach kapitalistycznych i naprawdę bardzo wiele do zrobienia dla podniesienia techniczno-sanitarnego wyposażenia środowiska człowieka pracy.

Rozwój techniki sanitarnej w miastach ZSRR wyrasta z rozwoju nauki radzieckiej w tym dziale, bowiem dla opracowania praktycznych środków sanitarnych jest niezmiernie ważne zbadanie zjawisk zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego i zjawiska jego samorzutnego oczyszczenia. Znany uczonej radzieckiej prof. Sysin stwierdza, że w oparciu o ocenę higieniczną zjawisk zanieczyszczenia i procesów samooczyszczania środowiska zewnętrznego oraz aktywnych tutaj czynników, higiena wraz z techniką sanitarną winny stworzyć nowe metody wykorzystania tych czynników, tzn. poszczególnych czynników naturalnych, aktywnych w procesach samooczyszczania w szerokim zakresie oraz wzmoczenia ich intensywności i skuteczności. Zdaniem jego należy opracować metody techniczne i higieniczne w tym kierunku, a na podstawie wykorzystania tych czynników należy projektować różnorodne zarządzenia zapobiegawcze i budować urządzenia techniczno-sanitarne. Praktyka sanitarna urzeczywistniła już szereg tego rodzaju metod w celu likwidacji pewnych szkodliwości sanitarnych środowiska otaczającego. Nowe metody odnośnie rozwiązań technicznych zostały w ZSRR już zbadane, zaprojektowane i wprowadzone w życie. W oparciu o zbadanie procesów biochemicznych i fizycznych zachodzących w glebie przy zastosowaniu gruntowych metod oczyszczania nieczystości i odpadków, stworzono tzw. biologiczne metody oczyszczania, w których procesy mineralizacji organicznych odpadków przebiegają w sztucznie przyśpieszonych okresach i w specjalnych urządzeniach technicznych niewielkich wymiarów (złoża biologiczne, zbiorniki przewietrzane itp.). Opracowano także metody biotermiczne przeróbki odpadków stałych, w których wykorzystuje się naturalne czynniki termiczne. Wyzyskano w szerokim zakresie właściwości naturalne zbiorników wodnych i ich zdolność do samooczyszczania, przy ustalaniu przepisów w zakresie wpuszczania ścieków przemysłowych do tych zbiorników. Dają one niezbędne wyniki sanitarne w zakresie zadań unięszkodliwienia ścieków i sanitarnej ochrony zbiorników wodnych przed zanieczyszczeniem.

Wielki uczonej radzieckiej prof. Stroganow wskazuje że: racjonalne rozwiązanie zagadnienia walki z zanieczyszczeniem zbiorników wodnych przewiduje rozległe wyzyskanie zdolności tych zbiorników do samooczyszczania, co w wyniku pozwala na użytkowanie wody zbiornika wodnego zanie-

czyszczonego, a następnie oczyszczonego w procesie samorzutnym, w różnych dziedzinach gospodarki narodowej. Praktyka wykazała, że dostosowanie stopnia dopuszczalnego zanieczyszczenia zbiornika do jego zdolności samooczyszczania jest możliwe przez zastosowanie pewnych środków hydrotechnicznych lub odpowiednich metod wstępnego oczyszczania ścieków przed ich wpuszczeniem do zbiornika wodnego. Realizacja niezbędnych środków opiera się na pracach badawczych, dotyczących stanu zbiorników wodnych, oceny zdolności samooczyszczania oraz świadomego wyzyskania naturalnych właściwości tych zbiorników, mających znaczenie dla samooczyszczania.

Są też próby takich samych rozwiązań odnośnie wyzyskania naturalnych czynników samooczyszczania w zakresie unięszkodliwienia przemysłowego zanieczyszczenia powietrza. Są też pomocne, często technologiczne, sposoby wykorzystania odpadków przemysłowych jako surowca dla nowych produktów przemysłowych.

W walce z zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego przez gazy przemysłowe i lotne pyły główna rola przypada czynnym środkom zaradczym, tj. konstrukcjom i urządzeniom do oczyszczania gazów i pochłaniania pyłów. Radziecka nauka poczyniła wielkie postępy w opracowaniu zagadnienia sanitarnej ochrony powietrza, zebrano bogate materiały o sferycznym rozpowszechnianiu się zanieczyszczeń powietrza w różnych zakładach przemysłowych, badano właściwości różnych przemysłów jako źródeł zanieczyszczeń atmosfery, rozpracowano zagadnienie izolacji pomiędzy zakładami przemysłowymi i dzielnicami mieszkaniowymi oraz inne planowe środki, które już zastosowano z dobrym skutkiem w ZSRR dla ochrony ludności od niekorzystnych wpływów odpadków przemysłowych, opracowano szereg metod dla kontroli zanieczyszczeń atmosferycznych. Uczeń radziecki pierwszy w nauce światowej przepracował i przedstawił graniczne dopuszczalne koncentracje zanieczyszczeń atmosfery i dał podstawy dla uzasadnienia wymagań sanitarnych i oceny stanu atmosfery. Przy udziale i konsultacji higienistów radzieckich inżynierowie sanitarni osiągnęli duże powodzenie w opracowaniu metod oczyszczania gazów dymowych z szeregu przemysłów, kotłowni i elektrowni. Szybki rozwój techniki radzieckiej pociąga za sobą konieczność systematycznego zbierania i odnawiania danych o zanieczyszczeniach, które powinny być wykorzystane od razu i dla celów praktycznych, a więc wypracowania konkretnych wymagań co do ochrony powietrza dla każdego badanego zakładu przemysłowego. Jednocześnie prowadzi się badanie samych urządzeń oczyszczających według analizy powietrza atmosferycznego i wpływu tych urządzeń na ulepszenie warunków bytowania ludności.

W ZSRR istnieją wszelkie sprzyjające warunki, by można było z powodzeniem rozwiązać zagadnienie oczyszczania powietrza atmosferycznego od zanieczyszczeń wylęgów przemysłowych.

Jak widać stąd, nauka radziecka ma ścisły związek z życiem i bezpośredni wpływ na realizację właściwych urządzeń techniczno-sanitarnych, stanowiących wyposażenie techniczne miast, osiedli i przemysłu, a więc środowiska zewnętrznego, w którym żyje człowiek pracy.

Technika sanitarna środowiska wewnętrznego

Już wskazywałem, że Piąty Plan Pięcioletni Rozwoju Gospodarki Narodowej w ZSRR (1951—1955) trzeba rozpatrywać w ścisłym związku z pracą tow. Stalina „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR“. Z pracy tej wynika, że dla przygotowania przejścia od socjalizmu do komunizmu muszą być zrealizowane przynajmniej trzy podstawowe wstępne warunki. Jednym z tych warunków jest wyraźny wzrost kultury członków społeczeństwa, który może być osiągnięty przez skrócenie dnia pracy, wprowadzenie obowiązkowego nauczania politechnicznego, podniesienie realnych zarobków pracujących i gruntowne ulepszenie warunków mieszkaniowych.

A więc w mieszkaniach (to samo oczywiście dotyczy i zakładów pracy) powinny być stworzone warunki zapewniające pracującym najlepszy stan zdrowia i wysoką wydajność pracy. Prowadzi to do uznania, że w budynkach mieszkalnych i przemysłowych należy wziąć za podstawę wymagań sanitarnych następujące zasady higieniczne:

1. Zapewnienie zdrowych warunków bytowania i odpoczynku pracujących w uwzględnieniu wymagań o charakterze psychohigienicznym (ładny widok z okna, prawidłowo-

- we kształty i proporcje pokoju, miłe dla oka wykończenie wnętrza itp.),
2. Należyte wyposażenie techniczno-sanitarne pomieszczeń (wodociągi i kanalizacja, usuwanie śmieci, wanny, natryski itp.),
 3. Stworzenie najbardziej sprzyjających warunków mikroklimatycznych dla człowieka, zarówno w letnim jak i zimowym okresie.

Wszystkie te punkty, a szczególnie punkt drugi leży w zakresie bezpośredniego zainteresowania techniki sanitarnej. Związek Radziecki ma w tej dziedzinie już znaczne osiągnięcia. W ostatnich latach zostały szczegółowo zbadane i znaleziono uzasadnienie fizjologiczno-higieniczne czynniki mikroklimatu pomieszczeń mieszkalnych: temperatura w różnych klimatycznych warunkach, graniczne wartości wilgoci, graniczne dopuszczalne wartości zmian temperatury w kierunku pionowym, zabezpieczenie przed przegrzaniem itd. Wybitny higienista radziecki Wietoszkina wskazuje, że muszą być rozszerzone badania dla dalszego pogłębienia i zwiększenia ścisłości w zagadnieniu higieny otoczenia (np. uzasadnienie granicznej dopuszczalnej prędkości ruchu powietrza w mieszkaniach, granice wahań temperatury w kierunku poziomym itd.). Konieczne jest też skoncentrowanie uwagi na badaniu i uzasadnieniu higienicznych nowych sposobów i techniczno-sanitarnych urządzeń, podnoszących poziom wyposażenia technicznego pomieszczeń. Chodzi tu np. o promieniowe ogrzewanie, klimatyzację powietrza, centralne usuwanie zapylenia itp. Temat tu poruszony jest niezmiernie obszerny. Duża literatura fachowa wskazuje na to, że w urządzeniach i instalacjach techniczno-sanitarnych jak: ogrzewanie i wentylacja, urządzenia gazowe, urządzenia gorącej wody, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne — daje się zauważyć w Związku Radzieckim wielki postęp, a to głównie dzięki współpracy nauki. Wystarczy wymienić, a przede wszystkim zapoznać się, z trzema ostatnio wydanymi przez Centralny Instytut Dokumentacji Budownictwa pracami radzieckimi o postępie techniki budowlanej, o nowych formach wyposażenia techniczno-sanitarnego oraz techniczno-sanitarnych blokach montażowych, aby przekonać się, jak żywo pracuje twórcza myśl techniczna w ZSRR również w zakresie tech-

niki sanitarnej i jakie dała wyniki, które może już odczuć blisko obywatel radziecki.

Wielki akcent położono też na ulepszenie sposobów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń, na ogrzewanie dzielnicowe (w tej dziedzinie ZSRR jest na pierwszym miejscu na świecie), przepracowano nowe problemy przy wykonaniu urządzeń techniczno-sanitarnych wysokich budynków, rozpracowano zastosowanie promieniowego ogrzewania dla domów różnego rodzaju: wysokich i zwykłych mieszkalnych. W domach mieszkalnych administracyjnych i użyteczności publicznej zwrócono baczna uwagę na ulepszenie konstrukcji i wyglądu zewnętrznego przyborów sanitarnych i na wygodę korzystania z nich. Rozpracowano szeroko sprawę węzłów (bloków) techniczno-sanitarnych, wodociągów, kanalizacji i instalacji wody gorącej wysokich budynków.

Widać więc, że dział instalacji sanitarnych, stanowiących podstawę higieny środowiska wewnętrznego człowieka pracy, cieszy się w Związku Radzieckim dużą opieką i zainteresowaniem ze strony nauki i praktyki. Nasi inżynierowie sanitarni pracujący w dziale instalacyjnym mogą stąd brać wzory i przykłady dla polepszenia warunków bytowania ludzi pracy w Polsce.

Zakończenie

Nowy pięcioletni plan pokojowego gospodarczego i kulturalnego budownictwa Związku Radzieckiego, o którym już wspominałem, jest świadectwem wielkiej troski o człowieka pracy, o jego dobrobyt, zdrowie i stan kulturalny, wykazuje więc siłę socjalizmu. Tej siły dopatrzeć się każdy trzeźwy technik sanitarny w Polsce, gdy widzi postępy gigantycznego budownictwa ZSRR, realizowane przy poparciu radzieckiej nauki i techniki. Przemysł budowlany Związku Radzieckiego, służący również zadaniom techniki sanitarnej, osiągnął znaczne sukcesy, wysoki poziom techniczny i stał się jedną z ważniejszych gałęzi socjalistycznej gospodarki narodowej.

W dziale techniki sanitarnej istnieje tu coraz ściślejsza współpraca nauki, przemysłu i wykonawstwa, temu należy przede wszystkim przypisać, co jest tylko możliwe w ustroju socjalistycznym, osiągnięcie w stosunkowo krótkim czasie wspaniałych wyników.

Mgr inż. LEONARD JASTRZĘBSKI

Uzdrowiska w ZSRR

Początki powstawania uzdrowisk wiążą się z okresem panowania Piotra I. W tym okresie na jego polecenie rozpoczęto prace badawcze i na terytorium obecnej Karelsko-Fińskiej SRR zbudowano uzdrowisko „Marsialne Wody”.

Okres do Rewolucji Październikowej nie odznacza się wielkim rozwojem uzdrowisk.

W końcu XIX wieku sześć najbardziej znanych uzdrowisk zostało upaństwowionych, są to: „Kaukaskie Mineralne Wody”, „Stara Rusa”, „Siergiejewskie Mineralne Wody”, „Lipecki Kurort”, „Kemmer” oraz „Busko”.

Na południu Krymu powstało szereg nadmorskich miejscowości klimatycznych jak: Liwadja, Alupka, Suuk-su i inne.

Na 600 miejscowości, posiadających naturalne środki lecznicze znanych w owym czasie, tylko 33 było zorganizowanych jako uzdrowiska.

Punktem zwrotnym w historii uzdrowisk radzieckich jest podpisany przez W. I. Lenina w dniu 20 marca 1919 r. dekret „o leczniczych miejscowościach ogólnopaństwowego znaczenia”. Dekret ten nie tylko upaństwowił uzdrowiska, ale i wytyczył podstawowe kierunki rozwoju budownictwa i lecznictwa uzdrowiskowego.

Podstawowym i najważniejszym punktem dekretu była zasada: „Uzdrowiska mają służyć narodowi”. Dekret ustalił, że miejscowości lecznicze, bez względu na położenie i przynależność, z całym uzbrojeniem, ze wszystkimi budowlami, ruchomościami, na terenie przyłączonym i ustalonym dla uzdrowiska, tworzą własność państwa i mają być użyte dla celów lecznictwa.

Następnie dekret ustalił, że we wszystkich uzdrowiskach i miejscowościach leczniczych zarząd sprawują organa władzy lecznictwa.

Dekret wprowadził podział uzdrowisk na ogólnopaństwowe i terenowe. Dekret ustalił specjalną ochronę sanitarną uzdrowisk, przy czym okręg ochrony sanitarnej obejmować może nie tylko źródła mineralne i teren uzdrowiska, ale nawet

i źródła wody pitnej, służące do zaopatrzenia uzdrowiska, a znajdujące się poza obrybem uzdrowiska. Dekret przyznał uzdrowiskom przydziały żywnościowe, takie same, jak szpitalom, co miało szczególnie znaczenie w pierwszych latach po rewolucji.

W pierwszych latach po rewolucji podstawowym zadaniem uzdrowisk było przywrócenie zdrowia chorym i inwalidom żołnierzom, w możliwie jak najkrótszym czasie.

Zostały przebadane metody lecznictwa uzdrowiskowego. Po raz pierwszy nauka została związana z pracą uzdrowisk. Ustalono, że podstawowym zakładem w uzdrowisku jest sanatorium. Ustalono zasadę indywidualnego systemu wyżywienia, odpoczynku oraz stosowania środków leczniczych.

Fowstają pierwsze polikliniki.

W roku 1923 powstaje Główny Zarząd Uzdrowisk (Głównoje Kurortnoje Uprawienieje) powołany wspólnie przez Radę Ministrów (Sowieci Narodnych Komisarow) oraz Centralny Komitet Wykonawczy Partii. W akcję rozwoju uzdrowisk włącza się potężna organizacja — Centralna Rada Związków Zawodowych.

Wyjątkowe znaczenie dla rozbudowy uzdrowisk mają Stalinowskie pięciolatki.

Podstawowe wytyczne pierwszej pięciolatki w sprawach dotyczących uzdrowisk to: — zapewnienie w pierwszym rzędzie pomocy sanatoryjno-uzdrowiskowej robotnikom ciężkiego przemysłu oraz upaństwowionego sektora rolnictwa, — rozwój lecznictwa uzdrowiskowego dzieci i młodzieży, — dalszy rozwój i szerokie wykorzystanie uzdrowisk terenowych, — poprawa poziomu lecznictwa, — zwiększenie nakładów na podniesienie stanu sanitarno-technicznego oraz wyposażenia uzdrowisk.

W czasie drugiej pięciolatki zakres tych prac znacznie się powiększył. Ogólne nakłady na inwestycje w uzdrowiskach wyniosły ok. 600 milionów rb. Nakłady resortu zdrowia

w tym wynosiły 292 miliony rb., wzrosły prawie czterokrotnie w stosunku do nakładów pierwszej pięcioletki.

Trzecia pięcioletka wytyczyła dalszy rozwój i wniosła dalsze powiększenie nakładów, a co za tym idzie i zakresu robót. Główne zadania postawione uzdrowiskom, to:

- zwiększenie przełotności uzdrowisk dziecięcych, sanatoriów dla chorych na gruźlicę, układu krążenia, gościowych i przemiany materii,
- poprawa stanu hydrogeologicznego i balneotechnicznego uzdrowisk,
- zwiększenie ochrony górniczej uzdrowisk,
- zlikwidowanie tam, gdzie to jeszcze miało miejsce, braków na odcinku sanitarno-technicznym.

Druga wojna światowa spowodowała zrujnowanie i zniszczenie większości uzdrowisk, które znalazły się na obszarze działań wojennych. Pozostałe uzdrowiska zostały zamienione na okres wojny na szpitale wojskowe.

Po wojnie zadania nowego planu pięcioletniego 1945—50, to odbudowa zniszczonych wojennych i dalsze pogłębianie lecznictwa uzdrowiskowego.

O tempie i skali rozwoju uzdrowisk mogą świadczyć następujące liczby:

- rok 1918 — 3 uzdrowiska, ani jednego sanatorium, leczenie wyłącznie ambulatoryjne;
- rok 1910 — 225.000 łózek sanatoryjnych i 187.000 miejsc w domach wypoczynkowych.

Ogólna liczba chorych lecących się i odpoczywających w sanatoriach i domach wypoczynkowych osiągnęła rekordową liczbę: około 4 milionów.

Rok 1948 — już w samych sanatoriach leczy się 1,5 miliona chorych, w tym roku związki zawodowe wysłały łącznie do sanatoriów i domów wypoczynkowych powyżej 2.000.000 robotników, przewodników pracy i pracowników inżynieryjno-technicznych.

Liczy te mówią, że podstawowe założenia Leninowskiego dekretu zostały zrealizowane. W Kraju Rad powstała duża sieć uzdrowisk i sanatoriów, w których korzystają miliony ludzi, a bogactwa lecznicze przeznaczone zostały dla ochrony zdrowia ludności.

W Związku Radzieckim lecznictwo uzdrowiskowe stanowi jedną z form ogólnej opieki nad chorym i jest organizacyjnie powiązane z całym systemem służby zdrowia.

Nie można sobie wyobrazić prawdziwej organizacji uzdrowiska w oderwaniu od zadań organów służby zdrowia, gdyż system kierowania chorych do uzdrowisk, przygotowania kadr lekarskich, metody leczenia, wszystko to wiąże się z zadaniami i metodami organizacji służby zdrowia.

Uzdrowiska dzielą się na trzy podstawowe grupy: balneologiczne (zdrowiziska), klimatyczne i poleoidowe. Ze względu na okres czynności wprowadzony jest podział na całoroczne i sezonowe, przy czym obecnie prawie wszystkie są czynne cały rok. Do rewolucji zaś wszystkie były sezonowe. Przejście na pracę całoroczną umożliwiło podniesienie poziomu lecznictwa przez stworzenie stałych kadr lekarskich i pomocniczych oraz znaczne obniżenie kosztów eksploatacji. Trzeba podkreślić, że we wszystkich uzdrowiskach ZSRR stosuje się lecznictwo kompleksowe, to znaczy dla leczenia chorych wykorzystuje się nie tylko specyficzny dla danego uzdrowiska naturalny czynnik leczniczy, ale jednocześnie stosuje się wszystkie znane współczesnej medycynie metody kompleksowej terapii.

W uzdrowiskach balneologicznych podstawą są wody mineralne, w poleoidowych — muły, borowiny, gliny, naftalen, w klimatycznych — aeroterapia (leczenie powietrzem), helioterapia (słońcem) i talassoterapia, tj. leczenie nadmorskim klimatem i kąpielami.

Związek Radziecki dysponuje wszelkimi rodzajami klimatów, z wyjątkiem tropikalnego, z tego powodu istnieją olbrzymie możliwości stosowania wszelkich form lecznictwa klimatycznego, w miejscowościach nadmorskich, nizinnych, stepowych i górskich.

Oprócz tego stosuje się leczenie kumysem, przy czym pewna część lekarzy próbuje wydzielić te uzdrowiska w oddzielną grupę, co jednak nie znalazło szerszego poparcia. Kumysoleczenie jest jednym z czynników przy leczeniu gruźlicy w uzdrowiskach klimatycznych.

W zależności od znaczenia zakresu działalności leczniczej oraz stanu sanitarno-technicznego wyposażenia, uzdrowiska dzielą się na:

Uzdrowiska ogólnozwiązkowe np. Kisłowodzk, Esentuki, Piatigorsk, Żeleznowodzk, Krym, Soczi, Otchaltubo, Borżomi, Szafranowo, Borowoje, Odessa i inne.

Uzdrowiska republik, np. Sergiejewskie Mineralne Wody (RSFR) Stawiansk, Truskawiec (Ukr. SSR), Mendzi, Achtała (Gruz. SSR), i inne.

Uzdrowiska miejscowe będące w zarządzie terenowych władz zdrowia, np. Sal-Ileck (czkałowski rejon), Kurii (swierdłowski rejon).

W obecnej chwili jednym z najważniejszych zadań służby uzdrowiskowej jest właśnie rozbudowa sieci miejscowych uzdrowisk, aby pokryć nimi cały kraj.

Rada Ministrów ZSRR poleciła, aby Gosplan (PKPG) wspólnie z Ministerstwem Zdrowia i Centralną Radą Związków Zawodowych opracował perspektywiczny plan rozwoju uzdrowisk Północy, centralnych rejonów RSFR, Uralu, Syberii, Dalekiego Wschodu i środkowo-azjatyckich republik.

Przepustowość poszczególnych uzdrowisk waha się w dużych granicach od 1/2—2 tysięcy rocznie do ponad 100 tysięcy (Kisłowodzk, Soczi).

W chwili obecnej na terenie ZSRR przebadano ponad 4.000 miejscowości, które czy to przez naturalne bogactwa mineralne, czy też przez specjalne własności klimatyczne mogą służyć jako baza sieci uzdrowiskowej: szereg z nich włączony już jest do służby zdrowia w postaci tzw. miejscowości leczniczych i obsługuje miejscową ludność danych rejonów.

Jako zasadę przyjęto, że leczenie w uzdrowisku winno odbywać się w sanatorium. Niezależnie od tego powstaje sieć sanatoriów poza uzdrowiskowymi. Z ogólnej liczby około 2.000 przeszło połowa znajduje się poza uzdrowiskami.

Lecznicze bogactwa uzdrowisk ZSRR

Najbardziej bogatymi częściami kraju ZSRR według ilości i różnorodności źródeł mineralnych i klimatycznych stacji są: Kaukaz, Krym, Karpaty, Ural, Altaj, Zabajkale i środkowa Azja.

Ale i na przestrzennych równinach europejskiej części Związku, na równinach i masywach górskich Syberii, na powierzchni ziemi wydobywają się liczne źródła mineralne, stwarzające warunki do powstawania uzdrowisk.

Istnieje cały szereg słonych jezior zawierających lecznicze ily.

ZSRR posiada całą gamę najróżnorodniejszych odcieni klimatu. Oprócz już wyzyskanych naturalnych bogactw mineralnych Związek Radziecki dysponuje jeszcze nieprzebranym potencjałem naturalnych środków leczniczych.

Naturalne środki lecznicze dzielimy na:

- a) wody mineralne nadające się: 1) do celów kąpielowych, 2) do celów pitnych, 3) stosowane do obu celów;
- b) peloidy;
- c) klimat.

Wody lecznicze: zgodnie z klasyfikacją przyjętą na IV Zjeździe Hydrogeologów i zatwierdzonej przez Ministra Ochrony Zdrowia w 1930 r. dzielą się na 6 grup:

- 1 grupa — wodorowęglanowe — gdzie anion HCO_3 znajduje się w ilości większej niż 25% miliwali, pozostałe aniony nie przekraczają ilości 25% miliwali. Wody te najczęściej zawierają sód i potas jako kationy (szczawowy alkaliczny);
- 2 grupa — chlorkowe — anion Cl w ilości większej niż 25% miliwali, pozostałe w ilości mniejszej. Jako kationy występują głównie sód, czasami wapień lub magnez (sólne, solanki);
- 3 grupa — siarczanowe — anion SO_4 w ilości większej niż 25% miliwali. Jako najczęstsze kationy: sód, potas lub magnez (glauberskie, gorzkie, g'psowe);
- 4 grupa — złożone — gdy aniony, występujące w pierwszych trzech grupach, znajdują się w takiej ilości, że każdego z nich będzie więcej niż 25% miliwali. Będziemy więc mieli wody dwuskładnikowe: chlorkowo-wodorowęglanowe, siarczanowo-wodorowęglanowe i chlorkowo-siarczanowe, wreszcie wodę trzyskładnikową;
- 5 grupa — specyficzne — są to wody należące do jednej z poprzednich grup, lecz zawierające jeden lub kilka składników w postaci czynnych biologicznie anionów, w ilościach nie mniejszych od norm ustalonych, np. żelazo 10 mg/l, brom 25 mg/l, jod 10 mg/l, lit. 5 mg/l, pierwiastki ciężkie lub radioaktywne. Ostatnio cały szereg autorów zaczyna uważać, że do tej grupy należy zaliczyć wody z zawartością większej ilości kwasu krzemowego (H_2SiO_3);
- 6 grupa — gazowe — wody zawierające gazy, należące do poprzednich grup. Ich znaczenie lecznicze w pierwszym rzędzie oparte jest na dużych ilościach rozpuszczonych gazów: a) kwasowęglowe (bezwodnik kwasu węglowego CO_2) w ilości: większej od 0,7 g/l, b) siarkowodorowe

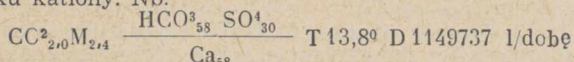
(H₂S) w ilości większej od 10 mg/l, c) radonowe od 10 jednostek Mache'go (EM).

Ostatnio również zwraca się uwagę na zawartość azotu, któremu przypisuje się pewne własności lecznicze.

Niezależnie od powyższego, w zależności od temperatury, następuje podział na 4 grupy do 20°C (chłodne), 20—37°C, 37—42°C (terma) i powyżej 42°C.

Dla przedstawienia wód stosuje się obecnie zmodyfikowany wzór Kurlowa, w którym M_n — ogólna mineralizacja (bez gazów) w gramach na kg, T — temperatura w stopniach Celsjusza, D — wydajność w litrach na dobę.

Na początku wzoru umieszcza się składniki gazowe lub aktywne pierwiastki ze wskaźnikiem przedstawiającym ilość gramów na kg wody. Ułamek zawiera w liczniku charakterystyczne aniony, których ilość jest większa od 25% miliwalekwiwaleńców. w kolejności ilości i analogicznie w mianowniku kationy. No.



Peloidy dzieli się na: 1) ility, 2) ility wulkaniczne — sopki, 3) browningi, 4) gliny, 5) naftalen i jego pochodne i 6) sztuczne produkty (np. parafina).

Ily pochodzą ze słonych jezior, podstawą ility są ciała mineralne ze zbiorników wodnych, gdzie biją źródła zmineralizowane oraz ze słodkowodnych jezior (saprofity i gitje — złoza pochodzenia organicznego).

Borowiny mamy nizinne (fango) i mieszane, gliny, mineralne złoza skalne o najrozmaitszych chemicznych składach.

Klimat każdej miejscowości zależy od szeregu czynników, jak położenie geograficzne (szerokość geograficzna), odległość od mórz i oceanów, wysokość nad poziomem morza, ukształtowanie terenu, rodzaj powierzchni terenu (obecność zbiorników wodnych, zalesienie itd.).

Klimat dzieli się w Związku Radzieckim na 2 grupy.

A. Śródlądowy

- 1) pustynny, np. środkowa Azja,
- 2) stepowy, np. Kazachstan,
- 3) leśny lub leśnostepowy a) lasów liściastych, b) iglastych, c) tajgi,
- 4) klimat tundr,
- 5) klimat górski (w zależności od wysokości nad poziomem morza) od 400 — 700 m, 700 — 1000 m, 1000—1500, 1500—2000 (alpejski) i powyżej 2000 m.

B. Klimat nadmorski

- 1) podtropikalny — Krym (płd.), Kaukaz (płn.-zach.),
- 2) klimat strefy lasów podtropikalnych, np. płd. część Azerbejdżańskiej SRR, zachodnie Zakaukazie;
- 3) klimat nadmorski w pozostałych częściach Związku Radzieckiego.

Jeżeli chodzi o położenie geograficzne, to uzdrowiska leżą w pasie od 37° do 40° równoleżnika płn. (Bajran Ali Turk-

Tablica I

Republiki	Ogólnozwiązkowych	Republikańskich	Miejscowych	Ilość miejscowości leczniczych	Razem
1. RSFR	8	16	77	75	176
2. Ukrainńska SRR	—	28	2	7	37
3. Białoruska SRR	—	—	—	2	2
4. Uzbecka SRR	—	1	—	5	6
5. Kazachska SRR	—	8	—	4	12
6. Gruzińska SRR	—	21	16	10	47
7. Azerbejdżańska SRR	—	6	—	7	13
8. Litewska SRR	—	3	3	2	8
9. Mołdawska SRR	—	1	—	—	1
10. Łotewska SRR	—	4	1	8	13
11. Kirgiska SRR	—	6	—	—	6
12. Tadżycka SRR	—	2	—	2	4
13. Ormiańska SRR	—	3	—	6	9
14. Turkmeńska SRR	1	2	—	2	5
15. Estońska SRR	—	4	—	4	8
16. Karelo-Fińska SRR	—	3	—	1	4
Razem	9	108	99	135	351

I. Z ogólnej liczby 351 uzdrowisk 156 (czyli 36,3%) tworzą zdrojowiska, w tym 55 mają wody pitne.

meńska SRR) do 62° 52' Miedwieżjegorsk (Karelo-Fińska SRR) i cd 20° 07' południka (O'radnoje, kałiningradzki okręg) do 152° 23' (Gorące Klucze, Habarowski Kraj).

Wykaz czynnych uzdrowisk i najbardziej cennych leczniczych miejscowości, zatwierdzony przez Ministerstwo Zdrowia ZSRR z dnia 26.VIII. 1949 r. obejmuje 351 pozycji, w tym 9 uzdrowisk ogólnozwiązkowych, 198 uzdrowisk republik, 99 miejscowych i 135 miejscowości leczniczych. Jeżeli doliczyć miejscowości wchodzące w skład rejonów uzdrowiskowych, liczba ogólna wzrasta do 430.

W 34 uzdrowiskach mamy jednocześnie zabiegi peloidowe, 65 zdrojowisk leży w górzystych i wysokogórskich terenach.

II. Uzdrowisk peloidowych jest 39 (9%), w tym 7 nadmorskich.

III. Stacji klimatycznych jest 235 (54,7%), w tym 109 nadmorskich, 60 górskich, klimato-kumysolecznich 23.

Nieliczone źródła mineralne czynnych zdrojowisk (156) wyróżniają się olbrzymim zróżnicowaniem składu fizykochemicznego, tworząc specyficzne własności lecznicze.

Jeżeli spróbujemy dzielić uzdrowiska, zgodnie z wyżej podaną klasyfikacją wód, tzn. wg najważniejszych elementów, to podział przedstawia się następująco:

Tablica II

Grupa	Nazwa	Ilość
I	Wodorowe glanowe	19
II	Chlorowe	13
III	Siarczanowe	5
IV	Złożone	23
V	Specyficzne	34
VI	w tym krzemowe	19
	Gazowe	62
	w tym kwasowęglowe	13
	siarkowodorowe	36
	radonowe	11
	inne	2
Razem		156

Wymienić tu należy jako najbardziej typowe:

I. Wodorowęglanowe:

- a) sodowe — Borzomi, Polana, Rica-Awadhara,
- b) potasowe: Wezura, Kuka, Lece itd.,
- c) sodowo-potasowo-wapienne: Lastoczka, Nabeglawi, Olentuj, Szowi, Truskawiec i in.

II. Grupa chlorowe. Mineralizacja dochodzi do 140° g na kg (Uśc-Kut),

- a) sodowe: Bobrujskie Mineralne Wody, Walmiera, Druksieniki, Mirgorod, Stara Rusa, Uśc-Kut,
- b) potasowe: Ługella — Muchuri,
- c) sodowo-potasowe: Biała Górka.

III. Grupa siarczanowe:

- a) sodowe: (glauberskie) terma Nilowa Pustynia,
- b) potasowe: Baldosze, Hilowo, Krainka.

Wody gorzkie: (sód, magnez) Batałińskie Mineralne Wody.

IV. Grupa mieszane:

- a) Cl', HCO₃: Arszan, Esentuki,
- b) SO₄, HCO₃: Dżelatabad (terma), Żeleznowodzk (gorące), Uczum, Likenaj,
- c) Cl' SO₄, Szaiszi, Szira, Truskawiec (Na K Mg).
- d) Cl', SO₄, HCO₃: gorące źródła otworu w Machnack-Kala.

V. Grupa specyficzne:

- a) żelaziste: Gaj, Ignaszino, Marcjałne Mineralne Wody, Szepietówka,
- b) krzemianowe: Ak-Su, Alma-Arsan, Gorące Klucze, Kuldur.

VI. Grupa gazowe:

- a) kwasowęglowe: Darasun, Kisłowodzk i inne,
- b) siarkowodorowe: Gorące Klucz, Kemer, Lubań Wielki, Soczi-Macesta, Tbilisi,
- c) radonowe: Bałahna, Biełokuricha, Piatigorsk, Ochałtubo i in.,
- d) azotowe: Nalczik (duża zawartość azotu), Arasan-Kopał,
- e) źródła z wylotem par i gazów: Jangan-Tau.

Jeżeli chodzi o uzdrowiska, w których stosuje się leczenie peloidami, to na 39 uzdrowisk w 24 stosuje się ily słonych jezior, np. Gorkoje, Karaczi, Saki. W 6 uzdrowiskach — ily limanów, np. Kujalnicki, w 5 — ily słabo zmineralizowanych zatok morskich, np. Kuressare, Sadgorad. W jednym ily słodkowodny (saprofity) — jezioro Mołtajewo.

W jednym ily wulkanicznego pochodzenia (sopki) — Ach-tała, w jednym torf — Warzi-Jatczy, w jednym naftalen — Naftalan.

W ostatnich czasach leczenie peloidami znalazło duże zastosowanie w wielu zdrojowiskach i stacjach klimatycznych. Często praktykuje się sprowadzanie ily lub borowin z najbliższych okolic.

Ten rodzaj leczenia ma również coraz większe zastosowanie w lecznictwie pozauzdrowiskowym, szpitalach, poliklinikach i fizykoterapeutycznych zakładach i w sanatoriach pozauzdrowiskowych.

Stacje klimatyczne, w ilości, jak już wspomniano 235, obejmują wszystkie rodzaje klimatów, jakie występują w Związku Radzieckim. Najwyżej położone są Bachmara 1950—2027 m n. p. morza, jezioro Sewan 1920 m oraz Cej 2000 m nad poziomem morza. Największy zespół tworzą stacje klimatyczne południowego brzegu półwyspu Krymskiego i Jałtę na czale.

Żeby dać wyobrażenie o wielkości i rozwoju uzdrowisk, przystożę krótki opis uzdrowiska Soczi.

Soczi-Macesta

Na terytorium Krasnodarskiego Kraju, głównie wzdłuż zachodniego brzegu Czarnego Morza znajduje się cały szereg uzdrowisk, wśród których dominuje Soczi, jedno z największych uzdrowisk Związku Radzieckiego. Soczi dysponuje siarkowodorowymi wodami Macesta o najrozmaitszej koncentracji, wspaniałymi warunkami klimatycznymi oraz morskimi kąpielami. Klimat wybrzeża nie jest jednolity, gdyż zależy od wysokości masywu górskiego, który na północy w okolicy Anapa sięga 1500 m, a w okolicach Soczi dochodzi do 3000 m n. p. morza. W tym rejonie nie przedostają się zupełnie zimne prądy powierzchniowe i wybrzeże znajduje się całkowicie pod wpływem ciepłego morza. Zastłona gór powoduje zwiększenie opadów atmosferycznych, których ilość wynosi w Anapa około 1000 mm, a w Soczi około 1600 mm na rok. Średnia roczna temperatura w Soczi wynosi około 14°C, a w zimie około +6°C.

Ilość godzin nasłonecznienia słonecznego w rejonie Soczi wynosi 2300 rocznie i nawet w najpochmurniejszym miesiącu styczniu wynosi średnio 4 godziny na dobę.

W lecie można przyjąć jako regułę, że nie ma dni bez słońca. Niebo jest czyste, nad górami gromadzą się chmury, które w porze popołudniowej powodują częste burze z ulewami.

Kąpiele morskie trwają od połowy czerwca do połowy października, przy średniej temperaturze wody w krańcowych miesiącach około 20°C.

Soczi to centrum pasa uzdrowiskowego, ciągnącego się na przestrzeni 30 km wzdłuż brzegu morza. W dolinie rzeki Macesta znajdują się podstawowe źródła wód siarkowodorowych solanek.

Połączenia kolejowe łączą Soczi z Moskwą, Leningradem i innymi miastami północy i południa. Wielkie statki zapewniają połączenia ze wszystkimi portami Czarnego Morza.

150 lat temu cały ten obszar był pokryty lasami, a nad samym brzegiem morza błotnisty teren był rozsadanym malarz. W 1830 r. wybudowano fortecę i port. Dopiero w roku 1896 powstaje miasteczko, gdzie w letnich miesiącach przyjeżdżało trochę letników.

W r. 1910 wydział zaworo Macestę towarzystwu akcyjnemu na 75 lat. W roku 1911 zbudowano łazienki w Starej Maceście na 11 wanien, ujęto źródła, zakładając kamionkowy rurociąg, doprowadzający wodę do zbiornika.

Dopiero po Rewolucji Październikowej (1920 r.) rozpoczął się właściwy rozwój uzdrowiska.

W roku 1933 specjalny dekret rządu zatwierdził rekonstrukcję całego uzdrowiska.

W latach 1924—37 wybudowano cały szereg nowych sanatoriów, jak np. „Im. Worosziłowa“, „Czerwona Moskwa“, „Prawda“ i wiele innych. Została wybudowana autostrada długości około 20 km z 6 mostami, zamiast szosy przechodzącej przez środek uzdrowiska, szereg nowych dróg bitych. Wybudowano piękny gmach teatru (1000 miejsc), budynek Rady Miejskiej i Miejskiego Komitetu Partii. Nad brzegiem morza powstał letni teatr (1750 miejsc).

Równolegle powstały kombinaty przemysłu spożywczego: mięsny, mleczarski, fabryka konserw.

Wybudowano nowy wodociąg i sieć kanalizacyjną, rozbudowano elektrownię. Uregulowano rzeki Soczi i Macestę. Założono wielkie tereny zielone.

Rozbudowano przystań i uruchomiono regularną żeglugę morską i przybrzeżną.

W 1940 roku oddano do użytku nowe wielkie łazienki na terytorium Starej Macesty.

Do wybuchu wojny w Soczi było czynnych 50 sanatoriów, przez które rocznie przechodziło od 90 tys. chorych, poza tym około 10.000 osób leczyło się w zakładach lecznictwa ambulatoryjnego.

W czasie wojny uzdrowisko przekształcone było na wielki zespół szpitali.

Po wojnie rząd zatwierdził nowy program rozbudowy tak, że dziś liczba łóżek przekracza 25.000, a w budowie jest 18 sanatoriów na 2500 łóżek.

Przeprowadza się całkowitą rekonstrukcję wszystkich balneotechnicznych urządzeń, wierci się nowe źródła, buduje się nowe zakłady przyrodolecznictwa.

Podstawowymi wodami leczniczymi są, jak wspomniano, siarkowodorowe wody Macesty.

Pierwotnie wody te wychodziły na powierzchnię w dwóch punktach: w Starej Maceście około 3 km od brzegu morza oraz nad rzeką Agura około 1,5 km od morza.

W latach 1936—38 w uzdrowisku były przeprowadzone na wielką skalę przez Instytut Geologiczny Akademii Nauk ZSRR wspólnie z Centralnym Instytutem Balneologii, prace poszukiwawcze i hydrogeologiczne. Dzięki tym pracom rejon Soczi jest jednym z najlepiej przebadanych terenów uzdrowiskowych.

Cały szereg otworów badawczych został przystosowany do eksploatacji przez poszczególne sanatoria, tworząc miejscowe warunki lecznicze.

Obecnie te przewidywania ujęcia zostają zastąpione przez prawidłowe, nowoczesne. równocześnie prowadzi się głębokie wiercenia w poszukiwaniu nowych typów wód oraz wód termalnych.

Wody mineralne mają najrozmaitszą zawartość siarkowodoru. Specjalne rurociągi doprowadzają wodę do tzw. mieszaczy, gdzie uzyskuje się wodę o jednolitej zawartości H₂S.

Do roku 1937 stosowano w lecznictwie wody, zawierające 140—150 mg/l H₂S. Obecnie, na podstawie badań Instytutu im. Stalina, stosuje się wodę ze średnią zawart. 80—100 mg/l.

Wody Macesty są to siarkowodorowe solanki o łącznej zawartości soli od 1,5 do 16 g/litr, zawierające jod i brom (12—30 mg/l). Temperatura wody waha się w granicach 23 do 27°C.

Wody lecznicze służą przede wszystkim do kąpieli, których dziennie wydaje się do 5000 oraz do zabiegów częściowych, 4 komorówki, irygacje, kąpiele częściowe (głowy), płukanie dziąseł, inhalacje itp.; liczba ich dochodzi do 4000 dziennie.

Uzdrowisko posiada 4 zakłady kąpielowe o łącznej ilości 210 wanien pełnych i cały szereg urządzeń zabiegów pomocniczych.

Wydawanie zabiegów kontrolowane jest przez cały sztab pracowników lecznictwa, oczywiście pod stałym nadzorem lekarzy.

W centralnej poliklinice jest wodolecznica (30 wanien) dla kąpieli z wody morskiej.

W uzdrowisku szeroko stosuje się leczenie klimatem i słońcem. Istnieje 29 specjalnych plaż, 66 solarii, 7 solarii nad wodą, na pomostach sięgających w głąb morza. Na centralnej plaży leczniczej jest specjalny pawilon, czynny w zimie dla nasłonecznienia słonecznych, który zamiast szkła posiada szybę ze specjalnego celofanu, nie pochłaniającego promieni nadfioletowych.

Kaloryczne dozowanie słonecznych kąpieli odbywa się pod nadzorem personelu lecznictwa, który posiada specjalną aparaturę, określającą ilość energii cieplnej, oddawanej przez słońce. Urządzenia te połączone są ze specjalnymi elektrosemaforami, na których ilość kalorii wskazywana jest strzałkami i sygnałami dzwonkowymi.

Wielką popularnością cieszy się tzw. terenoterapia po terenach płaskich i górskich.

Czynny od 1936 r. Naukowo-Badawczy Instytut im. Stalina prowadzi studia nad mechanizmem działania leczniczych czynników uzdrowiska, opracowuje najbardziej skuteczną metodykę leczenia, prowadzi szkolenie i specjalizację personelu, udziela porad fachowych ośrodkom lecznictwa, organizuje prace naukowe w sanatoriach, nadzoruje prace badawcze i eksploatację źródeł mineralnych.

Mgr inż. KAZIMIERZ SUSZYCKI

Zmiana obliczeniowych temperatur w ogrzewnictwie

Masowe zastosowanie ogrzewnictwa w budownictwie mieszkaniowym winno być dostatecznym powodem gruntownego przeanalizowania elementów tworzących budowę. Analiza taka pozwoli na rewizję uchybień w wykonawstwie eksploatacji źródeł ogrzewczych, oraz w wielu wypadkach danych założeń projektowych, co w rezultacie da państwu ogromną oszczędność w materiałach, pieniądzach oraz zasobach ludzkich. Sumujące się oszczędności pozwolą na rozszerzenie programu budowy, za te same pieniądze i przy nie zwiększonych ilościach takich materiałów, jakim jest żelazo. Jednym z elementów, które mogą dać kolosalne korzyści państwu, jest zmiana norm obliczeniowych w ogrzewnictwie. Ostatnio ogłoszony biuletyn PKPG z dnia 28.II.53 r. stał się powodem wielu protestów ze strony ogrzewników, a punktem newralgicznym jest zmiana temperatur obliczeniowych dla centralnego ogrzewania. Przeanalizujemy to zagadnienie w świetle cyfr.

Uczni radzieccy ustalają zewnętrzne temperatury obliczeniowe dla centralnych ogrzewań nie wg wzoru Czaplina $t = 0,4 t_{sr} + 0,6 t_{abs}$, w którym temperatura obliczeniowa jest funkcją temperatury absolutnego minimum dla danej miejscowości oraz średniej dziennej, lecz uzależniają je od obserwowanych średnich dziennych (dobowych) temperatur. Do ustalenia obliczeniowej temperatury bierze się pod uwagę 25 lat po sobie następujących kolejno. Dla każdego roku ustala się średnią dzienną temperaturę z 5 dni najzimniejszych po sobie kolejno następujących. W ten sposób obliczone średnie temperatury z 25 lat dodaje się i dzieli przez 25. Liczba, którą otrzymujemy z podzielenia jest temperaturą obliczeniową dla danej miejscowości. Tak obliczone temperatury dla ZSRR podane są w projekcie „Urocznych Położeniach” do zatwierdzenia najwyższych czynników państwa. Należy zaznaczyć, że ogrzewnicy radzieccy z nie licznymi wyjątkami opowiedzieli się za wyżej podaną rewizją temperatur obliczeniowych. W tych warunkach temperatura obliczeniowa dla Moskwy wyniesie -25° zamiast dotychczas stosowanej -30° . Obniżenie temperatury obliczeniowej wynosi -5° . Mimo że jeszcze dotychczas nie wprowadzono oficjalnie zrewidowanych temperatur do obliczeń, energetycy radzieccy, za wiedzą ogrzewników, praktycznie to obniżenie wprowadzili, podłączając do elektrowni ciepłych kubatury zwiększone o 10% w stosunku do uprzednio przewidywanych do ogrzewania z danego źródła ciepła. Przy tak zwiększonych bilansach ciepłych elektrociepłowni pracują już kilka lat nie dając powodu do narzekania mieszkańcom osiedli. Ogrzewnicy radzieccy podają to za przykład ilustrujący możliwość obniżenia temperatury obliczeniowej dla całego obszaru ZSRR i tak pojętą propozycję rewizji temperatur zestawiono w „Urocznych Położeniach”.

Propozycja obniżenia temperatury np. dla Warszawy wynosi 4° , co w efekcie końcowym ustali temperaturę obliczeniową na -16° . Sprawdźmy tę cyfrę na podstawie wzoru radzieckiego. W tym celu bierzemy za podstawę minimalną temperaturę obserwowaną dla Warszawy w miesiącach styczniu, lutym i grudniu za okres 1905 — 1949 wg danych Państwowego Instytutu Meteorologiczno - Hydrologicznego w Warszawie. W ten sposób stawiamy bardziej ostre warunki do wyznaczenia temperatur obliczeniowych — czynimy to jednak celowo, dla uniknięcia zastrzeżeń.

Z porównania wyżej wymienionych temperatur wynika, że najzimniejszy miesiąc to styczeń ze średnią minimalną temperaturą $-15,5^{\circ}$. Temperatura ta odpowiada przyjętej w biuletynie z dnia 28.II.53 r., tj. -16° (Warszawa).

Gdybyśmy się przyjrzieli strefom obliczeniowym dla ZSRR — to uzyskamy następujące temperatury obliczeniowe:

Moskwa	-30°
Kijów	-20°
Odessa	-16°
Białystok	-18°
Brześć n/Bug.	-19°

Porównując to z naszymi strefami (Rietschiel), widzimy wyraźne zawyżenie temperatur obliczeniowych dla Białego-stoku i Brześcia nad Bugiem, gdzie wg naszych danych temperatura obliczeniowa wynosi -23° . Temperatura obliczeniowa dla Warszawy -20° odpowiada temperaturze oblicze-

Tablica I

Minimalne ujemne temperatury Warszawy za okres 1905—1949

Rok	I	II	XII	Rok	I	II	XII	Rok	I	II	XII
1905	20,8	10,8	12,0	1920	17,5	7,2	16,5	1935	20,9	15,7	12,7
6	18,6	6,8	18,8	1	7,3	13,8	19,7	6	5,0	18,1	4,5
7	22,5	19,0	15,0	2	19,9	19,6	9,7	7	18,8	21,8	11,4
8	19,4	6,4	19,2	3	12,5	16,7	17,2	8	20,2	11,8	17,9
9	15,5	21,0	8,6	4	21,4	16,4	15,2	9	10,6	9,1	19,0
1910	9,4	4,2	9,8	5	8,8	4,4	11,3	1940	20,1	26,8	17,5
1	13,3	20,2	7,0	6	17,3	8,3	17,4	1	22,3	15,5	15,4
2	21,4	19,5	4,6	7	10,0	16,4	19,4	2	22,6	16,0	9,9
3	15,6	11,3	5,7	8	12,9	15,2	18,0	3	20,0	4,4	6,8
4	16,6	4,5	3,5	9	17,0	32,6	10,9	4	8,8	9,5	—
5	8,0	11,0	11,8	1930	7,1	8,4	18,4	5	—	—	—
6	8,1	7,6	7,3	1	13,6	10,8	13,2	6	12,0	11,5	17,4
7	17,5	20,7	11,1	2	11,9	18,3	5,8	7	23,6	22,9	10,3
8	15,4	13,5	10,2	3	24,8	13,7	23,6	8	10,1	17,7	9,0
1919	12,3	13,7	18,5	1934	14,1	12,3	11,6	1949	7,5	10,7	12,1
									180,1	161,2	570,9

Uwaga: temperatury podane w tablicy są minusowe. Na podstawie tego zestawienia minimalne ujemne temperatury dla Warszawy wynoszą:

$$\begin{aligned} \text{styczeń} &= \frac{680,1}{44} = -15,5^{\circ} \\ \text{luty} &= \frac{616,2}{44} = -14^{\circ} \\ \text{grudzień} &= \frac{570,9}{44} = -13^{\circ} \end{aligned}$$

niowej Kijowa. Czy istotnie to jest słuszne, odpowie nam na to pytanie R. Merecki w książce pod tytułem „Klimatologia ziem polskich” wydanej w Warszawie w 1905 roku. Wg książki „Klimatologia ziem polskich” R. Mereckiego, obejmującej jako okres obserwacyjny lata 1851—1900 możemy stwierdzić co następuje:

a) Porównawczo średnie temperatury dla miesięcy XII, I, II i miast Warszawy, Kijowa i Odessy, układają się, jak w tablicy II.

Tablica II

Miejscowość	XII	I	II
Kijów	$-4,3$	$-6,2$	$-5,5$
Warszawa	$-2,3$	$-3,6$	$-2,5$
Odessa	$-0,6$	$-3,2$	$-2,4$

b) Amplitudę wahań dla Warszawy i Kijowa w miesiącach XII, I i II przedstawiono w tablicy III.

Tablica III

Miejscowość	XII	I	II
Kijów	2,56	2,73	2,42
Warszawa	1,82	2,33	1,90

Biorąc pod uwagę temperatury obliczeniowe dla miast podanych w p. 2 oraz dane z p. 3a i 3b musimy dojść do następujących wniosków:

Do rozważań bierzemy tylko miesiące I i II, ponieważ czasokresy i nasilenia największych mrozów zimowych przypadają na te miesiące.

Średnie temperatury stycznia i lutego Warszawy odpowiadają danym dla Odessy, a nie Kijowa, stąd można by wyciągnąć wniosek, że temperatura obliczeniowa Warszawy i Odessy winna być ta sama, tj. -16° .

4. A teraz spójrzmy na nasze Ziemie Zachodnie w oparciu o czasopismo wydane przed wojną pt. „Wärmebedarf der Räume“ przez Technischen Zentrale w Berlinie.

a) Wg tego pisma temperatura obliczeniowa wynosiła -15° dla miejscowości: Poznań, Wrocław, Zgorzelec, Zielona Góra, Stargard. Taką samą temperaturę przyjmowano dla Berlina. Miejscowości te naniesione na mapę wyznaczają teren odpowiadający uprzednio strefie -18° . Przykład ten wyraźnie potwierdza tezę zawyżenia temperatur obliczeniowych dla naszych ziem polskich. Może to też być dostatecznym potwierdzeniem proponowanej temperatury obliczeniowej dla tych stron na -14° .

b) To samo czasopismo dla Bydgoszczy, Torunia, Bytomia, Gliwic, Lignicy, Opola, Raciborza podaje temperaturę obliczeniową -20° .

c) Dla miejscowości: Szczecin, Gdańsk, Koszalin, tj. strefy nadmorskiej -15° , a dla Helu -10° .

Pismo „Wärmebedarf der Räume“ jest pismem przedwojennym technicznym i podaje temperatury „welche sussen-temperaturen sind bei Wärmebedarfsberechnungen einzusetzen“.

5. Państwowy Instytut Meteorologiczno-Hydrologiczny w Warszawie opracował dla Warszawy i Stalinogrodu zestawienie częstotliwości występowania dziennych temperatur. Termin dziennej temperatury, rozumiany przez PIHM oznacza średnią temperaturę dobową obliczaną na podstawie 3 obserwacji o godz. 7, 13 i 21. Wyniki obserwacji z godz. 7 i 13 sumuje się dodając do tego dwukrotną obserwację z godziny 21. W ten sposób otrzymaną sumę 4 obserwacji dzieli się przez 4, a wynik ilustruje dokładnie średnią dzienną.

Na marginesie należy zaznaczyć, że średnie dzienne temperatury odnoszące się do danych radzieckich, są obliczane wg innego wzoru. W każdym razie wyniki ilustrujące średnie dzienne dla naszych warunków, czy ZSRR oznaczają to samo (opinia PIHM).

Dla porównania czasokresu trwania temperatur obliczeniowych podajemy w postaci tablicy zestawienie częstotliwości występowania dziennych temperatur, przy proponowanej temperaturze zewnętrznej -16° (Warszawa i Stalinogród) oraz dla Moskwy -25° . Dane dla Moskwy wzięte z książki I. F. Liwczak pt. „Wentilacija mnogoetażnych żyłych domów“, wydanej w Moskwie w 1951 r., gdzie na 157 stronie mamy zestawienie ilości dni ze średnią dzienną temperaturą powietrza w poszczególnych miesiącach (dajotjsja czisto dniesj so sredniej sutocznej temperatury wozducha w ukazywannyh predielach wg „Klimatologičeskiej spravocznik Moskowskoj oblasti“ 1938 r.).

a) średnie temperatury dla Moskwy,

Tablica IV

Temperatura	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	dni
$-39,9 - 35$	0,02	0,02								0,04
$-34,9 - 30$	0,30	0,10							0,2	0,60
$-29,9 - 25$	0,90	0,30						0,40	0,8	2,04
$-24,9 - 20$	2,60	1,40	0,2					0,1	1,2	2,8
$-19,9 - 15$	4,70	4,30	1,4				0,02	0,7	3,0	
$-14,9 - 10$	6,5	6,6	3,7				0,2	2,0	5,8	
$-9,9 - 5$	7,2	7,4	8,8	0,9			0,7	5,6	8,1	
$-4,9 - 0$	6,8	6,4	9,6	5,0	0,2	0,2	5,1	10,3	8,7	

W zestawieniu dla Warszawy jest uwzględniony rok 1949. Wg PIHM taka zima, jak 1929 roku może się zdarzyć raz na 100 lat. Średnie dzienne w tym roku przedstawiały się jak niżej: w styczniu temperatury poniżej -16° nie było, w dniu 31.I była temperatura -15° , resztę dni panowała temperatura poniżej -11° , natomiast w lutym temperatury były następujące:

1.II	$-18,7^{\circ}$	10.II	$-27,5^{\circ}$
2.II	$-21,0^{\circ}$	11.II	$-22,7^{\circ}$
3.II	$-15,6^{\circ}$	12.II	$-21,0^{\circ}$
6.II	$-21,4^{\circ}$	15.II	$-17,3^{\circ}$
7.II	$-19,7^{\circ}$	19.II	$-16,7^{\circ}$
9.II	$-26,0^{\circ}$	28.II	$-16,3^{\circ}$

W wypadku eliminowania tego roku z zestawień w tablicy V — średni dzienny czasokres trwania mrozów poniżej -16° dla Warszawy zmniejszy się do 1,26 dnia.

b) Częstotliwości dziennych temperatur dla Warszawy w okresie 1897 — 1950 (wg PIHM).

Tablica V

Temperatura	XI	XII	I	II	Razem	Średni czas trwania w roku
$-16,1 - 17$	—	4	15	9	28	0,518
$-17,1 - 18$	1	5	9	4	19	0,352
$-18,1 - 19$	—	1	5	2	8	0,148
$-19,1 - 20$	—	—	4	2	6	0,111
$-20,1 - 21$	—	—	5	5	10	0,185
$-21,1 - 22$	—	—	—	1	1	0,019
$-22,1 - 23$	—	—	3	1	4	0,074
$-23,1 - 24$	—	—	—	—	—	—
$-24,1 - 25$	—	—	1	—	1	0,019
$-25,1 - 26$	—	—	—	1	1	0,019
$-26,1 - 27$	—	—	—	—	—	—
$-27,1 - 28$	—	—	—	1	1	0,019
	1	10	42	26	79	1,464

c) jak 5b lecz dla Stalinogrodu za okres 1930—1952.

Tablica VI

Temperatura	XI	XII	I	II	Razem	Średni czas trwania w roku
$-16,1 - 17$	—	3	5	1	9	0,391
$-17,1 - 18$	—	2	9	1	12	0,522
$-18,1 - 19$	—	—	4	1	5	0,217
$-19,1 - 20$	—	—	2	1	3	0,130
$-20,1 - 21$	—	—	1	—	1	0,045
$-21,1 - 22$	—	—	1	—	1	0,045
	—	5	22	4	31	1,350

Zmniejszony czasokres trwania mrozów dla Warszawy jest zbliżony do czasokresu temperatur średnich dla Stalinogrodu.

W ten sposób czasokresy trwania średnich temperatur dla Moskwy, Warszawy i Stalinogrodu, w sezonach zimowych, przy warunkach obniżonych temperatur (Moskwa -25° , Warszawa -16° , Stalinogród -16°) — wyniosą: Moskwa — 2,58 dnia, Warszawa — 1,26 dnia, Stalinogród — 1,35 dnia.

Cyfrы te wyraźnie mówią, że czas trwania przewidzianych temperatur obliczeniowych dla naszych warunków będzie korzystniejszy aniżeli dla Moskwy. Czasokres trwania średnich dziennych nie obniżonych temperatur przedstawia się jak następuje:

Moskwa	temp. -30°	czas trwania	0,64 dnia
Warszawa	„ -20°	„	0,235 „
Stalinogród	„ -20°	„	0,09 „

Porównanie czasokresów trwania średnich dziennych temperatur daje pogląd o zawyżeniu temperatur obliczeniowych dla naszych warunków. W świetle tych cyfr i przykładów jasna staje się konieczność rewizji temperatur obliczeniowych dla naszych warunków. Przez rewizję i obniżenie temperatur obliczeniowych o 10% (różnica temperatury wnętrza i zewnętrznej) otrzymamy obniżenie ilości zużytego żelaza przy budowie ogrzewań centralnych o 10%.

Złe wykonawstwo, wadliwe nierachowe eksploatacje, czy też nieodpowiednio dobrane materiały na budowie, nie mogą być powodem kwestionowania słuszności kontroli temperatur zewnętrznych. Dobór elementów tworzących budowlę dokonuje się w pracowni projektującej. Wskaźniki, współczynniki i inne założenia przyjęte w projekcie nie dotrzymywane w terenie tracą swą wartość, a w rezultacie mieszkania będą zimne.

L i t e r a t u r a :

- 1) Podręcznik ogrzewania i wietrzenia — Rietschel.
- 2) Otoplenie i wentilacija — czast' I, G. A. Maksimow.
- 3) Wentilacija mnogoetażnych żyłych domok — I. F. Liwczak — Moskwa 1951 r.
- 4) Klimatologia ziem polskich — R. Merecki.
- 5) Dane z Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego w Warszawie.
- 6) Informacje inżynierów z „Energoprojektu“ oparte na rozmowach z ogrzewnikami radzieckimi, podczas pobytu w Moskwie w czasie, kwiecień — lipiec 1953 r.

MGR INŻ. ALFRED KĘPIŃSKI
Instytut Gospodarki Komunalnej
Dział Techniki Sanitarnej

Potrzeba studiów i badań hydrogeologicznych wód podziemnych ujmowanych dla celów wodociągowych

Podstawowym zagadnieniem przy projektowaniu wodociągu jest wybór źródła wody.

Źródłem wody dla wodociągu są zbiorowiska wód tworzące się w ziemi lub na jej powierzchni. Wody tych zbiorowisk w zależności od miejsca ich występowania są nazywane wodami podziemnymi lub wodami powierzchniowymi.

Norma radziecka „Źródła scentralizowanego zaopatrywania w wodę do picia i do użytku gospodarskiego — Przepisy wyboru i oceny jakości”, GOST 2761—44, dotycząca wyboru źródła wody dla wodociągu komunalnego ustala jak następuje:

„Przy wyborze źródeł zaopatrywania w wodę należy przede wszystkim brać pod uwagę wodę ze studzien artezyjskich, dobrze zabezpieczonych przed zewnętrznym zanieczyszczeniem. W przypadku braku lub niemożności wykorzystywania takich źródeł, zarówno na skutek ich niedostatecznej ilości lub niezadowalającej ilości, jak i ze względu na naturę techniczno-ekonomiczną, bezwzględnie przechodzi się wtedy do innych źródeł według następującego porządku:

- a. wody gruntowe,
- b. źródła (naturalne),
- c. rzeki nieuregulowane,
- d. jeziora,
- e. rzeki uregulowane“.

Przytoczona opinia, ustalona w Związku Radzieckim normą stwierdza, że wyższość wód podziemnych, jako źródła zaopatrzenia wodociągu komunalnego nad wodami powierzchniowymi, potwierdza ogólnie przyjęte zdanie.

Głównymi zaletami wód podziemnych w porównaniu z wodami powierzchniowymi są korzystniejsze na ogół ich cechy fizyczne i bakteriologiczne oraz naturalne zabezpieczenie ich zbiorowisk przed zanieczyszczeniem z zewnątrz.

Ponieważ cechy fizyczne i bakteriologiczne obok cech chemicznych stanowią ocenę jakości wody, a jakość wód podziemnych, zwłaszcza głębszych, w przeważającej liczbie przypadków jest wysoka lub nie budzi zasadniczych zastrzeżeń z punktu widzenia potrzeb komunalnych, to można ogólnie przyjąć, że o ile ilość wody potrzebna dla wodociągu nie przekroczy wydajności pokładów wodonośnych dostępnych w danym rejonie i opłacalnych do wykorzystania, to źródłem wody dla wodociągu komunalnego winny być wody podziemne.

W przypadku, gdy ilość potrzebnej dla wodociągu wody wyraźnie przewyższa zapasy wód podziemnych danego rejonu, to wtedy źródłem wody dla wodociągu muszą być wody powierzchniowe. Jednak i w takim przypadku wody podziemne stanowić mogą, z uwagi na swą na ogół wysoką jakość oraz dobre sanitarne warunki ich występowania, źródło zaopatrzenia częściowego lub w razie potrzeby źródło rezerwowe, łatwe do ochrony i obrony.

W każdym więc przypadku budowy wodociągu komunalnego podstawowym warunkiem decyzji przy wyborze źródła wody jest znajomość zbiorowisk wód podziemnych zaopatrywanego terenu i jego okolicy.

Znajdujące się w gruncie wody w okresie minionych tysiącleci życia ziemi, w różnych spotykanych w przyrodzie warunkach geologicznych, wytworzyły najróżniejsze formy występowania. Charakter występowania wód podziemnych, ilość wody możliwa do uzyskania z danego zbiorowiska, jakość wody w każdym przypadku mają cechy indywidualne i na ogół nie znane w stopniu koniecznym dla podjęcia decyzji dotyczącej wykorzystania zbiorowiska, jako źródła wody dla wodociągu oraz dla technicznego rozwiązania ujęcia.

Źródło wody, związana z nim jakość wody i charakter jej występowania stanowią punkt wyjściowy dla ustalenia schematu wodociągu oraz podstawę dla technicznego rozwiązania głównych jego elementów. Schemat wodociągu oraz jego zasadnicze części składowe będą w danych warunkach miejscowych rozwiązane właściwie, o ile źródło wody, stanowiące zawsze indywidualny twór przyrody, zostanie poznane w koniecznym stopniu.

Projekt wodociągu nie oparty na koniecznej znajomości źródła wody, zwłaszcza wody podziemnej, nigdy nie będzie

w danych lokalnych warunkach hydrogeologicznych projektem najwłaściwszym ani pod względem rozwiązania technicznego, ani pod względem ekonomicznej pracy urządzeń w okresie ich eksploatacji.

Wobec wysokich kosztów budowy wodociągu, poważnych kosztów ich eksploatacji, zwłaszcza przy zwiększającym się wykorzystaniu naturalnych rezerw wodnych w wyniku postępnego rozwoju przemysłu, intensyfikacji rolnictwa, rozbudowy dróg i urządzeń wodnych projekt wodociągu musi być poprzedzony właściwie przeprowadzonymi studiami hydrogeologicznymi umożliwiającymi poznanie wód podziemnych danego rejonu.

Wybitny znawca hydrologii wód podziemnych E. Prinz w pierwszym tomie swej pracy „Handbuch der Hydrologie“, wydanej w 1919 roku, pisał w dziale poświęconym ujęciom wód gruntowych: „Prace wstępne (umożliwiające poznanie źródła wody) są podstawą każdego zakładu wodociągowego. Z pracami wstępnymi powstaje lub upada rozwiązanie budowlane każdego zagadnienia wodnego. Niestety, często się spotyka, że właśnie oszczędza się krótkowzrocznie na pracach wstępnych, najważniejszej części projektowania wodociągu, i tylko tym można tłumaczyć, że duża liczba wodociągów nie działa od początku lub przestaje pracować po krótkim czasie. W ten sposób zostają często zmarnowane nakłady inwestycyjne. Mogłyby być one zaoszczędzone, gdyby liczono się ze znaczeniem i doniosłością prac wstępnych i przekazano kilka procent tych zmarnowanych sum inwestycyjnych do dyspozycji wyspecjalizowanych hydrologów dla podjęcia właściwych prac wstępnych“.

Prinz przytacza przykład wodociągu gminy Atherstone w Anglii, gdzie wydajność studni wynosząca początkowo 1360 m³/dzień, z biegiem czasu spadła do 113 m³/dzień. Spadek wydajności nastąpił w wyniku opróżnienia się bezdopływowego zbiornika podziemnego. Właściwie przeprowadzone studia hydrologiczne zapobiegłyby takiej sytuacji.

Wypowiedzi Prinza, pomimo że upłynęły już lata od ich opublikowania, nie straciły na aktualności. Znaczenie studiów hydrologicznych związanych z projektowaniem wodociągu nabiera obecnie, przy stale zwiększającym się zapotrzebowaniu wody i wzrastającym wykorzystaniu jej naturalnych rezerw, wyjątkowego ciężaru. Od właściwego przeprowadzenia tych studiów zależne jest techniczne i ekonomiczne rozwiązanie wodociągu.

W zależności od stopnia znajomości budowy geologicznej i stosunków hydrologicznych terenu, w zależności od charakteru przewidzianych do ujęcia źródeł wody, ilości potrzebnej wody — zakres i forma studiów hydrogeologicznych nad źródłem zaopatrzenia w wodę zawierać się może w szerokich granicach.

W najprostszych przypadkach, zwłaszcza przy niewielkiej ilości potrzebnej wody, cała praca sprowadzać się może do interpretacji istniejących materiałów geologicznych i hydrologicznych. W przypadkach złożonych studia mogą wymagać prac poszukiwawczych, specjalnych badań geologicznych, lub stałych obserwacji, badań laboratoryjnych itp.

W każdym jednak przypadku projekt zaopatrzenia w wodę musi być poprzedzony studiami hydrogeologicznymi.

Studia hydrogeologiczne winny być przeprowadzane etapami odpowiadającymi studiom projektu wodociągu. Poszczególne stadia projektowe wymagają odpowiednich danych o źródle wody. W przypadkach złożonych ujęć badania i obserwacje źródeł wody należy kontynuować w okresie budowy, a także później w okresie ich eksploatacji. Obserwacje w okresie budowy pozwalają na ściśle sprecyzowanie projektu, a pomiary w okresie eksploatacji wodociągu dają wskaźniki dla jej najwłaściwszego przebiegu i ewentualnej rozbudowy ujęcia.

Studia i badania hydrogeologiczne źródła wody stanowią zagadnienie integralnie związane z projektowaniem i budową wodociągu. Zagadnienie to wobec swego poważnego znaczenia wymaga ustalenia wytycznych i metod przeprowadzania studiów i badań hydrogeologicznych wód podziemnych ujmowanych na cele wodociągowe.

Opracowanie takich wytycznych pozwoliłoby na właściwe postawienie zagadnienia, jego normalizację, umożliwiając projektantom wodociągów oparcie projektu na właściwych danych o źródle wody. Wytyczne te są tym bardziej konieczne, że studia te wymagają współpracy inżyniera sanitarnego z hydrogeologiem. Wytyczne przeprowadzania studiów winny regulować tę współpracę.

Sprecyzowanie omawianych wytycznych w formie normatywu wymaga wprawdzie przeprowadzenia naukowej analizy zagadnienia.

MGR LEOPOLDA NAWARA
Centralne Laboratorium Gazownictwa
Oddział w Krakowie

Elementy korozji wewnątrz rurociągów gazowych

Zagadnienie walki z korozją rurociągów żelaznych, mimo bardzo wielu prac badawczych w tej dziedzinie, jest ciągle aktualne i to nawet w coraz większym stopniu. Rurociąg gazowy ulega korozji zarówno od zewnątrz jak i od wewnątrz. Na ogół więcej zajmujemy się korozją zewnętrzną, której skutki są bardziej widoczne i dotkliwe. Nie można jednak lekceważyć korozji wewnętrznej, która w sprzyjających warunkach może być równie groźna, a zawsze zwolna prowadzi do zniszczenia. Powinniśmy zatem dokładnie poznać warunki jej powstawania i przebiegu, aby następnie skutecznie z nią walczyć.

Pewne składniki sztucznych paliw gazowych jak: para wodna, tlen, dwutlenek węgla, związki siarkowe, cyjanowe, azotowe i inne działają szkodliwie na ściany rurociągu gazowego przez tworzenie z żelazem różnych związków chemicznych (1). Oprócz rdzy powstają na ściankach rurociągów także inne osady, których skład zależy od zanieczyszczeń gazu. W tej pracy zamierzam omówić pokrótce charakterystyczne cechy korozji, która jest skutkiem reakcji chemicznych lub elektrochemicznych, zachodzących wewnątrz rurociągu gazowego (2).

Dążąc do poznania przyczyn i skutków korozji rozpatrzmy przede wszystkim budowę i skład materiału ulegającego niszczeniu. Niejednorodna struktura, skład chemiczny, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne rurociągu gazowego są cechami, które mają wybitny wpływ na przebieg i rozmiary korozji. Rury żeliwne posiadają wyraźną strukturę ziarnistą mniej odporną na korozję od jednolitej, drobnopięknej masy rur stalowych, pierwsze bowiem objawy niszczącego działania uwidaczniają się wzdłuż granicy ziarn (3).

Zwiększona ilość domieszek i wielkość ich ziarna ujemnie wpływa na odporność materiału. Żeliwo posiada około 10-krotnie większą ilość domieszek ciał obcych niż stal (4). Poza tym, pod wpływem reakcji chemicznej, względnie fizykochemicznej, rozpuszczać się będą główne składniki strukturalne stopu żeliwa, jak ferryt lub perlit, pozostawiając w końcu kruchy grafitowy szkielet (5).

Dodatki niektórych metali np. miedzi, niklu i chromu uszlachetniają pewne stopy żelaza, czyniąc je nierdzewnymi (8 ÷ 25% Cr) i kwasoodpornymi (stałe austenitowe chromo-wodnikowe). Dodatek do stali tylko 0,7% miedzi może w dużej mierze opóźnić proces korozji. Ilość zaś węgla w stopach praktycznie nie zmienia ich własności, o ile pozostają w atmosferze obojętnej i tlenowej, w ośrodku zaś beztlenowym przyspiesza korozję.

Sztucznie wytworzone warstwy różnych związków metali na wewnętrznej powierzchni rur znacznie je uodporniają. Ważna tu jest ich ściśłość przylegania i przyczepność. Utrudniające przenikanie przede wszystkim tlenu i wody do wnętrza stopu. Szybkość korozji zależy także od stanu nawierzchni rurociągu, jego chropowatości, względnie gładkości. Czyste żelazo, np. elektrolityczne lub „Armco“, zawierające zaledwie kilka setnych % domieszek, powszechnie uważane jest jako rdzoodporne (6).

Wielkość naprężeń międzykrystalicznych, powodowanych obróbką materiału rur gazowych zarówno termiczną (wysokość temperatury, czas nagrzewania, szybkość chłodzenia), jak i na zimno (kuciem, walcowaniem, rozciąganiem, spawaniem itp.), wpływa odpowiednio na podatność procesu korozji. Odształcenia mechaniczne są również często powodem wzmożenia szkodliwego działania korozji (7). Rury stalowe ze względu na swą elastyczność odpornością swą praktycznie przewyższają rury żeliwne (8).

Oczywiste jest, że wobec różnorodnych form występowania w przyrodzie wód podziemnych, przy szerokim wachlarzu czynników, mających wpływ na formę i zakres studiów hydrogeologicznych, analiza zagadnienia i ustalenie wytycznych badań podziemnych źródeł wody jest zadaniem wyjątkowo trudnym. Zwłaszcza, że wiele pojęć podstawowych związanych z zagadnieniem nie jest jeszcze sprecyzowane jednoznacznie. Zadanie to wymaga jednak jak najszybszego rozwiązania.

Głównym jednak czynnikiem działań korozyjnych jest środowisko chemiczne (ziemia, woda, atmosfera gazowa), z którym styka się rura. Przeciwdziałają zaś korozji warstwy izolacyjne i środki chroniące przed elektrochemicznymi wpływami.

Zasady procesu korozyjności:

Wnikając w sam proces korozji, jako zjawiska zachodzącego, praktycznie biorąc, samoczynnie na powierzchni metalu, rozróżniamy dwa zasadnicze jej rodzaje:

1. elektrochemiczną,
2. chemiczną.

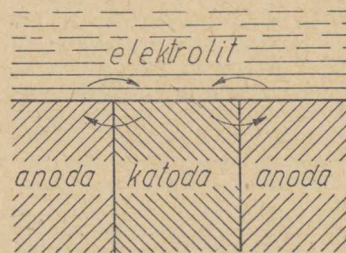
Korozja elektrochemiczna opiera się głównie na teorii lokalnych mikroogniów galwanicznych (9, 10). Złożone ogniwa galwaniczne tworzą elektrody (anoda-katoda) oraz elektrolit. Praca każdego ogniwa polega na wzajemnym oddziaływaniu jonów metalu i roztworu, co oznacza przetwarzanie energii chemicznej w elektryczną. Wynikiem takiego procesu, a także jego miernikiem jest potencjał elektrody. Wielkość E potencjału metalu zależy od stężenia C jonów w roztworze (będących w stanie równowagi) i oblicza się wzorem Nernsta (11):

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln C$$

przy czym: E_0 = potencjał normalny,
R = stała gazowa,
T = temperatura absolutna,
n = wartościowość jonów,
F = stała Faradaya,
C = stężenie jonów.

W praktyce jednak, z powodu ubocznych wpływów, różnice potencjałów określa się doświadczalnie.

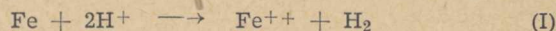
Jak nam wiadomo, materiał przewodów gazowych jest niejednorodny pod względem składu chemicznego i struktury. Na skutek tego powierzchnię rury stanowi szereg drobnych elektrod. Anodę i katodę tworzą niejednorodne krystallity stopu metalu, zaś elektrolit powstaje z pary wodnej, absorbującej niektóre sole i gazy otoczenia.



Rys. 1. — Korozja powstała przez różnicę potencjału różnych metali.

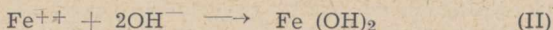
Aniony w zamkniętym obwodzie przechodzą do anody, gdy natomiast kationy od anody do katody, gdzie wyładowują się. Prąd więc płynie przez elektrolit od anody do katody (porównaj rys. 1). W wyniku tego działania żelazo przechodzi do elektrolitu ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{++} + 2e$), na powierzchni zaś tworzywa skupia się rozładowany elektrycznie wodor ($2\text{H}^+ + 2e \rightarrow 2\text{H}$). (12)

Schemat tej fazy procesu przedstawia się następująco (13, 14):

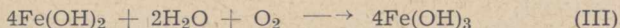


Część kationów wodorowych po oddaniu swego ładunku, gromadząc się na powierzchni metalu, hamuje dalszą reakcję. Dopiero ich utlenienie, na skutek obecności tlenu w elektrolicie, przedłuża „życie“ ogniwa i powoduje ciągłość działania korodującego.

Dwuwartościowe kationy żelazawe Fe^{++} łączą się w następującej fazie z OH^- anionami roztworu, co w efekcie daje łatwo rozpuszczalny w wodzie związek, wodorotlenek żelazawy:



Następuje trzecia faza procesu, to jest właściwa korozja, gdzie tlen przez połączenie z wodorotlenkiem żelazawym tworzy wodorotlenek żelazowy trudno rozpuszczalny w wodzie:

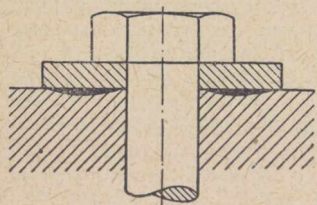


Wytrącenie osadu $\text{Fe}(\text{OH})_3$ z roztworu umożliwia ponowne przechodzenie do elektrolitu nowej ilości kationów żelaza (porównaj reakcję II).

Korozja elektrochemiczna również występować może w innym składzie ogniwa. Elektryczne ogniwa tworzyć mogą dwa różne metale i elektrolity lub elektrody z tego samego metalu z dwoma różnymi elektrolitami lub z jednym elektrolitem różnym pod względem stężenia, temperatury, nasycenia tlenem itp. Wymienić można wiele innych przypadków powstawania ogniwa na powierzchni rur gazowych. Najnowsze badania wykazały, że zjawisko korozji elektrochemicznej występować może nawet na obszernie jednolitej powierzchni metalu (11).

Korozja chemiczna polega na reakcji chemicznej stopu z substancjami agresywnymi w środowisku nie przewodzącym prądu elektrycznego. Do nich należą przede wszystkim suche gazy jak: tlen, dwutlenek siarki, siarkowodór, dwutlenek węgla, chlor i tlenki azotu oraz ciecze organiczne jak: alkohol i benzyna (11). Zjawisko korozji chemicznej w zakresie objętym tematem jest rzadziej spotykane, gdyż wilgoć obecna prawie wszędzie w rurach gazowych wprowadza już proces elektrochemiczny.

Przyczyny korozji żelaza:

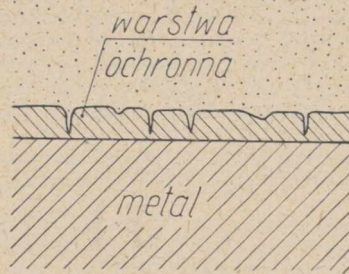
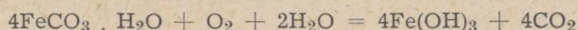
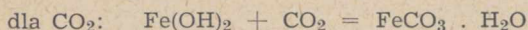


Rys. 2. — Korozja powstała w szczelinach na skutek różnicy opowietrzenia metalu.

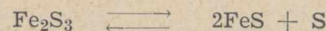
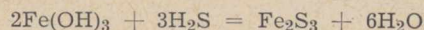
Po poznaniu ogólnej budowy materiału rurociągu i samego procesu korozji przystąpimy do omówienia jej głównych przyczyn. Jak wiadomo, mieszanka gazowa w przewodach zawiera pewną ilość składników uważanych jako zanieczyszczenia. Pary i gazy te ogromnie wpływają na stan wnętrza rury. Najbardziej szkodliwymi z punktu widzenia korozyjności są para wodna i tlen, które stwarzają najlepsze warunki dla korozji elektrochemicznej. Upodobnić ją można do pospolitej korozji atmosferycznej, gdzie wilgotność powietrza (pory roku, ukształtowanie terenu, bliskość morza) i domieszki gazów przemysłowych (okręgi przemysłowe, miasta, fabryki), są głównym czynnikiem natężenia korozji (15). Znaczniejsza zawartość agresywnych gazów i par, które są w gazie miejskim rurociągu gazowego, przyspiesza korozję nie chronionej powierzchni metalu. Para wodna rozpuszcza w sobie te gazy, tworzy elektrolity, to jest kwasy mniej lub więcej stężone, nagryzające metal według swej mocy kwasowości, temperatury, ciśnienia itp. Woda rozpuszcza także niektóre sole powstałe już przedtem z połączenia metalu ze składnikami gazu. Tlen zaś sprawuje funkcję z jednej strony depolaryzatora korodujących mikroogniw, z drugiej — utleniająca powstałych związków. Znaczne ilości tlenu lub nasyczone względnie przesycone nim cząstki wody są niebezpieczne.

W wyniku zasadniczej reakcji elektrochemicznej między żelazem a wodą z tlenem i domieszkami powstaje rdza, o ogólnym składzie $m\text{FeO} \cdot n\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot p\text{H}_2\text{O}$. (11, 13). Ilość tlenków wyrażających jej stopień utlenienia zależna jest przede wszystkim od ilości tlenu, zaś ilość wody zawartej w rdzy od stopnia wilgotności gazu i temperatury. Wraz z rdzą (tlenkami żelaza) spotyka się wewnątrz skorodowanego gazociągu szereg połączeń żelaza z CO_2 , H_2S , SO_2 , HCN , NH_3 i innych.

Proces powstawania ich może być różny, między innymi zachodzić on może na drodze rozpuszczalności gazu w roztworze $\text{Fe}(\text{OH})_2$ według następujących reakcji (1):



Rys. 3. — Pasywacja.



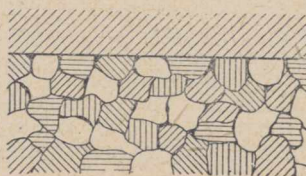
Niektóre gazy reagują między sobą tworząc ciekłe, stałe lub półstałe substancje nie tyle korodujące, ile zatykające przewód gazowy. Np. tlenki azotu w pewnych warunkach tworzą z węglowodarami związki żywiczne. Pary zaś niektórych ciał przy oziębieniu skraplają się lub zestalają, dając kondensat wodny, naftalenowy, smołowy, benzenowy itp. Część więc osadu w rurociągu gazowym nie jest produktem korozji. Powoduje on również wiele trudności w rozprowadzaniu gazu palnego.

Na szybkość korodowania wnętrza rurociągu gazowego posiadają także wpływ prądy błędne, powodujące korozję elektrolityczną. Prądy elektryczne, pochodzące ze źródła zewnętrznego, stwarzają układ elektryczny o dużej sile elektromotorycznej. Zjawisko to najczęściej zachodzi dla rur zakopanych w ziemi w pobliżu kolei elektrycznych, przy czym prąd elektryczny na skutek dobrego przewodnictwa ziemi przedostaje się do rurociągu, by następnie gdzieś w oddali znowu z niego wypłynąć. Miejsce to, tj. wypływanie prądu, będące w tym wypadku anodą, jest najbardziej narażone na korozję.

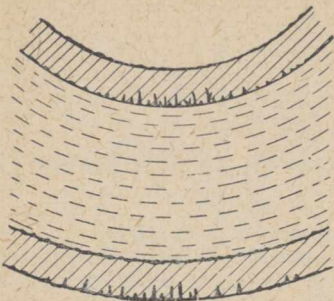
Inny charakterystyczny rodzaj korozji rurociągu powstaje pod wpływem różnicy napowietrzenia (9). Zmiany własności środowiska, przez które przechodzi rurociąg o różnym napowietrzeniu (woda — ziemia, glina — piasek) są główną przyczyną tego gatunku korozji. W omawianiu korozji wewnętrznej zwraca się uwagę na korozję w cienkich szczelinach złączy, nakładek, śrub, powstającą również na tej zasadzie (porównaj rys. 2). To samo dzieje się przy ochronnych warstewkach tlenków (pasywacja) na powierzchni metalu, gdzie zewnętrzne elementy silniej nawietrzone spełniają funkcję katody, wewnętrzne zaś słabiej nawietrzone stają się anodą (porównaj rys. 3). Różnice stężenia tlenu nad i pod warstewką warunkują wielkość potencjału. Podobnie tłumaczy się przyczyny korozji na powierzchni metalu pod kroplą wody.

Z najmniejbezpieczniejszych korozji stopów wyróżnia się korozja międzykrystaliczna. Przyczyny tego rodzaju korozji mogą być zarówno wewnętrzne jak zewnętrzne. Niejednorodność strukturalna żelaza, anizotropowość kryształów, różnice wewnętrznych napięć między kryształami sprzyjają jej rozwojowi. Tworzywa metalowe o wyraźnej strukturze gruboziarnistej, niejednorodnej są najbardziej podatne na niszczące wpływy. Korozja ta występuje początkowo na granicy ziaren (kryształitów) powierzchni stopu metalowego, w naszym przypadku na powierzchni rury gazowej. Następnie korozja wgłębia się dalej w kierunku najmniejszego oporu, rozszerzając szczeliny dotąd, aż zabraknie niszczącego zasobu elektrolitu i tlenu (porównaj rys. 4). Przy tym pomaga łatwa rozpuszczalność niektórych kryształków stopu żelaza w danym roztworze, różnice przewodnictwa elektrycznego i cieplnego między kryształami itp.

Do korozji międzykrystalicznej zaliczyć można korozję naprężeniową, zmęczenie korozyjne, korozję stopów starzejących się itp. Korozja naprężeniowa związana jest ściśle z warunkami zewnętrznymi.



Rys. 4. — Korozja międzykrystaliczna stopu.



Rys. 5. — Korozja powstała na skutek naprężeń mechanicznych.

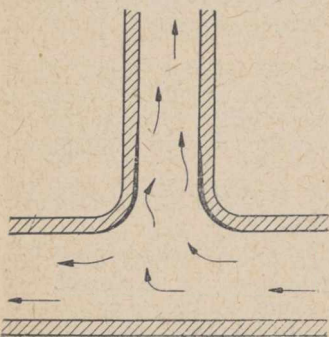
Pod wpływem sił mechanicznych (odkształcenia, zgnioty) na rurę przewodzącą gaz następują naprężenia, których wynikiem jest rozluźnienie więzi międzykrystalicznej i następnie pęknięcia (porównaj rys. 5). Natomiast zmęczenie korozyjne określa się jako wynik współdziałania szybkozmennych naprężeń mechanicznych z korozją. Zjawisko zaś korozji międzykrystalicznej stopów starzejących się występuje przede wszystkim w stalach nierdzewnych i kwasoodpornych w wyższych temperaturach. Przez dodanie do stopu niektórych pierwiastków stabilizujących naprężenia międzykrystaliczne przez odpowiednią obróbkę cieplną można z powodzeniem zwalczać i prawie zupełnie usunąć powstawanie tego rodzaju korozji (5).

W żeliwnych rurach bogatych w węgiel spotyka się pewien specjalny rodzaj korozji, zwany „grafityzacją”. Powstaje ona pod wpływem elektrochemicznego procesu zarówno od wewnątrz jak i zewnątrz rurociągu. Niektóre składniki strukturalne żelaza przechodzą podczas takiego działania do elektrolitu, gdy natomiast katoda grafitowa z eutektyką fosforową pozostaje nienaruszona. Pozostały zaś materiał jest właściwie tylko szkieletem rury, posiadającym minimalną wytrzymałość mechaniczną (16).

Jeśli gaz pod pewnym ciśnieniem płynie w prostym kierunku z pewną szybkością w rurze gazowej o znacznej średnicy, na drodze zaś napotyka rozgałęzienie rury, często o mniejszym przekroju, wówczas w miejscu tym powstają wiry gazowe, turbulentne prądy działające korodujące na pobliskie ściany rurociągu (porównaj rys. 6). Zwiększenie różnic ciśnień między główną, a boczną rurą na skutek zużycia gazu, zmiany temperatury lub wilgoci powodują wzmocnienie powstawania miejscowych próżni i wciągania strumienia gazu. Korodujące to zjawisko nazywa się kawitacją. Obok działań mechanicznych występuje jej charakter elektrochemiczny (2).

Odminnym rodzajem korozji zachodzącej również wewnątrz rurociągu gazowego jest korozja mikrobiologiczna. Drobnoustroje, znajdując w gazociągu pożywkę, przeistaczają substancję otoczenia, przez co przyspieszają w wielu wypadkach korozję. W warunkach beztlenowych pewien gatunek bakterii żyje kosztem redukcji niektórych związków chemicznych przy pomocy wodoru. Najczęściej siarczany przechodzą przy tym w siarczki. W atmosferze zaś wilgotnej i tlenowej spotyka się pod postacią narośli brodawkowatych bakterie żelaziste, żywiące się tlenem (17).

Na skrajach dalekosiężnych rurociągów gazowych, w których prędkość gazu wynosi kilka metrów bieżących na sekundę zauważa się na wewnętrznych ścianach wgłębienia powstałe w wyniku współdziałania tarcia z korozją (porównaj rys. 7). Korozja taka zwie się cierną lub uderzeniową (18). Uszkodzenia na kolanach rur powstają przez uderzenia, tarcie cząstek materialnych skorodowanego metalu, wywołujących przy tym objawy elektrochemiczne. Często silny prąd gazu w przewodzie



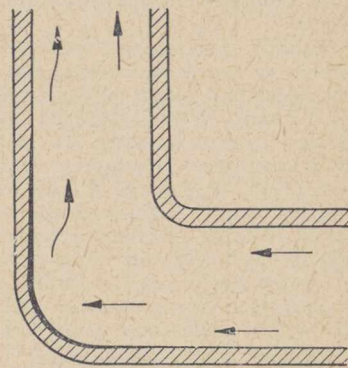
Rys. 6. — Kawitacja.

wyrywa części skorodowanego, przeistoczonego żelaza i pędzi je przed siebie, wyrządzając po drodze coraz znaczniejsze szkody. Nagły skręt rurociągu w płynie tym staje się tarczą o którą uderzają twarde, ostre okruchy związków żelaza, pozostawiając po sobie widoczne ślady wgłębienia z czasem powiększające się. Jak widać z powyższego, zjawisko to przechodzi prawie drogą mechaniczną, przeto zbliża się do tak zwanej erozji metalu (11).

Przy zwężkach, reduktorach, wypustach, tam gdzie zwolniona zostaje szybkość gazu, gromadzą się znaczne ilości osadu utrudniające przepływ, a nawet zatykające wylot gazu. Analizy takich osadów wykazują, że w niektórych wypadkach pochodzenie ich w małym tylko procencie jest korozyjne (1).

We wstępie pracy zaznaczono, że struktura, skład chemiczny, stan powierzchni i obróbka materiałów rurociągu gazowego wybitnie wpływa na jego podatność względem korozji.

W drodze do możliwie trwałego zachowania wewnętrznego stanu ścian gazociągu oczyszcza się gaz z tlenu, pary wodnej, związków siarki, tlenków azotu itp. albo osłania i ochrania się wewnątrz przez zastosowanie sztucznych powłok lub ochron elektrycznych, wreszcie stosuje się rury z niemetalu. Wnętrze rurociągu pokrywa się lakierem, olejami, emalią, często masą np. polichloru winylu, żywiczną, gumową, szklaną, cementową, ebonitową, metalową itd. Jedne gatunki tych



Rys. 7. — Korozja cierna (uderzeniowa).

powłok chemicznie zdają egzamin (odporność na kwasy względnie alkalia, wodę i gazy), jednak ze względu na nieodpowiednie ich własności fizyczne (np. twardość, wytrzymałość, rozciąganie, przyleganie, odpryskiwanie, przewodnictwo cieplne i elektryczne), tracą ze swej wartości antykorozyjnej. W głównej mierze dostosowuje się je jednak do właściwych cech gazu, ziemi lub atmosfery.

Literatura:

1. Obidowicz L., Zanieczyszczenia gazociągów i sposoby usuwania z nich osadów, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, str. 82, Nr 3, 1948 r.
2. Wetternik L., Korrosion rostfreier Stähle, insbesondere in Lösungen, die Lochfrass bewirken, „Maschinenbau und Wärmerwirtschaft”, str. 157 zeszyt 6, 1953 r.
3. Buzek J., Uzasadnienie konieczności znormalizowania grubości ścianek rur walcowanych, przeznaczonych do przewodów wody i gazu, ułożonych w ziemi, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, str. 240, Nr 7, 1953 r.
4. Unucka H., Produkcja rur z punktu widzenia technologicznego i korozji, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” str. 355, Nr 11, 1935 r.
5. Lewin I. A., Miezkrystalinaja korozja spławow podwierzchnych starieniu, „Issledowania po korozji metalow” str. 166.
6. Konopka J., Żelazo odporne na rdzę „Armco” i jego zastosowanie, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, str. 146, Nr 6, 1931.
7. Skapski A., Chyżewski E., „Wpływ odkształceń na korozję stalowych rur wodociagowych”, 1939 r.
8. Doute O., Palme K., Zastosowanie rur stalowych do wodociągów i gazociągów, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, str. 40 Nr 2, 1931 r.
9. Akimow G. W., „Podstawy nauki o korozji i ochronie metali”, 1952 r.
10. Fedorow A., „Przyczyny rdzewienia metali” 1951 r.
11. Klinow I. J., „Korozja aparaty chemicznej oraz tworzywa odporne na korozję”, 1952 r.
12. Schikorr G., „Die Zersetzungerscheinungen der Metalle” 1943 r.
13. Klonowski Z., Knopf M., „Malowanie rdzochronne”, 1953 r.
14. Bauer O., Die chemischen und physikalischen Vorgänge bei Rostungen und Korrosionen, „Das Gas- und Wasserfach”, str. 663, 1925 r.
15. Skorczellietti W. W., Tukaczinskij S. E., „K woprosu o korozji metalow w atmosferie, pri otnositielnoj wlažnosti niže 10%”, „Žurnal prikladnoj chimii” Nr 1, 1953 r.
16. Doute O., Palme K., Grubości ścianek rur stalowych ułożonych w ziemi, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” str. 372 Nr 12, 1935 r.
17. Szybalski W., Mikrobiologiczna korozja żelaza, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, str. 259, Nr 9, 1948 r.
18. Śmiałkowski M., Foryst J., „Korozja metali i jej skutki”, 1951 r.

Mgr inż. HALINA SIEKIERZYŃSKA
i mgr inż. JERZY ZIELIŃSKI
Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych
Politechniki Śląskiej w Gliwicach

Oczyszczanie ścieków z produkcji celulozy siarczanowej (sulfatowej)

(Doniesienie 1. Badania nad wpływem dodatku koagulantów na stopień oczyszczenia ścieków posiarczanowych*).

Badania nad oczyszczaniem ścieków posiarczanowych przeprowadzone w Zakładzie Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych Politechniki Śląskiej miały na celu sprawdzenie znanych metod chemicznych i fizycznych oczyszczania ścieków posiarczanowych i, w oparciu o uzyskane wyniki, wybór najodpowiedniejszych metod oczyszczania ścieków pochodzących z produkcji celulozy siarczanowej.

Przeprowadzone badania są pierwszymi w Polsce oraz należą do grupy nielicznych prac tego rodzaju, opublikowanych dotychczas w fachowej literaturze zagranicznej. Publikowany obecnie komunikat jest pierwszym z serii komunikatów, które zostaną ogłoszone i które dotyczą oczyszczania ścieków posiarczanowych. Osobno ogłoszone zostaną wyniki z badań nad wpływem ścieków posiarczanowych na ryby.

1) Charakterystyka ścieków z produkcji celulozy siarczanowej.

Metoda siarczanowa roztwarzania drewna polega na gotowaniu w wannach stojących, względnie obrotowych, przy temperaturze około 170°C i ciśnieniu do 10 atm, w ciągu 4 do 6 godzin, drewna głównie sosnowego, przy użyciu wodorotlenku i siarczku sodu (1). Ługi powarzalne zagęszczane są w wyparkach i następnie spalane w tak zwanych piecach sodowych. W piecach sodowych, dzięki obecności w roztworze substancji organicznych, następuje redukcja siarczanków do siarczków, równocześnie przez działanie dwutlenku węgla na wodorotlenek sodu powstaje węglan sodu. Uzyskany z pieców sodowych tak zwany stop siarczanowy, po rozpuszczeniu, podlega procesowi kaustyzacji (2). W procesie kaustyzacji węglan sodu przez dodanie mleka wapiennego przechodzi w wodorotlenek sodu i jako taki zawracany jest do produkcji celulozy, natomiast wytrącony osad węglanu wapnia, zwany szlamem pokaustyzacyjnym, kierowany jest jako produkt odpadowy na hałdy.

Straty alkali uzupełniane są przez dodawanie przed piecami sodowymi siarczanku sodu i stąd nazwa metody siarczanowej względnie sulfatowej.

Otrzymana po gotowaniu masa celulozowa zostaje wymyta w bateriach dyfuzorów i następnie poddawana jest normalnej obróbce jak: sortowaniu, odwadnianiu i ewentualnie bieleniu. Podany w tab. 1 skład drewna sosnowego oraz świerkowego, według Schwalbe'go i Bechera (3) wykazuje, że drewno sosnowe, które używane jest do wyrobu celulozy siarczanowej, posiada większe ilości żywicy i wosków niż drewno świerkowe.

Tablica 1.

Skład drewna świerkowego i sosnowego w % substancji bezwodnej.

	świerk (Picea excelsa)	sosna (Pinus silvestris)
celuloza i pentozany	63,95	60,54
lignina	28,29	26,35
żywice, woski, tłuszcze		
a) ekstrakt eterowy	0,78	1,92
b) ekstrakt alkoholowy	1,52	1,53
c) suma a i b	2,30	5,45
pentozany	14,30	13,25
azot	0,11	0,13
proteiny (N° 6,25)	0,69	0,80
popiół	0,77	0,39

* W polskiej fachowej literaturze używane są dwa określenia dla ścieków powstających przy produkcji celulozy siarczanowej, a to ścieki posiarczanowe względnie ścieki posulfatowe. Zdaniem autorów bardziej odpowiednim terminem jest określenie ścieki posiarczanowe.

Gotowanie alkaliczne drewna w obecności NaOH i Na₂S powoduje rozpuszczanie się niecelulozowych składników drewna, jak żywicy, wosków oraz tworzenie się rozpuszczalnych alkalilignin i tiolignin (1,4); hemicelulozy zachowują się w czasie gotowania różnie, i tak: pentozany nie rozpuszczają się i pozostają w masie celulozowej, natomiast heksozany ulegają hydrolizie i wewnętrznym przegrupowaniom.

Ścieki z produkcji celulozy siarczanowej powstają w następujących działach produkcyjnych: warzelni, dyfuzorach, wyparkach, kaustyzacji oraz w działach obróbki mechanicznej masy celulozowej, jak sortowni i odwadniarkach oraz maszynach papierniczych. Ścieki z działów obróbki mechanicznej masy celulozowej po wyłapaniu z nich włókna, kierowane są jako woda obrotowa ponownie do produkcji.

Schemat produkcji celulozy siarczanowej oraz źródła powstawania ścieków podany jest na rys. 1 (wg Bergströma (5)). Ścieki te zawierają głównie rozpuszczone związki organiczne, jak alkali i tioligniny, kwasy i mydła żywiczne oraz połączenia siarki jak: siarczany, siarczki, tioetery i merkaptany.

Analizy i badania ścieków z fabryki celulozy siarczanowej, prowadzone przez Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych miały na celu ustalenie stopnia szkodliwości tych ścieków dla odbiornika, z uwagi na to, że według Rozporządzenia Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 2.IX.1950 r. nie wolno wpuszczać do odbiorników ścieków podwyższających w odbiorniku (powyżej podanych w tym rozporządzeniu granic) ilość zawiesiny, utlenialność i BZT oraz ścieków zawierających związki trujące.

W ściekach nie oznaczano BZT, ze względu na zawartość w ściekach związków siarki oraz kwasów żywicznych i ich soli, ponieważ związki te wpływają znacznie na dokładność oznaczania BZT w ściekach posiarczanowych (6).

Średnie dane dotyczące składu ścieków, uzyskane na podstawie analiz wykonanych przez Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych podaje tablica 2.

Tablica 2.

Skład ścieków z produkcji celulozy siarczanowej

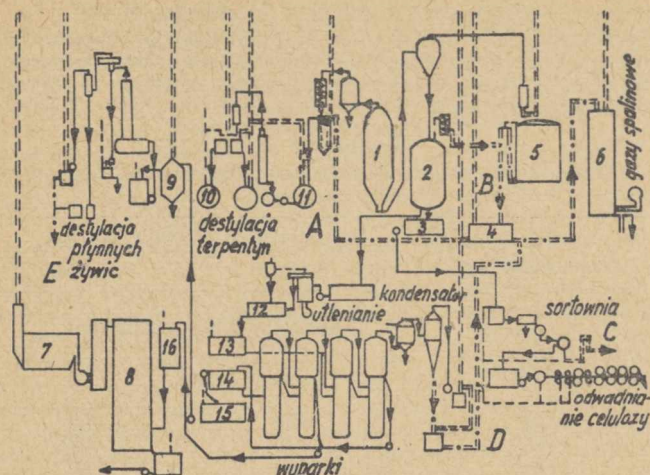
barwa	200 do silnie brunatnej
pH	7,7 do 9,5
zawiesina odsączalna mg/l	225 do 1169
sucha pozostałość mg/l	
ogólna	345 do 2764
mineralna	114 do 922
organiczna	231 do 1842
zawartość tlenu (% nasycenia)	7,9 do 42,8
utlenialność mg O ₂ /l	
ścieku niesączonego	152 do 631
ścieku sączonego	143 do 511
chlorki Cl ⁻ mg/l	56,8 do 121,6
siarczany SO ₄ mg/l	96,6 do 314,0

Uzyskane dane ilościowe, dotyczące zawartości w ściekach związków szkodliwych dla odbiornika, zostaną podane w osobnej pracy, po ukończeniu rozpracowania metod analitycznych w Zakładzie Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych.

Z danych tablicy 2 widać, że skład ścieków ulegał silnym wahaniom w okresie przeprowadzania analiz (3 miesiące), co tłumaczy się częstymi zmianami reżimu technologicznego wskutek rozbudowy fabryki, prowadzonej bez zatrzymywania ruchu fabryki.

2) Badania nad oczyszczaniem ścieków posiarczanowych na drodze chemicznej.

Badania te miały na celu, jak wspomniano na wstępie, przebadanie znanych metod chemicznych oczyszczania ścieków posiarczanowych oraz zastosowanie, po uzyskaniu wyników, najodpowiedniejszych metod do oczyszczania ścieków pochodzących z produkcji celulozy siarczanowej.



Rys. 1. Źródła powstawania ścieków z produkcji celulozy siarczanowej.

A. kondensat z warzelnii, B. kondensat z dyfuzorów, C. ścieki z mycia masy celulozowej, D. kondensat z wyparek, E. kondensat z destylacji płynnych żywic. 1. warnik, 2. dyfuzor, 3. zbiornik masy, 4. zbiornik kondensatu, 5. zbiornik kondensatu, 6. wieża Bergströma, 7. piec sodowy, 9. zbiornik płynnych żywic, 10. zbiornik terpentyn, 11. zbiornik surowych terpentyn, 12. zbiornik piany, 13. ług czarny utleniony, 14. oddzielanie żywic, 15. zbiornik żywicy, 16. ług zagęszczony.

Linie kreskowane pionowe oznaczają odprowadzenie nieskondensowanych oparów.

W pracach, przeprowadzonych w Zakładzie Badań Wodociagowych i Kanalizacyjnych, opierano się głównie na danych L. Masinga (7), danych C. Essena (8), oraz danych H. Bergströma (9). Przebadanie metody koagulacji ścieków posiarczanowych, a to koagulacja mlekiem wapiennym, kwasem siarkowym oraz siarczanem żelazawym chlorowanym sprowadzają się do wytrącenia ze ścieków alkalilignin, tiolignin, kwasów i mydeł żywicznych oraz tak zwanego włókna zerowego.

Jako czynnika, pozwalającego określać skuteczność działania koagulacji stosowano oznaczanie utlenialności ścieku przed i po koagulacji. Nie opierano się na oznaczaniu BZT ze względu na zawartość w ściekach związków trujących (6), (10).

Ścieki używane do doświadczeń stanowiły mieszaninę ścieków pochodzących z działu warzelni, dyfuzorów, sortowni i odwadniarek celulozy.

Koagulacja mlekiem wapiennym.

Koagulację mlekiem wapiennym przeprowadzano na prze-filtrowanych przez bibułę filtracyjną próbkach ścieków, pobieranych w ilości 100 ml. Filtracja ścieku miała na celu usunięcie ze ścieków zawiesiny ze względu na przyszłe uruchomienie na fabryce filtrów „Vaco”. Koagulację prowadzono w cylindrach szklanych o średnicy 3 cm i wysokości ok. 25 cm. Wapno wprowadzane było w postaci 10% mleka wapiennego. Równocześnie z wprowadzaniem mleka wapiennego stosowano 1-minutowe szybkie mieszanie, a następnie 14-minutowe mieszanie wolne. Po godzinnym odstaniu się skoagulowanej próby dekantowano ciecz znad osadu i przeprowadzano oznaczanie utlenialności. W czasie mieszania ścieków z koagulantem, ścieki ulegały silnemu zmętnieniu. Wyraźne kłaczkę tworzyły się dopiero po ukończeniu mieszania. Po 30 minutach prawie wszystkie kłaczkę osadzone już były na dnie cylindra. Poniżej w tabelicy 3 podane jest zestawienie utlenialności ścieków przed koagulacją, dawki koagulantu oraz utlenialność ścieków po koagulacji, zależnie od dawki koagulantu.

Jak widać z przytoczonych danych doświadczalnych, koagulacja mlekiem wapiennym pozwala na obniżenie utlenialności ścieków przeciętnie o 50% utlenialności początkowej. Obniżanie się utlenialności w ściekach w miarę dodawania i zwiększania dawki wapna jest początkowo szybkie, a następnie coraz wolniejsze.

Ponieważ po koagulacji mlekiem wapiennym, osadzanie się wytrąconego osadu zachodziło w ciągu 30 minut, próbowano przyspieszyć osadzanie się osadu pokoagulacyjnego

Tabela 3.

Koagulacja ścieków posiarczanowych mlekiem wapiennym

Dawka wapna CaO mg/l	Utlenialność ścieków przed koagulacją mg l/O ₂						
	120	152	175	336	345	484	511
100	118	nie koaguluje			—	nie koag.	
150	90	152	nie koag.		310	—	—
270	52	118	nie koag.		280	—	—
300	48	108	148		—	—	—
450	45	99	118		178	—	—
500	—	98	—		—	245	288
540	—	—	110		172	—	—
600	—	—	106		—	245	335
700	—	—	103		—	—	318
900	—	—	98		172	215	293
1000	—	—	—		—	—	148
1200	35	—	—		—	180	265
1500	—	95	—		—	—	135

przez dodatek szlamu pokaustyzacyjnego jako obciążnika. Przez dodatek szlamu pokaustyzacyjnego następował dalszy, choć nieznaczny spadek utlenialności. Uzyskane wyniki spadku utlenialności podane są w tabelicy 4.

Tabela 4.

Zależność utlenialności ścieków od dawki szlamu pokaustyzacyjnego

Dawka szlamu mg/l	Utlenialność ścieków mg/l	surowych		
		116	175	336
		przy dawce wapna mg/l CaO		
		225	540	900
90	100	132	—	—
150	88	128	—	—
200	86	—	—	176
360	—	124	—	—
400	—	—	—	164
800	—	—	—	160

Jak wynika z przeprowadzonych prób, dodatek szlamu do koagulacji (dozowany jednocześnie z koagulantem) wpływa znacznie na przebieg koagulacji. Ilość osadu pokoagulacyjnego jest jednakowa tak przy dodatku szlamu jak i bez niego. Osad pokoagulacyjny przy stosowaniu do koagulacji jako dodatku szlamu pokaustyzacyjnego jest bardziej zbity i zwarty niż przy stosowaniu jedynie koagulantu. Osiągnięte wyniki przyspieszenia czasu opadania kłaczków pokoagulacyjnych podane są w tabelicy 5.

Tabela 5.

Wpływ dodatku szlamu pokaustyzacyjnego na szybkość opadania kłaczków.

Dawka CaO 225 mg/l Dawka szlamu	czas opa- dania w min	Dawka CaO 540 mg/l Dawka szlamu	czas opa- dania w min.	Dawka CaO 900 mg/l Dawka szlamu	czas opa- dania w min.
90	30	90	30	200	28
120	23	180	20	400	23
150	20	270	16	800	18
175	16	360	11	1200	13
200	10	—	—	1600	11

Przez dodanie do koagulacji szlamu pokaustyzacyjnego w ilości od około 70% do około 100% w stosunku do użytej dawki CaO osiąga się przyspieszenie opadania kłaczków z około pół godziny do 10 minut.

Koagulacja kwasem siarkowym

Koagulację kwasem siarkowym przeprowadzano na 100 ml próbkach ścieków, przy stosowaniu 1-minutowego szybkiego mieszania i 14-minutowego wolnego mieszania. Stosowany

do koagulacji kwas siarkowy zawierał 20 mg H_2SO_4 /ml roztworu. Kwas siarkowy dozowany był przy równoczesnym szybkim mieszaniu.

Po skończonym mieszaniu ścieki poddawano 1-godzinnemu odstawnianiu się, dekantowano ciecz znad osadu i oznaczano utlenialność ścieków.

Wytrącony w czasie koagulacji osad, barwy jasno — do ciemnobrazowej był bardzo lekki i często wypływał na powierzchnię cieczy. Wyniki koagulacji ścieków kwasem siarkowym podane są w tablicy 6.

Tablica 6

Koagulacja ścieków posiarczanowych kwasem siarkowym

Dawka H_2SO_4 mg/l	Utlennalność ścieków mg/l O_2	
	152	484
40	—	200
80	150	190
100	—	140
120	142	88
160	108	86
200	88	78

Jak widać z powyższej tablicy, koagulacja ścieków posiarczanowych kwasem siarkowym pozwala na obniżenie utlenialności ścieków w 50 do 80%.

Literatura:

- 1) N. I. Nikitin, *Chimia drierwiesiny*, str. 522 i nast. Moskwa 1951.
- 2) J. Zieliński, *Przegl. Papiern.* VIII, str. 168, (1952).
- 3) Schwalbe, Becher, *Zeitschr. f. angew. Chemie*, 32, str. 229, (1919).
- 4) S. Aries, A. Pollak, *La Papeterie*, 72, str. 188, (1950).
- 5) H. Bergström, *Svensk Papperstidning*, 56, str. 75, (1953).

Koagulacja siarczanem żelazawym chlorowanym

Przebadano również możliwość oczyszczania ścieków posiarczanowych przez koagulację siarczanem żelazawym chlorowanym. Wyniki uzyskane z koagulacji ścieków tą metodą podane są w tablicy 7.

Tablica 7

Koagulacja ścieków posiarczanowych siarczanem żelazawym chlorowanym

Dawka $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ chlorowany mg/l	Utlennalność ścieków mg/ O_2	
	175	345
50	koagulacja nie zachodziła	
100	—	—
150	—	—
200	—	—
250	148	329
300	120	290
350	100	215

Osiągnięte wyniki z przeprowadzonych prób wykazują, że koagulacja ścieków zachodzi przy dużych dawkach siarczanu żelazawego chlorowanego, co przy znacznie wyższej cenie siarczanu żelazawego w porównaniu z wapnem czyni koagulację tą metodą nieopłacalną. Również wyniki koagulacji, obniżanie się utlenialności ścieku, są takie, że metoda ta w odniesieniu do ścieków posiarczanowych nie ma zastosowania.

- 6) Gehm, H. W. *Sewage Works J.* 19, str. 865, (1947).
- 7) L. Masing, *Bumażn. Promyszl.* 18, str. 42, (1940), wg *Wasser u. Abwasser* 40, str. 76, (1942).
- 8) C. G. Essen, *Svensk Papperstidning*, 53, str. 690, (1950).
- 9) H. Bergström, *Svensk Papperstidning*, 15, (8) str. 223, (1939).
- 10) W. Hermanowicz, M. Jasińska, *Przemysł Chemiczny*, 31, (VIII), str. 512, (1952).

Mgr LESŁAW TUROBOYSKI

Wymoczki jako organizmy wskaźnikowe zanieczyszczenia Wisły pod Krakowem

Cel i metodyka badań

Celem pracy było zbadanie fauny wymoczków w Wiśle oraz próba zbadania wpływu ścieków krakowskich na stan wymoczków w Wiśle, w sensie określenia stopnia zanieczyszczenia Wisły, wg systemu Kolkwitza i Marssona, przy uwzględnieniu samej tylko grupy wymoczków. Badania rozpoczęto w czerwcu 1951 roku, ukończono w maju 1952 r. Próby pobierano w odstępach miesięcznych z Wisły, na stanowisku pierwszym powyżej klasztoru Norbertanek, na lewym brzegu na km 75 i na km 83,5 na lewym brzegu, to jest 2 km 300 m poniżej ujścia kolektorów miejskich do Wisły. Prócz tego w czerwcu, sierpniu i wrześniu 1951 roku pobrano próby z Wisły koło Nowego Portu, na lewym brzegu na km 91. Chodziło tu o wybór stanowiska na Wiśle, najbardziej charakterystycznego dla zmian zachodzących w zespołach wymoczków, pod wpływem zanieczyszczenia Wisły przez ścieki miasta Krakowa.

Analizy prób nie wykazały istotnych różnic w tym względzie pomiędzy stanowiskiem na km 83,5 a stanowiskiem na km 91, koło N. Portu. Do końca badań pobierano próby tylko ze stanowiska na km 83,5 oraz powyżej Krakowa na km 75. Próby pobierano z dna, wierzchnią warstwę mułu o grubości 1 cm, wprost do słoika, ciągnąc słoik po wierzchu mułu w ten sposób, że w słoiku 100-centymetrowym po pobraniu próby zawsze było ok. 4/5 wody a 1/5 mułu. Probki z wody pobierano siatką planktonową z gazy jedwabnej Nr 20 oraz próbki z kamieni i przedmiotów zanurzonych zeskrobano łyżeczką. Zawartość próbek badano w laboratorium każdorazowo w dniu poboru na żywo, to znaczy w stanie niezakonserwowanym.

Dla dokładnego oznaczenia w poszczególnych wypadkach barwiono jądro karminem borakowym. Celem zaś zwolnienia ruchu wymoczków stosowano podgrzewanie kropli umie-

szczonej na szkiełku podstawowym, nad palnikiem gazowym do około 50°C. Również odcinano wodę spod szkiełka nakrywkowego przy pomocy kawałka bibuły. Notowano każdorazowo temperaturę wody w Wiśle, stan pogody, wygląd wody i inne cechy rzeki, charakterystyczne na danym odcinku. Podczas mikroskopowego badania przeglądano i inne organizmy występujące w mule i notowano spośród nich najbardziej charakterystyczne i występujące licznie lub bardzo licznie. Ilość poszczególnych gatunków wymoczków szacowano na oko, wg skali: b. mało, mało, b. dużo i masowo, przez cały czas badań zachowując ten sam sposób określania ilościowego. Próby znalezienia typowych wymoczków siarkowodorowych w wierzchniej warstwie mułu na stanowisku na km 38,5 nie dały rezultatu, nie znaleziono tego rodzaju form. Oprócz prób biologicznych, w tych samych okresach były pobierane próby do badań chemicznych przez Zakład Chemii Rolniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, na stanowisku powyżej klasztoru Norbertanek na km 75 i na stanowisku koło Nowego Portu na km 91. Analizy tych prób mogą służyć do sprawdzenia dokładności badania biologicznego oraz do dokładnego określenia stopnia zanieczyszczenia Wisły przez ścieki miasta Krakowa. Chociaż próby do badań chemicznych poniżej kolektorów miejskich były pobierane o 7,5 km poniżej miejsca stałego poboru prób biologicznych, to jednak mogą one być użyte do celów porównawczych, ponieważ skład mineralny i organiczny wody i sestonu Wisły na odcinku od km 83,5 do km 91 można praktycznie traktować jako podobny. Ścieki miejskie na km 83,5 już są dobrze wymieszane z wodą Wisły, a na odcinku od km 83,5 do km 91 jedynym dopływem Wisły jest rzeka Dłubnia dość czysta i niosąca małe ilości wody, nie mogące wywrzeć widocznego wpływu na skład planktonu jak i tryptonu Wisły.

Charakterystyka badanego odcinka Wisły

Wisła na odcinku od km 75 do km 83,5 posiada dno piaszczyste, miejscami żwirowate, przy brzegach w zastoiach osady mułu. Brzegi uregulowane przeważnie skośnie. Przy brzegach znajdują się duże kamienie. Roślinności wyższej brak zupełny. Miejscami na kamieniach, w wodzie lub przedmiotach zanurzonych — porosty zielonych glonów w małej ilości. Woda o kolorze popielatoszarym, mętna o zapachu stęchłym, przechodzącym w zapach wyraźnie gnilny, poniżej ujścia kolektorów miejskich. Odcinek Wisły na terenie Krakowa jest „zaśmiecony” różnymi odpadkami miejskimi jak: cegły, naczynia blaszane, butelki, papiery itp. Poniżej kolektorów miejskich widać w wodzie różne odpady gospodarcze, przede wszystkim różne odpady z rzeźni miejskiej oraz plamy tłuszczu. Dnia 13.11.51 na km 83,5 widać było w wodzie wielką ilość tłustej lepiącej się do rąk i przyrządów hydrobiologicznych zawiesiny, która uniemożliwiła nawet pobranie sestonu siatka planktonową. Przy badaniu mikroskopowym próby zawiesina ta oblepiła szkiełka i w wielkim stopniu utrudniała wykonanie analizy. Przepływ wody w Wiśle jest na ogół dość równomierny. Większe wahania następują po długotrwałych opadach lub roztopach. Średnia dzienna wody wynosi 25 m³/sek., minimalny przepływ około 14 m³/sek. Średnia roczna — 84 m³/sek. Średnia wielka woda — 800 m³/sek. Maksimum notowane w czasie powodzi wyniosło 3000 m³/sek. Temperatura wody na km 75, to jest na stanowisku I, jest przeważnie niższa niż na st. II na km 83,5. Na przykład dnia 9.7.51 na stanowisku I temperatura wynosiła 22°, a na st. II — 23°. Dnia 17.8.51 na st. I — 19,5°, na st. II — 20°. Dnia 9.9.51 na st. I — 22°, na st. II — 23°. Różnica powyższa jest spowodowana dopływem ścieków krakowskich oraz rzek — Białuchy, Rudawy i Wilgi. W składzie zawiesiny Wisły na badanym odcinku olbrzymią przewagę ma trypton przed wszystkim z lekkiej zawiesiny węglowej i cząstek szlamu i piasku, poza tym części roślin, zwierząt, części papieru, włókien wełny, włosów, części kawy itp. Plankton stanowiący kilka % zawiesiny w wodzie składa się przede wszystkim z okrzemka, zielenicy, wiciowców roślinnych, wrotków i pierwotniaków (tych ostatnich w bardzo małej ilości). Dominującą grupę stanowią tu okrzemki. W bentosie badanego odcinka Wisły na kamieniach znajduje się duża ilość pijawek i ślimaków. Tubifex występuje licznie lub bardzo licznie na st. II, w mule przybrzeżnym. Na st. I występuje rzadziej i mniej licznie. Poza tym znajdują się larwy muchówek i skąposzczety, przeważnie w małej ilości i larwy jętek nieliczne, zwłaszcza na st. II. Na st. tym widać wyraźnie wskaźniki zanieczyszczenia, jak *Sphaerotilus natans* na kamieniach i *tubifex* w mule przybrzeżnym. Kolektory miejskie wprowadzające ścieki do Wisły są położone na km 81,2 (lewobrzeżny i prawobrzeżny). Ogólna ilość ścieków doprowadzana przez nie do Wisły wynosi średnio około 50000 m³ na dobę, to jest około 0,45 m³/sek. Powyżej kolektorów wpada do Wisły rzeka Wilga o przepływie na sekundę do 1 m³, jako prawobrzeżny jej dopływ. Rzeka ta jest na ogół bardzo zanieczyszczona przez zakłady przemysłowe nad nią położone. Zanieczyszczenia te składają się z części organicznych, pochodzących z garbarni i części mineralnych związków wapnia, amoniaku itp. Około 200 m poniżej kolektorów Wisła otrzymuje drugi dopływ lewobrzeżny — rzekę Białuchę o przepływie około 1 m³/sek. Rzeka ta niesie z sobą duże ilości zanieczyszczeń, pochodzących z dzielnicy Krakowa położonej nad tą rzeką. Na odcinku Wisły od km 75 do km 81, to jest do ujścia kolektorów miejskich, znajdują się kanały burzowe czynne podczas nawałnic, do których wtedy wpadają wody powierzchniowe miejskie, nie mogące się pomieścić w przewodach kanalizacyjnych. Poniżej stanowiska I, koło klasztoru Norbertanek, znajduje się lewobrzeżny dopływ Wisły rzeka Rudawa o przepływie około 1,5 m³/sek, mająca wodę czystą. Rzeka ta odbiera ścieki miejskie częściowo z dzielnicy Krakowa. Ścieki te wpływają do Rudawy w tak małej ilości, że nie mogą wywołać zmian w składzie istot żywych tej rzeki.

Analizy biologiczne

W Wiśle, na przestrzeni rocznych badań, znaleziono na stanowisku I, to jest na km 75—50 gatunków i na stanowisku II, na km 83,5 — 50 gatunków wymoczków. Ogólna ilość gatunków wyniosła 64. 50 gatunków było wspólnych dla obu stanowisk. Znajdowano następujące formy, stale lub często występujące na obu stanowiskach, jak:

Z rzędu *Holotricha*

Gatunek 1. *Prorodon* teres, jeden z najbardziej rozprzestrzenionych gatunków z wieloma odmianami. Żywi się okrzemka-

mi, ziarnkami krochmalu wściekach, nicieniami itd. Żyje również w sapropelu w symbiozie z zoochlorellami i żywi się wtedy *Rhodobakteriami*. Występuje również w słonych wodach do 2,5%. Wielkość 130 — 200 mikronów. Kształt elipsy na końcach szeroko zaokrąglonej. W środku lekko zwężonej.

2. *Paramecium caudatum*: Rozmiary 180 do 300 mikronów, w kształcie pantofelka, bardzo rozprzestrzeniony i liczny w miejscach zanieczyszczonych organicznie oraz w sapropelu.

3. *Chilodonella cucullulus*: Rozmiary 130 do 150 mikronów. Kształt owalny, żyje w słodkiej wodzie w strefie od mezo- do polisaprobowej i w sapropelu. Bardzo pospolity w wodzie słonej do 1% może egzystować. Pokarm — bakterie, *rhodobakterie*, *Beggiatoa* alba i okrzemki.

4. *Glaucoma myriophylli*: Rozmiary 100 do 140 mikronów, kształt owoidalny nieco zmienny. Żyje w sapropelu i żywi się bakteriami siarkowymi jak *Beggiatoa* alba. Na roślinach wodnych występuje wtedy, gdy są w stanie rozkładu i porośnięte bakteriami *Beggiatoa*.

5. *Glaucoma scintillans*: Rozmiary 40 do 75 mikronów. Kształt owoidalny. Polisaprobowa forma, szczególnie liczna tam, gdzie gniją resztki roślin. Żywi się bakteriami.

6. *Lionotus lamella*. Rozmiary do 200 mikronów. Kształt lancetowaty, z tyłu spłaszczony i przezroczysty. Pospolity, występujący również w słonych wodach.

Podrząd *Heterotricha* (Rząd *Spirotricha*)

7. *Stentor coeruleus*: Rozmiary 1 do 2 mm, kształt cylindryczny, kolor niebieskozielony, bardzo pospolity w sapropelu. Nie występuje w morzu. Posiada modyfikacyjną formę o długości dochodzącej do 3/4 mm.

8. *Stentor Roeseli*: Rozmiary 1/2 do 1 mm. Tylny koniec bardzo cienki i wydłużony, żyje na dnie w wodach mezosaprobowych. Żywi się małymi glonami i wiciowcami.

9. *Spirostomum ambiguum*: Rozmiary 1 do 3 mm, kształt wydłużony. Stosunek długości do szerokości 10 : 1. Pospolity czasem w glebie sapropelowej.

Podrząd *Hypotricha*

10. Rodzina *Oxytrichidae*: formy różnych rozmiarów i kształtu, o szerokiej skali występowania (pod względem ekologicznym). Główne cechy gatunkowe — zróżnicowanie w rządkach i jądrze. Wiele gatunków bardzo zbliżonych do siebie pod względem morfologicznym i bardzo trudnych do oznaczenia.

11. *Aspidisca*: Formy o średniej lub małej wielkości 150 do 200 mikronów, o kształcie spłaszczonym żółwia, z twardą pancerzową ektoplazmą. Grzbiet lekko wypukły, spód płaski, żywi się bakteriami.

12. *Euplotes patella*: Gatunek bardzo zmienny co do kształtu i wielkości. Żywi się glonami lub wiciowcami, rzadziej wymoczkami. Wyróżniono 5 form tego gatunku.

13. *Uroleptus*: forma o kształcie cienkim przechodzącym w wąski ogon lub równomiernie cienkim. Znane są również morskie formy.

Rząd *Peritricha*

14. *Vorticella*: Formy o kształcie kieliszkowatym różnych rozmiarów, posiadające protoplazmatyczne stylki skręcające się w rodzaju sprężynki. Dzielią się na 2 wielkie grupy: słono- i słodkowodne. Gatunków euryholinowych prawie nie ma. Szeroka skala występowania pod względem stref saprobowości. Oznaczenie do gatunku bardzo uciążliwe ze względu na wielkie podobieństwo form, oraz na trudność spostrzeżenia i rozróżnienia cech morfologicznych.

Wyżej wymienione 14 gatunków można uważać za charakterystyczne dla odcinka Wisły od km 75 do 83,5. Pozostałe 50 gatunków znajdowano w różnych okresach, mniej lub bardziej licznie, u żadnego z nich nie widać jakiejś ciążłości lub okresowości w występowaniu.

Dane dla opisu wymoczków wzięto z książki A. Kahla — *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meereesteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Urtiere oder Protozoa. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria)*.

(Listę gatunków wymoczków, znalezionych na obu stanowiskach Wisły w ciągu roku, zamieszczono w tablicy 1).

Jak widać z tablicy 1, w ciągu rocznych badań znajdowano wymoczki należące do grupy mezo- i polisaprobów. Oligosaproby pojawiały się bardzo rzadko, tak że nie mogą być brane w rachubę. Różnica między oboma stanowiskami na Wiśle — pierwszym i drugim — pod względem różnorodności form zaznaczała się bardzo słabo;

Tablica 1.

Wisła km 75	Wisła km 83,5
Mezosaprobny	Mezosaprobny
1. Infusoria n. det. (f. drob.) sp. div.	1. Infusoria n. det. f. drob.) sp. div.
2. Infusoria n. det. (f. śred.) sp. div.	2. Infusoria n. det. (f. średnie) sp. div.
3. Infusoria n. det. (f. duże) sp. div.	3. Infusoria n. det. (f. duże) sp. div.
4. Oxytrichidae sp. div.	4. Oxytrichidae
5. Peritricha n. det.	5. Peritricha n. det. sp. div.
6. Aspidisca sp.	6. Aspidisca sp.
7. Vorticella sp. div.	7. Vorticella sp.
8. Nassula sp.	8. " vernalis
9. Coleps sp.	9. " nebulifera
10. Epistylis sp.	10. " conochili
11. " vaginula	11. " extensa
12. Lionotus sp.	12. Lionotus sp.
13. " cygnus	13. " fasciola
14. " fasciola	14. " lamella
15. " lamella	15. Prorodon teres
16. Prorodon teres	16. Prorodon ovum
17. " ovum	17. Chilodonella cucullulus
18. " sulcatus	18. Glaucoma myriophylli
19. " discolor	19. Uroleptus sp.
20. " nucleolatus	20. Holophria nigricans
21. " sp.	21. Hemiphrys rotunda
22. Pseudoprorodon emmae	22. Glaucoma sp.
23. Chilodonella cucullulus	23. Trachelophyllum sp.
24. Glaucoma myriophylli	24. Colpidium campylum
25. Uroleptus sp.	25. Colpidium sp.
26. " rattulus	26. Epistylis sp.
27. Rhabdostyla pyriformis	27. Epistylis rotans
28. Hemiphrys rotunda	28. Euplotes patella
29. " gandolfi	29. Metopus rostratus
30. " meleagris	30. Opercularia microdiscum
31. Holophria labiata	31. Opercularia sp.
32. " sp.	32. Frontonia leucas
33. Loxophyllum sp.	33. Didinium sp.
34. Dileptus anser	34. Loxodes rostrum
35. Trachelophyllum sp.	35. Stichotricha secunda
36. Stylonychia mytilus	36. Trachelius sp.
37. Spathidium sp.	37. " ovum
38. Colpidium campylum	38. Paramecium aurelia
39. Euplotes patella	39. Physalophria spumosa
40. Metopus sp.	
41. Opercularia sp.	
Polisaprobny	Polisaprobny
1. Spirostomum ambiguum	1. Colpidium colpoda
2. Stentor roeseli	2. Spirostomum ambiguum
3. " coeruleus	3. Stentor roeseli
4. Paramecium caudatum	4. " coeruleus
5. Epistylis tubificis	5. Paramecium caudatum
6. Metopus es	6. Metopus pulcher
7. Colpidium colpoda	7. " es
8. Vorticella convallaria	8. Vorticella convallaria
9. Glaucoma scintillans	9. Glaucoma scintillans
	10. Paramecium putrinum
	11. Spirostomum ambiguum v. minus

Na stanowisku I znaleziono 9 gatunków polisaprobów, na stanowisku II — 11 gatunków. Mezosaprobów na stanowisku I — 41 gatunków, na st. II — 39 gatunków. A zatem pod wpływem ścieków na przestrzeni roku ilość gatunków polisaprobów wzrosła zaledwie o 2, równolegle ilość gatunków mezosaprobów zmniejszyła się o 2. Praktycznie więc wpływ ścieków nie wyraził się w ilości gatunków. Inny natomiast obraz otrzymamy, jeśli porównamy występowanie wymoczków pod względem ilościowym. W analizach oznaczano wymoczki według pięciostopniowej skali (szacowano na oko). Jeśli teraz weźmiemy wszystkie stopnie skali (1, 2, 3, 4 i ∞) zaznaczone przy każdym gatunku i zsumujemy je, to otrzymamy ogólną ilość punktów dla danego stanowiska.

Większa ilość punktów będzie oznaczać większą ilość wymoczków (oczywiście szacowaną „na oko“). Mniejsza — odwrotnie. Wzięto pod uwagę tylko polisaprobny, gdyż przy zsumowaniu mezosaprobów obie krzywe dla stanowiska I i II przebiegają prawie jednakowo, nie wykazując różnic w ilościowym występowaniu wymoczków. Natomiast przy oblicze-

niu samych polisaprobów okazało się, że krzywa ze stanowiska II wykazuje stałe większą ich ilość i tak: dnia 21.6.51 na stanowisku I — 1 punkt, na stanowisku II — 4 punkty. 9.7.51 stanowisko I — 4 punkty, stanowisko II — 6 punktów itp. Maksimum występowania wymoczków na st. II zanotowano 1.11.51, minimum zaś 21.6.51. Na st. I — maksimum 15.12.51, minimum 12.6.51. Największą różnicę w ilości wymoczków pomiędzy obydwojma stanowiskami zanotowano 1.11.51, najmniejszą 12.9.51, tylko 1 punkt.

Wpływu temperatury wody na Wisłę na ilość lub jakość gatunków wymoczków nie zanotowano, co jest zgodne z ekologią wymoczków i ich wymaganiami „życiowymi“. Stwierdzono wyraźny wpływ ścieków miejskich Krakowa na ilość wymoczków w Wisłę. Ilość ich jest stałe większa na st. II, to jest poniżej ścieków miejskich niż na st. I — powyżej tych ścieków. Dlaczego skład gatunkowy wymoczków nie uległ zmianie, można by tłumaczyć niezbyt dużym zanieczyszczeniem Wisły przez ścieki miejskie, co dokładnie potwierdzają analizy chemiczne. Badania biologiczne planktonu Wisły, przeprowadzane niejednokrotnie przez Zakład Badawczy Ochrony Wód przed zanieczyszczeniem w Krakowie oraz przez Pracownię Rybacką U. J. w Krakowie, zawsze wykazywały beta-mezosaprobowy charakter Wisły, zarówno na st. I na km 75, jak i poniżej ścieków miejskich. W bentosie zaś różnica pomiędzy st. I i II była prawie zawsze widoczna. Według analiz innych form dennych jak Tubifex, Chironomus, (larwy czerwone), następnie osadów na kamieniach bakterii Sphaerotilus natans, poniżej ścieków miejskich (których prawie nigdy nie znajdowano powyżej ścieków na st. I), okrzemek jak np. Nitzschia palea (forma wód wybitnie zanieczyszczonych, a występująca często poniżej ścieków) — można przyjąć, ponieważ analizy te wykonano równocześnie z analizami wymoczków, że strefa przydenna st. II posiada charakter alfa-mezosaprobowy, na st. I zaś beta-alfa-mezosaprobowy. Ponieważ na st. II następuje bardziej intensywny rozkład substancji organicznej niż na st. I, tym samym ilość bakterii jest tu dużo większa, oraz ilość drobnego rozkładającego się detritusu organicznego. Wymoczki więc znajdują tu dużo więcej pokarmu niż na st. I. Tym samym jest wytłumaczony ich liczniejszy rozwój na st. II. Ponieważ jednak różnica w stopniu zanieczyszczenia pomiędzy strefą przydenną na st. I i II nie jest duża, stosunki te nie mogą wpłynąć wyraźnie na skład gatunkowy wymoczków.

Analizy chemiczne

Uwzględniając poszczególne spektra chemiczne, na przestrzeni badań rocznych, ustalono następujące wahania tych spektrów na st. I i poniżej kolektorów miejskich, ogólnie biorąc i przyjmując wyniki analiz chemicznych dla st. II:

Mętność SiO_2 mg/l na st. I od 50 do 150, na st. II od 50 do 200; Barwa Pt. mg/l st. I 16 do 60, st. II 17 do 50; Zawiesina ogólna mg/l st. I 15,6 — 141,6, st. II 0,0 — 315,2; Zawiesina mineralna mg/l st. I 3,6 — 109,2, st. II 0,0 — 234,2; Zawiesina lotna mg/l st. I 6,8 — 57,6, st. II 0,0 — 81,0; Utlenialność O_2 mg/l st. I 5,1 — 15,8, st. II 5,1 — 18,2; Tlen rozpuszczony O_2 mg/l st. I 5,5 — 12,0, st. II 5,5 — 12,4; Wolny dwutlenek CO_2 mg/l st. I 2,0 — 22,0, st. II 1,5 — 20,0; Alkaliczność w stopniach niemieckich st. I 3,9 — 9,8, st. II 5,3 — 9,2; Stężenie jonów wodorowych Ph st. I 7,10 — 7,73, st. II 7,0 — 8,25; Sucha pozostałość mg/l st. I 273,6 — 642,0, st. II 313,2 — 996,8; Pozostałość mineralna mg/l st. I 126,0 — 473,0 st. II 191,6 — 722,4. Strata po prażeniu mg/l st. I 77,8 — 207,6, st. II 102,4 — 402,0. Twardość ogólna stopni niemieckich st. I 8,4 — 19,0, st. II 11,0 — 23,6. Żelazo ogólne Fe mg/l st. I 1,1 — 4,4, st. II 1,0 — 3,92. Mangan Mn mg/l st. I 0,22 — 0,60, st. II 0,22 — 0,66. Amoniak N mg/l st. I 0,34 — 2,33, st. II 0,09 — 4,32. Chlorki Cl mg/l st. I 33,2 — 126,5, st. II 66,7 — 265. Siarczany SO_4 mg/l st. I 49,5 — 154,7, st. II 64,0 — 146,7.

Jak wynika z wyżej zamieszczonych analiz chemicznych, hydrobiologiczne określenie stopnia zanieczyszczenia wody w Wisłę zgodne jest z wynikami tych analiz. Przy tym widać pewien wpływ ścieków miejskich na stan wody (ilość składników rozpuszczonych).

Wnioski

1. Pod względem fauny wymoczków, odcinek Wisły od km 75 do km 83,5, nie wykazuje większych różnic w składzie gatunkowym tych organizmów, na przestrzeni badań rocznych znaleziono ogółem 64 gatunki wymoczków, z tego 14 gatunków stałych dla danego odcinka Wisły i 50 występujących raczej sporadycznie.

2. Wpływ ścieków miejskich Krakowa nie wyraził się w istotny sposób w składzie gatunkowym wymoczków w Wiśle na km 83,5 tj. poniżej kolektorów miejskich.

3. Zanieczyszczenie Wisły ściekami miejskimi powoduje wzmocnienie rozwoju wymoczków, w sensie wzrostu ilościowego form charakterystycznych dla stref polisaprobowych, stan zaś ilościowy mezosaprobiontycznych wymoczków nie uległ zmianie.

4. Z analiz wymoczków według systemu Kolkwita i Marssona można ustalić stopień zanieczyszczenia stref przyden-

nych Wisły na km 75, jako alfa do beta-mezosaprobowy, na km zaś 83,5 jako alfa-mezosaprobowy. Analizy chemiczne potwierdzają ten wniosek, wykazując ogólnie pewien wzrost zanieczyszczenia Wisły na km 83,5 w porównaniu z km 75.

5. Przy określaniu wpływu ścieków organicznych na stan rzek na podstawie wyłącznego badania wymoczków, zwłaszcza przy niezbyt dużych wahanach stopnia saprobowości pomiędzy dwoma stanowiskami, należy brać pod uwagę w pierwszym rzędzie stosunki ilościowe występujących wymoczków polisaprobiontycznych.

Mgr inż. JERZY GAŃCZARZYK
i mgr inż. JERZY DOMAŃSKI
Politechnika Śląska
Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych

Koagulacja białych wód papirniczych w środowisku alkalicznym

Wstęp

Wody poprodukcyjne zakładów papirniczych, zwane popularnie „wodami białymi”, zanieczyszczone są zazwyczaj dużą ilością zawiesiny (włókna celulozy, ścieru drzewnego, wypełniacze papieru, pigmenty) oraz w mniejszym stopniu substancjami rozpuszczonymi i koloidalnymi (klej żywiczny, barwiki, produkty biologicznego rozkładu celulozy, ciecz z bielarni celulozy itd.). Ścieki te nie dają się w większości wypadków oczyścić mechanicznie (1) do warunków wymaganych w zarządzeniach władz sanitarnych (2), (3), ponieważ część zawiesiny jest praktycznie nieopadalna i bardzo trudno flotująca. Nieopadalna część zawiesiny stanowią głównie krótkie włókna celulozy tzw. włókna „zerowe” oraz cząstki wypełniaczy (zazwyczaj kaolinu).

Substancje rozpuszczone w wodach białych spełniają dla zawiesiny często rolę koloidu ochronnego i wywołują podwyższenie BZT w odbiornikach ścieków powyżej wzmiankowanych wymagań sanitarnych.

Nieoczyszczone ścieki papirnicze wpływają bardzo niekorzystnie na odbiornik, szczególnie jeżeli w grę nie wchodzi bystre rzeki niosące znaczne ilości wody.

Opadalna część zawiesiny ścieków papirniczych posiada tendencję do tworzenia osadów na dnie i brzegach rzeki, część nieopadalna zatrzymuje się trwale w wodzie, nadając jej mętność i utrudniając w znacznym stopniu pracę filtrów, w wypadku ujmowania tej wody do celów przemysłowych lub jako wody do picia. Złoża osadów nagromadzone w rzece ulegają z czasem rozkładowi przez mikroorganizmy, zanieczyszczając rzekę wtórnie produktami tego rozkładu, wpływającymi wybitnie na podwyższenie BZT i utlenialności wody.

Koagulacja rozmaitych wód białych była dość szeroko badana (4), (5), (6), (7). Wyniki uzyskane przez poszczególnych autorów są dosyć rozbieżne, co tłumaczyć można znaczną różnorodnością i zmiennością materiału, na którym przeprowadzano badania. Na ogół przeprowadzano koagulację wód białych w ośrodku kwaśnym, ustalając optimum opadania zawiesiny przy pH od 4,5 do 4,8 (8).

Badania nasze, przeprowadzane na zmiennych ściekach papirniczych, pochodzących z fabryki produkującej różne gatunki papieru z celulozy siarczynowej i ścieru drzewnego, różniły się od badań opisanych już w literaturze wyborem alkalicznego zakresu dla poszukiwania optimum koagulacji oraz dążnością do uzyskania szczególnie wysokiego efektu oczyszczenia.

Za cenne sugestie dotyczące kierunku naszej pracy wyrażamy podziękowanie prof. dr inż. J. Justowi.

Część doświadczalna

1. Rodzaj ścieków

Koagulacji poddawano mieszane wody papirnicze o następujących ilościach zawiesiny łatwo opadalnej (opadalna w ciągu 2 godzin w leju Imhoffa):

- I Ściek zawierający do 10 mg/l zawiesiny łatwo opadalnej
- II Ściek zawierający ok. 100 mg/l „ „ „
- III Ściek zawierający ok. 350 mg/l „ „ „

Ilość zawiesiny nieopadalnej praktycznie była wielkością w przybliżeniu stałą i wynosiła $30 \div 40$ mg/l, z czego ok. połowę stanowiły substancje organiczne, wyrażone analitycznie jako strata przy prażeniu suchej substancji zawiesiny.

Próbki do badań pobierano w odpowiednich miejscach oczyszczalni mechanicznej wód białych jednej z papierni (osadniki płaskie zagospodarowane i osadnik terenowy).

Dane analityczne powyższych ścieków obrazuje tablica:

	I	II	III
Mętność w mg SiO ₂ /l	600	500—1000	1000—1500
Zawiesina opadalna w mg/l	do 10	ok. 100	ok. 350
Zawiesina nieopadalna w mg/l	30—40	30—40	30—40
Utlenialność w mg O ₂ /l	60—80	80—150	100—170

2. Sposób przeprowadzania koagulacji

Koagulację przeprowadzano w 1 l naczyniach szklanych, stosując ręczne 1-minutowe mieszanie szybkie po wprowadzeniu odczynnika, zmienny czasokres mieszania powolnego (flokulacji) i jednogodzinny okres sedimentacji, po którym wykonywano oznaczenia analityczne. Temperatura koagulacji wynosiła średnio 18°C.

3. Stosowane rodzaje koagulantów

Badania nad koagulacją przeprowadzano w ośrodku alkalicznym. Jako koagulanty stosowano:

- a) siarczan glinu z dodatkiem mleka wapiennego,
- b) siarczan żelazawy chlorowany z dodatkiem mleka wapiennego,
- c) mleko wapienne.

4. Wpływ rodzaju i wielkości dawek koagulantu na efekt koagulacji

W celu uzyskania znacznej obniżki mętności i utlenialności ścieków papirniczych stosowano dawki koagulantu, odbiegające daleko w górę od wielkości stosowanych dawek przy oczyszczaniu wód powierzchniowych, tak mętnych jak i zabarwionych.

Zestawienie uzyskanych wielkości dawek optymalnych—minimalnych dla daleko idącego oczyszczenia białych wód podaje załączone tablice:

- I. Ilość zawiesiny łatwo opadalnej — do 10 mg/l
- II. Ilość zawiesiny łatwo opadalnej — ok. 100 mg/l
- III. Ilość zawiesiny łatwo opadalnej — ok. 350 mg/l

Stosowane koagulanty — siarczan glinu w ośrodku alkalicznym i siarczan żelazawy chlorowany w ośrodku alkalicznym — wykazywały stosunkowo niewielką zmienność dawek optymalnych — minimalnych, przy zmiennej ilości zawiesiny łatwo opadalnej w ścieku białym, natomiast wahania dawek mleka wapiennego były daleko większe (wykres).

Na podstawie tego oraz prób przeprowadzonych na sztucznie spreparowanych ściekach przypuszczać można, że wysokość stosowanych dawek typowych koagulantów wywołana jest głównie obecnością w ścieku zawiesiny wypełniaczy papieru, szczególnie trudno koagulującej.

Badania nie ujęły zależności dawek koagulantów od zmiennej zawartości w ośrodku badanym koloidów ochronnych, które wywierają niewątpliwie daleko idący wpływ na przebieg koagulacji.

Pominięcie tej zależności spowodowane było brakiem przeprowadzania w naszym laboratorium praktycznych metod analitycznego określenia zawartości koloidów ochronnych oraz dążnością do operowania wyłącznie ściekami papirni, a nie sztucznie preparowanymi wodami.

I. Ilość zawiesiny łatwo opadającej — do 10 mg/l

Koagulant	Dawka mg/l	pH		% - wy spadek	
		przed	po	mętności	utlenialności
$\text{Al}_2/\text{SO}_4/3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	160	10,2	8,3	96	55
$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ chlor.	160	10,5	8,0	98	60
CaO	300	11,5	11,5	92	50

II. Ilość zawiesiny łatwo opadającej — ok. 100 mg/l

$\text{Al}_2/\text{SO}_4/3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	125	10,2	8,2	96	75
$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ chlor.	180	10,4	8,0	96	74
CaO	625	12,0	12,0	95	75

III. Ilość zawiesiny łatwo opadającej — ok. 350 mg/l

$\text{Al}_2/\text{SO}_4/3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	160	10,5	9,2	95	58
$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ chlor.	160	10,7	9,2	96	58
CaO	420	11,9	11,9	95	58

Nie jest wykluczone, że tu właśnie należałoby szukać przyczyny nieregularnej zależności dawki mleka wapiennego od ilości zawiesiny opadającej (patrz wykres).

5. Wpływ stężenia jonów wodorowych na efekt koagulacji

W wyniku doświadczeń okazało się, że najlepsze efekty oczyszczania przy użyciu siarczanu glinu otrzymano alkalinizując mlekiem wapiennym środowisko przed koagulacją do pH 10,2 — 10,5. Podobnie rzecz się miała przy stosowaniu siarczanu żelazowego chlorowanego. Przy użyciu tego koagulantu badano także wpływ sposobu dawkowania na efekt koagulacji, a mianowicie:

a) dawkowano koagulant po uprzednim zalkalizowaniu środowiska oraz

b) dawkowano koagulant przed zalkalizowaniem.

Dawkowanie przed alkalinizacją (b) wykazało w stosunku do (a) lepsze efekty, jeśli chodzi o mętność (30 ÷ 50%), natomiast nieco gorsze biorąc pod uwagę utlenialność (ok. 4%). pH po koagulacji w przypadku (b) było wyższe w porównaniu z (a) o 1÷1,8.

Przy użyciu samego wapna w postaci mleka wapiennego optymalne efekty oczyszczenia uzyskano stosując pH w granicach 11,2÷12,0.

6. Wpływ okresu flokulacji na efekt koagulacji

Przedłużenie okresu flokulacji pozwala na obniżenie dawki koagulantu przy jednakowym końcowym efekcie oczyszczania:

Czas flokulacji w min.	Dawka	Obniżenie dawki w %
15	230	
30	190	17,4

względnie na znaczne polepszenie wyników oczyszczania przy tej samej dawce:

Czas flokulacji w min.	% spadek	
	mętności	utlenialności
15	60	35
30	87	41

8. Wpływ specyficznych substancji na efekt koagulacji

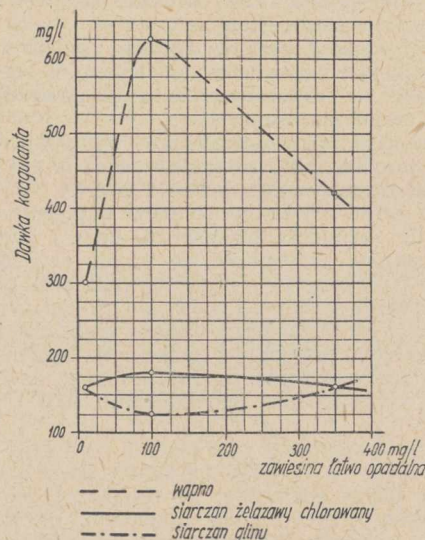
Doprowadzenie małych nawet ilości ługów siarczynowych do wód białych, możliwe niekiedy w wypadkach awarii kanałów w fabrykach papieru połączonych z fabrykami celulozy siarczynowej, powoduje daleko idące zmiany w przebiegu koagulacji. Kilkakrotnie nawet zwiększenie dawki poszczególnych koagulantów nie daje wówczas pożądanych wyników.

9. Badania nad osadem pokoagulacyjnym

Osad pokoagulacyjny przy stosowaniu siarczanu glinu zawiera 96 ÷ 98% wody.

Może on być odwodniony w płaskich odstojnikach do zawartości około 80% wody (wielkości uzyskane w laboratorium).

Osad taki nie nadaje się jako surowiec do wyrobu tektury z powodu małej zawartości dłuższych włókien i dużej zawartości popiołu (6).



Wnioski

Przeprowadzone badania na wodach papierniczych nie doprowadziły do znalezienia prostych zależności między łatwo uchwytymi danymi analitycznymi ścieku a dawką i warunkami koagulacji. Dlatego też badanie te należy uważać za wstępne, które powinny być uzupełnione pracą na ściekach sztucznie preparowanych, dla ścisłego uchwycenia wszystkich parametrów koagulacji.

Literatura:

1. J. Gańczarczyk — Gaz, Woda i Technika Sanit. 26, 212 (1952).
2. Dz. U. R. P. z 19.9.1950, Nr 41.
3. S. Czerkinskij — „Sanitarnyje usłowija spuska stocznych wod w wodojemy“ 1947.
4. W. Rudolfs, J. Axe — Pap. Tr. J. 126 Nr 14, 37 i Nr 15, 51 (1948).
5. E. Kominek — Ind. Eng. Chem. 42, 616 (1950).
6. R. Coltard — Pap. Tr. J. 126, Nr 13, 51 (1948).
7. M. Knack — Sew. and Ind. Wastes 23, 1533 (1951).
8. W. Snow — Sew. and Ind. Wastes 23, 1408 (1951).

Mgr inż. STANISŁAW WOJNAROWICZ

Automatyzacja i telemechanizacja wodociągów w ZSRR

Wielki Stalin w swej pracy „Ekonomiczne problemy socjalne w ZSRR” ustalił cele socjalistycznej produkcji. Ma ona zapewnić w stopniu maksymalnym zaspokojenie stale rosnących materialnych i kulturalnych potrzeb społeczeństwa.

Cel ten można osiągnąć tylko przez szybki wzrost socjalistycznej produkcji, opartej o najnowocześniejszą technikę. Dlatego na XIX Zjeździe Komunistycznej Partii ZSRR przy ustalaniu pięcioletniego planu pięcioletniego duży nacisk położono na rozwój automatyki i telemechaniki w pracach produkcyjnych. Zapoznajmy się na wstępie z ogólnym znaczeniem tego problemu. Jak sprawa automatyzacji procesów produkcyjnych wygląda w Związku Radzieckim?

Praca na tym odcinku rozpoczęła się jeszcze w czasie pierwszej pięcioletki. W tym okresie zagadnienia te starano się rozwiązać w przemyśle kluczowych, a więc w przemyśle metalurgicznym, budowy maszyn, energetyce. Pewne przykłady automatyzacji dotyczyły procesów podawania wody i koksu do wielkich pieców, pracy elektrowni wodnych. Od tego czasu notujemy ogromny postęp w tej dziedzinie. Dziś w Związku Radzieckim 95% żeliwa wytapia się w wielkich piecach o zautomatyzowanym zasilaniu i regulowaniu temperatury podmuchu, 87% stali dają zautomatyzowane piece martenowskie.

Kalinin stwierdził, że technika radziecka jest w stanie wyprodukować każdą, najbardziej skomplikowaną maszynę. Już w 1948 r. w ZSRR skonstruowano pierwszą na świecie zautomatyzowaną walcownicę. Duże wyniki osiągnięto również i w innych dziedzinach techniki. Dziś prawie wszystkie elektrownie wodne są zautomatyzowane, a blisko połowa jest kierowana z odległości przy pomocy telemechaniki.

Odległości punktów dyspozytorskich od zarządzanych obiektów wynoszą nieraz 200—300 km. Oczywiście cała sieć przesyłowa wysokiego napięcia jest zaopatrzona w automatyczne bezpieczniki. Od r. 1950 pracuje fabryka-automat wyrabiająca 11 typów tłoków samochodowych. Jako obiekty przykładowe zautomatyzowano również fabryki jak: narzędzi rolniczych, palarnie, stacje wodociągowe.

Duży rozwój automatyki stwierdzić można w fabrykach włókienniczych, kolejach, lotnictwie, nie mówiąc już o takich codziennych zastosowaniach automatyki, jak przy windach, radiu, zegarynkach itp.

W opracowaniu są zautomatyzowane fabryki do produkcji maszyn rolniczych, motocykli, maszyn do szycia a nawet brzytw i toporów.

Specjalnie szybkiego rozwoju automatyzacji wymagają wielkie budowle komunizmu z Kujbyszewską hydroelektrownią na czele. W związku z tym rozwija się telekomunikacja przy zarządzaniu różnymi systemami zraszającymi. Przy budowie hydroelektrowni zużywa się dziesiątki milionów ton betonu. Zagadnienie automatyzacji produkcji betonu nabiera specjalnego znaczenia jako czynnik oszczędzający dużą ilość robocizny i skracający znacznie czas robót. Pierwsza automatyczna wytwórnia betonu zbudowana była w roku 1950, a w pół roku później na kanale Wołga—Don pracowało 15 zautomatyzowanych fabryk betonu, przy czym obecnie w toku realizacji jest aparatura, dająca beton wysokiej jakości.

Automatyzacja ma dwójakie znaczenie. Wprowadzenie pełnej automatyzacji w górnictwie węglowym, gdzie te wszystkie roboty, poczynając od wyrabiania ścian na dole, a kończąc na wyładunku i sortowaniu, wykonują maszyny, powoduje zastąpienie dawnych niewykwalifikowanych robotników przez wysoko wykwalifikowanych robotników i techników. Tak jest i na innych odcinkach.

Automatyzacja ma drugi wtórny oddźwięk. Wprowadzenie automatyzacji umożliwia podniesienie bezpieczeństwa i higieny pracy na znacznie wyższy poziom. Szczególnie występuje to w przemyśle węglowym, chemicznym i kolejach. Fotokomórka połączona z odpowiednim przekaźnikiem momentalnie zatrzymuje młot w prasie, jeżeli ręka robotnika trafi do niebezpiecznego otworu. Automatyczne znakiatory gazu alarmują, jeśli w kopalni zaczyna się zbierać niebezpieczny gaz. Podobnie na kolejach czy metro automatyczne urządzenia zapobiegają możliwości katastrof.

Automatyzacja odgrywa wielką rolę ekonomiczną. Zwiększa się wydajność maszyn, praca staje się lżejsza i łatwiejsza, podwyższa się jakość wyrobów, zmniejsza koszty produkcji i zmniejsza się zużycie surowców. Przykładów tego rodzaju w Związku Radzieckim można przytoczyć bardzo wiele. Oto np. automatyzacja produkcji łańcuchów spowodowała obniżkę kosztów 5-krotną, zwolniła do innych prac 67 robotników. W ciągu pół roku skarb państwa otrzymał z tego tytułu oszczędności około 1/2 miliona rubli. A to stanowi jeden bardzo nieznaczny wycinek.

W piętej pięcioletce przewiduje się w ZSRR 2,7 raza zwiększenie produkcji urządzeń potrzebnych do automatyzacji i telemechaniki, co oczywiście stanowi podstawę do wspólnego rozwoju tego odcinka techniki.

W istocie rzeczy automatyzacja w różnych dziedzinach techniki posiłkuje się tymi samym elementami, z których można składać różnorodne, odpowiednie do potrzeb całości.

Cel jest prosty. Zamiast palacza w kotłowni, pojawia się technik kontrolujący pracę automatycznych regulatorów. Zamiast szeregu ciężko pracujących ładowaczy węgla i rudy do wielkiego pieca, mamy jednego kwalifikowanego maszynistę, którego praca jest lekka i higieniczna. Na tej drodze praktycznie realizuje się zacieranie różnicy między pracą fizyczną i umysłową.

Dość porównać pracę kopacza z pracą inżyniera kierującego samokroczącą koparką, pracę robotników przygotowujących beton z pracą technika kierującego zautomatyzowaną fabryką betonu, aby uzmysłowić sobie, jaki ogromny przewrót w stosunkach społecznych powoduje postęp techniczny.

Ten wielki rozwój techniki poprzedza duża żmudna praca uczonych w różnych instytutach. Po zakończeniu drugiej wojny światowej Stalin rzucił hasło rozwinięcia pracy naukowej. Jak grzyby po deszczu powstawały w Związku Radzieckim nowe instytuty badawcze, rozbudowywały się już dawniej istniejące. Rezultaty biją w oczy. Przykład Związku Radzieckiego powinien być dla nas wzorem godnym naśladowania.

Z kolei omówimy w najogólniejszych zarysach na czym polega automatyzacja. Powszechnie rozumie się pod tym terminem urządzenia do wykonywania dowolnych prac bez udziału rąk ludzkich. W istocie należy ten temat pogłębić i rozszerzyć. Automatyzacja ma swego bliskiego krewnego w telemechanice. Jedno i drugie obejmuje techniczne metody i środki zarządzania maszynami, przy czym automatyzacja działa bezpośrednio, a telemechanika z odległości. Przy ich pomocy człowiek zwycięża czas i odległość. Otrzymuje możliwość reagowania z błyskawiczną szybkością, może zarządzać całymi zespołami maszyn i fabryk.

Obecnie istnieje szereg różnorodnych mechanicznych, elektromagnetycznych, elektrycznych i elektronowych urządzeń do kierowania maszynami na odległość.

Urządzeniom tego rodzaju towarzyszą zwykle automatyczna kontrola. Zatrzymamy się na przykładzie z naszej dziedziny. Przed wprowadzeniem automatyzacji w danym dziale techniki, w Związku Radzieckim automatyzuje się wybrane z góry doświadczalne obiekty. Po otrzymaniu dobrych wyników opracowuje się pewne standarty, przystępuje się do masowej fabrykacji urządzeń, co pozwala automatyzować nowobudowane i istniejące zakłady. Oglądałem tego rodzaju doświadczalny obiekt. Była to stacja pomp. Dyspozytor nakreślił określony numer telefoniczny. W słuchawce usłyszałem raport: stan wody, które pompy pracują, czy nie było jakich uszkodzeń.

W razie zepsucia się jednej z pomp automat dokonuje wymiany na inną i przesuwa odpowiednio płytę z meldunkiem, aby dyspozytor otrzymał właściwy meldunek.

Aparaty do automatyzacji bywają dwójakiego rodzaju. Jedne spotykane we wszystkich branżach, będą to różnego rodzaju przekaźniki, selektory, wszystkie elektronowe urządzenia stosowane w telemechanice. Znaczenie ich jest ogólne dla wszystkich branż. Oprócz tego w każdej branży mamy urządzenia i aparaty specjalne. W wodociągach będą to np. wodomierze lub wodomaski, przekazujące dane swych pomiarów na odległość. Dużo bardziej skomplikowane są aparaty przekazujące na odległość dane o jakości wody filtrowanej itd.

Cały zespół tego rodzaju aparatów opracowywany jest przez specjalne instytuty powołane dla danej branży. Dopiero posiadając na rynku jedne i drugie przybory można śmiało przystąpić do zautomatyzowania produkcji.

Wodociągi należą do zakładów specjalnie nadających się do zautomatyzowania. Należy jednak podkreślić, że automatyzacja w istocie daje duże oszczędności, zwłaszcza jeśli zakład jest od razu projektowany w sposób właściwy z przewidywaniem automatyzacji. Wg doświadczeń Związku Radzieckiego wprowadzenie automatyzacji w wodociągach zmniejsza koszty budowy, zwłaszcza przy dużych obiektach. Obiekty zautomatyzowane buduje się o mniejszych wymiarach, w szczególności stacje pomp i zbiorniki, odpadają pomieszczenia kulturalne, mieszkania służbowe.

Dużo większe efekty daje automatyzacja na odcinku eksploatacji wskutek zmniejszenia obsługi oraz zmniejszenia kosztów energii elektrycznej, gdyż automat pracuje sprawniej niż człowiek.

Gdy miasto zasilane jest z kilku punktów, to automatyzacja w połączeniu z telemechaniką staje się właściwie jedynym rozwiązaniem, gwarantującym sprawną pracę wodociągów.

Polska, budująca dopiero podwaliny ustroju socjalistycznego, nie jest w stanie realizować omawianych zagadnień już dzisiaj; tym niemniej prace przygotowawcze można i należy prowadzić, aby skrócić okres realizacji, gdy przyjdzie na to pora. Można to robić, budując modele odpowiednich aparatów w instytutach. Ale mają tutaj pole do popisu i załogi naszych zakładów. W oczyszczalni w Moskwie oraz w wodociągach w Leningradzie oglądałem przykładowo zmechanizowane zasuwę, wykonane z inicjatywy samej załogi. Bierzmy przykład z tego rodzaju pracy zespołowej. Stawiamy zagadnienie automatyzacji pracy wodociągów, realizując choćby ułamkowo i doświadczalnie poszczególne fragmenty.

Tylko zbiorowy wysiłek zagwarantuje nam dobre wyniki.

W. i J. MROZIŃSCY

Charakterystyka urządzeń oczyszczających dla ścieków hutniczych z punktu widzenia jakościowego stanu wody

Urządzenia do oczyszczania ścieków są szczegółowo opracowane w literaturze fachowej, jednakże przydatność ich zależna jest od potrzeb i stosunków gospodarczych danego kraju. Zależnie bowiem od jego dróg wodnych, stanu uprzedzenia, zaludnienia, zapasów wodnych itp. dobór właściwych urządzeń oczyszczających będzie różnorodny. W tych warunkach nie można powtarzać błędów przedwojennych, czyli budować urządzeń oczyszczające dowolne, nieprze-myślane, lub nawet nieprzydatne. Przykładów takich naliczyć by można dużo, wystarczy podać niektóre. Skierowanie np. ścieków wybitnie zanieczyszczonych zbyt skoncentrowanymi substancjami organicznymi na jałowe pod względem biologicznym piaski nie mogło spowodować innych zmian w tych ściekach, jak tylko przesączać je z powrotem do rzeki z całym balastem substancji organicznych. Żelaziste jednak piaski pogorszyły jeszcze wygląd tych ścieków, które wróciły z tej filtracji już jako typowe atramenty. Tak samo bezcelowo zbudowano dla kwaśnych ścieków gnilnych kilkadziesiąt osadników szeregowych, dołączając do nich osadniki wyłożone kamieniem wapiennym. Przy zbyt bowiem wyraźnym ruchu wód działanie tych osadników musiało być prawie zerowe, tak pod względem usuwania gnilności, jak i kwasoty. Nie interesowano się wówczas chemią wody i tym tłumaczyć trzeba, że liczne nakłady pieniężne nie dały pożądaných efektów. Przy rozwiązywaniu problemów wodnych nieodzowna jest współpraca dwóch kierunków wiedzy dotyczących tak ilościowego jak i jakościowego stanu wód, względnie ścieków.

Szkodliwość ścieków nieoczyszczonych dla wód rzecznych jest znana, jednakże ścieki hutnicze są specjalnie groźne dla odbiornika, z uwagi na ich zmienność w składzie jakościowym. Zależnie bowiem od przebiegu produkcji dany zakład wyrzucać się musi różnorodnych ścieków oddziaływanych, niezależnie jeszcze od innych ścieków okresowych. W ten sposób spływać będą do rzeki raz wody nadmiernie gorące, innym razem ścieki wybitnie kwaśne lub wody pogeneratorowe z dużą zawartością fenoli lub też nawet wody czyste, pochłodnicze. Ilość ścieków hutniczych będzie niejednokrotnie duża, toteż w odbiornikach mniejszych samooczyszczalność wód rzecznych będzie iluzoryczna, gdyż ciągłe zmiany w jakościowym stanie wód nie mogą wytworzyć w odbiorniku potrzebnych środków ochrony przeciw zanieczyszczeniom tak różnorodnym. Jeżeli odbiornik otrzymuje stałe jednolite zanieczyszczenia, np. nie oczyszczone ścieki kanalizacyjne, miejskie, zdoła je zwalczyć na jakimś kilometrze, lecz wobec ciągłej różnorodności ścieków w ich składzie jakościowym popaść on musi w pewną bezradność. W tej różnorodności ścieków hutniczych dopatrzeć się trzeba szczególnej ich szkodliwości, chociażby każde ścieki z osobna nie wykazywały w sobie specjalnie groźnych składników trujących. Z tych rozważań wynika, że przy budowie urządzeń oczyszczających dla ścieków hutniczych i oczywiście im pokrewnych, pierwsza zasada dla właściwego podejścia do oczyszczania ścieków winna być następująca: dążyć trzeba do wyrównania wód

czystych i typowo brudnych czyli do skierowania ich na zbiorniki wyrównawcze, po oczyszczeniu wód brudnych na poszczególnych oddziałach zakładu pracy.

Różnorodność ścieków hutniczych w jakościowym składzie wody wymaga również rozpatrzenia, czy ścieki oczyszczać trzeba generalnie, czy też indywidualnie. O ile dany zakład pracy wyrzuca się tak kwaśnych jak i alkalicznych wód, wzgl. wypuszcza niewielkie ilości wód generatorowych przy dużej ilości ścieków gospodarczych, kanalizacyjnych, centralne oczyszczanie ścieków jest bezsprzecznie korzystne. W ten bowiem sposób wykorzystaliby się własne środki zaradcze, neutralizujące, wzgl. biologicznie bogate wody, jak ścieki kanalizacyjne i uprościłoby się proces oczyszczania. Jeżeli jednak dany obiekt hutniczy takich warunków wzajemnego unieszkodliwiania swych różnorodnych ścieków nie posiada, podejść trzeba do indywidualnego oczyszczania ścieków na poszczególnych oddziałach. Wówczas neutralizacja kwasów jest nieodzowna przed połączeniem tego rodzaju ścieków z pozostałymi wodami zużyтыми. Można ją połączyć z utylizacją ścieków, gdyż przemysł hutniczy posiada nieraz dużą ilość wytrawialni, a z nich wielką ilość wód kwaśnych, wzgl. obarczonych solami żelaza, wobec czego ścieki skierować może na wykorzystanie soli żelaza i tym samym uchronić rzeki przed nadmiernym zażelazianiem. W każdym razie neutralizacja ścieków z wytrawialni jest nieodzowna, po czym dopiero ten rodzaj ścieków może być połączony z innymi ściekami hutniczymi. Podobnie przedstawia się sprawa wód generatorowych, które zawierając dość znaczną ilość fenoli, wymagać będą odrębnego oczyszczania, zanim je będzie można połączyć z pozostałymi ściekami hutniczymi jak: chłodniczymi, gospodarczymi, kanalizacyjnymi itp.

Neutralizacja ścieków hutniczych, a w szczególności z wytrawialni, jest na ogół prawie wszędzie stosowana. Kwaśne te ścieki spуска się do dołów wypełnionych wapnem, względnie też skierowuje się je na kanały lub podłużne osadniki, wyłożone kamieniem wapiennym. W mniejszych wytrawialniach dolewa się mleko wapienne do wanny, w której przebiega proces wytrawiania, jednak płuczkowe wody w czasie wytrawiania spływają bez neutralizacji i są nieraz wybitnie kwaśne. Niedomaganie tego rodzaju osadników względnie zachodów do neutralizacji ścieków są zrozumiałe, aczkolwiek stale lekceważone. Wszak na podłożach wapna mogą dołem spływać wody częściowo zneutralizowane, jednak środkowe a szczególnie górne warstwy ścieków są wyraźnie kwaśne. Na kamieniu wapiennym szybko wytwarza się warstwa gipsu po kwasie siarkowym, najczęściej stosowanym, i całe ścieki pozostają kwaśne, mimo że osadnik neutralizacyjny jest nader długi i uznawany przez zakład pracy jako niesłychanie przydatny i pewny w działaniu. Z tych względów trzeba domagać się wszędzie, aby stosowano przeciwpłuczkową neutralizację, jako uzasadnioną w praktyce. Nie znaczy to, że wszystkie obecne urządzenia do neutralizacji ścieków muszą ulec likwidacji, jednakże trzeba je usprawnić

w tym kierunku, aby spowodować co najmniej rozbeltanie ścieków z podłożem, względnie z dodatkowo dodawanym wapnem. W ramach zaś budowy nowych urządzeń neutralizacyjnych rozpatrzyć trzeba sprawę neutralizacji bardzo poważnie i zapewnić wspólny wpływ kwasów i płynnych ługów. Ponadto w praktyce okazało się, że przy celowo nawet zbudowanych neutralizatorach przeciwpadowych zachodzą jeszcze wypadki spuszczenia kwaśnych ścieków, jeżeli nadzór fachowy jest niedostateczny.

Ścieki z zawartością fenoli powstają nie tylko w koksowniach, lecz również we wszystkich wypadkach oczyszczania gazów generatorowych wodą, a zatem szczególnie w hutach. Ścieki te stanowią wielką troskę dla zakładów hutniczych, gdyż są im jako ścieki z substancjami organicznymi obce i nie ulegają oczyszczeniu na osadnikach. Z tych względów nie wzbudzają one zainteresowania mimo swej typowej szkliwości dla odbiornika i spływają przeważnie bez oczyszczania do rzeki. Tymczasem unieszkodliwienie tych ścieków nie jest tak trudne, jeżeli problem rozważać się będzie z punktu widzenia obecnych potrzeb i możliwości gospodarczych. Całkowite usuwanie fenoli jest bezsprzecznie uciążliwe, jednak obniżenie zawartości fenoli w ściekach stosunkowo łatwe. Rozkład fenoli w ściekach gospodarczych jest znany, a ponadto zakłady hutnicze dysponują na ogół dużą ilością wód zużytych, co przyczyni się do rozprowadzenia fenolu i rozcieńczenia. Z tego wynika, że odprowadzenie ścieków fenolowych musi być połączone z całą kanalizacją wód zużytych, a co najmniej z kanalizacją wód gospodarczych. Jeżeli ponadto wody fenolowe oczyszczają będziemy przez absorpcję związków pogazowych wzgl. pogeneratorowych, zmniejszymy tym samym poważnie ilość fenoli, jakkolwiek nie usuniemy ich całkowicie. Taką absorpcję przeprowadzić możemy na złożach koksowych otwartych lub zamkniętych. Z zamkniętych więc absorpcyjnych wody fenolowe można nawet zawracać do ponownego zraszania gazów generatorowych. W każdym razie, tak czy inaczej oczyszczone z grubsza wody fenolowe o niskiej już zawartości fenolu unieszkodliwić można na oczyszczalni ścieków gospodarczych, wzgl. przez rozcieńczenie pozostałymi licznymi ściekami hutni-

czymi. Nie znaczy to, że tym samym zaniechać trzeba budowy typowego odfenolowania ścieków fenolowych, a jedynie, że przyspieszyć trzeba zahamowanie bezplanowej gospodarki w zanieczyszczaniu rzek i pracę rozłożyć na trzy etapy, czyli ulepszać starą gospodarkę ściekową, nową skierować na właściwe drogi i uzdrawiać ją według potrzeby.

Dla usuwania namulów w ściekach hutniczych służą ogólnie znane osadniki betonowe, względnie osadniki o specjalnej konstrukcji dla utylizacji ścieków. Nakłady na budowę osadników betonowych są wysokie. W tych warunkach wszelkie projekty dla uzdrowienia gospodarki ściekowej skierować trzeba na drogę realną, to znaczy nawrócić do nieprzepuszczalnych osadników ziemnych, tym bardziej, że tu nie spotkamy się z ciągłym okrojeniem wielkości przyszłego osadnika i obniżeniem jego efektywnej sprawności. Zagadnienie to jest specjalnie aktualne dla ścieków wielkiego przemysłu, dla ścieków hutniczych, górniczych itp. Wszak ten przemysł dysponuje w licznych wypadkach nieużytkami rolnymi, hałdami, ogromnymi dołami, rozlewiskami itp. Skierowanie ścieków hutniczych na tego rodzaju osadniki ziemne jest szczególnie przydatne, gdyż ich zamulenie nie następuje tak szybko i zapewnia nam długotrwałą ich żywotność. Możliwie zaś wielki rozmiar tego rodzaju osadników ziemnych zapewnia ich efektywną przydatność i pełne odmulenie wody.

Z zarysu zagadnień dotyczących oczyszczania ścieków hutniczych wynika potrzeba szczegółowego i wszechstronnego opracowywania urządzeń oczyszczających, tak pod kątem widzenia ich ilościowego, jak i jakościowego stanu wód zużytych względnie ścieków. W tych warunkach zaniedbania w gospodarce wodnej z okresu przedwojennego mogą być rozpracowane według wyżej już wymienionej kolejności, to znaczy usprawnienia istniejących urządzeń oczyszczających, wykorzystania naturalnych osadników i budowy celowych i wszechstronnie opracowanych urządzeń oczyszczających. Równocześnie zapewnić trzeba fachową obsługę i pełną opiekę nad urządzeniami do oczyszczenia ścieków, przez powołanie fachowego kierownictwa gospodarki wodnej na każdym zakładzie pracy.

Usprawnienia i racjonalizacja

Konkurs racjonalizatorski

Stały wzrost ilości zgłaszanych projektów racjonalizatorskich, podnosząca się ich wartość techniczna i ekonomiczna, rosnące szeregi racjonalizatorów-gazowników — stanowią dowód, że wynalazczość pracownicza zdobywa coraz większe znaczenie i popularność w przemyśle gazowniczym.

Wzrastająca świadomość wartości twórczej pracy racjonalizatorów dla prawidłowej gospodarki zakładów i znaczenia pomocy, z jaką w wielu przypadkach przychodzą oni zakładom, usuwając istniejące trudności materiałowe i ruchowe, spowodowały poprawę stylu pracy administracyjnego aktywu ruchu wynalazczości.

Niemniej jednak zadania, jakie na tym odcinku mamy do spełnienia w roku bieżącym i w latach następnych, wymagają dalszej koncentracji sił racjonalizatorów i dalszego usprawnienia załatwiania projektów przez nich składanych przez powołane do tego organa.

By ruch racjonalizatorski jak najszerzej spopularyzować wśród pracowników przemysłu gazowniczego, by zainteresować ich w jak największym stopniu koniecznością i możliwościami dalszych ulepszeń swoich i współtowarzyszy odcinków pracy, Centralny Zarząd Gazownictwa wraz z Zarządem Głównym Związku Zawodowego Pracowników Energetyki i Zarządem Głównym Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych ogłosiły za zezwoleniem Ministerstwa Górnictwa konkurs o tytuł najlepszych w ruchu wynalazczości pracowniczey za rok 1953. W konkursie tym mogą wziąć udział wszyscy pracownicy zakładów przemysłu gazowniczego, podległych resortowi górnictwa.

Wytyczne konkursu opracowane są w ten sposób, by nie tylko zmobilizować pracowników do jak największego czynnego w nim udziału i zgłaszania projektów racjonalizatorskich, lecz by także spowodować sprawniejszy przebieg za-

łatwiania tychże projektów i ich realizację przez aparat administracyjny.

Celem konkursu jest wyłonienie nowych racjonalizatorów spośród załóg zakładów i to tak spośród pracowników fizycznych, jak i personelu technicznego, wciągnięcie w szeregi racjonalizatorów młodzieży i kobiet, których dotychczas w gronie racjonalizatorów przemysłu gazowniczego jest brak.

Konkurs winien się przyczynić do usunięcia szeregu trudności, na jakie napotyka normalny przebieg produkcji, konserwacja i remonty urządzeń. Ma on za zadanie wyeliminowanie awarii, przerw ruchowych, usprawnienie transportu, oszczędność materiałów i robocizny oraz zapewnienie pracownikom zwiększenia bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ogłoszony konkurs wyłoni najlepszych w ruchu wynalazczości pracowniczey na trzech szczeblach: zakładowym, Centralnego Zarządu Gazownictwa i resortu górnictwa. Konkurs obejmuje dwie części:

Część I konkursu obejmuje współzawodnictwo o tytuł najlepszego racjonalizatora zakładu, młodzieżowego racjonalizatora i kobiety racjonalizatorki oraz racjonalizatorskiej brygady robotniczo-inżynierskiej.

Osiągnięcie I miejsca wśród racjonalizatorów uwarunkowane jest dopełnieniem szeregu wymogów, które zostały opracowane w taki sposób, by zwycięzca poza ilością zgłoszonych przyjętych przez komisję wynalazczości do realizacji projektów, wykazał się cechami, które tworzą typ pracownika uświadomionego i doceniającego znaczenie i wartość pracy kolektywnej.

By projekty posiadały odpowiednią wartość techniczną i dawały efekty ekonomiczne, ustalono minimalną granicę oszczędności, jakie zakład ma uzyskać przez zastosowanie projektów. Wychodząc z założenia, że ten sam projekt zastosowany w małym zakładzie pracy da mniejsze oszczędności

niż w zakładzie dużym, co jest w danym przypadku niezależne od projektodawcy, podzielono zakłady nadzorowane przez Centralny Zarząd Gazownictwa na dwie grupy, w zależności od wielkości ich produkcji. Umożliwia to równy start pracowników wszystkich zakładów.

Praca racjonalizatora i jej wyniki uzależnione są w znacznym stopniu od sprawnego funkcjonowania aparatu administracyjnego, zajmującego się ruchem wynalazczości pracowniczej. By usunąć istniejące usterki na tym odcinku, usprawnić pracę poszczególnych organów a zarazem stworzyć racjonalizatorom odpowiednie warunki dla ich twórczej pracy, konkurs w swej II części obejmuje współzawodnictwo w skali Centralnego Zarządu Gazownictwa o tytuł:

- najlepszego klubu techniki i racjonalizacji,
- najlepszego przedstawiciela technicznego w klubie T. i R.,
- najlepszej zakładowej komórki wynalazczości pracowniczej,
- najlepszej zakładowej komisji wynalazczości,
- najlepszego kierownika oddziału produkcyjnego na polu wynalazczości pracowniczej,
- najlepszego naczelnego inżyniera zakładu na polu wynalazczości pracowniczej,
- najlepszego koła zakładowego PZGW i TS w skali Centralnego Zarządu Gazownictwa i Zrzeszenia PZGW i TS,
- najlepszego zakładu produkcyjnego na odcinku wynalazczości pracowniczej w skali resortu górnictwa.

I znowu w tych przypadkach warunki konkursu zostały tak ustalone, by można było wszechstronnie ocenić pracę poszczególnych organów i osób, które z tytułu zajmowanych stanowisk powołane są do udzielania poparcia i pomocy w pracy racjonalizatorowi.

Można powiedzieć, że II część konkursu, będąca współzawodnictwem poszczególnych jednostek aparatu administracyjnego, stanowi fundament, od wartości którego zależeć będzie osiągnięcie wyników w walce o tytuł najlepszego racjonalizatora i brygady racjonalizatorskiej. Od odpowiedniej propagandy konkursu, uświadomienia załóg o jego znaczeniu dla rozwoju ruchu racjonalizatorskiego w przemyśle gazowniczym w ogóle, a w szczególności dla prawidłowej działalności zakładu, od stopnia udzielonej racjonalizatorom pomocy, zależy liczebność pracowników biorących czynny udział w konkursie, wartość zgłaszanych projektów i efekt ekonomiczny uzyskany przez ich realizację.

Aparat administracyjny mający za zadanie kierowanie rozwojem ruchu racjonalizatorskiego, który stanowi podstawową formę masowej współpracy z racjonalizatorami ma możliwość wykazać, że zrozumiał i docenił to zagadnienie, na które szczególną uwagę zwrócił Wiceprzewodniczący PKPG Minister Szyr w swoim przemówieniu na V Plenum KC PZPR, stwierdzając:

„Planowanie postępu technicznego wymaga pokierowania ruchem racjonalizatorskim w samych zakładach pracy. Trzeba stawiać przed masami pracującymi węzłowe zagadnienia, trzeba popularyzować pożądaną tematykę usprawnień wśród szerokich rzesz robotników i techników, trzeba wychować w klasie robotniczej wiarę w niespożyte siły duchowe, które wyzwala socjalistyczny stosunek do pracy, trzeba walczyć o to, by jak najszybciej powstała prawdziwa armia racjonalizatorów produkcji, ludzi nowego typu, ludzi godnych Stalinowskiej epoki, w której żyjemy“.

Rozwiązywanie i realizacja ogłaszanej w zakładzie tematyki stanowi sprawdzian wartości ruchu racjonalizatorskiego dla działalności zakładu.

Najlepsze wyniki racjonalizatorów zostaną nagrodzone premiami pieniężnymi oraz dyplomami, a w szeregu przypadków odznakami „Racjonalizatora Produkcji“.

Zdobycie atrakcyjnych nagród, przewidzianych dla biorących udział w II części konkursu pracowników aparatu administracyjnego, stanowić będzie świadectwo rozumnej, aktywnej pracy dla rozwoju ruchu wynalazczości pracowniczej.

Termin oceny wyników konkursu jest stosunkowo niedaleki, bo 31 grudnia upływa termin zgłaszania projektów racjonalizatorskich, które w konkursie będą brane pod uwagę. Krótki to już okres, ale wystarczający, by jeszcze wzmożoną pracą osiągnąć rezultaty stawiające w szeregu najlepszych w tym ruchu.

Niech wszyscy inżynierowie i technicy, pracownicy przemysłu gazowniczego podległego resortowi górnictwa, będący członkami naszego Zrzeszenia staną, jeśli dotychczas tego nie uczynili, w szeregu ubiegających się o tytuł najlepszych w ruchu wynalazczości pracowniczej w ogłoszonym konkursie. Niech doświadczeniem swym i wiedzą pomogą racjonalizatorom w rozwiązywaniu zagadnień przekraczających nie-raz ich kwalifikacje fachowe, a podjętych w serdecznej trosce o dobro swego zakładu pracy.

W ten sposób realizować będą zadania, jakie postawił przed nami II Kongres Inżynierów i Techników w Warszawie, który zalecił:

„rozszerzać i pogłębiać współpracę inżynierów i techników z przodownikami pracy i racjonalizatorami. Aktywnie pracować w zakładowych klubach racjonalizacji. Analizować i upowszechniać najlepsze metody pracy przodowników i nowatorów. Organizować brygady inżyniersko-robotnicze. Nieustannie zwalczać istniejące jeszcze przejawy konserwatyzmu, rutyniarstwa, biurokratyzmu, hamujące w wielu wypadkach postęp techniczny i nowe metody pracy“.

W ten sposób przyczynią się do rytmicznego wykonywania planów produkcyjnych, mających za cel maksymalnie zabezpieczyć byt materialny i kulturalny mas pracujących naszego kraju.

mgr A. H.

W i a d o m o ś c i p r a k t y c z n e

O planową gospodarkę wodą przemysłową w Śląskim Okręgu Przemysłowym

Sprawa uregulowania gospodarki wodą przemysłową w Śląskim Okręgu Przemysłowym i ustawienia tego zagadnienia na właściwym szczeblu hierarchii ważności w ogólnopństwowym planie gospodarczym jest koniecznością, od której zależy pomyślna realizacja zamierzeń 6-letniego planu inwestycyjnego w tym rejonie.

Woda jest w tej chwili wąskim gardłem rozbudowy przemysłu, przyrost produkcji tej wody nie nadąża za potrzebami rozwijającej się w szybkim tempie produkcji przemysłowej rejonu śląskiego.

Dla zobrazowania rozmiaru zapotrzebowania wody przemysłowej w rejonie Śląska przytaczam parę cyfr, dotyczących jedynie najważniejszych pozycji rozchodowych wody przemysłowej, a mianowicie: produkcji węgla, koksu, stali i energii elektrycznej. Przeciętne normy zużycia wody na jednostkę produkcji wyżej wymienionych dóbr gospodarczych są następujące:

Zapotrzebowanie wody do produkcji:

1 tony węgla	wynosi	2,5 m ³
1 „ koksu	„	18,0 „
1 „ stali	„	150,0 „
1 kWh energii	„	0,25 „

a zatem, do wyprodukowania w ciągu roku w rejonie przemysłowym śląskim przykładowo:

80.10 ⁶ ton węgla	zużycie wody wyniesie	200.10 ⁶ m ³
5.10 ⁶ „ koksu	„ „ „	90.10 ⁶ „
2.10 ⁶ „ stali	„ „ „	300.10 ⁶ „
5.000.10 ⁶ kWh energii	„ „ „	1.250.10 ⁶ „

Zakładając przypuszczalną regenerację wody przemysłowej w obiegu zamkniętym cyklu produkcyjnego:

dla koksu	70 %
dla stali	70 %
dla energii elekt.	96 %

otrzymamy zapotrzebowanie na wodę przemysłową dla ww. produkcji w ciągu roku, jak niżej:

produkcja węgla		200.10 ⁶
produkcja węgla		
„ koksu	$90.10^6 \times 0,3 =$	27.10 ⁶
„ stali	$300.10^6 \times 0,3 =$	90.10 ⁶
„ energ. el.	$1250.10^6 \times 0,04 =$	50.10 ⁶

Razem zużycie wody wyniesie: 367,10⁶

Wyliczone powyżej przybliżone roczne zapotrzebowanie wody przemysłowej dla podstawowych gałęzi produkcji znacznie przekracza cyfrę zużycia wody konsumpcyjnej dla rejonu śląskiego.

Wychodząc z założenia, że zaopatrzenie w wodę pitną w rejonie śląskim obejmuje 2.000.000 mieszkańców — przy przeciętnej dobowej zużycia 100 litrów/mieszkańca roczne zapotrzebowanie wody pitnej wyniesie:

$$2.10^6 \times 0,1 \times 365 = 73.10^6 \text{ m}^3$$

co stanowi ca 20% wyliczonego uprzednio zapotrzebowania na wodę przemysłową. Jeżeli gospodarka wodą pitną jest ujęta od szeregu lat tradycyjną gospodarką planową, to zagadnienie wody przemysłowej winno być tym bardziej postawione na tej samej płaszczyźnie.

Gospodarka wodna każdego zakładu przemysłowego na Śląsku winna być szczegółowo przeanalizowana, gdyż niewątpliwie na tym odcinku osiągnąć można jeszcze duże oszczędności. Procent regeneracji wody przemysłowej, w zamkniętym obiegu cyklu produkcyjnego, można znacznie podnieść, co potwierdzają wyniki eksploatacyjne nowoczesnych zakładów; i tak: % regeneracji wody w hutnictwie można podnieść do 85%, dla koksu do 80%, zaś w energetyce do 98%, co w rezultacie może dać oszczędność

$$(45 + 9 + 25) 10^6 = 79.10^6 \text{ m}^3 \text{ wody rocznie.}$$

Uzyskane tą drogą oszczędności stanowią winny cenną rezerwę, dla pokrycia stale rosnącego zapotrzebowania na wodę dla produkcji przemysłowej.

Zaopatrywanie się w wodę przemysłową na Śląsku przez poszczególne gałęzie przemysłu, a nawet pojedyncze zakłady przemysłowe sposobem partyzanckim, mogło mieć miejsce w ustroju kapitalistycznym, nie powinno i nie może mieć miejsca w planowej gospodarce ustroju socjalistycznego. Woda konsumcyjna nie stanowi i stanowić nie może rezerwy dla pokrycia potrzeb produkcji przemysłowej, gdyż ilość wody konsumcyjnej jest niewspółmierna w stosunku do skali potrzeb przemysłu.

W warunkach zbliżonych do naszych, tj. w Zagłębiu Ruhry, woda konsumcyjna stanowi 20% kwoty rocznego zużycia wody przemysłowej.

Przykładem zlekceważenia potrzeb ludności w gospodarce wodą przemysłową może być Grecja, gdzie wskutek intensywnej rozbudowy przemysłu w rejonie Aten wodociąg miasta Aten zmuszony był w kwietniu roku 1951 ograniczyć dostawę wody konsumcyjnej do 3 dni w tygodniu. Fakt ten ocenić należy jako klęskę żywiołową, spowodowaną bezplanową gospodarką wodną kierowniczych sfer, realizujących inwestycje przemysłowe tego kraju. Zagadnienie wody przemysłowej dla okręgu śląskiego nie może być traktowane w oderwaniu od całości zagadnień wodnych tego rejonu. Zagadnienie to musi być włączone do ogólnego planu zaopatrzenia w wodę i nie może w żadnym wypadku kolidować z potrzebami człowieka, który jest zasadniczym i niezastąpionym elementem każdego procesu produkcyjnego.

Przytoczone wyżej rozważania nasuwają następujące wnioski:

Planowa gospodarka wodą w Śląskim Rejonie Przemysłowym opierać się winna na:

- ogólnym bilansie wodnym Śląskiego Rejonu Przemysłowego,
- szczegółowych bilansach wodnych poszczególnych konsumentów tego rejonu, tj. ludności, przemysłu i żeglugi,
- generalnym planie oczyszczania wód zużytych przez ludność i przemysł, z zachowaniem równowagi tlenowej wód płynących, do których wody oczyszczone będą odprowadzane.

Przytoczone wyżej uwagi nie wyczerpują w zupełności tego poważnego zagadnienia, mają jedynie na celu wywołać rzeczowej dyskusji w tej sprawie dla Śląska sprawie.

Inż. W. Herniczek

Z prasy zagranicznej

Przebudowa filtru pośpiesznego na filtr AKCh

Osiągnięcia radzieckich fachowców w dziedzinie udoskonalenia urządzeń do uzdatniania wody znalazły już swój wyraz w Nr 7/8 z r. 1952 oraz w Nr 1 z r. 1953 naszego czasopisma. Poniżej podajemy dalsze wyniki tych prac w nadziei, że zainteresują również naszych Czytelników i przyczynią się do wzmożenia badań i użyskania osiągnięć w tym kierunku.

Redakcja

„Pierieoborudowanie skorowo filtra w filtr AKCh“ M. PIÉROWA — zarządzająca stacją filtrów Pawłowskiego Wodociągu Miejskiego. „Żyżiszczno-Kommunalnoje Choziajstwo“ Nr 7 r. 1953.

W ciągu ostatnich 2—3 lat w szeregu zakładów wodociągowych większych miast RSFRR przebudowano filtry pośpieszne na filtry AKCh.

W roku ubiegłym na stacji filtrów miasta Pawłowo nad Oką, w okręgu gorkowskim, przebudowany został na filtr AKCh filtr pośpieszny o powierzchni filtracyjnej 10,6 m² z drenażem.

Przebudowa filtru przeprowadzona została na podstawie projektu opracowanego przez Biuro Projektów Okręgu Gorkowskiego, na zlecenie Okręgowego Wydziału Gospodarki Komunalnej, który poparł inicjatywę pracowników Pawłowskiego Zakładu Wodociągowego.

Należy zaznaczyć, że Pawłowska Stacja Filtrów, posiadająca dwa filtry pośpieszne, nie była w stanie przepuścić całej ilości wody, podawanej przez stację pomp pierwszego stopnia podnoszenia.

Przy przebudowie drenaż został zamieniony przez system rozdzielczy w postaci rurociągu głównego z odgałęzieniami. Wykonano system drenażowy z perforowanych rur stalowych, obciągniętych siatką miedzianą o splecie wężykowym, na spiralnie owiniętym drucie miedzianym (obecnie projektujemy zastosować rury azbestocementowe).

Z powodu niedostatecznej wysokości filtru pośpiesznego ściany jego zostały podniesione przez zastosowanie blachy

żelaznej, a cały filtr został opuszczony kosztem zmniejszenia wysokości fundamentu.

W związku ze zmianą wydajności i schematu konstrukcyjnego przebudowane zostały rury na filtry.

W czasie przebudowy wprowadzono niektóre zmiany i uzupełnienia do opracowanego projektu. W szczególności projekt przewidywał obsypkę systemu rozdzielczego warstwą drobnego żwiru grubości 20 cm. Wysokość warstwy podtrzymującej zwiększono do 30 cm z jednoczesnym zwiększeniem wielkości warstw żwiru, jak następuje:

32 mm do 16 mm — 17 cm

16 „ „ 8 „ „ 4 „

8 „ „ 4 „ „ 4 „

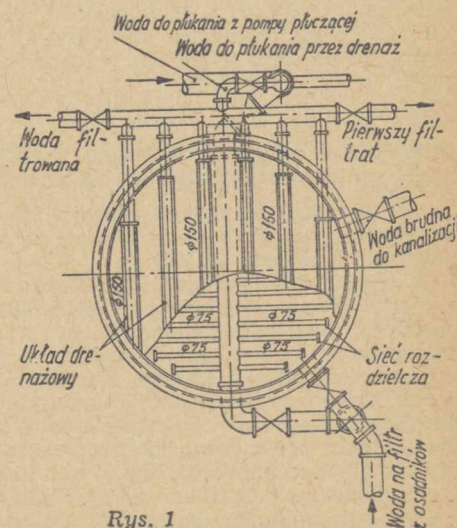
4 „ „ 2 „ „ 5 „

Wysokość warstwy filtrującej wynosi 70 cm od powierzchni warstwy podtrzymującej do osi rur drenażowych i 50 cm od tej osi do powierzchni.

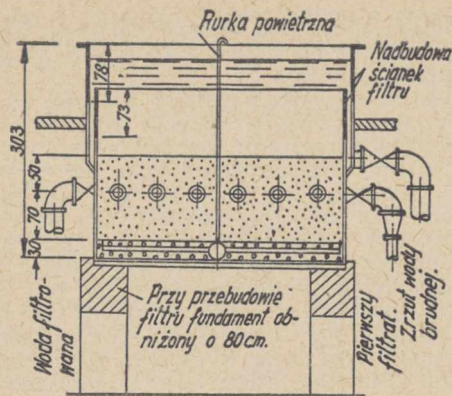
Konstrukcja filtru AKCh, pokazana na rys. 1 i 2 jest prosta i nie wymaga specjalnych wyśnżeń.

Wszystkie prace przy przebudowie filtru wykonane zostały przez zespół ślusarzy pod kierunkiem technicznego personelu wodociągów.

Większą część robót przeprowadzono spawaniem, w szczególności rur systemu rozdzielczego, nadbudowę ścian filtru, odgałęzienia i styki.



Rys. 1



Rys. 2

Należy podkreślić inicjatywę i uporczywość, wykazaną przy przebudowie filtru przez kolektyw robotników miejskiego wodociągu i Pawłowskich Zakładów Komunalnych. Nie zważając na duże trudności, wszystkie materiały niezbędne do przebudowy filtru były uzyskane na miejscu. Na przykład, zdemontowano i wykorzystano do przebudowy filtru zbędny maszt, służący do podnoszenia konstrukcji, a oddany przez miejscowy zakład. W ten sposób koszt przebudowy wyniósł tylko 25 tys. rubli.

Już w ciągu pierwszych dziewięciu miesięcy w rezultacie przebudowy wodociąg dostarczył do sieci dodatkowo 187 tys. m³ wody, co dało 65 tys. rubli oszczędności.

Przeciętne wskaźniki filtru AKCh i pracującego równolegle filtru pośpiesznego w okresie dziewięciu miesięcy eksploatacji podano w tablicy.

Przeciętne wskaźniki pracy	Filtr AKCh	Filtr pośp.
Prędkość filtracji	8,7 m/godz.	5,5 m/godz.
Ilość wody na płukanie	2,88%	2,57%
Miano Coli	300 cm ³	300 cm ³
Ogólna ilość bakterii	17 — 208	29 — 190

Jakość filtratu wg innych wskaźników praktycznie była identyczna. Uzyskana przeciętna prędkość filtracji w okresie dziewięciu miesięcy nie jest ostateczna dla przebudowanego filtru. Była ona ograniczona niedostateczną wydajnością stacji pomp pierwszego stopnia.

Przebudowa filtru pozwoliła na zwiększenie wydajności stacji pomp pierwszego stopnia. W wyniku ilość wody podawanej na filtr AKCh zwiększyła się i w chwili obecnej prędkość filtracyjna wynosi 10 — 11 m/godz. W ten sposób przebudowa filtru pośpiesznego na filtr AKCh pozwoliła na zwiększenie jego wydajności w dwójnasób.

Niedostateczna wysokość filtru pośpiesznego nie może być przeszkodą do jego przebudowy na filtr AKCh, gdyż zwiększenie wysokości filtru kosztem zmniejszenia wysokości fundamentu, wynoszącej ponad 2 m, nie przedstawia trudności.

Doświadczenia, uzyskane przy przebudowie filtru pośpiesznego na filtr AKCh w Pawłowskich Wodociągach Miejskich, świadczą o możliwościach powiększenia wydajności urządzeń filtracyjnych tego typu bez większych nakładów finansowych.

J. L.

Mikroklimat wiejskich mieszkań wybudowanych z miejscowego ogniotrwałego materiału na Zawołżu.

D. M. Kosmodamianskaja. Mikroklimat sielskich żiliszcz iz miestnogo ogniestojkogo matierjała w ustowjach Zawołżja. *Gigiena i Sanitaria*, 7(1953).

W bezleśnych obszarach Zawołża szeroko rozpowszechnione jest budowanie domów mieszkalnych z miejscowego ogniotrwałego materiału „samanu”. W warunkach stepowych obszarów sarałowskiego województwa, gdzie występują duże zapasy gliny, saman stanowi szeroko rozpowszechniony materiał budowlany, używany do budowy ścian. Badania mikroklimatu samanowych mieszkań prowadzono w zimie i latem. Równolegle prowadzono porównawcze badania w domach drewnianych, o tej samej kubaturze i tak samo zorientowanych i opalanych. Zbadano temperaturę, wilgotność mieszkań oraz szybkość ruchu powietrza. Dla oznaczenia pionowych

i poziomych wahań temperatury, sporządzano izotermiczne przekroje. Zbadano wpływ mikroklimatu na organizm ludzki.

Drogą ankiety zebrano opinię ludności mieszkającej w samanowych domach. Badanie wpływu temperatury zewnętrznej i szybkości wiatru na temperaturę powietrza w samanowych domach wykazało, że w takich domach krzywa temperatury wykazuje zwykle znaczne skoki przy zmianie temperatury zewnętrznej. Przy spadku temperatury zewnętrznej o 4,5° dobową amplitudę wahań temperatur w samanowym domu wynosiła 7,5°, tymczasem w drewnianym — 5°.

Periodyczne badania, przeprowadzone w samanowych domach bez fundamentów, wykazały, że w tych warunkach różnica temperatur może sięgać do 9—10°. Mieszkańcy tych domów skarżą się na oziębianie nóg, a różnica temperatur (pięś-stopa) sięga do 5—7°. Badania, przeprowadzone w domach samanowych, wybudowanych na fundamentach z kamienia i z cokołem, wykazały, że tutaj różnice temperatur nie przekraczają zalecanych 3°.

Poziome wahania temperatur, zarówno w samanowych, jak w drewnianych domach, nie przekraczały 0,2—1,5°. Obserwacje nad termiczną pracą ścian wykazały, że różnica temperatur (ściana — otaczające powietrze) w samanowych i drewnianych domach wynosiła 1,5—2°. Wprawdzie temperatura drewnianej ściany przewyższała temperaturę ściany samanowej, lecz ta różnica wynosiła dziesiąte części stopnia. Szybkość ruchu powietrza oznaczano katatermometrem. Na poziomie podłogi była ona 3—4 razy większa niż prędkość na wysokości 1,5 m i dochodziła do 0,4—0,5 m/sek. Względna wilgotność, zarówno w domach samanowych, jak i w drewnianych wahała się w granicach 45—70%. Wilgoci na ścianach nie zaobserwowano. Obserwacje w okresie letnim wykazały, że wpływ temperatury zewnętrznej był większy w domach drewnianych niż samanowych. Temperatura powietrza była w nich o 1—2° wyższa niż w samanowych. Spadek temperatur (ściana — otaczające powietrze) był większy w domach samanowych. Temperatura ściany była niższa o 1,5° od temperatury powietrza, co wywierało pewne ochładzające działanie na organizm ludzki.

Temperatura ściany drewnianej była równa temperaturze powietrza, a nawet ją przewyższała. Wilgotność powietrza w domach samanowych i drewnianych wahała się w granicach 43—70%.

W okresie letnim domy samanowe niewiele się różnią od drewnianych, jednak na skutek małych wahań temperatury ścian w mniejszym stopniu ulegają przegrzewaniu.

Z przeprowadzonych badań wynika, że reżym temperatura-wilgotność w domach samanowych niewiele się różni od drewnianych w okresie zimowym, zaś w okresie letnim domy te mniej się przegrzewają niż drewniane. Domy samanowych nie wolno budować bez fundamentów. Należy również kontrolować konstrukcję podłóg, która wywiera znaczny wpływ na pionowe różnice temperatur w pomieszczeniach.

W. D.

Kierunki rozwoju higieny powietrza atmosferycznego w nowej pięciolatce.

W.A. Riazanow. Puti razwitia gigieny atmosfiernego wozducha w nowoj piatiletkie. *Gigiena i Sanitaria*, 6 (1953).

Higiena radziecka uczyniła wiele dla sanitarnej ochrony powietrza atmosferycznego. Zebrano ogromny materiał, dotyczący strefowego rozchodzenia się zanieczyszczeń atmosferycznych różnych przedsiębiorstw przemysłowych, ustalono strefy rozgraniczające między przedsiębiorstwami a osiedlami, opracowano metodykę kontroli zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Za podstawę tej metodyki przyjęto postępową zasadę aspiracyjną, w odróżnieniu od „klasycznej” zagranicznej — sedymentacyjnej.

Radzieccy higieniści pierwszy w skali światowej rozprawili i zaproponowali dopuszczalne graniczne koncentracje zanieczyszczeń powietrza. Przy współudziale radzieckich higienistów, inżynierowie radzieccy opracowali metody oczyszczania gazów od popiołu, pyłu i innych zanieczyszczeń. W generalnych planach miast uwzględnione są różne środki zapobiegawcze, przeciwko zanieczyszczaniu powietrza atmosferycznego. W nowej pięciolatce (1951-1955) przewidziana jest znaczna rozbudowa przemysłu. W związku z tym zachodzi konieczność ochrony powietrza atmosferycznego przed wyciekami przemysłowymi.

W nowej pięciolatce produkcja surówki wzrośnie o 76%. Wiadomo, że na każdą tonę surówki wyrzuca się około 4000 m³ gazów, zawierających dużą ilość pyłu i tlenu węgla.

Organa Sanitarnej Inspekcji i Ministerstwo Metalurgii winny przewidzieć w okresie nowej pięciolatki oczyszczanie całej ilości wielkopieczowego gazu i recyrkulację gazu, wykorzystując go dla potrzeb metalurgicznego cyklu. Decyzją XIX Zjazdu przewidziane jest znaczne rozszerzenie produkcji gątkowych stali, która jest połączona z wyrzucaniem do atmosfery aerosoli dwutlenku manganu.

Zwłaszcza szybko ma się rozwinąć w nowej pięciolatce kolorowa metalurgia. Wytapianie rafinowanej miedzi ma wzrosnąć o 90%, ołowiu — 2,7 razy, glinu — 2,6 razy, cynku — 2,5 itd. Gazy, powstające przy wytapianiu kolorowych metali, zawierają duże ilości pyłu, a jednocześnie zarówno cennych jak niebezpiecznych z higienicznego punktu widzenia związków, jak tlenki ołowiu, arsenu itd.

Należy zastosować w tym przemyśle, w celu ochrony powietrza, dwubiegunowe elektrofiltry. Na bazie przedsiębiorstw kolorowej metalurgii należy przewidzieć budowę fabryk kwasu siarkowego w celu unieszkodliwienia i wykorzystania dwutlenku siarki.

Rozwój przemysłu aluminiowego połączony jest z wyrzucaniem do atmosfery związków fluoru. Należy koniecznie w tych przedsiębiorstwach przewidzieć oczyszczanie wydalnych gazów.

Wg dyrektyw XIX Zjazdu przewidziany jest znaczny rozwój elektrostacji. Duża elektrostacja, pracująca na węglu brunatnym, przy zużyciu dobowym 1000 t węgla, wyrzuca na dobę 240 ton popiołu. Organa Sanitarnej Inspekcji winny czuwać nad tym, żeby każda stacja posiadała urządzenia do zatrzymywania popiołu.

Elektrociepłownie winny być budowane poza granicami miasta, o ile zaś położone są na terenie miasta, winny posiadać wielobiegunowe elektrofiltry do usuwania popiołu.

Jako pozytywny moment z higienicznego punktu widzenia należy podkreślić, że nowa pięciolatka przewiduje znaczne rozszerzenie segregowania i wzbogacania węgla, a więc zmniejszenie w nim siarki i popiołu. Przy dużym tempie rozwoju przemysłu naftowego należy również zapobiec zanieczyszczeniu powietrza. Należy całkowicie zlikwidować wyrzucanie gazów do atmosfery.

Pięcioletni plan przewiduje zwiększenie produkcji nawozów mineralnych o 88%. W związku z tym należy zwrócić wielką uwagę na ulepszenie oczyszczania gazów fabrycznych w ogóle, a szczególnie od związków fluoru.

Wzrost produkcji cementu o 2,2 raza wymaga instalacji do zatrzymywania pyłu, wyrzucanego w powietrze przez cementownie, inaczej strata cementu może sięgać do 240 kg na 1 tonę produkcji. Jest to niedopuszczalne z ekonomicznego, a przede wszystkim z sanitarnego punktu widzenia. W cementowniach winny być zainstalowane wielocyklony wraz z elektrofiltrami.

Produkcję sztucznych włókien zaplanowano powiększyć 4,7 raza. Tymczasem przemysł ten nie posiada jeszcze metod unieszkodliwiania gazów produkcyjnych. Zasadniczą przeszkodę stanowi duża objętość wyrzucanych gazów (60000 m³ na 1 tonę jedwabiu). Należy opracować metody unieszkodliwiania wyziewów z fabryk sztucznych włókien. Przytoczone przykłady nie wyczerpują wszystkich zagadnień i zadań, które nowa pięciolatka stawia przed sanitarnymi organami i ministerstwami przemysłu, w związku z ochroną powietrza atmosferycznego.

Jednym z ważniejszych zagadnień jest problem granicznych dopuszczalnych koncentracji zanieczyszczeń. Wszelkowiżkowa Sanitarna Inspekcja zatwierdziła dopuszczalne koncentracje dla 10 składników (pył, sadze, dwutlenek siarki, tlenki azotu, chlor, siarkowodór, siarczki węgla, tlenek węgla, ołów, rtęć).

Należy jednak rozszerzyć ilość normowanych zanieczyszczeń i sprawdzić normy już zaproponowane, szczególnie w przypadku ich chronicznego działania. W tym celu należy stworzyć w instytutach higieny jak najlepsze warunki do prowadzenia badań, między innymi np. urządzić odpowiednie boksy, umożliwiające przeprowadzanie doświadczeń ze zwierzętami w ciągu dłuższych okresów czasu.

Do oznaczania dopuszczalnych koncentracji zanieczyszczeń zaleca się stosować metody biochemiczne i szczególnie spektrofotometryczne. Obserwacja samopoczucia ludności, zamieszkującej w pobliżu przedsiębiorstw przemysłowych, dostarcza również wiele cennego materiału.

Następne zadanie w dziedzinie higieny powietrza atmosferycznego polega na dalszym udoskonalaniu metod badania zanieczyszczeń. Bez szybkich i czułych metod niemożliwa jest kontrola czystości powietrza atmosferycznego i niemożli-

wa jest naukowo-badawcza praca w tej dziedzinie. Instytuty badawcze winny w krótkim czasie opracować takie metody. Szczególną uwagę należy zwrócić na podwyższenie czułości i specyficzności metod. Dla oznaczania zawartości pyłu należy opracować metodę mikrowagową. Przy obserwacjach średniodobowych należy rozpracować metodę automatycznego pobierania prób. Należy również opracować wzory do obliczania koncentracji zanieczyszczeń atmosferycznych.

Ministerstwo Zdrowia winno corocznie zlecać organom sanitarnym zebranie danych sanitarno-opisowych o różnych gałęziach przemysłu, jako możliwych źródłach zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Na podstawie tych danych należy rozpracować konkretne wymagania, odnośnie ochrony powietrza atmosferycznego.

Bardzo ważne jest gromadzenie materiałów, charakteryzujących wydajność pracy urządzeń do oczyszczania gazów i pochłaniania pyłu. Sanitarne organa winny kierować wyżej wymienionymi pracami i zachęcić fabryczne laboratoria do prowadzenia takich badań. Materiał powyższy stanowiłby podstawę do wyboru metody oczyszczania i doskonalenia konstrukcji urządzeń oczyszczających. Zakres badania stawiany przez praktykę w dziedzinie ochrony powietrza atmosferycznego jest tak obszerny i ważny, że należałoby zorganizować specjalny Oddział Higieny Powietrza Atmosferycznego przy jednym z głównych instytutów higieny. Wyposażenie tego oddziału w najnowszą aparaturę i zabezpieczenie w kadry wysokokwalifikowane przyczyniłoby się do szybszego tempa rozwiązania tak ważnych dla praktyki zagadnień ochrony powietrza atmosferycznego, a jednocześnie działałoby stymulująco na prace naukowo-badawcze innych instytutów.

W. D.

Co musi wiedzieć inżynier ogrzewnik o ogrzewaniu parowym niskoprężnym

J. Körting — „Was muss der Heizungsingenieur von der Niederdruckheizung wissen“, Halle, 1950 r.

Wstęp

W powyższej pracy autor zamierzał ująć i zebrać to wszystko, co powinien wiedzieć inżynier ogrzewnik, który takie instalacje chce dobrze projektować i wykonywać.

W istniejącym piśmiennictwie są wyczerpująco podane teoretyczne i rachunkowe podstawy projektowania i wykonywania instalacji parowych niskiego ciśnienia. Najczęściej jednak, zdaniem Körtinga, brak jest wskazówek, jak należy wpływać na ekonomię ruchu instalacji i jak można regulować i dostosowywać wydajność instalacji do każdorazowego zapotrzebowania cieplnego. Przykładem niedostatecznego potraktowania tego i tym podobnych zagadnień może być fakt, że największą wadą, tj. zbyt wysoką temperaturę powierzchni grzejnych grzejników, uznano za samo przez się zrozumią i nie dającą się uniknąć. W literaturze fachowej bardzo mało miejsca poświęcono temu zagadnieniu.

W nowszych czasach spotyka się tu i ówdzie opisy urządzeń, z których można wnosić, że autorzy nowych metod — często dosyć skomplikowanych — bardzo mało albo i wcale nie są obeznani z tym, co dotychczas w dziedzinie ogrzewania parą n.c. zostało dokonane. Już na przełomie wieku, a częściowo jeszcze wcześniej, wykonano szereg ogrzewań parą n.c. o pełnej doskonałości przy równoczesnej prostocie budowy. Wydajność ich daje się w zupełności zadowalniający sposób regulować; również na bardzo wysokim poziomie jest oszczędność i ekonomia eksploatacji.

Wiele osiągnięć wytwórni specjalistycznych uszło uwagi ogółu i pozostało w zapomnieniu. Ogólnie utrzymuje się opinię, że ogrzewanie parowe jest mniej ekonomiczne od wodnego. Uważa się również za niemożliwą do osiągnięcia centralną regulację zładu, tj. regulację z kotłowni.

Powodem tego upośledzenia było to, że w tym czasie pod kierownictwem Rietschla zostało rozwinięte i udoskonalone również ogrzewanie systemu ciepłą wodą. Upodobanie Rietschla do ogrzewania ciepłą wodą, zdaniem autora, udzieliło się również wielu fachowcom. Staneli oni wraz z nim na gruncie ogrzewania wodnego. Przyzwyczaili się już uważać ogrzewanie parowe za mniej wartościowe i nie traktowano go z należytą uwagą i pieczołowitością. Jeżeli już ktoś zmuszony był zajmować się tym typem ogrzewania, to najczęściej brak mu było chęci do należytego pogłębienia tematu. Niemalą rolę grały tu stosunki niczym nieskrępowanej konkurencji oraz ustawodawstwo patentowe.

Powstały instalacje o bardzo różnicowanej wartości. Przy wielu z nich (jak się to zresztą i dziś jeszcze zdarza) zbyt mało uwagi poświęcano optymalnej wartości ciśnienia robo-

czego i jego regulacji. Posiada to decydujące znaczenie dla wydajności cieplnej i ekonomii działania. Skutkiem tego wyrażdżono nie tylko wielkie szkody ogólnej gospodarce przez nadmierne zużycie paliwa, lecz także stworzono instalacje, które bezspornie nie nadawały się do eksploatacji. Jako przykład można tu wymienić fakt, że w wysokich budynkach zamiast instalowania zwykłego ogrzewania parowego, które przy właściwym i prawidłowym wykonaniu sprostałoby wszelkim wymaganiom, ustawiano wprawdzie kotły parowe, zamieniając jednak wytworzone ciepło pary na ogrzewanie wody dla instalacji ogrzewania wodnego. Całość instalacji była w ten sposób mniej więcej dwa razy droższa. Ponadto zużywano stale nadmierne ilości paliwa.

Körting przypomina, że inżynier-ogrzewnik musi być świadomy tego, że wiele jeszcze może nadrobić, jeżeli tylko zapozna się dokładnie z istotą ogrzewania parą niskoprężną i jeżeli będzie je stosował we właściwych przypadkach.

Główne zasady nowoczesnego ogrzewania parą niskoprężną.

1) Należy stosować wyłącznie takie kotły, przy których unika się spadku ciśnienia podczas ich obsługi (otwieranie drzwiczek paleniska, itp.), a więc przy kotłach członowych żeliwnych używać jedynie typu z „dolnym spalaniem“.

2) Użyte miarkowniki spalania muszą niezawodnie zapewniać konieczne ciśnienie robocze również przy silnych wahanach zapotrzebowania ciepłego ciepła zładu oraz muszą być łatwo nastawialne. Poręczne umieszczenie urządzenia nastawczego ułatwia obsługę.

3) Szczególny nacisk należy położyć na wybór odpowiedniego ciśnienia roboczego, unikając ciśnień zbyt wysokich.

4) Przed każdym zaworem przy grzejniku należy przyjmować jednakowe ciśnienia.

5) Sieć rurociągów należy obliczać na równomierny spadek ciśnienia. Od tej reguły można odstąpić wyjątkowo, gdy chodzi o wyższy stopień regulacji centralnej, albo o tańszą sieć przewodów, lecz ze związaną z tym mniejszą regulacją centralną.

6) Nie należy stosować grzejników bez mieszanki parowo-wodnej (patrz dalsze wyjaśnienia).

7) Należy unikać oporów hydraulicznych w przewodach kondensatu i powietrza, rezygnując z odwadniaczy typu „Samson“.

8) Należy stosować zawory grzejnikowe jedynie prostej konstrukcji, gwarantującej dokładne nastawienie.

9) Zawory przy grzejnikach należy tak nastawić, aby nawet przy największym ciśnieniu roboczym żaden grzejnik nie „przebił“.

1. Kocioł i miarkownik spalania.

Kocioł i miarkownik spalania (zasada 1 i 2) muszą być tego rodzaju, aby konieczne ciśnienie robocze w kotle było łatwe do nastawiania i aby podczas ruchu mogło być utrzymane bez przerwy na tym samym poziomie. Przypadkowe wahania ciśnienia nie są do pogodzenia z istotą ogrzewania parowego. Wymogom tym odpowiadał pierwszy kocioł ogrzewania parowego skonstruowany jeszcze w roku 1878 przez Adolfa Bechema z szybem zasypowym i „dolnym spalaniem“. Precyzyjny i czuły miarkownik spalania doskonale dostosowywał przebieg spalania do każdorazowego zapotrzebowania ciepła.

Ten typ kotła uważany był za wzór do czasu wprowadzenia kotłów Strebla (członowych), z których to kotłów najstarszy typ posiadał, jak wiadomo, górne spalanie. Początkowo był on dla ogrzewania parowego wyposażony w zbiornik parowy do połowy wypełniony wodą, co miało do pewnego stopnia utrzymać stałe ciśnienie. Dopiero później, gdy inne wytwórnie polecały dla ogrzewania parowego kotły z górnym spalaniem bez zbiornika pary, został on również przy kotłach Strebla zaniechany. Obserwacja kotłów parowych z górnym spalaniem wskazuje, że przy otwarciu drzwiczek paleniskowych ciśnienie w kotle natychmiast zaczyna opadać, a często nawet zupełnie zanika. Dopiero po zamknięciu drzwiczek ciśnienie powraca powoli do swojej poprzedniej wysokości. Tak więc kotły z górnym spalaniem nie odpowiadają warunkom stawianym kotłom parowym; dlatego też przy dobrej instalacji parowej nie należy ich stosować. Ogólnie wiadomo, że kotły o dolnym spalaniu posiadają przeciętnie lepszą sprawność, niż kotły o górnym spalaniu, gdyż warstwa żarząca się utrzymywana jest stale na równej wysokości. Miarkownikowi spalania przy ogrzewaniu parowym przypada ważniejsza rola niż przy ogrzewaniu wodnym.

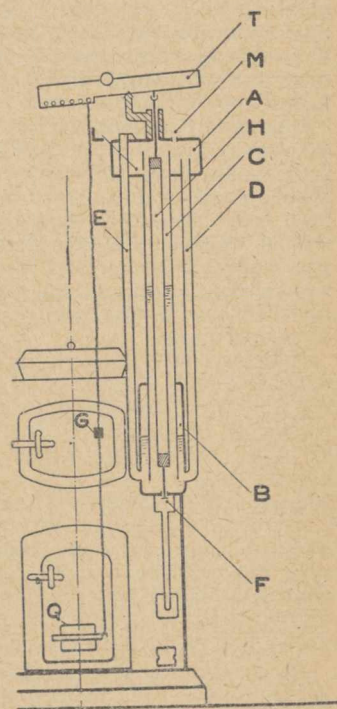
Przy małym ogrzewaniu wodnym można regulatora tego (miarkownika) zupełnie nie instalować, gdyż zmiana wydaj-

ności instalacji przy zwiększeniu lub zmniejszeniu płomienia przebiega bardzo łagodnie, podczas gdy przy parowym ogrzewaniu wahania te ujawniają się natychmiast. Miarkowniki spalania muszą być nie tylko niezawodne i trwałe, lecz także czułe i szybko reagujące. Przy ogrzewaniu parowym chodzi o bardzo małe różnice ciśnień, przy czym należy miarkownikowi pływakowemu dać pierwszeństwo przed miarkownikiem membranowym, (przeponowym). Istotę rzeczy wyjaśnić może przykład wzorowo opracowanej instalacji kotłowej ogrzewania parowego.

Hunaeus skonstruował kocioł, przy którym przyrząd bezpieczeństwa oraz miarkownik spalania typu pływakowego zostały opracowane jako jedna całość. Rysunek 1 pokazuje taki kocioł ze skojarzonym przyrządem bezpieczeństwa. W rurze wyrzutowej C znajduje się pływak H. Dla zapewnienia pełnej swobody poruszania się pływaka zawieszają go na dźwigni T ułożyskowanej nożycowo. Kłapa powietrzna Q w dolnych drzwiczkach pieca jest w swojej osi środkowej ułożyskowana wahlwie. Głębokość zanurzenia pływaka, odpowiadająca największemu ciśnieniu robocznemu przewidzianemu dla danej instalacji, może być nastawiona przez ciężarek przesuwany na dźwigni T. Dalszy sposób regulacji przyrządu możliwy jest przez zaczepianie łańcuszka w różnych otworach dźwigni T. Ciśnienie robocze można zmieniać przez zawieszanie małych ciężarków G na haczykach łańcuszka. Konstrukcja miarkownika wskazuje, jak wielką wagę winien kłaść projektant na lekkość działania i łatwość nastawiania każdego żądanego ciśnienia roboczego. Często używane suwaki dla przedłużania lub skracania łańcuszka pociągowego przy miarkowniku (w celu przyspieszenia lub opóźnienia zamknięcia kłapy powietrznej) nie są tak czułe jak urządzenia ciężarkowe. Używa się również dźwigni suwakowych, złączonych z łańcuszkiem dla nastawiania ciśnienia a to najczęściej wtedy, gdy instalacja ma być sterowana z odległości (z innego pomieszczenia).

Należy zwrócić uwagę na zawór F w dolnym końcu pływaka. Jeżeli pływak osiągnie swoje górne położenie (krańcowe) na skutek wzrostu ciśnienia w kotle i w związku z tym zamknie się kłapa powietrzna w drzwiczkach ogniowych kotła — wówczas równocześnie zawór F odetnie przestrzeń wodną dolnego naczynia B od przestrzeni wodnej kotła. Nieznaczna ilość wody znajdująca się w dolnym naczyniu zostanie wciągnięta do rury C, a para zacznie uchodzić rurką D do górnego naczynia, a stamtąd do komina lub na kotłownię (otwór M). Jednocześnie para dostaje się przez rurkę E do gwizdka sygnalizacyjnego umieszczonego na jej końcu. Niebezpieczeństwa nadmiernego braku wody w kotle unika się przez to, że woda z kotła nie odpływa do dolnego naczynia aparatu. Wyrzucona woda zbiera się w górnym naczyniu A i po opadnięciu ciśnienia w kotle spływa przez otwór L do rury C do dolnego naczynia.

J. Körting przeprowadził szereg doświadczeń z takim miarkownikiem ciśnienia, skojarzonym z przyrządem bezpieczeństwa. Przy gwałtownym i szybkim zamknięciu pewnej ilości grzejników badanej instalacji, a mianowicie kolejno 25%, 50% i 75% (przy czym ciśnienie nagle wzrosło) — powrót do ciśnienia początkowego nastąpił kolejno po: 4 minutach, 8 minutach i 16 minutach. Dopiero przy szybkim zamknięciu 90% ogólnej ilości grzejników aparat wyrzucił wodę (po upływie 1 min. i 15 sek.) i zadzwieczała gwizdka ostrzegawcza. W praktyce prawie nigdy się nie zdarza, aby naraz zamknąć 90% ogólnej ilości grzejników; jeżeli nawet z jakichkolwiek



Rys. 1 — Kocioł ze skojarzonym aparatem wyrzutowo-regulacyjnym.

powodów zajdzie konieczność unieruchomienia tak dużej części instalacji — wówczas na pewno towarzyszyć temu będzie odpowiednie przytłumienie ognia itp. ze strony palacza.

Powyższe dane przeczą w jasny sposób od dawna ugruntowanemu zdaniu, jakoby nie istniały takie aparaty, które niezawodnie sprowadzą ciśnienie do jego wartości początkowej. Należy na tym miejscu dodać, że na naczyniu dolnym aparatu winien znajdować się manometr różnicowy, a gdy nie jest on osiągalny na rynku, to przynajmniej wodny. Wszelkie puszki, tarczowe itp. manometry zawiodą po pewnym czasie, a w najlepszym razie nie reagują szybko na małe wahania ciśnienia. Na dolnym naczyniu aparatu można umieścić wzniesiony oszkłony, zastępujący z powodzeniem wodowskaz przymowy.

Odnosnie całości instalacji kotłowni należy podkreślić, że winna ona być prosta i logiczna w rozmieszczeniu aparatów i rur, gdyż po przejrzystym schemacie można od razu poznać dobrego fachowca.

Opisany przez Körtinga kocioł wraz z osprzętem jest jeszcze dziś wyrabiany. Po wykonaniu dalszego szeregu prób u nas w kraju należałoby zdecydować, czy nie włączyć tych kotłów ze skojarzonym przyrządem bezpieczeństwa z miarkownikiem spalania do programu produkcyjnego wytwórni krajowych. Prawa patentowe w tym przedmiocie dawno już wygasły. Osłateczne zdanie w tym względzie należeć będzie do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

2. Rozkład ciśnienia w przewodach parowych.

W podanych uprzednio warunkach 3, 4 i 5 dobrej instalacji parowej zawarte zostały podstawy do projektowania odnośnie sprawy ciśnień. Warunek 3 podkreślający wagę odpowiedniego doboru ciśnienia oraz warunek 4, żądający przed każdym grzejnikiem jednakowego ciśnienia — muszą być omawiane łącznie.

W literaturze trudno znaleźć jednolite dane odnośnie właściwych ciśnień, a w szczególności brak jest wskazówek, w jaki sposób należy osiągnąć centralną regulację zładu. Można jeszcze raz wspomnieć, że niestety, jeszcze dziś większość ogrzewań parą n.c. pracuje na niezmiennym ciśnieniu, tj. właśnie bez możliwości centralnej regulacji. Często też przelicza się instalację na za wysokie ciśnienie w celu osiągnięcia oszczędności na rurach. Jednak takie instalacje nigdy nie sprostają warunkom oszczędnej i ekonomicznej eksploatacji. W dalszym ciągu swej pracy Körting podaje orientacyjne dane odnośnie ciśnień w następującej tablicy:

Temperatura powierzchniowa trzysłupkowego grzejnika z mieszkanką paro-powietrzną

ciśnienie pary przed grzejnikiem	temperatura powierzchni trzech słupków tego samego człona grzejnikowego									średnia temperatura powierzchni człona grzejnika	wydajność cieplna	powietrze wypchnięte z grzejnika	
	na lewo	w środku	na prawo	na lewo	w środku	na prawo	na lewo	w środku	na prawo			%	°C
kG/m ²	na dole			w połowie wysokości			w górze			°C	Kcal, m ² h		
3	38,8	43,3	38,4	32,2	33,7	32,0	31,3	32,8	31,4	35	22	11	23
8	40,2	49,5	39,9	35,1	39,1	35,2	35,1	38,1	35,3	38,5	75	30	19
50	61,1	69,8	61,1	62,3	67,8	63,1	65,7	68,0	65,9	65	324	42	21
87	73,3	79,2	73,1	74,2	78,4	75,0	76,7	78,2	76,8	76	449	59	22
183	94,0	95,5	94,4	94,4	95,2	94,5	94,7	95,3	94,6	94,5	705	91	25
—	95,8	96,5	95,9	95,3	97,2	96,5	95,9	97,0	96,5	96,5	725	—	25

Uwaga: Przy ostatnim szeregu pomiarów nie można było ustalić ciśnienia pary ani ilości powietrza ze względu na zbyt małe przyrządy pomiarowe.

Przy zachowaniu podanych powyżej wartości ciśnienia oraz przy stosowaniu się do warunków wymienionych na wstępie można liczyć się z niezawodną pracą instalacji. Instalacje o centralnej regulacji z pionem bardziej oddalonym niż 100 m zdarzają się rzadko. Natomiast w zładach, w których centralna regulacja nie jest wymagana (fabryki itp. zakłady) zdarzają się często instalacje bardziej rozległe. W tych wypadkach można kierować się Rietschlem.

1000 kG/m² do 200 m rozciągłości

1500 300

2000 500

Przy instalacji z centralną regulacją należy parę tak przydać zaworem regulacyjnym, aby grzejnik nawet przy najwyższym ciśnieniu roboczym danej instalacji nie otrzymywał więcej pary niż jej potrzebuje.

Gdy przy takim wyregulowaniu wszystkich grzejników zmniejszymy polem ciśnienie w zładzie, zmniejszy się również ciśnienie przed zaworem grzejnikowym, a w związku z tym również ilość doprowadzonej pary do grzejnika.

Już od lat przyjmuje się zwyczajowo ciśnienie przed zaworem w wysokości 200 kG/m², a przy bardzo małych zładach, przy których pracuje się na bardzo niskim ciśnieniu można stosować nawet 100 kG/m². Wyższych ciśnień należy unikać, aby para przechodząca przez zawory nie wywoływała szumu. Jest łatwo zrozumiałe, że przy małych różnicach pomiędzy ciśnieniem początkowym a końcowym, zmniejszenie ciśnienia początkowego ma większy wpływ na wielkość ciśnienia końcowego, niż przy większych różnicach ciśnień. Dlatego też można przy instalacji, od której nie wymaga się centralnej regulacji, liczyć na większe ciśnienie początkowe.

Warunek 5 żąda obliczania sieci przewodów parowych przy założeniu równomiernego spadku ciśnienia. Projektującemu inżynierowi pozostawia się do wyboru ewentualne wyjątki od tej zasady w kierunku zwiększenia regulacji centralnej, tj. przez miarkowanie wydajności grzejników drogą zmiany ciśnienia roboczego, albo w kierunku potaniaenia sieci przy spadku zakresu regulacji centralnej. Odstępstwo od zasady równomiernego spadku ciśnienia może być jednak celowe również w innych przypadkach, jak to pokażą następujące przykłady: Jeżeli w wysokim budynku (w wieżowcu) zastosuje się główny pion zasilający, z którego czerpać będą parę poszczególne piętra, wówczas okaze się celowe w tym głównym przewodzie założyć mniejszy spadek ciśnienia, a to dla osiągnięcia korzystniejszego rozkładu ciśnienia w obrębie każdej kondygnacji. Jeżeli natomiast istnieje duża pozioma odległość pomiędzy kotłownią, a jakąś grupą grzejników, wówczas można dla oszczędności na poziomych przewodach obliczać je na większy spadek ciśnienia. Przypadek ten może mieć miejsce, gdy kotłownia stanowi odrębny budynek, a zasilą szereg budynków sąsiednich. W ten sposób następuje w obrębie grupy grzejników mniejszy spadek ciśnienia w sieci ich przewodów. Wpływa to korzystnie na zakres regulacji centralnej.

Do obliczenia sieci przewodów parowych używa się, jak wiadomo, specjalnych tabel. Körting zwraca jednak uwagę, że nawet przy najskrupulatniejszym obliczeniu rzeczywiste ciśnienie przed zaworami grzejnikowymi odbiega od założonego ciśnienia obliczeniowego, gdyż pewne błędy zawsze się

wkradną. Wpływ tych odchyśleń może być jednak wyrównany przez dokładne wyregulowanie zaworem grzejnikowym; regulacja ta konieczna jest w każdym poszczególnym przypadku.

Projekt winien uwzględniać właściwe odwodnienie sieci przewodów parowych. Przewody parowe muszą być uwolnione od powstającego kondensatu, a przeciwny jego bieg, o ile nie da się uniknąć, nie powinien w żadnym wypadku wywoływać zakłóceń. Przy wysokich pionach parowych zaleca się odprowadzanie kondensatu w połowie lub jednej trzeciej wysokości. Zalecane w omawianej pracy małe ciśnienia robocze ułatwiają zastosowanie odwadniaczy syfonowych (zawsze pewnych w działaniu) dzięki ich małej wysokości. Należy przez dobre izolowanie starać się, aby ilość spływającej wody kondensacyjnej była możliwie małą.

3. Grzejniki.

a) Zasada grzejnika paro-powietrznego.

Warunek 6 wymaga stosowania wyłącznie grzejników, w których przez specjalną konstrukcję para miesza się z powietrzem i w ten sposób wytworzona mieszanka omywając poszczególne słupki członów (elementów) oddaje swe ciepło powierzchni grzejnej grzejnika. Przy tym sposobie postępowania unika się na prostej i zupełnie zadowalającej drodze rozgrzewania powierzchni grzejnej grzejnika do temperatury pary, co stanowiło dotąd główną wadę ogrzewań parowych i z czym należy raz na zawsze skończyć. Wprawdzie stosowanie mieszanki paro-powietrznej jako czynnika grzejjego względnie pośredniczącego zostało wprowadzone jeszcze przed 50 laty (Körting), jednak metoda ta jest bardzo mało znana i rozpowszechniona. Naturalnie sposób ten należy stosować tam, gdzie podobnie jak przy ogrzewaniu wodnym kładziemy nacisk na łagodną temperaturę powierzchni grzejnej np. przy grzejnikach mieszkaniowych. Natomiast przy grzejnictwie specjalnym, jak przygotowanie ciepłej wody suszarnictwo itp., gdzie przy każdym ciśnieniu roboczym żądamy pełnej wydajności, metoda powyższa nie ma zastosowania. Na wyjściu kondensatu konieczny jest odwadniacz, aby grzejniki nie „przebijały“, tj. aby para nie dostawała się do przewodów kondensacyjnych. Przy grzejnikach normalnego wykonania z górnym dopływem pary, górna część grzejnika rozgrzewa się w mniejszej lub większej swej polaci do temperatury pary, zależnie od jej ilości, podczas gdy dolna część pozostaje chłodna. Przy systemie pośrednictwa paro-wodnego zapewnione jest przemieszanie się wtryskiwanej pary z powietrzem znajdującym się w grzejniku. Ze względu na mniejszy ciężar właściwy pary niż powietrza wprowadzenie pary następuje od spodu grzejnika; osiąga się przez to dobre przemieszanie powietrza z parą.

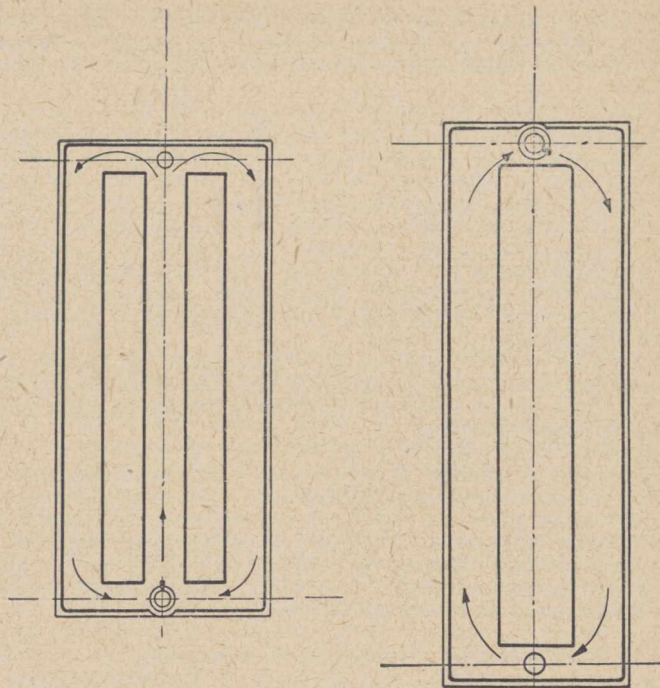
Z różnych sposobów realizacji tej koncepcji najdoskonalszym jest patent Körtinga nr 83231, gdyż w konstrukcji jego zapewnione jest dostarczenie każdemu elementowi grzejnika jednakowej ilości pary. Przez to wszystkie człony osiągną tę samą temperaturę powierzchni. Konstrukcja ta wytrzymała próbę czasu w bardzo wielu grzejnikach, niektóre inne pomysły, jak np. ten, aby parę mieszać z powietrzem jeszcze w sieci przewodów — nasuwają wiele wątpliwości i zastrzeżeń. Rys. 2 pokazuje schematycznie system Körtinga przy grzejniku trzysłupkowym typu Rheinland. Para wchodzi do grzejnika od spodu, a równomierne rozpylenie pary osiąga się przez rurę rozdzielczą zaopatrzoną w dysze. Para wychodząca z dysz miesza się z powietrzem znajdującym się w słupku środkowym, a mieszanina ta jako lżejsza unosi się do góry. Na skutek oddawania ciepła przez mieszaną ścianom grzejnika, wytrąca się stopniowo kondensat, w szczególności w obu skrajnych słupkach, zwiększa się ciężar właściwy mieszanki, aż do wielkości równej ciężarowi właściwemu powietrza. W ten sposób w zewnętrznych słupkach opada mieszanka względnie powietrze pozostałe po wytrąceniu się kondensatu i na tej zasadzie rozpoczyna się stałe krążenie.

a) Kocioł z regulacją centralną

odległość najniekorzystniejszego pionu	ciśnienie w kotle	ciśnienie przed zaworem grzejnikowym
do 20 m	300 kg/m ²	100 kg/m ²
21 do 30	400	150
31 do 40	500	200
41 do 50	600	200
51 do 60	700	200
61 do 100	800	200

b) Kocioł bez regulacji centralnej

odległość najniekorzystniejszego pionu	ciśnienie w kotle	ciśnienie przed zaworem grzejnikowym
do 20 m	500 kg/m ²	100 kg/m ²
21 do 30	700	150
31 do 40	900	200
41 do 50	1000	200
51 do 60	1000	200
61 do 100	1000	200



Rys. 2 — Obieg mieszanki paro-powietrznej w grzejniku 3-słupkowym.

Rys. 3 — Obieg mieszanki paro-powietrznej w grzejniku 2-słupkowym.

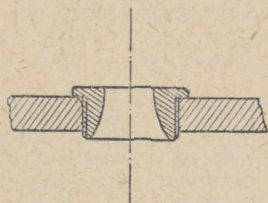
Tablice a) i b) podają wyniki doświadczeń przeprowadzonych przez Instytut Fizyki Technicznej w Berlinie odnośnie temperatury powierzchni trzysłupkowego grzejnika z mieszaną paro-powietrzną.

Wyniki doświadczeń pokazały, że temperatura powierzchni grzejników, praktycznie rzecz biorąc, jest na całej powierzchni jednakowa. Jak widać, ze wzrostem ciśnienia pary powiększa się również temperatura grzejników. Ostatni szereg pomiarów wskazuje, że przy wyższych ciśnieniach wydajność cieplna grzejnika z 1 m² zgodna jest z ogólnymi podstawami obliczenia i że skutkiem tego wielkość grzejników systemu paro-powietrznego tak samo winna być obliczana, jak przy innych systemach ogrzewania parowego n.c. W ogrzewaniach wodnych liczy się, jak wiadomo, na najwyższą temperaturę 90—95° C, przy czym warunek ten w rzeczywistości w praktyce rzadko zachodzi; podobnie przy ogrzewaniu parowym niskoprężnym ciśnienia najwyższe przyjęte do obliczeń rzadko kiedy są stosowane przy eksploatacji i zgodnie z tym nie osiąga się też najwyższych temperatur. Zasadniczo temperatury grzejników nie przekraczają 65—70° C. Tym samym nie przekracza się temperatury, przy której kurz osiadający na grzejniku zaczyna się przypiekać. Pary amoniaku wywiązujące się przy spiekaniu kurzu wywołują podrażnienie błony śluzowej ust i dróg oddechowych, powodując znane uczucie „suchości“, przez co niesłusznie zarzuca się systemowi centralnych ogrzewań, w szczególności parowych, domniemaną wadę silnego wysuszania powietrza w pomieszczeniu.

W przedostatniej kolumnie przytoczonej tablicy podane są ilości powietrza wypchnięte przez parę z grzejnika. Naturalnie zależnie od ilości doprowadzonej pary zostaje wypchnięta mniejsza lub większa część zawartości powietrznej grzejnika, która po ograniczeniu dopływu pary lub jej zamknięciu powraca z powrotem do wnętrza.

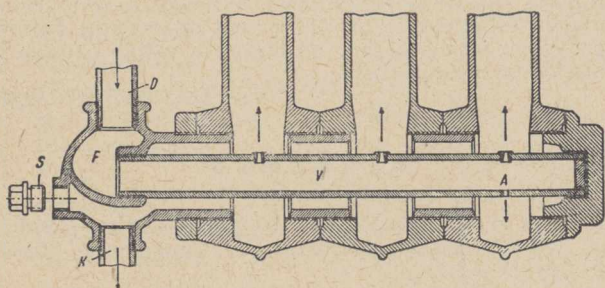
Przy grzejnikach dwusłupkowych dysze ustawia się skośnie tak, że ruch mieszanki odbywa się w jednym słupku do góry, a w drugim na dół (rys. 3). Przy elementach jednosłupkowych co drugi człon zaopatrzone jest w dyszę. Powrót następuje przez człon sąsiedni. Również do innych form grzejników, np. do registratorów, da się zawsze dobrać stosowny układ dysz. Zazwyczaj przewód rozdzielczy pary w grzejniku wykonany jest z rury stalowej; wówczas dla ochrony przed korozją otwory wylotowe pary muszą być zabezpieczone przez odpowiednie gniazdo z nierdzewnego materiału.

Gniazdom nadaje się kształt dyszy, która dla zmniejszenia straty przy przewężeniu posiada stożkowy otwór (rys. 4). W grzejnikach najczęściej używanych wykonuje się otwory dysz wielkości od 2—4 mm, zależnie od wielkości członów.



Rys. 4 — Dysza w przewodzie rozdzielczym.

Rys. 5 pokazuje szczegół wbudowania przewodu rozdzielczego w spódzie grzejnika. Poleca się stosować specjalne kształtki łączne F z korkiem S dla spuszczenia kondensatu. Przy tym rozwiązaniu podłączenie pary i kondensatu jest



Rys. 5 — Grzejnik paro-powietrzny (część dolna).

z tej samej strony grzejnika. Rura rozdzielcza V jest włączona do kształtki F i na końcu zaślepiona, tak że para może wychodzić tylko przez dysze. Dla odprowadzenia spływającego kondensatu przewiduje się w rurze otwór A. Również otwór ten zaopatrzony jest w nierdzewne gniazdo; przy długich grzejnikach celowe jest zabezpieczyć poziome położenie rury rozdzielczej przez ułożyskowanie w korkach skrajnych elementów. Śruba S w kształtce F służy do kontroli nastawienia grzejnika i oczyszczenia z osadu.

W dalszym ciągu swej pracy autor omawia zasady konstrukcji grzejnika swego systemu. Przy przebudowie grzejnika parowego na grzejnik paro-powietrzny muszą być spełnione następujące warunki:

1. Przekrój rury rozdzielczej musi być tak duży, aby mógł przepuszczać całą ilość pary przechodzącej przez zawór przy oporze znikomo małym.

2. Sumaryczny przekrój wszystkich dysz musi być mniejszy od przekroju rury rozdzielczej, aby zapewnić wszystkim dyszom jednakową wydajność.

Na ogół przy doborze średnic przewodu rozdzielczego przy większości grzejników daje się przekrój odpowiadający średnicy 1/2 cala, a przy mniejszych grzejnikach 1/3 cala.

Celem zebrania materiału porównawczego autor zbadał szereg różnych grzejników jednakowego typu („Rheinland“), lecz z inną ilością członów, z innym rozstawem skrętek i z inną głębokością, natomiast o jednakowej wydajności (3000 kcal/h). Również pozostawiono bez zmiany wymiary zaworu grzejnikowego oraz przewodu łączącego zawór ten z rurą rozdzielczą, jak również wymiary samej rury rozdzielczej, tj. 1/2 cala. Wielkości dysz są rozmaite, z powodu zmiennej ilości członów i wymiarów grzejnika. Wyniki tych doświadczeń ujęte są w tablicy.

W seriach doświadczeń 2 i 3 grzejnika o odstępach skrętek 600 mm oraz w seriach doświadczeń 4 i 5 grzejnika o odstępach 300 mm zostały obliczone dysze o dwu różnych wielkościach. Dla wykonawstwa zaleca się dobierać takie dysze, przy których stosunek przekroju wszystkich dysz grzejnika do przekroju rury rozdzielczej jest najmniejszy, tj. w pierwszym przypadku ϕ 3 mm, a w drugim ϕ 2,5 mm. Wielkości dysz, których należy unikać, podane są w nawiasach.

Jak już wspomniano, gniazda w kształcie dysz mają chronić rurę rozdzielczą od korozji. Jeżeli jednak do wykonania tej rury użyje się materiałów nierdzewnych, jak metale nieżelazne lub stal nierdzewna, wówczas zamiast tych dysz można wykonać bezpośrednio w ścianie rury gładkie nawiercane otwory. Należy wziąć pod uwagę, że na skutek prostego kształtu otworu nastąpią straty przez przewężenie, a wydajność dyszy będzie mniejsza. Ilości wypływające przez takie otwory są o 70% mniejsze. Nie jest tu jednak wymagana matematyczna dokładność w rachunku, gdyż tak czy owak grzejniki muszą być wyregulowane zaworami. Powyższe wyjaśnienia pokazują, że system paro-powietrzny jest sprawą nieskomplikowaną i łatwą do przyswojenia.

4. Wykonanie przewodów kondensacyjnych i powietrznych.

Dane odnośnie obliczeń przewodów na kondensat i powietrze zawarte są w licznych podręcznikach. Zalecane jest dobieranie przestronnych przekrojów rurociągów w celu zmniejszenia oporów tarcia. Przy pomniejszaniu przekrojów przewodów, które i tak są na ogół dosyć szczupłe — dalsze uzyskanie oszczędności na kosztach rurociągów mogą być nieduże. Koniecznym warunkiem ogrzewania parowego ekonomicznego i dającego się dobrze regulować pozostaje zawsze zasada nr 7 żądająca jak najmniejszych oporów na kondensacie i przewodach powietrznych. Dlatego należy prowadzić kondensat z równomiernym spadkiem w kierunku kotła, a wszelkie przejścia i zmiany kierunku wykonywać jedynie łagodnymi łukami. Unikać należy wszelkich kształtek, jak

Tablica doboru dysz dla grzejników o wydajności około 3000 kcal/h

seria doświadczeń	odstęp skrętek	głębokość	i l o ś ć		ϕ dysz	sumaryczny przekrój dysz	stosunek przekroju sumarycznego dysz do przekroju rury rozdzielczej
			członów	dysz			
	mm	mm			mm	mm ²	
grzejnik trzysłupkowy							
1	1000	250	8	8	4	100	0,52
2	600	250	12	12	(4)	151	0,77
3	600	250	12	12	3	85	0,44
4	300	250	20	20	(3)	141	0,73
5	300	250	20	20	2,5	98	0,50
grzejnik dwusłupkowy							
6	1000	200	10	10	4	126	0,65
7	600	200	15	15	3	106	0,54
8	300	200	24	24	2,5	118	0,60
grzejnik jednosłupkowy							
9	1000	150	13	6	4	75	0,39
10	600	150	20	10	4	126	0,65
11	300	150	30	15	3	106	0,54

krzyże i kolana. Nie należy stosować odwadniaczy spiętrza-
jących kondensat, ani żadnych innych urządzeń stawiają-
cych jakikolwiek opór na kondensacie.

Jak wiadomo, rozróżniamy pojęcie przewodów kondensa-
cyjnych suchych i zalanych. Wobec tego, że przewód konden-
sacyjny suchy służy również do odprowadzania, powinien
leżeć on tak wysoko, aby przy największym nawet ciśnieniu
roboczym nie wypełniała go woda. Warunek ten może mieć
wpływ na ustalenie właściwego ciśnienia instalacji.

Zgodnie z warunkiem nr 9 nastawianie i regulacja wszyst-
kich grzejników danej instalacji winna następować przy
maksymalnym ciśnieniu w kotle. Dopiero wówczas posiada
się gwarancję, że żaden grzejnik nie będzie „przebijał“ na-
wet bez instalowania jakichkolwiek odwadniaczy. Z uwagi
na niebezpieczeństwo wzajemnego wysysania (przy gwałtownym
zamknięciu grzejnika powstaje podciśnienie) nie nale-
ży sąsiednich grzejników łączyć z pionem jedną kształtką,
lecz raczej odprowadzać kondensat do pionu skośnymi prze-
jściami, oddzielnie dla każdego grzejnika.

5. Wnioski

Przekazany polskiemu czytelnikowi w niniejszym artykule
system ogrzewania parowego, zapewniający regulację tem-
peratury grzejnika w granicach bardzo rozległych, jest jedną
z prób nawrotu do instalacji ogrzewczych parowych.

Inż. Körtling przeprowadził szczegółową analizę sprawności
ogrzewania wodnego i parowego na przykładzie domku dwu-
rodzinnego o stratach 58 000 kcal/h i wykazał, że przy odpo-
wiedniej instalacji i nawet niezbyt fachowej, lecz sumiennej
obsłudze osiąga się przy ogrzewaniu parowym oszczędności
zarówno w wielkości grzejników, jak i na czasie rozruchu
i na ogólnej sprawności. Ponadto przy stosowaniu ogrzewa-
nia parowego w instalacjach zdalaczynnych wysoce ciekawą
sprawą jest możliwość założenia liczników przy poszczególnych
mieszkanicach względnie grzejnikach. Licznikiem takim mógł-
by być wodomierz specjalnego systemu pod warunkiem po-
siadania bardzo małego oporu. Wydaje się, że tego rodzaju
rozwiązanie miałyby w naszych warunkach rację bytu
w osiedlach przyfabrycznych, wykorzystujących parę odloto-
wą lub z procesów technologicznych, np. w nożeniach robot-
niczych, gdzie podczas godzin pracy w zakładach robotnik
może pozostawić grzejnik zamknięty, a uruchomić go do-
piero po powrocie do domu. Wówczas można by osiągnąć do-
datkowe oszczędności czynnika grzejnego oraz stosować roz-
liczenie wg rzeczywistego poboru energii cieplnej, tak jak to
się czyni przy korzystaniu z energii elektrycznej oraz z gazu
i wody. Szczegóły pomysłu opracowane są w czasopiśmie
„Gesundheitsingenieur“ nr 6/1947.

Dodatkową wadą ogrzewania parowego jest większa ko-
roza przewodów niż przy ogrzewaniu wodnym. Należy w tym
miejscu wspomnieć, że w ostatnich czasach zauważono przy
wszystkich instalacjach ogrzewniczych zwiększoną ko-
rozę, przy czym wielu autorów jest zdania, że jest to wpływ
elektrycznych prądów „błądzących“, które w dobie wzmoczonej
elektryfikacji (instalacje oświetleniowe, dzwonkowe, telefo-
niczne, radiowe, tramwajowe, silnikowe itp.) dają znać o sobie
przez elektrolityczny rozkład wody, która zazwyczaj nie jest
wolna od drobnych ilości kwasów. Warstwa rdzy wytworzo-
na wewnątrz rurociągu stanowi zasadniczo pewną ochronę
przed utlenianiem głębszych warstw materiału.

Jeżeli jednak ścianka rury jest za cienka, to może się
zdarzyć, że pozostała warstwa zdrowa okaże się zbyt mało
wytrzymała na obciążenia mechaniczne i rurociąg może pę-
knąć. Naprężenia te zachodzą w szczególności na skutek wy-
dłużeń termicznych oraz w wyniku osiadania budynku. Szkod-
y wyrządzone przez rdzę występują najczęściej w przewo-
dach kondensacyjnych w pobliżu kotłów i przy styku wody
z powietrzem (odpowietzniki). Zalecane są więc w tych
miejscach rury grubościennie lub żeliwo. Stosowanie we-
wnętrznego powlekania przewodów „mlekiem cementowym“
i innymi powłokami antykorozyjnymi nie daje zazwyczaj
dobrych wyników ze względu na inny współczynnik rozsze-
rzalności liniowej tych powłok w stosunku do stali. Na sku-
tek wahań temperatury następują pęknięcia i rysy w po-
włoce. Jedynie stosowanie warstwy fosforanu żelaza chroni
skutecznie powierzchnię wewnętrzną rurociągu. Mianowicie
przepuszcza się parę przez kawałki soli fosforowanych; wów-
czas kropelki wody unoszone przez parę przenoszą kwas fos-
forowy wzdłuż całej trasy i osadzają właśnie tam, gdzie para
kondensuje się, wzgl. gdzie kondensat styka się z powietrzem,
tworząc z materiałem rurociągu cienką warstwę fosforanu

żelaza. Reasumując należy przyznać, że instalacja parowa
jest bardziej atakowana przez rdzę niż wodna. Natomiast
zaletą właściwą parze jest zabezpieczenie przed zamrażnię-
ciem, co jest ważne, szczególnie w budownictwie przemysł-
owym i specjalnym.

Dalszą wreszcie niedogodnością jest pieczołowitość, z jaką
należy instalować i używać ogrzewanie parowe, podczas gdy
ogrzewanie wodne wymaga przy eksploatacji o wiele mniej
uwagi.

Wszystkie te i tym podobne niedogodności ogrzewania pa-
rowego nie są tej wagi, aby system ten zupełnie zarzucić;
wydaje się, że wręcz przeciwnie — należy otworzyć dyskusję
nad stworzeniem takiej formy ogrzewania parowego, aby
mogło ono konkurować z ogrzewaniem wodnym i to tak
w instalacjach wewnętrznych jak i sieciowych (zdalaczyn-
nych).

Wyłoniony z dyskusji typ grzejnika względnie forma
instalacji parowej winny być poddane studiom i próbom
odnośnego instytutu badawczego i wówczas dopiero będzie
można definitywnie i jednoznacznie rozstrzygnąć sprawę
aktualności parowego grzejnictwa w nowoczesnych instala-
cjach oraz ewentualnie ustalić zakres stosowania ogrzewa-
nia parowego niskopiętnego na obecnym etapie naszego bu-
downictwa socjalistycznego.

mgr inż. Andrzej Unger

RECENZJA

*Działanie wód ściekowych na glebę — Jan Wierzbicki,
Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Seria B.
Nr 46, Wrocław 1952.*

W Polsce obecnie zaznaczają się coraz silniejsze tendencje,
zmierzające do rolniczego wykorzystywania wód ściekowych,
szczególnie przy mniejszych miastach, a nawet niektórych
zakładach przemysłowych. Do zagadnienia tego podchodzić
można z dwojakim nastawieniem: jako do metody uniesko-
dliwiania ścieków, traktując ich wartość dla rolnictwa jako
sprawę drugoplanową, lub też jak to zrobił autor publikacji
„Działanie ścieków na glebę“, rozważając głównie znaczenie
wód ściekowych dla rolnictwa, jako surowca dostarczającego
wody i cennych składników nawozowych.

Po rozdziałach wstępnych, w których jest omówione pełne
wykorzystanie wód ściekowych przy racjonalnych metodach
nawadniania, autor przechodzi do charakterystyki ścieków
z punktu widzenia zawartości w nich substancji nawozowych
i omawia, w sposób szczegółowy, zmiany zachodzące z bie-
giem czasu w ściekach. W drugiej części swej pracy autor
omawia zasadniczy temat, tj. wpływ ścieków na glebę,
uwzględniając również oddziaływanie gleby na ścieki. Po-
dane wyniki badań własnych autora dają doskonały obraz
całości zagadnień, gdyż nawiązują do przeprowadzo-
nych nieraz w ciągu dziesiątków lat prac na tych samych
objektach, znajdujących się w zachodnich i północnych wo-
jewództwach naszego państwa. W ostatniej części autor oma-
wia niezwykle wyczerpująco zagadnienia dotyczące glebo-
twórczego działania wód ściekowych odnośnie całego szeregu
rodzajów gleby.

Po przeczytaniu całej pracy trudno nie zgodzić się z auto-
rem, że niskie koszty doprowadzenia ścieków, połączone ze
znacznymi korzyściami, przemawiają za jak najszerszym
wykorzystaniem rolniczemu ścieków, szczególnie na paszowi-
skach. Bardzo ważne są stwierdzenia, że zjawiska zmęczenia
gleby na skutek jej wielokrotnego nawadniania wodami ście-
kowymi mogą być we względnie prosty sposób zwalczane
przy pomocy jesiennej głębokiej orki i okresowego wapno-
wania.

Przytoczone piśmiennictwo przy tej wyczerpującej temat
pracy zawiera 88 pozycji, z czego 8 prac własnych autora.

B. K.

SPROSTOWANIE

W artykule W. Hermanowicza i W. Dożańskiej pt. „Badania
nad dezynfekcją ścieków miejskich“, zamieszczonym w Nr
253 „GWTS“ należy skreślić słowo „wolny“ na stronie 256,
lewa szpalta, wiersz 5 od góry oraz powinno być „czynny“
zamiast „wolny“ w tejże szpalcie wiersz 10 od góry.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1954

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej Państwowego Wydawnictwa Techniczne, Wydawnictwa Komunikacyjne i Filmowa Agencja Wydawnicza wprowadzają następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1954.

PRENUMERATA NORMALNA

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1954 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Lp.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
1	2	3	4	5	6	7	8

CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

1.	Architektura	180,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2.	Budownictwo Przemysłowe	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3.	Gazeta Cukrownicza	24,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4.	Gaz. Woda i Techn. Sanit.	72,—	36,—	18,—	26,—	13,—	9,—
5.	Gospodarka Wodna	96,—	48,—	24,—	54,—	27,—	13,50
6.	Gospodarka Ciepła (dwumiesięcznik)	48,—	24,—	—	—	—	—
7.	Inżynieria i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
8.	Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9.	Ocież	54,—	27,—	13,50	—	—	—
10.	Ochrona Pracy	72,—	36,—	18,—	—	—	—
11.	Poligrafika (dwumiesięcznik)	36,—	18,—	—	18,—	9,—	—
12.	Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
13.	Przegląd Elektrotechn.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
14.	Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
15.	Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
16.	Przegląd Papierniczy	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
17.	Przegląd Łączący	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
18.	Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
19.	Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
20.	Przegląd Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21.	Przegląd Telekomunik.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
22.	Przemysł Drzewny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
23.	Przemysł Rolny i Spoż.	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
24.	Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
25.	Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
26.	Technika Lotnicza (dwumiesięcznik)	54,—	27,—	—	36,—	18,—	—
27.	Technika Motoryzacyjna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
28.	Cement, Wapno, Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
29.	Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
30.	Energetyka (dwumiesięcznik)	72,—	36,—	—	36,—	18,—	—
31.	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
32.	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
33.	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
34.	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—

CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

35.	Chemicz	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
36.	Horizonty Techniki	26,—	13,—	9,—	—	—	—
37.	Mechanik	108,—	54,—	27,—	26,—	13,—	9,—
38.	Motoryzacja	60,—	30,—	15,—	18,—	9,—	4,50
39.	Technik Przem. Spożywc.	36,—	18,—	9,—	—	—	—
40.	Gospodarka Węglem	36,—	18,—	9,—	—	—	—
41.	Wiadomości Elektrotechn.	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
42.	Wiadomości Telekomunik.	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
43.	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
44.	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
45.	Włókiennictwo	36,—	18,—	9,—	—	—	—
46.	Kinotechnik	36,—	18,—	9,—	—	—	—

Przy czasopismach: „Technik Przemysłu Spożywczego”, „Horizonty Techniki”, „Włókiennictwo”, „Ocież”, „Ochrona Pracy”, „Gospodarka Ciepła”, „Gospodarka Węglem” i „Kinotechnik” — ze względu na niskie ceny obowiązuje tylko prenumerata normalna.

PRENUMERATA ULGOWA

A. CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych na rok 1954 korzystać mogą jedynie:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w NOT
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji
- 3) studenci szkół wyższych

B. CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularno-technicznych na rok 1954 korzystać mogą:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji
- 3) studenci szkół wyższych
- 4) uczniowie szkół zawodowych.

Sposób zamawiania prenumeraty ulgowej.

Zamówienia na prenumeratę ulgową powinny być sporządzane zbiorowo — nie imiennie, lecz ilościowo — na każdy tytuł czasopisma oddzielnie, nie mniej niż 5 egzemplarzy każdego tytułu.

Zamówienia te łącznie z należnością przyjmować będą koła zakładowe, a od członków nie zrzeszonych w kołach — oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, przekazując je w odpowiednich terminach bezpośrednio do PPK „Ruch” w Warszawie, Stalingradzie lub w Łodzi, w zależności od miejsca uchożenia czasopisma.

Analogiczny tryb postępowania obowiązuje studentów i uczniów szkół zawodowych z tym, iż na uczelniach prenumeratę przyjmować będą koła naukowe uczelni, a w szkołach zawodowych — dyrekcja szkoły.

Terminy składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową.

Nieprzekraczalny termin przekazania zamówień i należności do PPK „Ruch” na I kwartał 1954 r. przez koła zakładowe, oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, koła naukowe uczelni i dyrekcje szkół — upływa 1 grudnia 1953 r. (obowiązuje data stempla pocztowego).

Zamówienia na następne kwartały 1954 r. należy zgłaszać w terminach:

- II kwartał — do 1 marca 1954 r.
- III „ — „ 1 czerwca 1954 r.
- IV „ — „ 1 września 1954 r.

Należność za prenumeratę zbiorową, ulgową lub normalną dla czasopism nie mających ceny ulgowej należy wpłacać na następujące konta:

dla czasopism poz. od 1 do 3
 „ 10 „ 15
 „ 18 „ 23
 „ 25 „ 27, 29, 36, 37, 38, 39, 41,
 42 i 46

PPK „Ruch”, Warszawa, Centralna Ekspedycja, ul. Srebrna 12 konto PKO Nr I-14000/110;

dla czasopism poz. 9, 16, 17, 24 i 45 Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO nr VII-9907/110

dla czasopism poz. 28 i od 30 do 35 oraz poz. 40, 43 i 44.
 Oddział PPK „Ruch” Stalingrad,
 konto PKO nr III-12763/110.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- BLASZCZUK A.: Automatyczna regulacja procesów chemicznych. 1953, s. 80, zł 6.20
- ĆWIEK Z.: Cięcie i spawanie metali pod wodą. 1953, s. 74, zł 5.90
- Elastomery i plastomery. Tom II. Chemia i technologia. Praca zbiorowa pod redakcją R. Houwnika. Tłum. z ang. zespół. 1953, s. 530, zł 52.— (w oprawie)
- GOŁOWKIN N. A., CZIŻOW G. B.: Chłodzenie i zamrażanie produktów spożywczych. Tłum. z ros. J. Kuryłowicz. 1953, s. 232, zł 25.— (w oprawie)
- GRIGORIEW P. N., MAKSIMOWSKI N. P.: Elementy i konstrukcje żużlobetonowe. Tłum. z ros. A. Rubera. 1953, s. 108, zł 7.30
- IWIANSKI A. W.: Konstrukcje żelbetowe. Tłum. z ros. W. Lenkiewicz. Komentarzami opatrzył J. Minc. 1953, s. 479, zł 29.70 (w oprawie)
- KLUŻ T.: Obliczanie belek ciągłych. Metoda pręseł ciągłych i reakcji wtórnych. 1953, s. 166, zł 58.— (w oprawie)
- KOTARSKI Z.: Płyty i pustaki wiórkowo-cementowe. 1953, s. 74, zł 5.20
- LEBIEDIEW M. N., ŻMIJENKO S. M., MARKOWICZ M. P.: Roboty budowlane. 1953. Tłum. z ros. W. Fiszer i E. Janke. 1953, s. 489, zł 26.40
- ŁOSIKOW B. W., ŁUKASZEWICZ I. P.: Towaroznawstwo naftowe. Tłum. z ros. Z. Łodziński. 1953, s. 334, zł 37.90
- MISTUR L.: Spawanie żeliwa. 1953, s. 132, zł 8.30
- MODLIŃSKI W.: Mycie części maszyn. 1953, s. 34, zł 2.50
- NOWAKOWSKI W.: Metody oczyszczania wody zasilającej kotły parowe. Wyd. 2 uzup. 1953, s. 192, zł 13.60
- OCHEŁDUSZKO S.: Teoria maszyn cieplnych. Część I. 1953, s. 372, zł 64.— (wraz z atlasem „Tablice”) (w oprawie)
- OLDAKOWSKI H.: Budowa i obsługa sprzętu pożarniczego. Podręcznik szkoleniowy. 1953, s. 296, zł 19.50 (w oprawie)
- PFLIER P. M.: Pomiary elektryczne wielkości mechanicznych. Tłum. z niem. J. Plebański i K. Szpotański. 1953, s. 264, zł 25.50 (w oprawie)
- PIERIEWAŁOW W. I.: Technologia materiałów ogniotrwałych. Tłum. z ros. zespół. 1953, s. 508, zł 52.— (w oprawie)
- SUREWICZ W., WINCZAKIEWICZ A.: Metody badania papieru. 1953, s. 86, zł 7.70
- ŚWIDERSKI J.: Produkcja wyrobów bednarskich. 1953, s. 276, zł 28.60 (w oprawie)
- TOLŁOCZKO B.: Kotły parowe. Tom. I. Zeszyt 4. 1953, s. 93, zł 10.—
- WAŁENTYNOWICZ B., ŻMIGRODZKI W.: Aparaty elektryczne niskiego napięcia. Wyd. 2. 1953, s. 392, zł 13.—
- ZILLICH-STIEGLER B.: Zarys statyki wykreślnej i wytrzymałości materiałów. Tłum. i uzup. z niem. W. Strzelecki. 1953, s. 237, zł 24.— (w oprawie)

Książki wydane poprzednio

- AKIMOW G. W.: Podstawy nauki o korozji i ochronie metali. Tłum. z ros. M. Orman. 1952, s. 359, zł 56.—
- CZACHÓRSKI J.: Urządzenia benzolowni i ich obsługa. 1953, s. 72, zł 5.—
- KOWALSKI F.: Egzamin mechanika motopompy. 1952, s. 166, zł 12.— (w oprawie)
- KREID F.: Obrona i sprzęt przeciwgazowy w pożarnictwie. 1952, s. 121, zł 7.—
- LIPCZYŃSKI S.: Gaszenie i sortowanie koksu. 1953, s. 67, zł 4.50
- MOŁOCZEK W.: Remont turbin parowych. Tłum. z ros. K. Smolaga. Wyd. 2. 1952, s. 392, zł 54.—
- OBRAPALSKI J.: Gospodarka energetyczna. 1953, s. 336, zł 31.— (w oprawie)
- OLCZAKOWSKI W.: Zmiękanie wody w wymiennikach sodowych. 1953, s. 51, zł 2.80
- PASZCZENKO N. E.: Współczesne metody montażu instalacji ogrzewczych i sanitarnych w domach mieszkalnych. Tłum. z ros. I. Rozenberg. 1953, s. 75, zł 5.10
- RIEDL R.: Urządzenia i ruch gazowni. Tłum. z czeskiego L. Obidowicz i J. Czaplicka. 1952, s. 588, zł 80.—
- SOLECKI T.: Zakłady kąpielowe. Projektowanie i budowa. 1953, s. 128, zł 9.70
- ŚMIAŁOWSKI M., FORYST J.: Korozja metali i jej skutki. 1951, s. 37, zł 1.50
- WOYSŁAW G.: Obsługa transformatorów i wyłączników olejowych. 1951, s. 60, zł 6.—

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych.



Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej. — Nr 10/53 zawiera następujące artykuły:

- W trzydziestą szóstą rocznicę Wielkiej Rewolucji Październikowej.
- Technika radziecka — przodująca technika świata — inż. J. Porębski.
- Pomoc radziecka w budowie Nowej Huty wyrazem nowych stosunków międzynarodowych — inż. M. Lutecki.
- Nowe metody pracy przy budowie kombinatu Nowa Huta — inż. W. Wirski-Pekala.

- Z pracy radzieckich stowarzyszeń naukowo-technicznych — inż. D. Gajewski.
- Odlewanie tulejek brązowych przez zasycanie — opr. inż. T. Towpik.
- Pomoc nauki polskiej dla budowy kombinatu Nowej Huty — inż. W. Bielecki.
- Wolna Trybuna: W sprawie dystrybucji książki technicznej — mgr B. Gawin.
- Niefortunna przedmowa — RS.
- Sprawy organizacyjne NOT i Stowarzyszeń. Wśród książek i wydawnictw. Kronika. Biuletyn CIDNT. Przegląd Dokumentacyjny GUM.