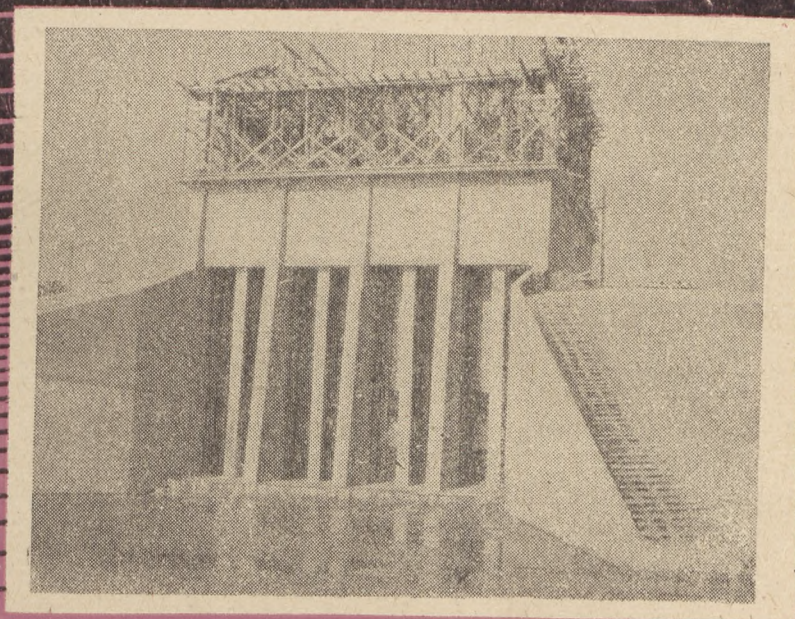


# GOSPO DARKA WODNA

P. 382



Nr 12  
1955

MIESIĘCZNIK POŚWIECONY SPRAWOM  
GOSPODARKI WODNEJ I BUDOWNICTWA WODNEGO

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

## T R E Ś Ć

str.

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Największa inwestycja hydrotechniczna planu 6-letniego — Goczałkowice — ukończona              | 477 |
| Inż. Edward Bujnicki — O zaopatrzeniu w wodę Głównego Okręgu Przemysłowego na Górnym Śląsku    | 478 |
| Inż. Karol Giercuskiewicz — Zbiornik na rzece Wiśle pod Goczałkowicami                         | 480 |
| Inż. Witold Chramiec — Projekt wodociągu goczałkowickiego                                      | 486 |
| Inż. Jerzy Grabiński — O przesiedleniu ludności z terenu zalewu zbiornika w Goczałkowicach     | 488 |
| Inż. Stanisław Hawrylikiewicz — Budowa zbiornika w Goczałkowicach w świetle wykonawstwa        | 492 |
| Inż. Jerzy Grabiński — Przygotowanie do zalewu dna zbiornika w Goczałkowicach                  | 502 |
| Mgr Zbigniew Wajdowicz — Gospodarka rybacka na zbiorniku Goczałkowice                          | 504 |
| O szeroką dyskusję nad planami wydawniczymi i oceną pozycji wydawniczych (inż. Józef Zgierski) | 507 |
| PRZEGLĄD WYDAWNICTW                                                                            | 509 |
| SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1955                                                                      | 513 |

## СОДЕРЖАНИЕ

## SOMMAIRE

## CONTENTS

|                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Крупнейшая гидротехническая инвестиция 6-летнего Плана-Гочалковицы закончена          | L'investissement le plus important du plan sexenal — Goczałkowice — terminé                        | The largest hydrotechnical investment of the sexennial plan — Goczałkowice — terminated                     |
| По вопросу водоснабжения Центрального Промышленного Округа Верхней Силезии            | Sur la distribution d'eau dans la Région Industrielle Centrale de la Haute Silesie                 | On water supply in the Central Industrial Region of Upper Silesia                                           |
| Водный резервуар на р. Висле близ Гочалковиц                                          | Le réservoir d'eau sur la Vistule près Goczałkowice                                                | The water reservoir on the river Vistula near Goczałkowice                                                  |
| Проект Гочалковицкого водопровода                                                     | Projet de l'aqueduc Goczałkowice                                                                   | Scheme of the water supply of Goczałkowice                                                                  |
| О переселении обитателей района затопления водохранилища в Гочалковичах               | Sur la transmigration des habitants du terrain d'inondation du réservoir d'eau à Goczałkowice      | On the transmigration of the inhabitants from the area of inundation of the water reservoir at Goczałkowice |
| Постройка водохранилища в Гочалковицах с точки зрения техники исполнения              | Construction du réservoir d'eau à Goczałkowice au point de vue de la technique d'exécution         | The construction of the water reservoir at Goczałkowice from the engineering point of view                  |
| Подготовительные работы по затоплению dna водохранилища в Гочалковицах                | Préparatifs pour l'inondation du fond du réservoir d'eau à Goczałkowice                            | Preparatory works for the inundation of the bottom in the water reservoir at Goczałkowice                   |
| Рыболовное хозяйство на водоеме хранилища в Гочалковицах                              | Economie de pêche sur les eaux du réservoir d'eau à Goczałkowice                                   | Fishing management on the water reservoir Goczałkowice                                                      |
| Необходима широкая дискуссия над издательскими планами и оценкой издательских позиций | Large discussion sur les plans éditoriaux et sur l'estimation des postes de publications réclamées | Ample discussion to be claimed on the editorial plans, as well as on the estimation of publication items    |
| Обзор технических издательств                                                         | Revue des publications techniques                                                                  | Review of technical publications                                                                            |

## Warunki prenumeraty „Gospodarki Wodnej“

**Uwaga Prenumeratorzy!** Sposób omawiania prenumeraty na rok 1956 czasopism technicznych NOT (za wyjątkiem „Horyzontów Techniki“ pozostaje bez zmian)

## Prenumerata ulgowa

|           |       |
|-----------|-------|
| Kwartalna | 13.50 |
| Półroczna | 27.—  |
| Roczna    | 54.—  |

Z prenumeraty ulgowej korzystać mogą: członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w NOT, członkowie SARP, członkowie klubów techniki i racjonalizacji oraz studenci szkół wyższych. Zamówienia zbiorowe, imienne, z podaniem adresów, okresu prenumeraty i tytułu czasopisma oraz należności przyjmują: koła zakładowe, od członków nie zrzeszonych w kołach — oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych a od studentów — koła naukowe uczelni. Zamówienia w poniżej podanych terminach przekazywać należy do Ruch Centrala Kolportażu Prasowy i Wydawnictw Warszawa, Srebrna 12, wpłacając jednocześnie należności na konto PKO—1-6-100.020.

## Uwaga czytelnicy „Horyzontów Techniki“

Począwszy od stycznia 1956 r. „Horyzonty Techniki“ w miastach będą do nabycia we wszystkich punktach sprzedaży przy (kioskach), a jedynie na wsi i w miejscowościach nie posiadających kiosków gazetowych zachowuje się prenumeratę, którą zgłaszać należy za pośrednictwem placówek pocztowych i listonoszy.

## Prenumerata normalna

|           |      |
|-----------|------|
| Kwartalna | 24.— |
| Półroczna | 48.— |
| Roczna    | 96.— |

Zgłoszenia na prenumeratę przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy. Można również zamawiać prenumeratę normalną przez wpłacenie należności na Konto PKO-1-6-100.020 podając dokładnie nazwisko, adres, okres prenumeraty i tytuł zamawianego czasopisma. Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

## Największa inwestycja hydrotechniczna planu 6-letniego — Goczałkowice — ukończona

W okresie realizacji planu 6-letniego na czoło wielu zagadnień gospodarki wodnej w Polsce wysunęły się: zaopatrzenie w wodę rozbudowującego się przemysłu i powiększającej się w związku z tym ludności miast i osiedli przemysłowych oraz wodne melioracje — jako jeden z podstawowych czynników wzrostu produkcji rolniczej.

Te dwie gałęzie gospodarki wodnej stanowiły w ostatnich latach sześciolatki odbicie rozwijających się — w myśl uchwały II Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej — dwóch podstawowych działów życia gospodarczego Polski, przemysłu i rolnictwa. Toteż większość dużych obiektów budownictwa wodnego realizowanych w planie 6-letnim dotyczy głównie zaopatrzenia w wodę okręgów i poszczególnych zakładów przemysłowych, a jeśli chodzi o rolnictwo, to konieczność podniesienia produkcji rolnej, w pierwszym rzędzie pól i pastwisk, spowodowała ciągle i znaczny wzrost robót wodno-melioracyjnych.

Zagadnieniom planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji inwestycji wodno-melioracyjnych czasopismo poświęcało w ostatnich latach dość dużo miejsca, wydając nawet 3 zeszyty specjalne. Znacznie mniej natomiast „Gospodarka Wodna” informowała o rozwoju inwestycji z zakresu zaopatrzenia w wodę, mniej publikowała doświadczeń z projektowania i wykonawstwa tych inwestycji. A przecież największą, wykonaną w okresie planu 6-letniego, inwestycją budownictwa wodnego jest zbiornik na Wiśle pod Goczałkowicami, zaopatrujący w wodę Główny Okręg Przemysłowy na Górnym Śląsku. Inwestycja ta, wykonana całkowicie przez polskiego robotnika, technika i inżyniera, dała możliwość projektantom, bezpośrednim wykonawcom oraz tym wszystkim, którzy byli związani z budową zapory, zbiornika i wodociągu goczałkowickiego zdobycia wielu doświadczeń, mogących mieć zastosowanie przy realizacji innych budowli hydrotechnicznych w planie 5-letnim. Toteż opublikowanie chociaż części tych doświadczeń umożliwi uniknięcie w przyszłości popełnianych błędów oraz zastosowanie dodatknych osiągnięć przy następnych inwestycjach gospodarki wodnej, szczególnie typu zbiornika goczałkowickiego.

Zeszyt rozpoczyna wypowiedź Pełnomocnika Przewodniczącego PKPG dla spraw gospodarki wodnej w Głównym Okręgu Przemysłowym na Górnym Śląsku, inż. Edwarda B u j n i c k i e g o, który podaje krótką historię zaopatrywania Śląska w wodę, poczynając od czasów piastowskich, porusza sprawę czystości rzek, które w tamtym okręgu często przeradzają się w kanały ściekowe. Autor stwierdza, że powstały w ostatnich latach deficyt wody na Śląsku spowodował konieczność sporządzenia planu rozbudowy ujęć wody i sieci doprowadzających. W planie tym przewidziano pokrycie przez wodociąg goczałkowicki w 1960 r. ok. 38% zapotrzebowania wody, przy czym w dalszej perspektywie potrzebne będą następne ujęcia wody.

O powstaniu projektu zbiornika i realizacji tej inwestycji pisze inż. Karol G i e r c u s z k i e w i c z, kierownik techniczny Zarządu Inwestycji Goczałkowice. Podaje on również krótkie dane o dwóch ważnych i trudnych problemach, związanych z budową zbiornika, a mianowicie o akcji wyłuszczeniowo-przesiedleńczej i o przygotowaniu dna zbiornika do zalewu. Uzupełniającymi i podającymi szereg cennych doświadczeń artykułami są ciekawe prace: głównego kierownika robót inż. Stanisława H a w r y ł k i e w i c z a — „Budowa zbiornika w Goczałkowicach w świetle wykonawstwa”, inż. Jerzego G r a b i ŋ s k i e g o — „Przesiedlenie ludności z terenu zalewu zbiornika” i „Przygotowanie do zalewu dna zbiornika”. Artykuły te naświetlają trudności przy opracowywaniu projektów i wykonywaniu robót oraz podają przezwyciężanie tych trudności przez wszystkich związanych z inwestycją goczałkowicką, tak że cały problem studiów, projektów i budowy zapory wraz z obiektami został rozwiązany w krótkim okresie 8 lat (1947 — 55), biorąc pod uwagę wyjątkowo nieprzychylny warunki realizacji prawie bezpośrednio po zakończeniu wojny. Należy podkreślić, że zagadnienia techniczne i organizacyjne, podane w omówionych artykułach, będą występowały przy każdym większym piętrzeniu i zalewie w planie 5-letnim, toteż zapoznanie się z tymi zagadnieniami przez ogół hydrotechników jest b. wskazane. Na szczególną uwagę zasługują problemy przesiedlenia ludności i przygotowania terenu do zalewu, to jest realizacja szeregu tzw. robót ubocznych, zleconych do wykonania kilku resortom (leśnictwo, transport drogowy, kolej, poczta i telegraf, oświata).

Artykuł inż. Witolda C h r a m c a podaje opis projektu drugiej części inwestycji, tj. wodociągu goczałkowickiego. Opracowanie projektu poprzedziły trudne i odpowiedzialne badania nad jakością wody oraz sposobami oczyszczania i uzdatniania jej do konsumpcji.

W każdym sztucznym zbiorniku wodnym występują specjalne zagadnienia rybackie, naświetlone w artykule mgr Zbigniewa W a j d o w i c z a.

Zamieszczone w niniejszym zeszycie materiały nie wyczerpują oczywiście tak ogromnego zagadnienia, jakim jest projekt i budowa zbiornika goczałkowickiego oraz wodociągu zasilającego GOP. Niewątpliwie dalsze fragmenty tego zagadnienia będą musiały być omówione w następnych numerach „Gospodarki Wodnej”. Pożądane byłoby dalsze artykuły omawiające m. in. sposoby wykonawstwa przy budowie wodociągu goczałkowickiego i jego poszczególnych obiektów, osiągane wskaźniki techniczno-ekonomiczne w poszczególnych fazach budowy zapory i wodociągu oraz w różnych asortymentach robót, jak również wypowiedzi dyskusyjne uzupełniające zamieszczony niżej materiał. Należałoby przy tym szeroko naświetlić różnorodne problemy wykonawstwa, jak np. organizacja placu budowy i urządzeń socjalno-bytowych, laboratorium budowy, stosowane w dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz w wykonawstwie nowe materiały i prefabrykaty, sposoby montażu elementów prefabrykowanych i konstrukcji mechanicznych, uzyskane wskaźniki wykorzystania ciężkiego sprzętu budowlanego i urządzeń małej mechanizacji, zagadnienie kosztów własnych itd. Jako autorów tych wypowiedzi czasopismo chętnie widziałoby zarówno bezpośrednich wykonawców, jak i przedstawicieli centralnych zarządów oraz inwestora. Odrębnymi zagadnieniami inwestycji goczałkowickiej są: problem oczyszczania i uzdatniania wody wodociągowej oraz problemy eksploatacyjne, które również powinny być na łamach czasopisma odpowiednio rozwinięte.

Publikując zdobyte doświadczenia goczałkowickie i z innych dużych i mniejszych budowli wodnych, realizowanych w okresie ubiegłym, damy możność organizacjom badawczym, projektowym i wykonawczym lepszego przygotowania się do zadań planu 5-letniego. Wymiana osiągnięć goczałkowickich na łamach czasopisma umożliwi szybkie stosowanie ich nie tylko przy realizacji podobnych do Goczałkowic inwestycji, ale i w innych rodzajach budownictwa wodnego, a nawet i w budownictwie przemysłowym i ogólnym. Musimy stale i wytrwale dążyć do dalszego rozwijania postępu technicznego i organizacyjnego, do podnoszenia jakości produkcji budowlanej, do osiągnięcia większej wydajności, a tym samym do obniżki kosztów własnych.

Wymagania te stawiamy — hydrotechnicy — sami sobie, dając wyraz pełnej świadomości politycznej i techniczno-ekonomicznej w budowie socjalizmu w Polsce. W dążeniu polskiej hydrotechniki do dalszego postępu technicznego do osiągnięcia lepszych wskaźników techniczno-ekonomicznych w gospodarce wodnej — nie może zabraknąć udziału naszych stowarzyszeń, zrzeszających inżynierów i techników wodnych, jak również działającej blisko od roku Głównej Komisji Gospodarki Wodnej NOT, której jednym z zasadniczych celów jest doprowadzenie do utworzenia jednego stowarzyszenia inżynierów i techników gospodarki wodnej.

INŻ. EDWARD BUJNICKI

Pełnomocnik Przewodniczącego PKPG  
dla spraw gospodarki wodą na  
Górnym Śląsku

## O zaopatrzeniu w wodę Głównego Okręgu Przemysłowego na Górnym Śląsku

Historia zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę na Górnym Śląsku ściśle łączy się z rozwojem przemysłu górniczego i hutniczego. Jeszcze za czasów piastowskich w Tarnowskich Górach kopano rudy w poszukiwaniu ołowiu i srebra. Prymitywne kopalnictwo nie pociągało za sobą szkód górniczych i zaniku wody w terenie, tak że mieszkańcy miasta Tarnowskie Góry bez trudu zaopatrywali się w wodę ze studzien.

Stan taki trwał prawie aż do XVIII wieku, kiedy, wskutek rozbudowy kopalń, wystąpił pierwszy „zanik wody” w studniach miejskich w Tarnowskich Górach, a razem z nim zaczął odczuwać się brak wody.

Brak wody był tym impulsem, który zdecydował budowę wodociągu. W roku 1790 został założony wodociąg w Tarnowskich Górach, który można uważać za pierwszy wodociąg na Górnym Śląsku. Woda była ujęta na szybie pokopalnianym i dostarczana do miasta za pomocą rur żeliwnych do drewnianych zbiorników, rozmieszczonych w głównych punktach miasta.

Początkowo nieliczne kopalnie i huty nie miały większych trudności w pokryciu swego zapotrzebowania na wodę, pobierając ją głównie z rzek, jeszcze nie zanieczyszczonych. Małe osady robotnicze i osiedla, zakładane w pobliżu zakładów przemysłowych, korzystały dla potrzeb domowych z wody pobieranej ze studzien kopanych i źródeł.

W miarę rozwoju przemysłu, osady rozrastały się w większe osiedla, wsie i miasta, zaczęło braknąć w studniach wody. Wiek XIX, a zwłaszcza jego druga połowa, charakteryzuje wielki i wszechstronny rozwój przemysłu, oparty o bazę węglową. W szybkim tempie rozwija się kopalnictwo węgla i kruszcu. Odwodnianie kopalń powoduje zanik wody na terenach eksploatowanych. Odbudowa górnicza „na zawał” spowodowała rozległe ruchy terenowe, które wywołały spękania i ruchy pokładów, w wyniku czego woda z powierzchni zaczęła przesiąkać do kopalń, zanikając, w miejscach dostępnych dla jej poboru, na powierzchni. Jednocześnie rozwijający się przemysł hutniczy potrzebował coraz większych ilości wody.

Od samego początku rozwoju przemysłu na Górnym Śląsku, nie zdawano sobie sprawy, że należy istniejącymi zasobami wodnymi oszczędnie gospodarować i prowadzić planową gospodarkę wodną, oraz że nie można podporządkować interesu ludności interesom przemysłu, lekceważyć dostawę wody pitnej dla ludności.

Lekceważenie sprawy czystości rzek oraz bezkrytyczne wyzbywanie się ścieków przez ich wpuszczanie do rzek bez uprzedniego oczyszczenia, pociągnęło za sobą znaczne zanieczyszczenie wody w rzekach, która stała się nieodpowiednia dla użytku na cele przemysłowe. Rzeki stopniowo przekształciły się w rowy odprowadzające bliżej nieokreśloną ciecz.

Z jednej strony zanik wody oraz zanieczyszczenie wód płynących, z drugiej strony wzrastające zapotrzebowanie na wodę pociąga za sobą braki wody, występujące w poszczególnych rejonach. Stan ten zmusza przemysł, a w szczególności górnictwo, do dostarczenia wody dla ludności, przy czym przemysł traktuje tę sprawę, jako zło konieczne. W ten sposób powstaje szereg lokalnych wodociągów kopalnianych i hutniczych, budowanych od przypadku do przypadku, przy czym oszczędza się na materiale rurowym, nie licząc się z ilością wody, która powinna być dostarczona ludności, a w dużej ilości przypadków również i z jakością wody.

Katastrofalny brak wody w Chorzowie i okolicy wystąpił ok. roku 1880. Brak wody zmusił rząd niemiecki do zbudowania wodociągu grupowego z szybu Staszyc. Szyb ten służył dawniej do wydobycia kruszcu, a od roku 1834 służy na cele wodociągowe, ujmując wodę z pokładów triasowych.

W dziesięć lat później powstała konieczność dostawy wody do dalszych miejscowości, jak Orzegów, Godula, Chebzie i Świętochłowice. W następnych latach rząd niemiecki był zmuszony do budowy nowego wodociągu. W 1894 r. został zbudowany wodociąg w Zawadzie, oparty o pobór wody triasowej za pomocą studzien. Wodociąg ten miał dostarczać wodę do Zabrze i Gliwic, a następnie również do Bytomia.

Brak wody, który wystąpił w innych rejonach okręgu przemysłowego na Śląsku, spowodował budowę nowych wodociągów.

Niezależnie od wyżej podanych państwowych wodociągów, w 1896 r. powstają samorządowe, tzw. „powiatowe wodociągi powiatu katowickiego”, oparte o pobór wody triasowej na wyeksploatowanym szybie Rozalia przez kopalnictwo kruszcowe. Wodociąg ten miał zaopatrywać w wodę rejon miast Katowic i Mysłowic. Na tym miejscu należy również wymienić wodociąg miejski Gliwic, który zaopatruje to miasto w wodę od 1918 r. Woda została ujęta za pomocą studzien z pokładów triasowych.

Jeżeli chodzi o Zagłębie Dąbrowskie, to budowa wodociągów przedstawia się tu gorzej. Tylko nieliczne miejscowości i to w najbliższym sąsiedztwie kopalń miały doprowadzoną wodę. Sosnowiec nie miał wodociągów, Będzin i Dąbrowa były zaopatrywane w wodę przez kopalnię Paryż (obecnie Gen. Zawadzki) z ujęcia wody na Czarnej Przemszy.

Po pierwszej wojnie światowej, Górny Śląsk został podzielony na 2 części — polską i niemiecką. Podział ten pogłębił trudności w dostawie wody dla polskiej części Śląska. Rurociągi z szybu Staszyc, doprowadzające wodę do Chorzowa i okolicy, przebiegały przez teren niemiecki. Te okoliczności jak również narastający brak wody zmusiły Rząd Polski do budowy wodociągu z ujęciem wody na Białej Przemszy w Maczkach. W 1930 r. ukończono pierwszy etap budowy, pozwalający na zaopatrzenie Sosnowca w wodę. W tym samym czasie zbudowano sieć wodociągową w Sosnowcu oraz w Dąbrowie Górniczej. W 1936 r. Maczki były rozbudowane, co pozwoliło dostarczać wodę do Chorzowa oraz okolic.

W czasie drugiej wojny światowej okupanci nie rozbudowali wodociągów.

Po wyzwoleniu Śląska, Polska Ludowa zastaje w dużym stopniu zużyte urządzenia wodociągowe. Nieskoordynowana budowa wodociągów, brak uzgodnienia poszczególnych systemów przyczyniły się do skomplikowania warunków technicznych eksploatacji wodociągów, co jeszcze bardziej się pogłębiało wskutek istniejącego deficytu wody. Do pogłębienia trudności przyczynia się różnorodność sieci wodociągowej, nie powiązanej należycie z pewien system, w dodatku ułożonej z rur o małych przekrojach, zarośniętych i niezadko liczących ponad 70 lat.

Taki stan wodociągów na Górnym Śląsku wymagał nie tylko ich odbudowy, ale i poważnej rozbudowy. Plan uprzemysłowienia kraju przewidywał bowiem w szerokim zakresie rozbudowę przemysłu kluczowego na Górnym Śląsku.

Dla wprowadzenia planowej gospodarki wodą wodociągową najważniejsze było zjednoczenie poszczególnych przedsiębiorstw wodociągowych, które jako wodociągi grupowe zaopatrywały okręg przemysłowy w wodę. W tym celu zostało powołane Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągowe z siedzibą w Stalinogrodzie. Przedsiębiorstwo to obecnie jest głównym hurtowym dostawcą wody, bezpośrednio do przemysłu kluczowego i większych zakładów przemysłowych oraz dla miast. Miasta eksploatują własne sieci dystrybucyjne, dostarczając wodę do poszczególnych odbiorców.

Jednocześnie został opracowany plan budowy i rozbudowy sieci rozdzielczej Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego, mający na celu zwiększenie jej przepływności i powiązanie w całość poszczególnych sieci rozdzielczych zjednoczonych przedsiębiorstw wodociągowych. Plan rozbudowy wodociągów przewiduje wykorzystanie wszystkich źródeł wody, leżących na terenie okręgu przemysłowego oraz w jego sąsiedztwie. Ponadto przeprowadza się akcję oszczędnościową oraz zastępowanie wody pitnej wodociągowej, przez wodę przemysłową, kopalnianą i wodę rzeczną, ujętą tam, gdzie jeszcze stosunkowo niedużo zanieczyszczenia w rzekach pozwalają wykorzystać wodę do celów technicznych. Do akcji oszczędnościowej oraz wykorzystania wód dołowych i rzecznych przemysł był powołany bezpośrednio. Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągowe wykonało tylko pracę ujęć wody przemysłowej na rzece Kłodnicy, na rzece Białej Przemszy, oraz przyjęło w administrację ujęcie wody na rzece Brynicy.

Wymienione wodociągi dostarczają wodę przemysłową rzeczną w zamian wody pitnej, której jest brak.

Plan rozbudowy Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego został w dużej mierze już wykonany. Zostały zbudowane nowe zakłady wodociągowe lub istniejące rozbudowane, a mianowicie:

- zakład w Kozłowej Górze,
- zakład w Dzieckowicach, ujęcie wód triasowych za pomocą studzien,
- ujęcie wód powierzchniowych w Piaskowni Brzezinka,
- ujęcie wód kopalnianych zdalnych do picia na szybie Bangów kopalni Siemianowice, szybie Maciej kopalni Concordia i na kopalni Bielszowice,
- powiększono zdolność produkcyjną zakładu w Zawadzie, przez wykonanie szeregu studzien w Dzierżnie, ujmujących wody deluwialne ze żwirów,
- podwyższono zdolność produkcyjną zakładu w Maczkach, przez rozbudowę filtrów,
- zbudowano nowy zakład wodociągowy w Bibieli, oparty o pobór wody triasowej za pomocą studzien.

Ponadto jeszcze w planie 5-letnim ma być zbudowany nowy zakład wodociągowy w Łazach, z ujęciem wody triasowej za pomocą studzien.

Mimo tak szeroko pomyślanej budowy i rozbudowy zakładów wodociągowych, ilość produkowanej wody przez wszystkie istniejące i wymienione planowane zakłady wodociągowe będzie niewystarczająca na pokrycie zapotrzebowania na dostawę wody, o czym będzie mowa niżej.

Powyższy deficyt zmuszał nie tylko do szukania źródeł dla jego pokrycia, ale wymagał radykalnego rozwiązania zagadnień wodnych na Górnym Śląsku. Rozwiązanie to mogło nastąpić jedynie przez ujęcie i dostarczenie większych ilości wody. Najbliższym miejscem, z którego można otrzymać większą ilość wody jest rzeka Wisła. Ujęcie potrzebnej ilości

wody z tej rzeki wymagało budowy zbiornika. Po przeprowadzeniu szeregu studiów, obrano pod budowę zbiornika teren w Goczałkowicach, jako odpowiadające wszystkim wymagom, związanym z lokalizacją zbiornika.

W ten sposób powstała nasza największa inwestycja wodociągowa w planie 6-letnim.

Znaczne koszty związane z budową zbiornika spowodowały konieczność przeprowadzenia uprzednio analizy wszystkich czynników, wpływających na opłacalność tak dużej inwestycji. Ze względu na różnorodność potrzeb, zgłaszanych w odniesieniu do wód rzeki Wisły, zarówno ze strony województwa stalinogrodzkiego, jak i ze strony województwa krakowskiego, problem zbiornika retencyjnego na Wiśle w Goczałkowicach wymagał, niezależnie od studiów technicznych, rozległych dochodzeń wodno-prawnych, które musiały rozwiązać potrzeby wodne również na Wiśle poniżej Goczałkowic, oraz zapewnić jakość wody w rzece Wiśle i zabezpieczyć ją przed zanieczyszczeniem.

Zakład wodociągowy w Goczałkowicach opierać się będzie o pobór wody zmagazynowanej w zbiorniku retencyjnym. Woda ujęta w zbiorniku zostaje przepompowana na stację filtrów. Woda, po jej oczyszczeniu na stacji filtrów, spływa grawitacyjnie do przepompowni, a stamtąd jest pompowana do zbiorników pod Mikołowem. Z tych zbiorników woda płynie dalej grawitacyjnie dwoma rurociągami do Głównego Okręgu Przemysłowego, a to w kierunku Chorzowa i Nowego Bytomia. Ponadto z tychże zbiorników woda zostanie doprowadzona do rejonów Mikołów — Łaziska, oraz Knurowa.

Wzrost zapotrzebowania na dostawę wody wodociągowej dla ludności i przemysłu przedstawia poniższe zestawienie. Przyjmując rok 1946 jako rok wyjściowy w wysokości 100%, otrzymamy następujący wzrost zapotrzebowania:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| rok 1946 — 100% | rok 1952 — 201% |
| „ 1947 — 110%   | „ 1953 — 229%   |
| „ 1948 — 115%   | „ 1955 — 260%   |
| „ 1949 — 122%   | „ 1960 — 346%   |
| „ 1950 — 136%   | „ 1970 — 394%   |
| „ 1951 — 170%   |                 |

Przyjmując obecnie zapotrzebowanie w wysokości 100%, zapotrzebowanie w roku 1970 wzrosło do 171%.

Z powyższego zestawienia widać, że przeciętny wzrost na dostawę wody wynosił w ubiegłych latach po około 16% rocznie, a w perspektywie do roku 1970 wzrost będzie wynosił około 10%. To zmniejszenie wzrostu zapotrzebowania z 16% na 10% rocznie tłumaczy się tym, że częściowo następuje ograniczenie rozbudowy przemysłu, częściowo tym, że przemysł nie mógł ściśle skryształizować swoich programów produkcyjnych po roku 1960, a tym samym i potrzeb w dostawie wody.

Deficyt wodny powstaje z dwu przyczyn:

- z braku potrzebnej zdolności produkcyjnej zakładów wodociągowych,
- z braku dostatecznej przepływności sieci rozdzielczej wodociągów grupowych, a w szczególności sieci wodociągów miejskich, gdzie małe, zarośnięte rurociągi powodują duże spadki ciśnień i ograniczają dopływ wody do odbiorców.

Rozbudowa sieci rozdzielczych oraz zwiększenie ich przepływności jest konieczne, ponieważ mając nawet dostateczną ilość wyprodukowanej wody, nie będzie mogła ona dopłynąć do odbiorców.

Plan rozbudowy zakładów Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego (ponieważ tylko ten wchodzi w rachubę) przewiduje, że w planie 5-letnim, czyli do 1960 roku, będą zbudowane wszystkie zakłady wodociągowe przewidziane planem.

Zakładając obecną zdolność produkcyjną omawianych zakładów wodociągowych w wysokości 100%, po ich rozbudowie (czyli w 1960 r.) zdolność produkcyjna wyniesie 216%, tzn. wzrost ten będzie znacznie większy niż wzrost zapotrzebowania na dostawę wody, w wysokości 171%.

Udział w produkcji wody ujęć w głębinnych oraz powierzchniowych jest następujący:

|                   |       |
|-------------------|-------|
| w 1954 roku —     |       |
| wody głębine      | 41,5% |
| wody powierzchni. | 58,5% |

Razem 100,0%

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| w 1960 roku (po zakończeniu planu rozbudowy) |       |
| wody węgienne                                | 32,8% |
| wody powierzchniowe<br>(różne ujęcia)        | 29,4% |
| ujęcie w Goczałkowicach                      | 37,8% |
| Razem 100,0%                                 |       |

Z powyższego widać, jak duży będzie udział zakładu wodociągowego w Goczałkowicach w ogólnej dostawie wody dla Głównego Okręgu Przemysłowego na Górnym Śląsku. Produkcja wszystkich istniejących oraz planowanych zakładów wodociągowych z trudem pokrywa stale wzrastające zapotrzebowanie na dostawę wody. Deficyt ten bez Goczałkowic wzrosnąć do tak potwornych rozmiarów, że ani ludność ani przemysł nie mogłyby z braku wody egzystować. Z bilansów wodnych wynika, że przy obecnym przeciętnym zużyciu wody deficyt wynosi 6%, a w dniach letnich, szczytowych dochodzi do 16%, co w dotkliwy sposób odczuwa ludność. Bez udziału zakładu w Goczałkowicach deficyt w następnych latach dalej wzrasta i osiąga w dniach szczytowego letniego zużycia wody do 40% zapotrzebowania w 1960 roku i 60% w 1970 roku. Tak duży deficyt musiałby spowodować katastrofę. Natomiast po uruchomieniu zakładu wodociągowego w Goczałkowicach sytuacja zmieni się zasadniczo. Po raz pierwszy od szeregu lat będzie na Śląsku nadwyżka wody.

Ukończenie budowy zakładu wodociągowego w Goczałkowicach planuje się przed 1960 rokiem, a więc do bilansu wodnego na 1960 rok zakład ten wchodzi z całą produkcją.

Uwzględniając cały program produkcyjny wszystkich zakładów łącznie z Goczałkowicami i porównując ten program

z zapotrzebowaniem na dostawę wody, otrzymamy następujące wyniki:

- w dniach przeciętnego zużycia wody będziemy mieli nadwyżkę produkcji nad zapotrzebowaniem, w 1960 r. — 19%, w 1970 r. — 7%,
- w dniach szczytowego, letniego zużycia wody otrzymamy w 1960 r. nadwyżkę w wysokości 6%, a w 1970 r. już powstanie deficyt w wysokości również 6%.

Z analizy wyżej podanych obliczeń wynika, że tylko tak potrzebne ujęcie wody, jak ujęcie w Goczałkowicach, produkcja którego będzie wynosić 37,8% całkowitej produkcji wszystkich ujęć wody, może uratować sytuację i nie dopuścić do katastrofy.

Chociaż zakład wodociągowy w Goczałkowicach zasadniczo zmieni sytuację wodną w Głównym Okręgu Przemysłowym na Górnym Śląsku, jednakże nie rozwiązuje całkowicie zadania w dalszej przyszłości. Należy już teraz pomyśleć o ujęciach ilości wody i ich dostarczeniu na Górny Śląsk, aby nie dopuścić do powstania deficytów.

Oprócz wyżej omówionego zaopatrzenia w wodę Głównego Okręgu Przemysłowego na Górnym Śląsku, wysunął się problem zaopatrzenia w wodę rybnickiego okręgu przemysłowego, leżącego również na Górnym Śląsku. Problem ten zostanie rozwiązany przez budowę zakładu wodociągowego w Strumieniu. Zakład ten ujmie wodę na rzece Wiśle, a następnie rozprowadzi ją do miejscowości, gdzie wskutek robót górniczych wystąpił zanik wód miejscowych. Sieć rozdzielcza tego zakładu znajduje się jeszcze w budowie. W miarę jak sieć rozdzielcza będzie budowana, poszczególne miejscowości i leżące tam zakłady przemysłowe będą otrzymywać wodę.

INŻ. KAROL GIERCUSZKIEWICZ

Zarząd Inwestycji Goczałkowice

## Zbiornik na rzece Wiśle pod Goczałkowicami

### Powstanie projektu

Górna Wisła, zwana także Małą Wisłą, od dawna zwracała na siebie uwagę hydrotechników. Typowe górskie dorzecze oraz związane z nim dość znaczne opady były niejednokrotnie przyczyną powodzi, które przy nieregularnym i niezabudowanym korycie miały katastrofalne następstwa nie tylko dla górnego, lecz i dla średniego biegu rzeki, bowiem wpływ wzebrań sięgał daleko poza Kraków. W związku z tym, już podczas zaboru pruskiego były rozpoczęte badania nad możliwością uchwycenia i likwidacji fal powodziowych przez zbudowanie zapory; koncepcje te jednak zostały zarzucone.

W okresie międzywojennym prace ograniczyły się do wykonania kosztownej zabudowy Wisły i jej dopływów — od Drogomyśla do partii źródłowych — systemem progów, ostróg i tam opaskowych oraz do korekcji jej biegu i obwałowania na przestrzeni Strumień — ujęcie Przemysł. Uzyskano przez to pewną stabilizację ruchu rumowiska, poprawę spływu wielkich wód i poprawę warunków rolnych szczególnie od Strumienia w dół, lecz w żadnym stopniu nie zapobieżono klęskom powodzi. Co gorzej, pozostawienie odcinka rzeki na przestrzeni Strumień — Drogomyśl w stanie nieuregulowanym doprowadziło do obniżenia dna rzeki powyżej Drogomyśla i kosztowne budowie regulacyjne na wielu odcinkach zawisły w powietrzu, ulegając powolnemu niszczeniu. Jednocześnie położony o kilkadziesiąt kilometrów na północ Górnośląski Okręg Przemysłowy odczuwał brak wody i to zarówno pitnej, jak i przemysłowej, który to brak, przy dalszej rozbudowie istniejących i budowie nowych zakładów przemysłowych planu 6-letniego, zaczął przybierać katastrofalne rozmiary. W tych warunkach dalszy bezużyteczny, a nawet szkodliwy odpływ wielkich wód górnej Wisły musiał zostać wykorzystany na potrzeby ludności i przemysłu.

Po odzyskaniu niepodległości i usunięciu w okresie planu 3-letniego ogromnych szkód, jakie spowodowała wojna na naszych rzekach, już w 1947 r. na polecenie ówczesnego Ministerstwa Komunikacji, Dyrekcja Okręgowa Dróg Wodnych w Krakowie rozpoczęła (przy udziale Państw. Instytutu Geo-

logicznego, Państw. Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego i innych zainteresowanych instytucji) studia nad możliwością budowy zbiornika na Wiśle pod Goczałkowicami. Celem studiów było z jednej strony udowodnienie, że budowa zapory jest możliwa i celowa, że utworzony zbiornik nie tylko całkowicie zlikwiduje wszelkie fale powodziowe, ale również da poważne rezerwy dla bilansu wodnego Śląska, z drugiej zaś — zdobycie potrzebnych materiałów dla rozpoczęcia projektu generalnego budowy. Potrzebne badania: zdjęcia wysokościowo-niwelacyjne terenów przyszłego zbiornika, wierceń geologicznych dla zbadania podłoża czaszy, stoków zbiornika i złóż materiałowych, dane hydrologiczne, dane co do wyłączenia obszarów pod przyszły zbiornik wykonano w terenie i opracowano w odnośnych pracowniach w niespełna dwa lata, co stanowi swego rodzaju rekord, w porównaniu z dotychczas wykonanymi pracami tego rodzaju w Polsce.

Jednocześnie w opracowanym przez ówczesny Dep. Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji planie sześciolletnim na drogach wodnych zamieszczono budowę w Goczałkowicach na jednym z pierwszych miejsc, a Ministerstwo to poleciło opracować założenia, a po ich zatwierdzeniu, projekt wstępny budowy na koniec 1949 r. Ponieważ w owym czasie nie istniało jeszcze Biuro Projektów Budownictwa Wodnego (Hydroprojekt), a żadne z istniejących innych biur projektowych nie chciało przyjąć zlecenia na wykonanie tej pracy, została ona wykonana w trybie zlecenia przez grupę projektantów przy Dyrekcji Okręgowej Dróg Wodnych w Krakowie (w skład której wchodził pracownicy tejże Dyrekcji PIHM, PIG, Dep. Dróg Wodnych Min. Kom. i innych). Przy wyteżonej i ofiarnej pracy całego zespołu, oznaczony termin wykonania założeń i projektu generalnego został dotrzymany, tak że całość została zatwierdzona w końcu 1949 r. Powołanie od 1.1.50 r. Państwowego Kierownictwa Budowy Zbiornika na rzece Wiśle, jako organu Inwestora, zamknęło prace wstępne i zapoczątkowało budowę jednej z największych inwestycji wodnych planu 6-letniego.

Wykonanie inwestycji przewidziano zatwierdzonymi założeniami w latach 1950 — 1955. Doliczając do powyższego okresu czas zużyty na studia i wykonanie projektu general-

nego, tj. licząc, że zbiornik powstał w okresie 1947 — 1955, można stwierdzić, że problem budowy zapory w Goczałkowicach został w ośmiu latach całkowicie załatwiony.<sup>1)</sup>

#### Dane ogólne z projektów budowy zbiornika

Projekty wykonawcze obejmują budowę:

- właściwej zapory ziemnej z obiektami żelbetowymi, tj. upustem dennym i przelewem stokowym,
- kanału burzowego z dwoma betonowymi stopniami,
- kanału zbiorczego dla ujęcia potoków,
- odwodnienia obszarów Chybie — Strumięń.

Po przeprowadzeniu studiów geologicznych pod budowę zapory i związanych z nią obiektów, wybrano miejsce najbardziej odpowiadające warunkom budowy, gdzie dolina Wisły jest wązka, a w pobliżu, na lewym stoku zostały znalezione potrzebne do budowy materiały zasadnicze, tj. złoża piaskowe i łąwy.

Powierzchnia zlewni rz. Wisły powyżej zapory obejmuje obszar 532 km<sup>2</sup>. Typową górską zlewnię Wisły, mimo iż w profilu zapory rzeka ma raczej nizinny charakter, określają obserwowane przepływy, wynoszące:

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| abs. najniższy     | 0,40 m <sup>3</sup> /sek |
| średni roczny      | 7,3 m <sup>3</sup> /sek  |
| najwyższy notowany | 535 m <sup>3</sup> /sek. |

Wybudowana zaporę utworzy zbiornik retencyjno-wodociągowy, a zmagazynowana woda zostanie przez budowany równocześnie największy wodociąg w Polsce doprowadzona do okręgów przemysłowych Śląska.

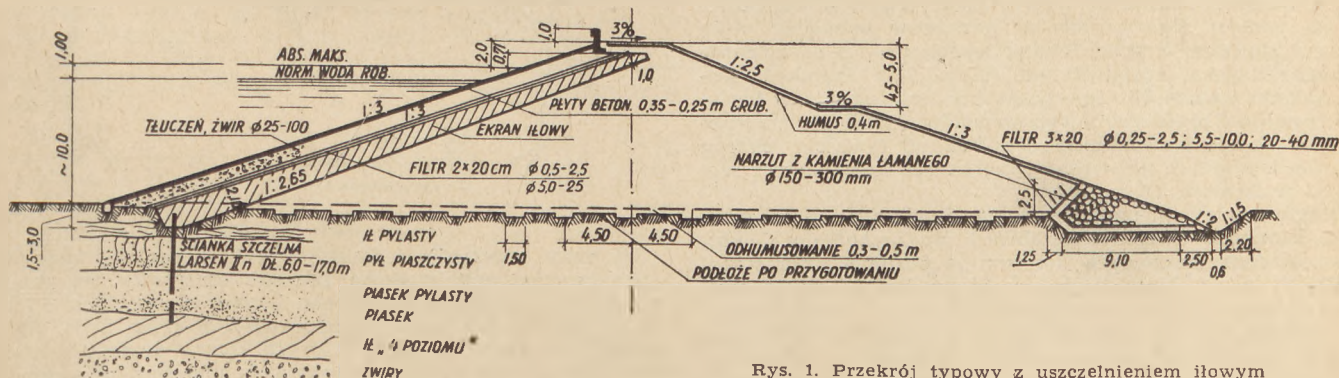
Pojemność warstwy przeznaczonej dla celów retencyjnych (35 mln. m<sup>3</sup>) daje możliwość redukcji najwyższej notowanej fali powodziowej (535 m<sup>3</sup>/sek. do 90 m<sup>3</sup>/sek.). Warstwa użytkowa dla celów wodociągowych wynosi 114 mln. m<sup>3</sup>.

Tak zbiornik, jak i zapora w naszych warunkach należy zaliczyć do typu wielkich. Długość zapory wyniesie 3000 m, wysokość ponad obecne dno Wisły 16 m, całkowita masa korpusu zapory ponad 1 000 000 m<sup>3</sup>. Wykonanie korpusu statystycznego budowli z piasku fluwioglacjalnego. Uszczelnienie od górnej wody stanowi ekran łąwy, grubości od 1,0 m u góry do 2,5 m w szwie fundamentowym, który od przemarzania i wypłukiwania jest chroniony filtrem odwróconym z dwóch warstw, o granulacji 0,25 — 2,5 mm i 5 — 20 mm, o grubości 25 cm każda. Filtr jest pokryty metrową warstwą żwiru grubego i tłucznia, a całość od działania fal chroni okładzina z płyt betonowych, grubości 0,25 — 0,35 m. Ekran

łąwy jest zapuszczony na głębokości 1,5 — 3,0 poniżej szwu fundamentowego w warstwy podłoża zapory. Jako dalszą ochronę przed stratami wody ze zbiornika przewidziano stałą ściankę szczelną, zabita na długości ponad 1 000 m w tej części doliny Wisły, gdzie naturalne podłoże, na skutek działania erozyjnego rzeki w pradolinie, nie zapewnia dostatecznej szczelności. Ścianka ta zabita na głębokości 6 — 17 m od terenu, w warstwę łąw tzw. „czwartego poziomu” i połączona z ekranem łąwym, stanowi jak gdyby jego przedłużenie do nieprzepuszczalnych łąw. Dzięki temu, uzyskana zostanie maksymalna szczelność zapory, a straty wody przez filtrację powinny być praktycznie bez znaczenia. Skarpy odpowietrzne pozostaną po ich zahumusowaniu obsiane mieszaną traw. Szerokość zapory w koronie wyniesie 5,0 m, w szwie fundamentowym ponad 80 m. Nachylenie skarpy odwodnej 1:3, odpowietrznej 1:3 i 1:2,5 od ławeczki do korony. Po stronie odpowietrznej, w stopie nasypu przewidziano dren z kamienia łamanego, o przekroju średnim 8 — 10 m<sup>2</sup>, ułożony na trzywarstwowym filtrze odwróconym i obsypany takimże filtrem od strony korpusu zapory. Ma on za zadanie ujęcie i odprowadzenie wód filtracyjnych, zaś zakładane filtry nie dopuszczają do wymywania materiału z korpusu zapory. Normalny przekrój poprzeczny zapory przedstawiono na rys. 1.

Odprowadzenie wód powodziowych, a także gospodarkę przeciwpowodziową i dowolną regulację zwierciadła wody w zbiorniku zapewni upust denny i przelew stokowy. Ponieważ urządzenia spustowe muszą zapewnić nie tylko wystarczający przepływ dla największej fali powodziowej, ale również umożliwić całkowite wypuszczenie wody ze zbiornika, względy ekonomiczne podyktowały budowę dwu niezależnych obiektów służących do tego celu.

Upust denny o dwu sztolniach, założony w najniższej części doliny Wisły na poziomie obecnego koryta rzeki, pozwolił na przełożenie jej i przepuszczenie w okresie wykonywania nasypu przy zamykaniu doliny, a następnie po ukończeniu robót, dwiema rurami żelbetowymi o świetle 3,60 × 3,60, wbudowanymi w ostatniej fazie robót już przy częściowym piętrzeniu, pozwoli odprowadzić 180 m<sup>3</sup>/sek. wody ze zbiornika. Zamknięcie od strony górnej wody stanowią dwie podwójne zasady płaskie, uruchamiane podnośnikami hydraulicznymi, przed którymi umieszczono dodatkowe zamknięcia remontowe. Zamknięcia takie przewidziano i od dolnej wody. Niszczenie energii wpływającej wody zostanie dokonane przez trzy rzędy szykan, rozmieszczonych na płycie wypadowej upustu, zgodnie z wynikami badań na modelu, tak, że



Rys. 1. Przekrój typowy z uszczelnieniem łąwym

<sup>1)</sup> Dla porównania przejrzymy pokrótce historię dotychczas wybudowanych większych zbiorników w Polsce. Decyzja budowy zbiornika na rz. Sole w Porąbce została powzięta w 1903 r. po katastrofalnej powodzi w tymże roku, która ciężko nawiedziła Kraków. Jednak budowę rozpoczęto dopiero w 1914 r. i na skutek wybuchu wojny przerwano ją w sierpniu tego roku. W okresie międzywojennym, do 1934 r. sprawa budowy pozostawała w zawieszeniu i znowu pamiętna powódź z lipca tego roku zadecydowała o dalszym prowadzeniu robót, które zostały ukończone w 1937 r. Jak widać z powyższego, od decyzji do chwili rozpoczęcia robót upłynęło lat 11; zapora bez zakładu hydroelektrycznego (który wykonano w latach 1953—54) budowano, odliczając przerwę wojenną 4,5 roku; razem zatem sprawa trwała prawie lat 16, mimo że inwestycja należy do średnich pod względem wielkości.

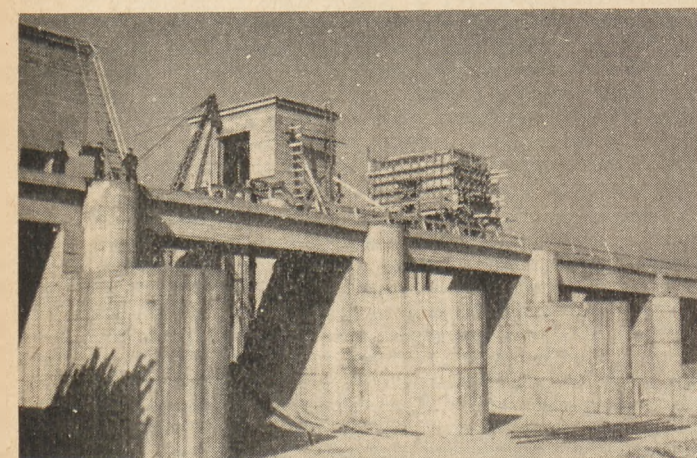
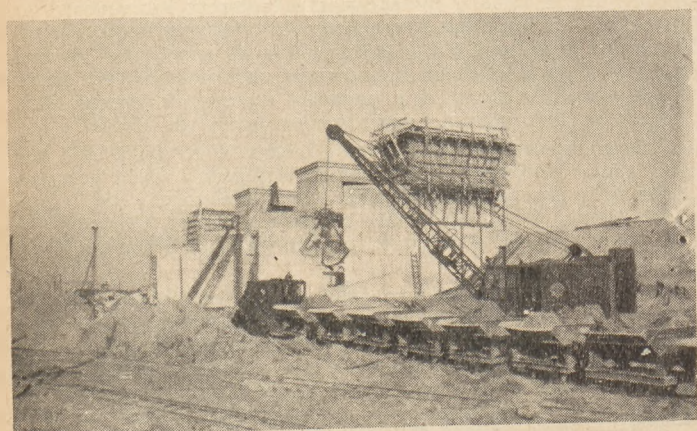
Znacznie ciekawsza jest historia zbiornika w Rożnowie na Dunaju. Inicjatywa budowy powstała już w 1917 r., pomijając znacznie wcześniejsze pomysły i badania przeprowadzone przez Austrię. W latach 1920 — 1925 prof. Pomianowski opracowuje projekt za-

pory i zakładu wodno-elektrycznego, lecz realizacja budowy z braku środków nie jest możliwa. W latach 1927 — 1929 w związku z zagraniczną ofertą elektryfikacji Małopolski, budowa staje się aktualna, projekt ulega przeróbce i unowocześnieniu, lecz pertraktacje, wobec wygórowanych żądań koncesyjnych kapitalistów amerykańskich, zostały zerwane i budowy nie rozpoczęto. I znowu dopiero katastrofalna klęska powodzi w lipcu 1934 r. decyduje o konieczności rozpoczęcia robót. Realizacja budowy trwała od 1935 r. do wybuchu II wojny światowej; wykonano w tym czasie ok. 80% robót, resztę do 1942 r. wykonano w czasie okupacji. Jak z tego widać, od studiów i projektu do zakończenia budowy upłynęło pełne 22 lata.

Porównując powyższe dane z okresem czasu, jaki został przewidziany na budowę zbiornika w Goczałkowicach, można stwierdzić, że tempo prac hydrotechnicznych w Polsce Ludowej, mimo ogromnych szkód spowodowanych wojną, mimo wielu braków i trudności, jest co najmniej dwukrotnie szybsze niż w okresie międzywojennym.







Stadia prac przy budowie zapory wodnej Goczałkowice

wowymi. Wydajności zmianowe w żelbetach ekranu dochodziły do 16 m<sup>3</sup>, przy brygadzie na skarpie złożonej z 18 ludzi. W płytach okładziny betonowej osiągnano w tych samych warunkach 75 m<sup>3</sup>/zmianę.

Obiekty betonowe zapory były wykonywane w wybitnie różnych warunkach i wymagają osobnego omówienia.

Upust denny, o kubaturze ok. 12 500 m<sup>3</sup> betonów zbrojonych i nieznacznej ilości właściwych żelbetów, posadowiono na piaskach i piaskach pylastych z wkładkami łu, przy czym stopa fundamentowa spoczywa na dnie wykopu, głębokiego 6,0 m od terenu. Ze względu na różnorodność gruntu fundamentowego, a także długość obiektu, został on podzielony szwami dylatacyjnymi na kilka bloków, a to: wlot, głowicę górną, z szybem zasuwowym, sztolnię, złożoną z 3 odcinków głowicę dolną i płytę wypadową. Ze względu na spodziewane różne i duże osiadanie poszczególnych bloków wykonano uszczelnienie dylatacji poziomych typu Griszina, dylatacje pionowe uszczelnione szybkami asfaltowymi 10 × 10 cm i podwójnym sznurem konopnym smołowanym  $\varnothing$  50 mm. Wybuch wody artezyjskiej w wykopie głowicy górnej w trakcie wykonywania robót, który groził upłynięciem gruntu, zmusił do zmiany pierwotnego projektu tego elementu. Dla zamknięcia wypływu wody i przeniesienia obciążeń na warstwę węglaną wykonano 88 szt. pali żelbetowych systemu Wolfsholza w szachownicę, w odstępach 1,57 m dług. po 15,0 m, z betonu o kruszywie do 10 mm i zawartości cementu 400 kg/m<sup>3</sup>, wtłaczanego pod ciśnieniem do 6,0 atm. Wpływ wody został całkowicie opanowany. Obciążenie próbne wykazało nośność pali w granicach 90 — 95 t, przy osiadaniu sprężystym 12 do 26 mm. Obciążenie od głowicy górnej zostało przez płytę fundamentową krzyżowo zbrojoną przeniesione całkowicie na pale, których stopy spoczywają w żwirach. Bloki murów oporowych płyty wypadowej oraz bloki samej płyty nie posiadają szczelnych dylatacji. Płyta wypadowa położona jest na filtrze odwróconym, trzywarstwowym zabezpieczającym podłoże od wymywania. Na przejściu z płyty w kanał ziemny, dno i skarpy kanału na długości 20 m zostały zabezpieczone dodatkowo okładziną z płyt betonowych, grubości 20 cm. Betonowanie obiektu wykonano częściowo bezpośrednio dźwigiem Wolfa, częściowo dźwigiem z jednoczesnym użyciem pomostów roboczych. Wydajności godzinowe wahały się od 6 do 12 m<sup>3</sup>/godz. Stosowano cement hutniczy „250” (dla otrzymania RW 28 120 — 140 i 140 — 160 kg/cm<sup>2</sup>) w ilości 250 — 300 kg/m<sup>3</sup> gotowego betonu.

Przelew stokowy o kubaturze ok. 25 600 m<sup>3</sup> posadowiono na jednorodnych piaskach drobnoziarnistych. Całość fundamentu budowli objęta jest stalową ścianką szczelną. Niezależnie od tego, ze względu na spodziewane różne osiadania poszczególnych elementów w zależności od obciążenia, fundamenty przyczółków i filarów oddzielono od reszty drewnianymi ściankami szczelnymi. Uszczelnienie dylatacji tak pionowych, jak i poziomych pomiędzy poszczególnymi blokami wykonano z blachy, miedzianej 2 mm lub stopowej 3 mm w szybkach asfaltowych i podwójnego smołowanego sznura konopnego. Uszczelnienie dylatacji bloków przyczółków stanowią szybiki asfaltowe i pojedynczy lub podwójny sznur konopny. Pomiedzy przyczółkami a jazem stałym z jednej — i jazem ruchomym z drugiej strony przelewu, zastosowano dylatacje typu Griszina, dla spodziewanych w tych partiach silniejszych osiadań. Płyty poszuru, ułożono bezpośrednio na gruncie fundamentowym, przy czym wykop od strony czołowej stalowej ścianki szczelnej przelewu został do wysokości spodu płyty załutowany, z układaniem łu warstwami grubości 20 cm i ręcznym ubiciem, w warunkach nawilgocenia do granicy plastycznej. Płyty poszuru w obrębie stalowych ścianek szczelnych grubości do 3,0 m wykonano w blokach od 17,1 × 16,0 do 18,5 × 15,8, stosując dla uszczelnienia fug sosnowe drewno kantowe 14 × 14. Pod fugami założono dodatkowo pasy trzywarstwowego filtra odwróconego, szerokości 1,0 m, grubości 3 × 0,15 m. Beton był dostarczany z fabryki betonu, położonej w odległości 50 m od lewego przyczółka, kolebami 0,75 m<sup>3</sup>, przy odległości transportu do 150 m. Całość zabetonowano z pomostów stałych i przesuwanych. Betonowanie rozpoczęto w grudniu 1951 r. i ukończono (bez mostu i budek na mechanizmy) we wrześniu 1952 r. Betonowanie w zimie wykonywano zgodnie z przepisami, stosując m. in. podgrzewanie pospółki i wody. Do zagęszczenia betonu stosowano wibratory wgłębne elektryczne i pneumatyczne.

a powierzchnie płyt powleczone abizolem R, przy dodatkowym posmarowaniu miejsc porowatych abizolem P — preparatami bitumicznymi wyrabianymi i dostarczonymi przez INCO.

Dla dostarczenia betonu na skarpe zarówno dla wykonania ekranu, jak i okładziny zastosowano z powodzeniem specjalne wózki na przenośnych torach, wykonane w ramach małej mechanizacji przez miejscowe warsztaty, ciągnięte windą elektryczną, do których beton był dowożony z fabryki betonu kolebami 1,0 m<sup>3</sup>, w składach 2 — 6 sztuk, poruszanych lokomotywami spalinowymi. Wydajność wózka (uzależniona praktycznie wyłącznie od szybkości dostawy betonu i jego odbioru przy wbudowaniu) dochodziła do 75 m<sup>3</sup>/zmianę.

Do zagęszczania betonu w płytach żelbetowych stosowano wibratory listwowe (gorsze) i płaskie (dobre), w płytach okładziny, ze względu na ich grubości (25 — 35 cm), wibratory płaskie, pomagając dla zwiększenia wydajności również buła-

Betony przyczółków i filarów (RW = 140) jazu stałego posiadają RW = 140, płyty poszuru — RW = 120. Przeciętne wydajności betonowania wynosiły 10 m<sup>3</sup>/godz. i dochodziły przy dużych blokach do 16 — 18 m<sup>3</sup>/godz.

Stopnie kanału burzowego, o kubaturze po 7 600 m<sup>3</sup> betonu każdy, fundowane są w drewnianych ściankach szczelnych. Różnica pomiędzy koroną jazu typu Craegera, a płytą poszuru wynosi 5,30 m. Celem zmniejszenia wyporu pod płytą poszuru pozostawiono w niej otwory  $\varnothing$  20 cm, co 2,0 m w szachownicy, wypełnione żwirkiem  $\varnothing$  20 — 40 mm. Wykonanie stopni przebiegało bez specjalnych trudności.

Należy nadmienić, że przy robotach nasypowych zapory zastoso- wano w Goczałkowicach po raz pierwszy w Polsce ich hydromechaniczne wykonanie. Urządzenie, złożone z refulera o mocy instalowanej 150 KM, rurociągu tłocznego  $\varnothing$  300 — 350 mm i dwu pomp przesyłowych  $\varnothing$  300 i mocy 75 KM każda, zostało z wielkimi trudnościami skompletowane, wypróbowane i uruchomione. Mieszanka piasku z wodą była tłoczona na odległość do 1500 m, na odpowiednio ogroblowane poletka przyszłego nasypu. Nasyp układany był ze spadkiem ku stronie odwodnej, co przy ułożeniu rurociągu tłocznego po stronie odpowietrznej zapory dało pożądaną segregację w budowywanego materiału. Woda z pyłami była odprowadzana szeregiem mniczków założonych po stronie odwodnej.

Ani materiał tą drogą w budowywany ani odsączanie wody z korpusu zapory nie budziły zastrzeżeń, choć złoża materiałowe jakimi dysponowano, nie były najlepsze. Osiągnięta średnia wydajność debowa ok. 180 m<sup>3</sup> nasypu dałyby się wydawnie podnieść przy zachowaniu ciągłości pracy, której przy zużytym sprzęcie i braku części zamiennych nie dało się utrzymać.

#### Odwodnienie terenów Chybie-Strumień

Roboty te wykonuje się systemem wałów dług. 10,5 km i rowów łącznej długości ok. 30 km, odprowadzających wody z zawała, bądź grawitacyjnie do Wisły powyżej zbiornika, bądź przez przepompownie i śluzy wałowe bezpośrednio do zbiornika. Większość robót charakteryzują niżej podane cyfry.

|                                                                  |                |         |
|------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| wykopy (wraz ze zdjęciem humusu i usunięciem soczewek torfowych) | m <sup>3</sup> | 375 300 |
| Nasypy                                                           | m <sup>3</sup> | 505 200 |
| Betony i żelbet 3 stacji pomp                                    | m <sup>3</sup> | 3 200   |
| Mosty żelbetowe drogowe I i II kl.                               | szt.           | 5       |
| Mosty drewniane III kl.                                          | szt.           | 3       |
| Śluzy wałowe                                                     | szt.           | 6       |
| Różne drobniejsze obiekty                                        | szt.           | 46      |

Również na tym odcinku robót ziemnych wprowadzono daleko posuniętą ich mechanizację, stosując w pracy, w zależności od warunków terenowych, na odcinkach suchszych zgarniarki 6,0 m<sup>3</sup> z ciągnikiem 80 KM, na pozostałych odcinkach — koparki, spycharki i transport kolejkowy.

#### Akcja wywłaszczeniowo- przesiedleńcza

Akcja ta z przyszłych terenów zalewowych została przeprowadzona przez Zarząd Inwestycji Goczałkowice. Została nią objętych 1900 ha gruntów prywatnych, z 2000 właścicielami oraz 428 gospodarstw z zabudowaniami. Na mocy osobnej Uchwały Prezydium Rządu, wywłaszczeni gospodarze mogli żądać budowy gospodarstw zamiennych przez inwestora lub budować się na przeznaczonych gruntach zamiennych we własnym zakresie, otrzymując materiał uzyskany z rozbiórki, odpowiednio ustaloną ilość materiałów uzupełniających, oraz ekwiwalenty pieniężne. Na gospodarstwa zamienne budowane kosztem inwestora zdeklarowało się 78 gospodarstw, we własnym zakresie pobudowało się 350 gospodarstw. Dostarczeniem środków transportowych dla przewozu materiałów uzyskanych z rozbiórki, materiałów uzupełniających oraz mienia i inwentarza został obciążony inwestor. Najbardziej masowy charakter przybrała akcja przesiedleńcza w lecie 1954 r., kiedy na terenie zalewu pracowało dosłownie bez przerwy 296 samochodów ciężarowych PKS (3,0 — 7,0 t) oraz 30 ciągników „Ursus” Zarządu Inwestycji z 2 i 3 przyczepami. Ogółem przewieziono w akcji ok. 500 000 t materiałów, inwentarza

żywego i martwego, wykonując ponad 15 000 000 tkm przewozów.

Godny podkreślenia jest fakt, że po początkowym negatywnym ustosunkowaniu się ludności do inwestycji i na ogół ciężkich początkach, wejście w życie Uchwały Prezydium Rządu i akcje uświadamiające, przeprowadzone przez czynniki partyjne, rozwiązały ten poważny problem całkowicie pomysłnie. Należy również stwierdzić, że absolutna większość przesiedlonych jest całkowicie zadowolona z otrzymanych ekwiwalentów.

#### Oczyszczenie dna zbiornika

Szereg robót przy oczyszczaniu dna pod zalew przeprowadzono w oparciu o wytyczne opracowane przez Centr. Zarząd Dróg Wodnych Śródlądowych, zatwierdzone przez Ministra Żeglugi po uzgodnieniu ich z Ministerstwem Gospodarki Komunalnej i Ministerstwem Zdrowia, w okresie wrzesień 1954 — luty 1955 r. Dla osiągnięciażądanego efektu, m. in. wyburzono sposobem minerskim ok. 30 000 m<sup>3</sup> murów i rozplantowano 50 000 m<sup>3</sup> gruntu pozostałego po zabudowaniach, oraz wykonano 219 000 m<sup>3</sup> robót ziemnych dla uniemożliwienia powstawania zastoisk. Parcele po zabudowaniach, stajniach i gnojowniach wydezynfekowano, zużywając ok. 70 000 kg wapna chlorowego. Dla przyszłej regulowanej ekstensywnej gospodarki rybackiej, na terenie zalewowym przygotowano ok. 100 łowisk, umożliwiających odłowy przy każdym stanie wody, oraz buduje się osobny ośrodek rybactwa z przystanią, magazynami, chłodnią, i pomieszczeniami administracyjno-mieszkalnymi.

#### Stacje pomp ujęcia wody

Obiekty te, aczkolwiek należą do II części inwestycji (wodociąg goczałkowicki), nie mogą zostać w niniejszym pominięte, gdyż były wykonywane na terenie zbiornika i równoległe z budową zapory. Dla ich usytuowania wykorzystano wykopy powstałe przy eksploatacji piasku na budowę zapory, co zaoszczędziło ok. 160 000 m<sup>3</sup> robót ziemnych. Ujęcie złożone jest z 3 stacji pomp, o konstrukcji żelbetowej. Fundowane są w drewnianych ściankach szczelnych, o głębokościach zabicia 7 — 8 m. Kubatura żelbetów wynosi 3 × 2,850 = 8 550 m<sup>3</sup>. Przyległe skarpy (26 000 m<sup>2</sup>) ubezpieczono płytami betonowymi 1,0 × 1,5 m, grubości 20 cm, ułożonymi na dwuwarstwowym filtrze. Roboty rozpoczęto w październiku 1953 r., osiągając na koniec 1954 r. poziom hali pomp (wysokość 16,0, przy całkowitej 23,5 m). W każdej stacji będą zainstalowane 4 pompy o osi pionowej.

#### Kanał zbiorczy dla ujęcia potoków

Roboty te nie są w obecnym etapie budowy wykonywane, a to z tej przyczyny, że do momentu uruchomienia III nitki

TABLICA I

| Obiekt                      | Roboty ziemne         |                       | Ścianki szczel.       |                        | Rob. kamieniar. i filtrów m <sup>3</sup> | Betony i żelbet m <sup>3</sup> |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
|                             | wykopy m <sup>3</sup> | nasypy m <sup>3</sup> | drewn. m <sup>2</sup> | stalowe m <sup>2</sup> |                                          |                                |
| Zapora ziemna               | 438 800               | 955 100               | 731                   | 7 650                  | 134 330                                  | 37 487                         |
| Przelew stokowy             | 50 600                | —                     | 2 700                 | 3 260                  | 50                                       | 25 610                         |
| Upust dennej                | 28 000                | 6 500                 | 1 450                 | 1 860                  | 880                                      | 13 100                         |
| Kanał burzowy               | 310 000               | 338 000               | —                     | —                      | 615                                      | —                              |
| Stopnie I i II              | 43 600                | 31 000                | 5 595                 | —                      | 500                                      | 15 200                         |
| Obwałowanie Chybie Strumień | 375 300               | 505 200               | 4 900                 | —                      | 1 575                                    | 5 500                          |
| Stacje pomp ujęcia wody     | 139 400               | 128 000               | 3 572                 | —                      | 11 912                                   | 13 700                         |
| Oczyszczenie dna zbiornika  | 219 000               | —                     | —                     | —                      | —                                        | —                              |
| Ogółem                      | 1 604 700             | 1 963 800             | 18 848                | 12 770                 | 149 862                                  | 110 597                        |

wodociągu dodatkowe zasilanie zbiornika jest zbędne. Budowa tej części inwestycji rozpocznie się równocześnie z budową II etapu wodociągu, w ostatnich latach przyszłej pięcioletki.

Ogólne zestawienie robót w zasadniczych asortymentach przy budowie zbiornika goczałkowickiego podane jest w tab. I. Nadzór autorski nad budową zapory z obiektami sprawuje C. B. S. i P. Bud. Wodnego „Hydroprojekt” z Warszawy, z głównym projektantem inż. J. Skrzyńskim na czele, zaś dla odwodnienia Chybie — Strumień — Biuro Projektów Wodno-Melioracyjnych — Oddział Kraków. Roboty betonowe a także częściowo i ziemne kontroluje odpowiednio wyposażone la-

INŻ. WITOLD CHRAMIEC  
Biuro Projektów Budown. Komunalnego  
Stalinogród

## Projekt wodociągu goczałkowickiego

Równocześnie z kończąca się budową największego w Polsce zbiornika dla celów zaopatrzenia przemysłu i ludności w wodę w szybkim tempie prowadzone są roboty nad wodociągiem goczałkowickim.

Budowa wodociągu goczałkowickiego jako jedna z najpilniejszych inwestycji w Polsce, została objęta specjalną uchwałą Prezydium Rządu. Zadanie było trudne do wykonania i tylko wspólny wysiłek inwestora, projektanta i wykonawcy (tj. Zarządu Inwestycji Goczałkowice, Biura Projektów Budownictwa Komunalnego i Stalinogrodzkiego Zjednoczenia Wodno-Inżynieryjnego) umożliwił realizację tak poważnej inwestycji w określonym krótkim czasie. Podkreślić tu należy wydatną pomoc i współpracę ze strony PKPG, Min. Gosp. Kom. i Min. Bud. Przem.

Podstawowym zagadnieniem było przygotowanie na czas projektów dla budowy wodociągu. Jest rzeczą wiadomą, że projekt każdego wodociągu opiera się na studiach i pracach wstępnych, w których określa się ilość i jakość wody, która ma być dla wodociągu ujęta. Studia te są często bardziej pracochłonne niż sam projekt.

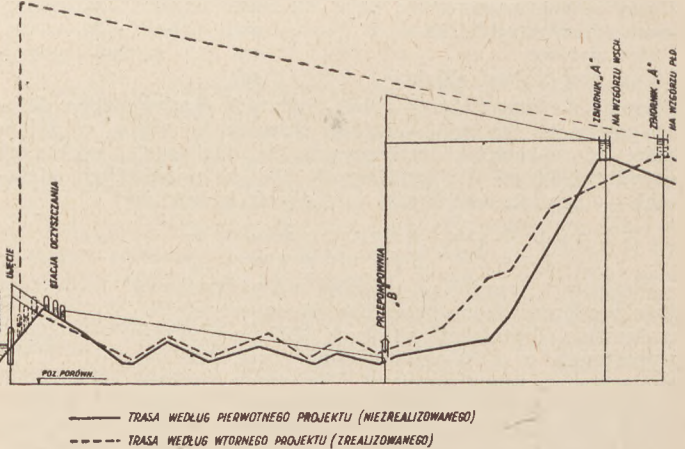
Projekt zapory i zbiornika w Goczałkowicach określał ilość wody, jaką będzie można pobrać dla celów wodociągowych. (Obliczenia te były dodatkowo sprawdzone przez Państw. Inst. Hydr.-Meteorologiczny). Brakowało jednak danych o jakości wody surowej, a przecież od tych danych zależały sposoby oczyszczania wody, aby otrzymać produkt odpowiadający normom dla wody pitnej. Druga poważna trudność leżała w braku przykładu i wzorów projektowania tak wielkiego wodociągu. Omówimy najpierw drugą trudność, a potem pierwszą.

Według dawnej nomenklatury tzw. „Projekt generalny” wodociągu goczałkowickiego był opracowany jeszcze przed powstaniem specjalistycznych biur projektowych przez osobny zespół i uzyskał zatwierdzenie Ministerstwa Gospodarki Komunalnej w 1950 roku. Dalsze prace nad projektem prowadzone już były przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego. Studia nad warunkami terenowymi, zastrzeżenia władz górniczych co do terenów zagrożonych odbudową górniczą oraz prace nad zasadniczymi obiektami wodociągowymi spowodowały jednak, że B. P. B. K. było zmuszone zgłosić w 1952 r. wniosek o rewizję już zatwierdzonego projektu ge-

boratorium polowe Zarządu Inwestycji. Zasadnicze badania gruntów wykonały: Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie oraz Politechnika Gdańska. Pozytywny wkład w rozwiązanie ciężkich problemów oraz poważny udział w życie budowy wnieśli profesorowie naszych uczelni, jak prof. Balcerski i prof. Cebertowicz z Politechniki Gdańskiej, oraz prof. Mikucki i prof. Zmigrodzki z Politechniki Warszawskiej, służąc radą i pomocą w każdej poważnej potrzebie. Budowa zbiornika dobiega końca. Prowadzone w szybkim tempie roboty wykończeniowe przy budowie zapory i jej obiektów oraz pomyślne wyniki dotychczasowych próbnych piętnaście pozwalają przypuszczać, że obiekt zostanie oddany do pełnej eksploatacji w określonym terminie.

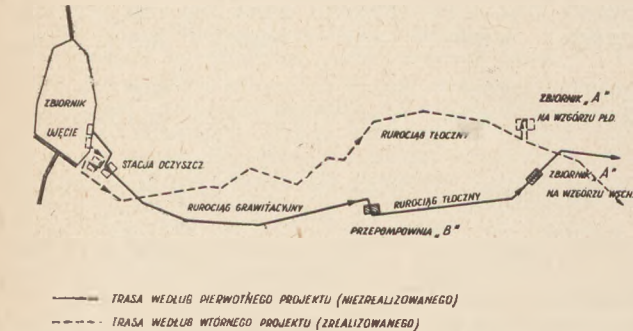
neralnego i przedłożyć do zatwierdzenia jeszcze w ciągu tegoż roku nowe założenia projektowe i po ich zatwierdzeniu opracować nowy projekt wstępny.

Pierwotny generalny projekt wodociągu goczałkowickiego opracowany był wg ogólnie przyjętych schematów dla tego rodzaju inwestycji. Projekt ten przewidywał: ujęcie wody ze zbiornika goczałkowickiego i przepompowywanie wody surowej do stacji oczyszczania, umieszczonej w najbliższym sąsiedztwie ujęcia, tuż nad brzegiem zbiornika. Stacja oczyszczania obejmowała: koagulację, osadniki, filtry, zbiorniki wody filtrowanej i stację pomp wody filtrowanej, które miały tłoczyć wodę wprost do zbiornika umieszczonego na południowym wzgórzu, pod miejscowością „A”, rurociągiem stalowym, długości 27,5 km przy ciśnieniu roboczym 155 m słupa wody. Rurociąg biegł wzdłuż drogi automobilowej. Rozwiązanie takie odpowiadało ogólnie przyjętym schematom dla stacji wodociągowych. Ze wzgórza południowego spływała woda grawitacyjnie do sieci wodociągowej Górnośląskiego Obszaru Przemysłowego.



Rys. 2. Schematyczny profil podłużny

Dokładna analiza tego projektu wykazała jednak, że stacja oczyszczania może być usytuowana nieco dalej od ujęcia, na wododziale między Wisłą a Pszczynką, a następnie, że przewód wodociągowy ze stacji oczyszczania do zbiorników pod miejscowością „A” można przeprowadzić inną drogą, bardziej na wschód, trasą o mniejszych wzniesieniach a nawet obniżając się do 12 m poniżej stacji oczyszczania. Profil podłużny tej trasy wyglądał inaczej niż trasy pierwotnej, co pozwalało na zastosowanie rurociągu grawitacyjnego aż do miejscowości „B”. Dopiero od tej miejscowości następowało tłoczenie wody do zbiorników, umieszczonych na wschodnim wzgórzu, koło miejscowości „A”. Zmieniono również etapowość budowy. Wg ostatecznie zatwierdzonych założeń projekt miał rozwiązać zagadnienie budowy wodociągu w trzech etapach, ze zdolnością produkcyjną dla każdego etapu po



Rys. 1. Schematyczna sytuacja

1,8 m<sup>3</sup>/sek., z zabezpieczeniem współpracy I etapu z II, z tym jednak, że I etap powinien tworzyć niezależną całość. Dla lepszej orientacji podajemy na rys. 1 schematyczną sytuację, a na rys. 2 schematyczne profile obu rozwiązań.

Nowe rozwiązanie dawało następujące korzyści:

1. Uzyskano dużo lepsze warunki fundowania dla obiektów stacji oczyszczania. Wiercenia badawcze wykazały, że na północnym stoku zbiornika, gdzie projekt generalny lokalizował stację oczyszczania, zalegały warstwy drobnych piasków, pyłów ilastych, pyłów piaszczystych, niektóre z przerostami torfiastymi. Grunty te nie nadawały się pod budowę, jeżeli się uwzględni, że po uruchomieniu zbiornika nastąpi spiętrzenie wody gruntowej, spowodowane spiętrzeniem wód zbiornika, a ponadto, że podczas eksploatacji zbiornika, zwierciadło wody będzie wahać się w poważnych granicach ok. 6 m.
2. Działanie zbiornika na przyległy grunt można w tym przypadku przyrównać do wielkiej pompy, która raz będzie ściągała wodę z gruntu, drugi raz będzie ją właczała. Na wododziale nie tylko że grunt był lepszy, ale w tej odległości od zbiornika goczalkowickiego (około 2 km) nie trzeba już było obawiać się ujemnego wpływu zbiornika.
3. Uzyskiwało się bardzo znaczną oszczędność na rurach stalowych. Pierwotny projekt przewidywał tłoczenie od Goczalkowic, przy początkowym ciśnieniu roboczym 155 m słupa wody. Ponieważ na partiach bliżej miejscowości „A”, gdzie ciśnienie malało, leżała trasa na terenach zagrożonych odbudową górniczą, zachodziła konieczność wykonania całego rurociągu długości 27,5 km z rur stalowych grubościennych. Przy nowym projekcie wystarczyło ułożyć na pierwszych 15,8 km rurociąg z rur stalowych cienkościennych lanych lub żelbetowych, gdyż odcinek ten jako rurociągu grafitycznego — pracował na najwyższe ciśnienie 24 m słupa wody. Następny odcinek ograniczał się do 9,2 km rurociągu tłocznego, o najwyższym ciśnieniu roboczym 110 m słupa wody, przy czym trasa biegła w terenie pod względem górniczym niezagrażonym. W sumie zamiast 27,5 km rur stalowych wystarczyło użyć 15,8 km rur żelbetowych i 9,2 km rur stalowych, razem 25 km.
4. Dla zbiorników na wschodnim wzgórzu pod miejscowością „A” uzyskiwało się teren niezagrażony odbudową górniczą, w przeciwieństwie do wzgórza południowego, gdzie trzeba było albo zostawiać filar ochronny, albo też stosować bardzo drogą konstrukcję zbiorników odpornych na ruchy terenowe.
5. Uzyskiwało się poważną oszczędność w obiektach wodociągowych, gdyż zbiorniki wody filtrowanej na stacji oczyszczania stawały się zbędne. Wobec znacznej objętości rurociągu grawitacyjnego (około 24000 m<sup>3</sup>) były już niepotrzebne zbiorniki wody filtrowanej na stacji oczyszczania w Goczalkowicach, ani na przepompowni w miejscowości „B”.
6. Ogólna trasa stawała się o 2,5 km krótsza, a zarazem omijała się wielokrotne skrzyżowania z liniami kolejowymi i głównymi drogami. Mniejszą długość rurociągów uzyskano nie tylko z powodu krótszej trasy, ale również przez takie usytuowanie stacji oczyszczania, że woda w czasie procesów oczyszczania przepływa przez obiekty na stacji w kierunku zasadniczym: Goczalkowice — miejscowość „B”.
7. Pod względem obrony przeciwlotniczej uzyskano dużo większe zabezpieczenie przez odpowiednie rozmieszczenie poszczególnych obiektów, a zarazem uzyskano możliwość rozbudowy stacji etapami.

W pierwotnym projekcie stacja oczyszczania ze stacją pomp usytuowana była też przy ujęciu, a urządzenia oczyszczające wody skomasowane były w wielkich obiektach, stojących tuż koło siebie. Utrudniało to wykonania budowy etapami, a zarazem nie odpowiadało wymogom obrony przeciwlotniczej. W nowym projekcie stacja pomp wody surowej jest odległa od stacji oczyszczania o 2 km, a stacja oczyszczania od przepompowni w miejscowości „B” o 15 km. Sama stacja oczyszczania składa się z niezależnych obiektów (zbiorniki wody surowej, koagulacja, osadniki, filtry), przy zachowaniu odległości między tymi obiektami przynajmniej po 30 m.

Stacja pomp wody filtrowanej na stacji oczyszczania odpada, jej zadanie spełnia przepompownia „B”. Opisana zmiana

pierwotnego projektu dała w sumie oszczędność blisko 30 milionów zł, to jest ok. 12%.

Trudności projektowania polegały jednak nie tylko na najwłaściwszym rozmieszczeniu obiektów wodociągowych, lecz również przy każdym obiekcie z osobna powstawały zagadnienia, dla których brak było odpowiednich wzorów i trzeba było szukać nowych dróg rozwiązania. Trudność była tym większa, że nie znana była jakość wody surowej. Dopiero po uruchomieniu zbiornika goczalkowickiego i jego kilkuletniej eksploatacji można będzie ustalić na podstawie analiz fizycznych i chemicznych, w jakim stopniu będzie się zmieniała woda wiślana, magazynowana w tak wielkim a stosunkowo b. płytkim zbiorniku.

Badania, prowadzone równoległe z projektami przez Zakład Badań Wodociągowo-Kanalizacyjnych przy Politechnice Śląskiej w Gliwicach, dawały tylko przypuszczalny skład wody z przyszłego zbiornika. W projektach trzeba było przewidzieć różne stopnie oczyszczania, z możliwością bardziej lub mniej intensywnego stosowania oczyszczania w poszczególnych fazach.

Ponieważ należało się liczyć, że woda surowa będzie posiadać w pewnych okresach przykry zapach, przewidziano przewietrzanie wody, zakładając na wstępnych zbiornikach wody surowej rozpryskiwanie za pomocą dysz amsterdamskich. Dwa obiekty: zbiorniki wstępne i przewietrzanie połączono w ten sposób w jeden obiekt wodociągowy, przy czym umożliwiono włączanie lub wyłączanie przewietrzania, zależnie od potrzeby, a zarazem przewidziano możliwość założenia intensywniejszego przewietrzania przez rozbudowę rusztu rur rozdzielczych i założenie dodatkowych dysz w ilości nawet 4-krotnie większej.

Dla usunięcia drobnej zawiesiny i barwy przewidziano koagulację, która, jak wiadomo, polega na dozowaniu małych ilości środków chemicznych (siarczan glinu, siarczan żelaza), co wywołuje tworzenie się z małych drobin kłaczków, zbierających się w formie osadu na dnie osadników. Zagadnienie polegało na zastosowaniu najodpowiedniejszego transportu koagulantu, sposobu dozowania, wyboru odpowiednich komór reakcji i najwłaściwszych osadników pokoagulacyjnych. Sprawa dostarczania koagulantu, w szerokiej granicach od 4000 kg do 16000 kg dziennie, jego rozpuszczania i dawkowania wymagała szukania nowych dróg rozwiązania. Zastosowano sposoby proste w urządzeniu, dające pewność ruchu, a zarazem nie wymagające sprowadzania aparatów zagranicznych. Specjalną trudność sprawiły osadniki pokoagulacyjne. Studia nad jakością przyszłej wody ze zbiornika goczalkowickiego i badania laboratoryjne nad koagulacją tak określonej wody wykazały, że szybkość opadania kłaczków może być trzykrotnie mniejsza od normalnie przyjmowanej. Przy tej szybkości opadania kłaczków trzeba by jednak zastosować osadniki 3 razy większe. Wobec tego, że rzeczywisty przebieg koagulacji — po uruchomieniu wodociągu — może się okazać korzystniejszy, przeprojektowano osadniki tak, że na razie buduje się 3 jednostki po 3 osadniki, z możliwością rozbudowy do 6 a nawet 9 jednostek (wszystko ma się rozumieć dla I etapu).

Również nowym zagadnieniem była sprawa osadów pokoagulacyjnych, których w tak wielkich ilościach nie można było odprowadzać w dół rzeki, do Wisły. Osady te będą odprowadzane w stanie płynnym do odstojników ziemnych, skąd po ich stężeniu odwożone będą na hałdę. Sprawa regeneracji tych osadników lub wykorzystania dla innych celów, np. gospodarstw rolnych, jest badana przez Politechnikę Warszawską i Śląską.

Dalszym etapem oczyszczania są filtry. Zastosowano tu, jako najodpowiedniejsze, otwarte, szybkobieżne filtry piaskowe. W filtrach uzyskano również pewne uproszczenia w systemie rurociągów i aparatów regulujących przepływ wody.

Ostatnim etapem oczyszczania jest chlorowanie.

Przy chlorowaniu 1,8 m<sup>3</sup>/sek. wody, ilości zużytego chloru wypadły tak duże, że trzeba było zarzucić normalny system dowożenia, transportu i dawkowania chloru z butli. Opracowano nowy system, polegający na dowożeniu chloru w cysternach kolejowych, magazynowaniu w zbiornikach i rozprowadzaniu chloru do chloratorów za pomocą rurociągów.

Nie tylko w procesach technologicznych trzeba było iść nowymi drogami. Takie zagadnienia, jak:

- budowa rurociągu grawitacyjnego,
- ochrona tego rurociągu od uderzeń wodnych,
- zabezpieczenie rurociągu tłocznego od uderzeń wodnych,
- zbiorniki końcowe o znacznej pojemności i ich uzbrojenie, wymagały również szukania nowych rozwiązań.

Rurociąg grawitacyjny buduje się z rur żelbetowych, wiro- wanych, o specjalnych kielichach uszczelnionych pierście- niami gumowymi. Rury żelbetowe łączone są z rurami stalo- wymi specjalnymi złączkami. Na rurociągu tłocznym zastoso- wano również specjalne złączki wyrównawcze. Ochrona rurociągu grawitacyjnego od uderzeń wodnych została rozwią- zana przez zastosowanie wieży ulgi, a na rurociągu tłocznym — przez specjalne zawory bezpieczeństwa. Uzbrojenie zbiorni- ków końcowych zostało znacznie uproszczone przez zastoso- wanie wspólnej wieży przelewowej dla 6 zbiorników i włączów przy poszczególnych zbiornikach, umieszczonych przy dnie zbiorników.

W końcu należy podkreślić, że wzajemny układ obiektów wodociągowych pozwolił na zastosowanie sygnalizacji, która jest częściową automatyzacją urządzeń wodociągowych w kie- runku wykluczenia przelewów i w kierunku automatycznego zatrzymania ruchu na ujęciu i na stacji oczyszczania w Go- czałkowicach, w razie nagłego wyłączenia prądu i zatrzyma- nia pomp na przepompowni „B”.

Projektowanie pierwszego etapu budowy wodociągu go- czałkowickiego uważać należy w zasadzie za zakończone i dlatego celowe będzie, chociażby w skrócie, wypowiedzenie uwag, jakie nasunęły się zespołowi projektującemu wodo- ciąg.

Jeżeli chodzi o studia, to należy jako zasadę przyjąć rów- noczesność studiów nad budową zbiornika i budową wodo- ciągu. Zakresem studiów powinno się objąć nie tylko zbiornik

(ilość, jakość wody miejsce poboru), ale również należy rozważyć całość zagadnienia wodociągowego, aż do odbiorcy, którego wymagania wyraźnie powinny być tutaj określone. W studiach należy również dokonać wstępnej lokalizacji obiektów wodociągowych i rurociągów oraz uzyskać pogląd na warunki geologiczne. Studiów nie należy traktować jedno- osobowo, a od razu w zespole fachowców, którym zostanie powierzone wykonywanie odpowiednich dokumentacji specja- listycznych, pod kierunkiem generalnego projektanta. Czas, który jest potrzebny na przeprowadzenie takich studiów dla wodociągu klasy Goczałkowice, wyniesie od 1 do 2 lat. Do- piero po zatwierdzeniu tak ujętych studiów należy przystąpić do opracowania projektu wstępnego, ze szczegółowym rozwi- nięciem części specjalistycznych.

Opracowany — na podstawie zatwierdzonego projektu wstępnego — projekt techniczny i rysunki robocze powinny przynajmniej o jeden rok wyprzedzać budowę, ażeby umożli- wić wykonawcy prawidłową organizację robót. Należy prze- widzieć dostateczną ilość czasu na opracowanie zagadnień specjalnych, wykorzystanie pomysłów racjonalizatorskich, przy współpracy fachowców w możliwie szerokim zakresie.

Należy się również liczyć z koniecznością oddania niektó- rych zagadnień do rozpracowania instytucjom naukowym. Dlatego prace projektowe mogą trwać od trzech do czterech lat przy zakresie inwestycji zbliżonej do goczałkowickiej.

Znajdujemy się w okresie uprzemysłowienia kraju i pod- niesienia stopy życiowej mas pracujących. Wodociągi będą tu grać pierwszorzędą rolę. Musimy się liczyć z koniecznością budowy wielkich wodociągów, typu goczałkowickiego. Pro- jekty takich wodociągów trzeba zaliczyć do twórczych pracy projektowej, dla której muszą być zabezpieczone zespoły fa- chowców specjalistów, o wysokich kwalifikacjach i przewi- dziany odpowiedni czas na wykonanie projektów.

INŻ. JERZY GRABIŃSKI

## O przesiedleniu ludności z terenu zalewu zbiornika w Goczałkowicach

Z chwilą rozpoczęcia budowy zbiornika w Goczałkowicach nie było ustalone, jaka instytucja i na jakich zasadach ma przeprowadzić usunięcie ludności z terenu zalewu. Najprost- szym rozwiązaniem byłoby przeprowadzenie wywłaszczenia, wtedy jedynym świadczeniem Skarbu Państwa na rzecz wy- siedlonej ludności byłoby odszkodowanie pieniężne, okre- ślone na podstawie obowiązujących przepisów. Takie posta- wienie sprawy byłoby najprostsze, ale tylko od strony formal- no-prawnej, w praktyce byłoby jednak b. trudne do przepro- wadzenia. Wysokość odszkodowania wypadłaby bowiem bar- dzo niska, wielokrotnie niższa od miejscowych cen gruntów, a odszkodowanie za budynki na terenie zalewu nie pozwoliło- by na wybudowanie nowych budynków. W ten sposób prze- kreślano by dotychczasową egzystencję ludności na terenie przyszłego zalewu, co byłoby specjalnie dotkliwe dla rodzin zajmujących się wyłącznie rolnictwem.

Pod koniec 1951 r. skryształizował się pogląd, że jedyną możliwością przeprowadzenia przesiedlenia ludności z terenu zalewu, będzie danie gruntów zamiennych w pobliżu terenu zbiornika. ze względu na zatrudnienie w przemyśle przewa- żającej części ludności. Stało się oczywiste, że dla przepro- wadzenia akcji przesiedleńczej konieczna jest specjalna uchwała, ustalająca zasady tej akcji i dająca podstawy do jej sfinansowania.

W końcu 1951 r. przygotowano projekt odpowiedniej uchwały, w której obowiązki inwestora i prawa przesiedla- nych, jeżeli chodzi o przeniesienie budynków z terenu zalewu, nie zostały wyraźnie i wyczerpująco określone, projekt uchwały nie dawałby dostatecznej podstawy dla likwidacji zabudowań gospodarskich na terenie zalewu i zapewnienia nowych budynków przesiedlanym na gruntach zamiennych.

Opracowany projekt uchwały nie uzyskał aprobaty, praw- dopodobnie ze względu zarówno na niezbyt jasne sformuło- wania co do przenoszenia budynków, jak i ze względu na to, że nie było realnych możliwości przeznaczenia dla przesie-

dlanych odpowiednio dużych obszarów gruntów państwowych w województwie stalinogrodzkim.

W końcu kwietnia 1952 r. zapadła zatem decyzja przygo- towania nowego projektu uchwały, która ukazała się w dn. 1 kwietnia 1953 r. Począwszy od tego dopiero momentu można by- ło przystąpić do prac wstępnych, polegających na opracowaniu dokumentacji prawno-technicznej. Przed ukazaniem się uchwały były wykonywane tylko prace inwentaryzacyjne, które w wielu przypadkach musiały być uzupełnione, gdyż nie zawierały wcale lub w należytej mierze, koniecznych danych do przeprowadzenia akcji.

Obowiązujące zasady przesiedlania ludności przedstawiały się jak niżej:

1. Właściciele gruntów na terenie zalewu mają otrzymać grunty zamienne, o wartości możliwie odpowiadającej war- tości gruntów na terenie zalewu, z tym jednak, że właściciele gruntów ogólnej powierzchni ponad 3 ha mogą otrzymać grunty zamienne o równej wartości na Ziemiach Zachodnich lub grunty zamienne do 3 ha powierzchni ogólnej w powia- tach: bielskim, pszczyńskim i cieszyńskim. W indywidualnych przypadkach, właścicielom gruntów o ogólnej powierzchni ponad 3 ha, Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Sta- linogrodzie może przydzielić gospodarstwo zamienne, o po- wierzchni większej niż 3 ha, ale nie przekraczającej 5 ha.

2. Właściciel budynków na terenie zalewu przenoszący bu- dynki własnym staraniem otrzymuje: 125% wartości szacunku Państwowego Zakładu Ubezpieczeń, materiał uzyskany z roz- biórki i materiału uzupełniający, potrzebny do wzniesienia bu- dynków najbardziej zbliżonych do dotychczasowych, w grani- cach jednak norm określonych dla budynków typowych za- twierdzonych przez KOPI inwestora, a ponadto transport ma- teriału uzyskanego z rozbiórki i uzupełniającego na miejscu budowy. Inwestor zostaje zwolniony od obowiązku ustalania kosztów rozbiórki i przenoszenia budynków. Koszty transpor-

tu i materiałów budowlanych uzupełniających ponosi inwestor.

3. Zezwala się na przenoszenie budynków znajdujących się na terenie zalewu nawet w tych przypadkach, gdy koszt ich przeniesienia oraz straty materialne przekraczają 125% szacunku PZU.

4. Właścicielom budynków na terenie zalewu, którzy nie wyrażą zgody na przenoszenie budynków własnym staraniem, inwestor zapewni wzniesienie odpowiednich budynków wg zatwierdzonej dokumentacji na działkach zamiennych, zlecając na swój koszt wykonanie tych robót przedsiębiorstwu powiatowym. Budynki tych właścicieli na terenie zalewu stają się własnością inwestora.

5. Inwestor jest zobowiązany do doprowadzenia energii elektrycznej do nowych budynków, o ile budynki na zalewie posiadały energię elektryczną, a gromada, w której wzniesiono nowe budynki, jest zelektryfikowana.

6. Mieszkańcom terenu zalewowego, nie będącym właścicielami budynków na terenie zalewu, inwestor jest zobowiązany zapewnić mieszkania zastępcze, zlecając na swój koszt wykonanie ok. 500 izb Ministerstwu Budownictwa Miast i Osiedli, w ustalonych przez siebie miejscowościach.

7. Inwestor jest zobowiązany do nieodpłatnego przewiezienia ruchomości wszystkich mieszkańców zalewu.

8. Inwestor bezpośredni zobowiązany jest do opracowania szczegółowo kosztorysu akcji przesiedleńczej.

9. Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Stalinogrodzie jest zobowiązane do stałego nadzoru nad akcją przesiedleńczą, przeprowadzaną przez inwestora.

\*

Ukazanie się omawianej uchwały dopiero w kwietniu 1953 r., przy konieczności usunięcia ludności i jej mienia z terenu zalewu w terminie do października 1954 r., postawiło inwestora w bardzo ciężkiej sytuacji. Kilkanaście miesięcy na przygotowanie dokumentacji prawnotechnicznej i przeprowadzenie właściwej akcji przesiedleńczej było okresem b. krótkim i wymagało znacznego wysiłku zarówno ze strony inwestora, jak i przedsiębiorstw oraz samych przesiedlanych. Pośpiech ten był przyczyną wielu popełnianych błędów.

Pewną ilustracją wielkości zadania i jego kłopotliwości jeśli chodzi o zapewnienie właściwej dokumentacji prawnotechnicznej dla przesiedlenia, może być poniższe wyliczenie ważniejszych zasadniczych czynności, jakie miały być wykonane w odniesieniu do każdego właściciela nieruchomości na terenie zalewu:

- dokładny pomiar gruntu posiadanego na terenie zalewu z podaniem klas gruntu i ich powierzchni;
- rozpoznanie ksiąg wieczystych, ustalenie obciążeń hipotecznych (jak służebność, dożywocie itp.), ustalenie i uporządkowanie tytułów własności;
- komisyjna ocena wartości gruntu wg obowiązujących cech;
- komisyjne określenie ilości, uzyskanych z mających ulec rozbiórce budynków, materiałów jakie dadzą się wykorzystać przy nowowznoszonych budynkach na działkach zamiennych;
- szczegółowa inwentaryzacja budynków;
- komisyjne określenie obszaru gruntów zamiennych przysługujących właścicielowi gruntu na terenie zalewu;
- okazanie w terenie działki zamiennej prowizorycznie wyczonej, uzyskanie zgody zainteresowanego na jej przyjęcie i spisanie wstępnego porozumienia (wstępnej umowy);
- okazanie w terenie działki zamiennej, ostatecznie ściśle powierzonej w terenie stałymi granicznymi, oznaczonej i zatwierdzonej przez powiatowy Wydział Urzędów Rolnych oraz uzyskanie pisemnej zgody zainteresowanego na jej przyjęcie;
- założenie ksiąg wieczystych dla posiadaczy gruntów zamiennych.

Zważywszy, że każdy z zainteresowanych w każdym etapie sporządzania dokumentacji prawnotechnicznej mógł odwołać się do powyższych decyzji inwestora do Prezydium W. R. N. oraz że uprawnionych do gruntów zamiennych było około

1103 osoby, a do budynków zamiennych 409 osób, przy okresie czasu około roku przewidzianym na te czynności, widać jak trudne zadanie zostało postawione przed Zarządem Inwestycji Goczałkowice (ZIG).

Do przeprowadzenia całości akcji, utworzono w Zarządzie Inwestycji Goczałkowice „Dział Wywłaszczeniowo-przesiedleńczy”, którego kierownikiem został doświadczony prawnik. Dział ten podlegał bezpośrednio zastępcy dyrektora ZIG do spraw administracyjno-wywłaszczeniowych i dzielił się na następujące sekcje:

- sekcja prawna,
- sekcja wywłaszczeń,
- sekcja przesiedleń,
- sekcja planowania i kalkulacji.

Uprawnionych do otrzymania gruntów zamiennych o łącznym obszarze 1058 ha było 1103 osoby, posiadające na terenie zalewu 2097 ha gruntów. Na pokrycie tego zapotrzebowania z początkiem roku 1954 inwestor posiadał w swojej dyspozycji 1095 ha, z czego część nie nadawała się do celów zamiennych i została zwrócona właściwym prezydentom powiatowych rad narodowych.

Na pokrycie powstałych braków inwestor otrzymał w 1954 r. 168 ha nowych gruntów i ten zapas łącznie z poprzednio posiadanym pozwolił inwestorowi na ofiarowanie nieruchomości zamiennych wszystkim przesiedlanym, posiadającym uprawnienia do gruntów zamiennych. Zaspokojeni zostali również właściciele pozahipoteczni, którzy na podstawie orzeczeń Prez. WRN, wydanych w oparciu o przepis art. 26 dekretu z dnia 26 kwietnia 1949 r. otrzymali uprawnienia do otrzymania działek zamiennych.

Pomiary nieruchomości zamiennych wykonały: Stalinogrodzkie Przedsiębiorstwo Miernicze oraz grupa prywatna zleceniobiorców z Wojewódzkiego Zarządu Urzędów Rolniczych w Stalinogrodzie. Stanowcza większość pomiarów, w rozmiarze wymaganym i koniecznym do przeprowadzenia akcji przesiedleńczej w ciągu lata 1954 r., została dokonana do końca lutego 1954 r., mimo że warunki atmosferyczne nie sprzyjały pracom terenowym.

Po dokonaniu przydziału (ofiadowaniu) nieruchomości zamiennych w listopadzie 1954 r., Zarząd Inwestycji zwrócił prezydentom powiatowych rad narodowych 274 ha nieruchomości przewidzianych na cele ziemne. W dyspozycji swojej pozostawił 60 ha ziemi. Te nieruchomości przewidziane są dla osób, które mają uzyskać prawo do działek zamiennych w drodze orzeczeń odwoławczej Komisji Wywłaszczeniowej i art. 26 dekretu z dnia 26 kwietnia 1949 r.

W roku 1954 spisano umów dotyczących nieruchomości zamiennych — 1302, z czego przypada na:

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| — umowy o zamianę gruntów bez budynków | — 918 |
| — umowy o same budynki bez gruntów     | — 274 |
| — umowy o grunty z budynkami           | — 72  |
| — inne                                 | — 38  |

|                                                 |       |      |
|-------------------------------------------------|-------|------|
|                                                 | razem | 1302 |
| po doliczeniu umów zawartych w 1955 r. w ilości |       | 210  |

|                    |      |
|--------------------|------|
| spisano razem umów | 1512 |
|--------------------|------|

Komisja kwalifikacyjna dla przydzielania typów budynków zamiennych, składająca się z przedstawicieli inwestora, władz terenowych i Partii biorąc pod uwagę dotychczasowy stan posiadania, warunki rodzinne itp., poszczególnych właścicieli, godzących się na przenoszenie budynków we własnym zakresie, zakończyła swoje prace z końcem marca 1954 r.

Ogółem wytypowano następujące ilości budynków i urzędów gospodarczych wg dokumentacji zatwierdzonej przez inwestora:

|                                                     |                        |
|-----------------------------------------------------|------------------------|
| budynków mieszkalnych oraz mieszkalno-inwentarskich | 137.339 m <sup>2</sup> |
| budynków inwentarskich i stodoł                     | 106.864 m <sup>2</sup> |
| razem                                               | 244.203 m <sup>2</sup> |

O ile początkowo liczono się z tym, że tylko około 240 uprawnionych do budynków zamiennych będzie chciało przenieść się we własnym zakresie, to jednak ilość ta ostatecznie wzrosła do 326, gdyż zainteresowani uważali budynki wznieszone przez budowl. przedsiębiorstwa powiatowe na zlecenie inwestora za zbyt małe. Budując się sami, mieli możliwość

wzniesienia budynków wg własnych potrzeb i upodobań, dokupując na wolnym rynku materiały budowlane, jeżeli materiał uzyskany z rozbiórki i otrzymany od inwestora nie wystarczał na zrealizowanie zamierzeń.

Obliczenie materiałów uzupełniających dla 326 gospodarstw których właściciele budowali się we własnym zakresie, ukończono 18 maja 1954 r. Ponieważ inwestor nie dysponował w 1954 r. taką ilością materiałów, jaka wypadła z tych obliczeń, zarządzone zastosowanie najdalej idących oszczędności. Zainteresowani, porównując pierwotny przydział materiałów budowlanych z przydziałem po rewizji oszczędnościowej, czuli się skrzywdzeni i swojemu rozżaleniu dawali wyraz w licznych skargach kierowanych do najwyższych czynników w Państwie.

Popołniono tutaj błąd, który wynikał z konieczności pośpiechu. Materiały budowlane musiały być wydane możliwie jak najprędzej, aby ukończyć przesiedlanie przed zimą, a w tym czasie nie była jeszcze obliczona ilość materiałów dla wszystkich zainteresowanych. Dokumentacja techniczna typowych budynków, opracowywana na skutek rozmaitych ponaśleń w wielkim pośpiechu, zawierała błędy w obliczaniu ilości materiałów. Jeśli chodzi o budynki wznoszone przez BPP, sprawa ta nie miała wielkiego znaczenia, bo przy odbiorze z natury zawsze można było te rzeczy sprostować i odpowiednio rozliczyć się.

Ci gospodarze, którzy nie przebiegając w wyborze okazywanych gruntów zamiennych, dążyli do jak najszybszego przeniesienia się z terenu zalewu, ustosunkowując się przychylnie do wymagań inwestora, pobrali materiał wg pierwotnych obliczeń. Nic dziwnego więc, że byli rozżaleni, kiedy w wyniku rewizji przydziałów zażądano od nich zwrotu otrzymanych materiałów lub płacenia za „nadebrane” materiały budowlane po cenach wolnorynkowych.

Rewizję oszczędnościową przydziałów materiałów budowlanych ukończono 8 sierpnia 1954 r.

Jakkolwiek brak dokładnych obliczeń w miesiącach maju, czerwcu i lipcu 1954 r. wpłynął hamująco na dystrybucję materiałową, to decyzja Zarządu Inwestycji wydania 70% z materiałów z ilości pierwotnie obliczonych umożliwia przesiedlanym rozbiórkę swoich zabudowań i opuszczenie terenu zalewu do końca września tegoż roku.

Na koszt inwestora wzniesiono budynki mieszkalne i gospodarcze dla 73 gospodarstw.

|                                                                         |                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Łączna kubatura budynków mieszkalnych i mieszkalno-inwentarskich wynosi | 27.726 m <sup>3</sup>       |
| Łączna kubatura stodoł i budynków inwentarskich                         | 23.431 m <sup>3</sup>       |
| <b>Razem</b>                                                            | <b>51.157 m<sup>3</sup></b> |

Budowl. Przedsięb. Powiatowe (BPP) miało b. duże trudności do pokonania, brak było bowiem robotników i materiałów, a dostarczenie przez inwestora dokumentacji technicznej i wytyczenie wszystkich budynków w terenie zostało b. poważnie opóźnione. Tylko dzięki energii i pełnemu zrozumieniu wagi zagadnienia przez pracowników BPP, akcja budowy została ukończona do 30 września 1954 r. w takim stopniu, że przesiedleni mogli zabudowania obejmować i opuszczać teren zalewu. Pozostały do wykonania roboty związane z odwodnieniem zewnętrznym budynków i z pogłębieniem studzien.

Pogłębienie studzien nie wszędzie daje wyniki dodatnie, z uwagi na niekorzystne położenie działek zamiennych. I tak, w Lipniku w 4 przypadkach zachodzi konieczność podłączenia się do sieci wodociągowej, gdyż w tym terenie nie można dokopać się wody. Poza tym zajdzie konieczność wykonania dojazdów z dróg głównych oraz założenia rur betonowych w rowach, mających na celu umożliwienie wjazdu do zagrod.

Pierwszym etapem przesiedlenia była szeroka akcja propagandowa, mająca na celu uświadomienie przesiedlanych o konieczności terminowego opuszczenia dna zbiornika. W ramach tej akcji, na początku maja 1954 r., zorganizowano w przydzielonych powiatowych rad narodowych w Bielsku, Cieszynie i Pszczynie zebrania wszystkich przesiedlanych, posiadających budynki, a przewidzianych do przeniesienia na teren danego powiatu. Na zebraniach poruszono szereg aktualnych zagadnień dotyczących przesiedlenia, a mających na celu usprawnienie przebiegu akcji i zapoznania zainteresowanych z zasadniczymi czynnościami wykonywanymi przez Zarząd Inwestycji. Dalszym etapem, rozpoczętym jeszcze w listopadzie 1953 r., było podzielenie całego terenu osadniczego na 10

rejonów i przydzielenie do każdego rejonu inspektora terenowego, którego zadaniem było dopilnowanie terminowego wzniesienia nowych budynków oraz terminowej rozbiórki budynków na terenie zalewu. Przenoszenie budujących się we własnym zakresie ukończono 25 września 1954 r. Po tym terminie i w miarę oddawania budynków przez BPP, przenoszono przesiedlonych do budynków wznoszonych przez inwestora, przenoszenie tej grupy przesiedlanych ukończono 10 października 1954 r.

Budynki zamienne wznoszono w 13 gromadach powiatu bielskiego, 22 gromadach powiatu cieszyńskiego i w 12 gromadach powiatu pszczyńskiego.

Przesiedleniu podlegali również lokatorzy na terenie zalewu — ogółem 167 rodzin. Akcję tę rozpoczęto już w roku 1953 i kontynuowano ją w roku 1954 w miarę kończenia bloków mieszkalnych w Bielsku-Białej, Czechowicach i Chybiu przez DBOR. Główne nasilenie przy przenoszeniu lokatorów przypadało na m-cie od marca do maja, po tych miesiącach przenoszono lokatorów w sporadycznych przypadkach, a ukończono tę akcję 31 sierpnia 1954 r.

Ogółem w 1954 r. przewieziono materiałów budowlanych i rozbiórkowych:

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| taborem własnym, powiększonym o 15 ciągników | 76.704 ton         |
| taborem obcym (prywatnym i PKS)              | 233.967 „          |
| <b>razem</b>                                 | <b>309.967 ton</b> |

Rozbiórkę budynków tych przesiedlanych, dla których inwestor wznosił budynki, oraz wywózkę materiałów odzyskowych z rozbiórki poza teren zbiornika przeprowadziły okoliczne spółdzielnie rolnicze, rzemieślnicze oraz inne instytucje, jak Woj. Komitet Kultury Fizycznej w Stalinogrodzie, Powiatowa Komenda O. S. P. w Pszczynie itp., w zamian za uzyskany z rozbiórki materiał. Rozbiórkę tej grupy zabudowań ukończono w październiku 1954 r.

Inwestor jest zobowiązany zelektryfikować zabudowania 260 gospodarstw, których właściciele przenosili budynki we własnym zakresie. Opracowanie dokumentacji jest b. kłopotliwe, z uwagi na znaczne rozrzucenie w terenie poszczególnych gospodarstw, sięgające do 100 km. Konieczność częstych wyjazdów w teren i uzgadniania projektów z terenowymi władzami energetycznymi zmusiły „Elektroprojekt” do zainstalowania odpowiedniej pracowni na miejscu w Goczałkowicach. Dokumentacja jak i roboty były przewidywane do wykonania dopiero w roku 1955.

Łączny obszar gruntów podlegający przejęciu w związku z budową zbiornika wynosi 3218 ha, w tym własności prywatnej 2097 ha i państwowej 1121 ha.

Ogółem złożonych zostało przez inwestora 713 wniosków o wywłaszczenie do Prez. WRN, z czego 188 wniosków w 1954 r. i 525 wniosków w 1953 r.

Dość kłopotliwym i pracochłonnym zadaniem dla prowadzących akcję przesiedleńczo-wywłaszczeniową było ustalanie szkód polnych, powstałych w związku z budową i przesiedlaniem ludności z terenu zalewu. Szkody te powstały w 39 miejscowościach i dotyczyły 497 poszkodowanych. Wysokość odszkodowań z tego tytułu była ustalona komisyjnie z udziałem biegłych z listy wojewódzkiej i w ustalonej wysokości została zatwierdzona przez Prez. WRN w Stalinogrodzie.

Jak już wyżej wspomniano, Uchwała Prezydium Rządu z kwietnia 1953 r. zobowiązywała Zarząd Inwestycji Goczałkowice do opracowania szczegółowego kosztorysu w terminie do 15 września 1953 roku. W praktyce wywiązanie się z tego obowiązku okazało się zupełnie niemożliwe.

Konieczne do kosztorysu szczegółowego dane wyjściowe wymagały znacznie dłuższego czasu, niż to pierwotnie przewidywano. I tak np. dopiero w połowie 1954 r. nastąpił przydział gruntów zamiennych dla prawie wszystkich właścicieli, ilość materiałów uzupełniających określono ostatecznie w sierpniu 1954 r.

Wydaje się na podstawie praktyki goczałkowickiej, że opracowywanie szczegółowego kosztorysu akcji przesiedleńczo-wywłaszczeniowej jest zbędne, a raczej niecelowe. Jest to bowiem kosztorys, na podstawie którego nie można dokonać prawie żadnej wypłaty. Odszkodowania za zniszczone plony można przecież wypłacić na podstawie komisyjnej oceny szkód, zatwierdzonej przez odpowiednie władze, to samo dotyczy odszkodowań za grunty wywłaszczone (wysokość szacunku PZU, przeznaczona na pokrycie kosztów robocizny

TABLICA I

| Wyszczególnie rodzaju robót obiektów, nakładów                                                                       | Ogólna wartość kosztorysowa tys. zł | Wskaźniki techniczno - ekonomiczne |                 |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------------|
|                                                                                                                      |                                     | Określenie jednostki               | Ilość jednostek | Koszt jednostki zł |
| Budowa mieszkań zastępczych dla lokatorów                                                                            | 11 964                              | izba                               | 504             | 23 738             |
| Przewóz mienia ruchomego i inwentarza lokatorów                                                                      | 112                                 | osób<br>rodzin                     | 798<br>167      | 141<br>673         |
| Budowa gospodarstw zamiennych przez inwestora wraz z elektryfikacją, przewozem mienia, inwentarza, ziemiopłodów itp. | 18 182                              | gospodarstwa                       | 73              | 249 067            |
| Przeniesienie budynków przez przesiedlanych                                                                          | 59 463                              | gospodarstwa                       | 336             | 176 973            |
| Inwestycje zastępcze dla PGR                                                                                         | 740                                 | —                                  | —               | —                  |
| Wypłaty ekwiwalentów za grunty i budynki wywłaszczone                                                                | 1 204                               | gospodarstwo<br>ha                 | 11<br>51,82     | 109 464<br>23 236  |
| Jak wyżej, lecz wyłącznie za grunty wywłaszczone                                                                     | 1 119                               | ha                                 | 519,88          | 2 153              |
| Wypłaty różnicy między wartością gruntów posiadanych i wartością gruntów przydzielonych jako zamienne                | 406                                 | —                                  | —               | —                  |
| Likwidacja 2 kościołów i 3 kaplic wraz z wypłatą odszkodowania wg umowy z kurią biskupią                             | 2 660                               | metrów przestrzennych              | 7 750           | 343,23             |
| Likwidacja 3 sztuk remiz strażackich wraz z wypłatą odszkodowania                                                    | 100                                 | „                                  | 1 250           | 80,00              |
| Koszt dokumentacji technicznej pomiarowej i prawnej                                                                  | 5 700                               | ha                                 | 3 218           | 1771               |
| Ogółem                                                                                                               | ha                                  | ha                                 | 3 218           | 31 588             |
|                                                                                                                      |                                     | gr. pryw                           | 2 097           | 48 474             |
|                                                                                                                      | 101650                              | gospod.                            | 409             | 248 534            |

przy wznoszeniu nowych budynków, określa polisa ubezpieczeniowa itp.), podstawą do wypłaty przesiedlanym jest zatwierdzona umowa, a nie kosztorys.

Celowe jest sporządzenie zestawienia kosztów akcji dopiero po jej przeprowadzeniu, co może dać dla innych budów pewien, ale tylko orientacyjny materiał. Przy przystąpieniu do akcji należy z konieczności ograniczyć się do zbiorczego zestawienia kosztów, sporządzonego w miarę możliwości b. skrupulatnie.

Wg zbiorczego zestawienia kosztów sporządzonego w początkach października 1954 r., na podstawie nie ukończonego jeszcze kosztorysu szczegółowego, koszt akcji wywłaszczeniowo-przesiedleńczej zestawiono w tabl. I.

Rzeczywisty koszt akcji wywłaszczeniowo-przesiedleńczej nie jest dotychczas znany, niektóre bowiem sprawy bądź nie zostały jeszcze zakończone, bądź też nie przeprowadzono ostatecznych rozliczeń, albo też będzie trzeba wykonać pewne roboty dodatkowe, które wynikają na skutek odwołań zainteresowanych. Ponieważ jednak zbiorcze zestawienie kosztów było robione właściwie już pod koniec całej akcji, rzeczywiste koszty nie powinny różnić się więcej niż 10% od podanego w tabl. I zbiorczego zestawienia kosztów.

Na podstawie doświadczeń goczałkowickich wydaje się, że na przeprowadzenie akcji wywłaszczeniowo-przesiedleńczej dla zbiornika o podobnych rozmiarach i podobnej strukturze ludnościowej na terenie zalewu należy przewidywać okres czasu 3 do 3,5 lat, licząc od momentu zatwierdzenia koncepcji akcji przesiedleńczej. Koncepcja ta powinna być ujęta w for-

mie odpowiadającej Uchwale Prezydium Rządu dla Goczałkowic z kwietnia 1953 r.

Mając ustalone zasady przesiedlenia odpowiednią uchwałą, przystąpić można do akcji inwentaryzacji budynków i gruntów, bez obawy zarówno wykonania roboty zbędnej, jak i późniejszego uzupełniania pewnych szczegółów pominiętych przy inwentaryzacji, co miało miejsce w Goczałkowicach.

Zapewnienie wykonania odpowiednich pomiarów obejdzie się wtedy bez wywierania specjalnych nacisków na biura pomiarowe, gdyż będzie je można zgłosić w momencie ustawiania normalnych planów przez te biura. To samo dotyczy dokumentacji dla budynków zastępczych itp. Pozwoli to wystąpić o przydział materiałów uzupełniających wtedy, kiedy potrzebna ich ilość będzie już określona dla każdego zainteresowanego wg ścisłych obliczeń. Uniknie się wtedy zmniejszeń ilości materiałów uzupełniających, przyznanych już zainteresowanym, co budziło rozgoryczenie w Goczałkowicach i było przyczyną wielu skarg i zażaleń na inwestora.

Trzyletni czy trzy i półletni okres przeznaczony na akcję przesiedleńczą pozwoli na wyeliminowanie z tej akcji szturmowszczyzny, która będąc zaprzeczeniem planowości zawsze bardzo drogo kosztuje, a często przy nerwowej atmosferze pracy może być przyczyną skrzywdzenia mniejszej lub większej liczby przesiedlanych. A pamiętać musimy, że chłop polski, tak bardzo przywiązany do swego kawałka ziemi, zawsze w większości niechętnie odnosi się do akcji przesiedleńczej nawet wtedy, gdy nie ponosi żadnych strat materialnych.

INŻ. STANISŁAW HAWRYŁKIEWICZ

## Budowa zbiornika w Goczałkowicach w świetle wykonawstwa

Zbiornik wodny w Goczałkowicach należy do największych budowli hydrotechnicznych w Polsce. Budowla ta została wykonana całkowicie siłami polskimi, w wyjątkowo, jak na warunki powojenne, krótkim czasie.

Po 5½ latach nieustrudzonych wysiłków załogi goczałkowickiej, w dniu 13 lipca 1955 r. rozpoczęto piętrzenie zbiornika.

Wiedź o rozpoczęciu piętrzenia ludność Śląskiego Okręgu Przemysłowego przyjęła z uczuciem radości, jest to bowiem pierwsza realna zapowiedź, że już w najbliższym czasie nie będzie braku wody w żadnym mieszkaniu na Śląsku, a przemysł uzyska nowe możliwości rozwojowe.

Mieszkańcy osiedli położonych nad Małą Wisłą, poniżej Goczałkowic, mogą już nie obawiać się powodzi. Retencyjne działanie zbiornika wodnego odczuje nawet odległy o 110 km Kraków, gdzie szczyt fali powodziowej ulegnie obniżeniu do 120 cm.

Budowniczości zapory: robotnicy, majstrowie technicy i inżynierowie spoglądają z dumą i radością, że dzieło ich kilkuletniego trudu i wysiłków zaczyna dawać pierwsze realne efekty gospodarcze.

Zadanie do wykonania było b. poważne, biorąc pod uwagę rozpoczęcie robót w okresie niemal bezpośrednio powojennym.

Projekt organizacji budowy został opracowany już w trakcie wykonawstwa. Zadanie było o tyle trudne, że do budowy zapory nie można było zastosować ogólnie stosowanych, ponieważ klasycznych metod wykonawstwa, lecz należało liczyć się z istniejącymi, bardzo ograniczonymi możliwościami. Szczególnie na odcinku sprzętu ciężkiego był to okres wyjątkowo, trudny, mieliśmy bowiem do dyspozycji tylko sprzęt stary, pozostawiony przez okupanta, zużyty i bez części wymiennych.

Przy ogromnym wzroście nasilenia robót budowlanych w skali krajowej, trudności na odcinku sprzętowym wydawały się nie do przezwyciężenia. Szczególnie pod tym względem były trudne lata 1951 — 52. Później sytuacja znacznie poprawiła się, dzięki dostawom sprzętu z zagranicy. Ze Związku Radzieckiego otrzymaliśmy: koparki, spycharki, zgarniarki, walce palczaste oraz samochody wywrotki, z Czechosłowacji i NRD — koparki. W 1954 r. budowa otrzymała również spycharki produkcji włoskiej („Fiat”).

Braki sprzętowe w początkowym okresie oraz niemożność uzyskania specjalnego sprzętu, stosowanego normalnie przy budowie zapór ziemnych pozostawiły swoje piętno na całym późniejszym przebiegu budowy. Z braku potrzebnego sprzętu zachodziła niejednokrotnie konieczność równoległego stosowania do tej samej roboty kilku metod wykonawstwa, jak np.: rozprowadzanie dowiezonego materiału po zaporze przy pomocy szufl konnych i spycharek, wbudowywanie materiału w zaporę przy pomocy transportu kolejowego, samochodowego i metodą hydromechanizacji. Różnorodność metod wykonawstwa przy tych samych robotach wynikała też często z warunków lokalnych, jak np.: sypanie wałów w górnej części zbiornika przy pomocy zgarniarek, koparek z trakcją kolejką i przy pomocy wozaków.

Niemożność uzyskania specjalnego sprzętu (np. suwnic mostowych, stosowanych z wielkim powodzeniem przy budowie zapory w Otmuchowie) spowodowała konieczność wypracowania własnych oryginalnych metod wykonawstwa, np. przy układaniu ekranu ilowego, żwirków filtracyjnych, narzutu kamiennego, okładziny betonowej i ekranu żelbetowego.

Po tych wstępnych uwagach przystąpimy do opisu poszczególnych robót i metod wykonawstwa.

### ROBOTY ZIEMNE

Wykonanie nasypu statycznego zapory wraz z ekranem ilowym o kubaturze około 1 mln m<sup>3</sup> natrafiło od samego początku na wyżej wymienione trudności sprzętowe. Poza nasypem statycznym w pierwszej fazie należało również wykonać wykopy fundamentowe pod przelew stokowy, upust denny, 2 stopnie betonowe na kanale burzowym, oraz wykop samego kanału burzowego, razem około 432.000 m<sup>3</sup> wykopów.

Od roku 1951, tj. od chwili rozpoczęcia robót na zaporze, do połowy 1952 r. budowa posiadała zaledwie dwie nadające się do pracy koparki, mocno już zużyte i bez części wymiennych, jedną spycharkę S-80, 9 parowozów na tor 750 mm i ok. 160 wywrotek 1,50 — 2,50 m<sup>3</sup>. Jasne jest, że taki potencjał nie był wystarczający do wykonania tak poważnego zadania.

W tych okolicznościach powstała inicjatywa wykonania przynajmniej części nasypu statycznego zapory przy pomocy hydromechanizacji. Jakkolwiek warunki lokalne nie były sprzyjające zastosowaniu tej metody, postanowiono próbę przeprowadzić. Sprawdzono sprzęt, jaki był w owym czasie do uzyskania, zmontowano go i po szeregu prób przystąpiono do namykania zapory. W latach 1952 — 53 został wykonany metodą hydromechanizacji odcinek zapory długości 150 m. Hydromechanizacja ze względu na nieodpowiedni grunt i jakość sprzętu nie spełniła, pod względem ilościowym, pokładanych w niej nadziei i sprawa dosprzętowania budowy była nadal aktualna.

Gdy w drugiej połowie 1952 r. i w 1953 r. zaczęły przychodzić na budowę koparki ze Związku Radzieckiego, Czechosłowacji i NRD, roboty rozwinęły się na większą skalę. Wzrosło przy tym tak znacznie zapotrzebowanie na transport, że istniejący i możliwy do uzyskania tabor kolejkowy (tor 750 mm) nie mógł wystarczyć i trzeba było przejść częściowo na transport samochodowy. I tak po raz pierwszy został zastosowany u nas transport samochodowy do budowy zapory.

Jak widzimy, do wykonania robót ziemnych, w wyniku trudności sprzętowych, trzeba było zastosować równolegle aż trzy sposoby transportu mas ziemnych, a tym samym i trzy różne metody wykonawstwa tych robót, a mianowicie:

1. Przy pomocy koparek z użyciem transportu kolejowego,
2. Przy pomocy koparek i transportu samochodowego,
3. Metodą hydromechanizacji.

Poza tym warunki lokalne spowodowały konieczność zastosowania jeszcze dwóch innych sposobów transportu i wykonania robót ziemnych:

4. Przy pomocy zgarniarek,
5. przy pomocy wozaków.

Przy użyciu różnych środków przetransportowano następujące ilości mas ziemnych:

- |                                             |                          |
|---------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Transportem kolejkowym na tor 750 mm ok. | 1 340 000 m <sup>3</sup> |
| 2. Transportem kolejkowym na tor 600 mm ok. | 235 000 m <sup>3</sup>   |
| 3. Transportem samochodowym ok.             | 130 000 m <sup>3</sup>   |
| 4. Przy pomocy zgarniarek ok.               | 230 000 m <sup>3</sup>   |
| 5. Przy pomocy hydromechanizacji ok.        | 30 000 m <sup>3</sup>    |
| 6. Przy pomocy wozaków ok.                  | 100 000 m <sup>3</sup>   |

Razem ok. 1 965 000 m<sup>3</sup>

Poza tym transport kolejkowy (tor 750 mm) był również używany do rozprowadzania po głównym placu budowy (rejon zapory wszelkich materiałów budowlanych: kamienia, łucznia, żwirków filtracyjnych, pospółki do betonów, cementu, drzewa, żelaza zbrojeniowego, węgla itd., dostarczanych w znacznych ilościach transporterem kolejowym, normalnotorowym, do stacji kolejowej w Czarnolesiu. Dowóz materiałów ze stacji kolejowych do budów położonych w górnej części zbiornika odbywał się transportem samochodowym i przy pomocy ciągników z przyczepami.

Jak widać z wyżej przytoczonego zestawienia, dominujące znaczenie w wykonawstwie robót ziemnych i w ogóle w transporcie miał tabor kolejkowy, inne środki transportowe miały charakter raczej drugorzędny lub pomocniczy. Ponieważ wymienione tu rodzaje transportu i związane z nimi metody wykonawstwa będą niewątpliwie miały zastosowanie na innych naszych budowach hydrotechnicznych, opiszemy ich organizację i uzyskane doświadczenia.

### Transport kolejkowy

Na trakcji kolejkowej, jak już wspomniano, został oparty cały transport wewnętrzny na głównym placu budowy oraz transport mas ziemnych.

Ogólna długość torów na placu budowy wynosiła, w okresie pełnego natężenia robót, ok. 25 km. Wszystkie tory główne, stałe, obliczone na duże natężenie ruchu i na cały okres budowy, zostały wykonane według przepisów kolejowych, ze starannym odwodnieniem i na podsypce tłuczniowej, tory boczne — z uwzględnieniem należytego odwodnienia i na podsypce piaskowej, tory robocze — przesuwne z uwzględnieniem należytego wyplantowania podtorza i, w miarę potrzeby, odwodnienia. Główna linia, przebiegająca ze stacji kolejowej w Czarnolesiu wzdłuż całej zapory, po której odbywał się przewóz mas ziemnych, oraz wszelkich materiałów budowlanych, została wybudowana jako dwutorowa. Natężenie ruchu na tej linii dochodziło do 8 pociągów na godzinę, w każdą stronę. Rezerwy materiałowe były połączone z głównym torem dwiema liniami kolejowymi o ruchu jednokierunkowym. Natężenie ruchu na tych torach dochodziło do 6 pociągów na godzinę. Szybkość jazdy na torach głównych 15 — 20 km/godz., na torach roboczych 5 — 10 km/godz. Wszystkie ważniejsze zwrotnice, szczególnie na torach głównych, były obsługiwane przez zwrotniczych.

Dla budowy i utrzymania torów oraz nadzoru i kierowania całym ruchem kolejowym zostało stworzone odrębne kierownictwo robót. Do jego zadań należało:

- budowa i utrzymanie torów,
- nadzór nad taborem kolejowym i kierowanie jego ruchem,
- eksploatacja rezerw materiałowych.

Służba torowa, złożona z 7 — 9 brygad torowych (po 6 — 8 ludzi) z majstrem na czele, miała za zadanie budowę, przebudowę i utrzymanie torów na wszystkich placach budów w rejonie zapory. Torowcy pracowali w zasadzie tylko w 2 zmianach dziennych. Na noc pozostawała tylko jedna brygada, dla napraw awaryjnych i szczególnie pilnych robót torowych oraz do likwidowania ewentualnych wykolejeń.

Służba ruchu, z obsadą starszego i dwóch zmianowych dyspozytorów, miała za zadanie dokonywanie wszystkich zaplanowanych przewozów, a mianowicie:

- transport materiałów masowych ze stacji kolejowej i bazy materiałowej w Czarnolesiu na wszystkie place budów rejonu zapory,
- transport mas ziemnych z rezerw materiałowych do miejsca ich wbudowania,
- codzienne dostawy smarów i paliwa na poszczególne place budów,
- dowóz i odwóz pracowników ze stacji kolejowej w Czarnolesiu i z powrotem.

Dla wykonania robót transportowych wewnątrz poszczególnych placów budów tabor kolejowy był każdorazowo przydzielany do dyspozycji poszczególnych kierownictw robót. Służba ruchu, prócz taboru kolejowego, miała w swej dyspozycji zwrotniczych, parowozownię wraz ze smarownikami wywrotek, oraz punkty zaopatrzenia w wodę i paliwo wraz z obsługą.

Przy eksploatacji rezerw materiałowych pracowali zazwyczaj 3 — 4 koparki, praca była prowadzona przeważnie na 3 zmiany. Pracą tą kierował 1 technik i 1 majster. Praca w rezerwach materiałowych była utrudniona z powodu niejednorodności gruntu i pracy poniżej poziomu wód gruntowych. Na przemian idące warstwy lub soczewki (piasków, piasków żyłonych, pyłów, ilów i gliny) powodowały konieczność segregowania materiału oraz usuwania na odwał, nie nadającego się do wbudowania. W miarę zagłębiania się w rezerwę materiałową, odwodnienia wymagały coraz więcej robót dodatkowych, a szczególnie pompowania. W początkowym okresie tory pod koparki były układane ze ślepym zakończeniem i żeberkiem na początku ściany, dla mijania się. Ułatwiano to przesuwanie torów, komplikowało jednak ruch i powodowało po załadunku każdego transportu przerwy w pracy. Gdy załadunek jednego transportu złożonego z 12 wywrotek, o łącznej pojemności 24 m<sup>3</sup>, trwał — pod koparkę łyżkową typu „Skoda” poj. 1 m<sup>3</sup> 12 — 15 minut, to przerwa pomiędzy transportami 5 — 7 minut, a zatem ok. 50% czasu przeznaczanego na załadunek. Przejście na tor przelotowy znacznie zwiększyło współczynnik wyzyskania czasu pracy sprzętu, a tym samym i jego wydajność. Dla uniknięcia przestoju koparki w czasie przesuwania torów, po każdym nawrocie koparki na nowy pas ściany, w miarę posuwania się koparki, układano za koparką nowy tor, który w końcu trasy podłączano do toru obiegowego, a tor, na którym w poprzedniej fa-

zie odbywał się załadunek, ulegał demontażowi i przeniesieniu na nowy odcinek pracy za pomocą koparki. Pomimo tych usprawnień, koparki miały często dłuższe przestoje, spowodowane nierównomiernym podstawianiem transportów.

Przeprowadzone chronometraży ruchu transportu kolejowego na trasie rezerwa materiałowa — zaporą (5 km) dały następujące wyniki w % czasu zmianowego:

|                                                        | %           |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| 1. jazda tam i z powrotem                              | 22 — 37     |
| 2. załadunek                                           | 16 — 15     |
| 3. wyładunek                                           | 8 — 8       |
| 4. oczekiwanie na za- i wyładunek oraz różne przestoje | 21 — 19     |
| 5. pobór węgla i wody                                  | 8 — 7       |
| 6. wykolejenia                                         | 12 — 1      |
| 7. przeglądy i konserwacja                             | 13 — 13     |
|                                                        | 100% — 100% |

Jak widzimy z powyższego, wykolejenia powodowały stratę czasu do 12% dla całego zespołu parowozów. Z zestawienia również wynika, że czas wyładunku jest prawie 2-krotnie krótszy niż załadunku. Stąd wniosek, że koparki nie powinny być mieć przestojów spowodowanych oczekiwaniem na transport. W rzeczywistości było jednak inaczej: nierównomierny odbiór materiałów na zaporze powodował nieregularność ruchu pociągów i stąd częsty brak transportu pod koparkami.

Prowadzenie nasypu statycznego zapory warstwami 20 cm, przy intensywnym wałowaniu każdej warstwy walcami palczastymi i stosunkowo wąskim froncie robót, ogromnie utrudniało odbiór materiału. Utrudnienie to polegało przede wszystkim na niemożności wyładunku kołeb z wysokiej zwałki, częstym czyszczeniu, podnoszeniu i przesuwaniu torów. Poza tym pośpiech i niedokładności w ułożeniu, prawie na bieżąco przesuwanych, na świeżym nasypie torów powodowały częste wykolejenia wywrotek, a nawet parowozów. Przy intensywnym dowozie materiału, w ilości 2000 — 3000 m<sup>3</sup> dziennie, utrzymanie torów w należytym stanie okazało się praktycznie niemożliwe. W konsekwencji tego zahamowania w pracy na zaporze niemal stale naruszały rytmikę pracy całego zespołu — współpracującego sprzętu i ludzi. Gęsta sieć torów na zaporze poważnie również utrudniała pracę walców palczastych.

Należy stwierdzić, że z wyżej przytoczonych powodów, metoda wykonania nasypu statycznego zapory przy pomocy transportu kolejowego nie zdała i w naszej praktyce egzaminu.

Przystępując do budowy zapory w Goczałkowicach, kierownictwo robót w pełni zdawało sobie sprawę z ujemnych stron transportu kolejowego przy tego rodzaju robotach, metoda ta jednak została przyjęta ze względu na brak specjalnego sprzętu stosowanego w innych krajach, przy tych robotach. Za granicą, zarówno w Związku Radzieckim, jak i w krajach kapitalistycznych, już dawno transport kolejowy, jako metoda budowy zapór ziemnych, wyszedł z użycia; jeśli jest natomiast stosowany, to tylko przy współpracy specjalnego sprzętu do rozprowadzania materiału na nasypie zapory.

W Związku Radzieckim wykonuje się zapory ziemne przy pomocy hydromechanizacji lub transportu samochodowego (np. samochodów typu „M. A. Z. 525” nośności 25 ton) albo przy kombinacji obu tych sposobów. W Stanach Zjednoczonych A. P. większość zapór ziemnych wykonywano do 1939 r. przy pomocy hydromechanizacji. Obecnie, prawie wyłącznie jest stosowany transport samochodowy albo ciągnikowy (np. samochody „Euclid Leader” poj. 24 m<sup>3</sup>).

Przed wojną w latach 1928 — 35, Niemcy wybudowali zapory w Otmuchowie przy użyciu transportu kolejowego i 2 wielkich samojezdnych transporterów torowych, ustawionych po stronie odwodnej i odpowiedzialnej zapory i obejmujących swymi wysięgami, długości po 47 m, całość nasypu zapory.

Według doświadczeń Goczałkowickich, transport kolejowy najlepiej zdał egzamin przy odwozie materiału na zwałkę, nawet w ciężkich warunkach pracy. Tego rodzaju robotą na większą skalę był wykop kanału burzowego w gruncie gliniastym, częściowo nawodnionym. Roboty zorganizowano tu w ten sposób, że koparkę „Skoda Menck” o poj. chwytaka 0,65 m (nietypowy) obsługiwały 3 składy kolejowe, po 8

wywrotek o pojemn. 2 m<sup>3</sup> każda, a odbiór materiału odbywał się na przemian na 2 zwaliskach. Trzecia zwalka była w rezerwie. Odległość przewozu wynosiła ok. 1200 m. Wszystkie zwalki posiadały swoje własne niezależne żeberka i były położone w niewielkich odległościach od siebie. Obie zwalki obsługiwała jedna brygada złożona z 12 ludzi, w ten sposób, że gdy połowa brygady pracowała przy opróżnianiu wywrotek na jednej zwalce, to druga część brygady przesuwiała i porządkowała tor na drugiej zwalce. Transporty chodziły na przemian, raz na jedną, raz na drugą zwalkę, zależnie od przygotowania do przyjęcia transportów na poszczególnych zwaliskach. W przypadku awarii lub dłuższego unieruchomienia którejś ze zwalek, była w dyspozycji zawsze jeszcze trzecia zwalka. Cały zespół złożony z obsługi koparki, parowozów i brygady na zwalce pracował zespołowo, jako brygada kompleksowa.

Dzięki takiej organizacji pracy, została uzyskana pełna rytmiczność pracy i wysoka wydajność, pomimo trudnych warunków terenowych i ciężkiego, częściowo mokrego materiału. Dienne wyniki pracy przez cały czas wahały się w bardzo nieznacznych granicach. Przeprowadzony kilkakrotnie chronometraż pracy zespołu dał następujące wyniki:

#### Koparka:

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| efektywny czas pracy koparki (współcz. wyższość czasu) | 69 — 71% |
| przestoje związane z podstawianiem transportu          | 19 — 18% |
| przeglądy i konserwacja                                | 12 — 11% |

100 — 100%

#### Transport:

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| jazda tam i z powrotem           | 33 — 42% |
| załadunek                        | 20 — 24% |
| wyładunek                        | 15 — 12% |
| oczekiwanie na za- lub wyładunek | 17 — 9%  |
| pobór węgla i wody               | 3 — 5%   |
| przeglądy i konserwacja          | 12 — 8%  |

100 — 100%

Wydajność całego zespołu 350—400 m<sup>3</sup>/zmianę. Powyższa wydajność spadała tylko podczas większych opadów atmosferycznych, gdy rozmokły grunt uniemożliwiał normalną pracę.

Ze względu na warunki terenowe transport kolejkowy przy wykonaniu kanału burzowego okazał się wprost niezastąpiony. Próby użycia transportu samochodowego przy tych robotach zakończyły się całkowitym niepowodzeniem, głównie ze względu na zbyt słaby grunt i niemożność utrzymania drogi w należytym stanie. Przy niewielkich nawet opadach jazda stawała się zupełnie niemożliwa.

Poza robotami na zaporze i kanale burzowym transport kolejkowy został również zastosowany przy wykonaniu obwałowania zbiornika, na odcinku długości 10,6 km. Ogólna ilość robót nasypowych wynosiła tu ok. 500 000 m<sup>3</sup>. Przy pomocy transportu kolejkowego, na tor 600 mm, wykonano ogółem ok. 235 000 m<sup>3</sup>, resztę przy pomocy zgarniarek, koparek przy współpracy spycharek, oraz wozaków. Wykonanie nasypu wału przy użyciu transportu kolejkowego, ze względu na utrudnienia wynikające z częstego przesuwania toru oraz podmokły, gliniasty grunt, okazało się bardzo drogie. Zastosowanie jednak innych, tańszych metod wykonania, ze względu na lokalne warunki, nie zawsze było możliwe.

Transport kolejkowy był poza tym użyty do wykonania odwodnienia rejonu Strumień — Pawłowice. Zdał on tu egzamin, ze względu na dogodniejsze warunki lokalne, tj. wyżej położony teren oraz dogodną (wysoką) zwalkę.

#### Praca zgarniarek

Do robót w Goczałkowicach były użyte zgarniarki produkcji radzieckiej D-147 i D-222. Pracowały przy wykonaniu wykopu i wałów kanału burzowego oraz obwałowania górnej części zbiornika. Ogółem przy powyższych robotach wykonały one w latach 1952—1953: 230 000 m<sup>3</sup> robót ziemnych, w gruncie przeważnie III kategorii. Uzyskiwane wydajności wahały się w granicach 150 — 300 m<sup>3</sup> na zmianę, przy odległościach przewozu 100 — 200 m, zamiast 275 — 380 m<sup>3</sup> na zmianę wg norm. Na niską wydajność wpłynął przede wszystkim wysoki poziom wód gruntowych i nadmiernie wilgotny grunt, co w konsekwencji powodowało częste grzęźnięcia zgarniarek w wykopie, a czasami, szczególnie po deszczu, na nasypie. Współczynnik wyzyskania czasu roboczego spadał z tego po-

wodu niejednokrotnie do 0,50. Drugą przyczyną niewielkiej wydajności było napełnienie kosza przeciętnie ok. 70%. Użycie popychaczy nie dałoby przypuszczalnie również pożądanego rezultatu, gdyż zwiększenie napełnienia spowodowałoby częste grzęźnięcia.

Pomimo tak niekorzystnych warunków pracy i niskiej wydajności, koszt jednostkowy wykonania nasypów wału przy pomocy zgarniarek okazał się niższy, niż przy innych środkach transportowych.

Na zakończenie należy jeszcze wspomnieć o pracy zgarniarek w warunkach zimowych, przy temperaturze —10 do —15°C. Praca była wykonywana w gruncie poleśnym, pokrytym ściółką leśną, tak że grunt nawet przy tak niskiej temperaturze prawie zupełnie nie był zmarnięty (zaledwie 5—10 cm ściółki). Przy zachowaniu pełnej ciągłości pracy, na 3 zmiany, praca szła lepiej niż w warunkach letnich. Zgarniarki nie grzęzły, a uzyskiwane wydajności przekroczyły letnie, sięgając 200 — 250 m<sup>3</sup> na zmianę, przy odległościach przewozu 100 — 200 m.

#### W o z a c y

Przy obwałowaniu zbiornika byli zatrudnieni również wozacy, tzw. holendrzy. Wydajność parokonnego, ogumionego wozu, przy odległości przewozu do 200 m i obsłudze złożonej z 2 ludzi (wozaka i kopacza) wynosiła — przy 12-godz. dniu pracy, w gruncie III kategorii ok. 20 — 25 m<sup>3</sup>. Ogółem wozacy wykonali 100 000 m<sup>3</sup> wału.

#### H y d r o m e c h a n i z a c j a

Warunki lokalne dla wykonania zapory metodą hydromechanizacji nie były sprzyjające, gdyż:

- materiał w rezerwie materiałowej, przeznaczony do namulania nasypu statycznego zapory, stanowił grunt niejednorodny: piaski pylaste (tzw. fluwiogłacyjne) z prze-warstwieńiami ilów;
- miejsce ukopu położone w odległości ok. 800 m od Wisły, zasilane jedynie wodami gruntowymi i niewielkim dopływem z pobliskiego rowu melioracyjnego, nie posiadało dostatecznej ilości wody dla zasilania refuiera; zachodziła zatem konieczność sztucznego doprowadzenia wody przy pomocy pomp i rurociągu z Wisły;
- refuler, ze względu na transport kolejowy, mógł być użyty tylko małego typu.

Pomimo tak niesprzyjających warunków, postanowiono zamierzenie wprowadzić w czyn, chodźto bowiem nie tylko o uzyskanie efektów produkcyjnych, ale również o przeprowadzenie doświadczeń w zastosowaniu metody hydraulicznej w naszym budownictwie.

W okresie wstępnym postanowiono przeprowadzić próby na poletku doświadczalnym, położonym w odległości ok. 300 m od miejsca poboru materiału. Woda z poletka miała wracać z powrotem do basenu refulacyjnego i w ten sposób, w fazie prób, unikało się pompowania wody z Wisły. Sprowadzony refuler typu „Polensky & Zollner” (Lubeka 1934) został zainstalowany w specjalnie wykopanym basenie. Pompa refuiera o średnicy wirnika 690 mm przy 370 obr/min. dawała ciśnienie ok. 12 m słupa wody. Silnik do napędu pompy posiadał moc 70 kW przy 945 obr/min. Średnica wlotu i wylotu pompy wynosiła 300 mm. Na rurociągu do poletka doświadczalnego zainstalowano pompę przesyłową tego samego typu co na refulerze. Część ruchoma rurociągu w basenie, przy refulerze, wykonana była z rur stalowych  $\varnothing$  300 mm, umieszczonych na pływakach dług. 4 m, połączonych między sobą węzami gumowymi, żebrowanymi  $\varnothing$  300 mm. Połączenie części pływającej rurociągu z częścią umieszczoną na lądzie było wykonane przy pomocy węza gumowego żebrowanego  $\varnothing$  300 mm i długości 8 m. Namywanie poletka prowadzono jednostronnie przy pomocy dysz  $\varnothing$  100 mm, rozmieszczonych na rurociągu rozprowadzającym hydromasę po poletku, w odstępach co 8 m.

Próby przeprowadzone na poletku doświadczalnym w 1951 r. nie dały pozytywnego rezultatu, głównie z powodu ciężkiego gruntu i nieprzystosowania refuiera typu rzeczno do pracy przy ścianie i podawaniu urobku na większą odległość. W 1952 r. refuler został przerobiony i dostosowany do pracy w nowych warunkach. Został on przede wszystkim zaopatrzony w specjalny aparat kroczący, typu jak powszechnie stosuje się przy większych refulerach. Dla ułatwienia odspajania dosyć zwartego gruntu spulchniacz został zaopatrzony w zęby, oraz zwiększono ilość obrotów pompy z 370 na

485 obr./min., uzyskując tą drogą zwiększenie ciśnienia z 12 na 16 m słupa wody.

Przeprowadzone próby dały tym razem pozytywny rezultat — ilość części stałych w hydromacie doszła do 8 — 10% i wydajność do 30 — 40 m<sup>3</sup>/godz. odsączonego materiału.

W związku z powyższym zdecydowano przystąpić do namywania samej zapory. W tym celu ułożono rurociąg doprowadzający, długości 1850 m z rur o różnych średnicach, —  $\Phi$  300, 350, 380 i 400 mm. Ze względu na wymiar pomp największa byłaby średnica 300 mm. Opierając się o przeprowadzone obliczenia, zainstalowano na trasie rurociągu 2 pompy przesyłowe, typu jak na refulerze, ze zwiększoną ilością obrotów do 485 obr./min. Dla zaopatrzenia refulera w dostateczną ilość wody zostały zamontowane nad Wisłą dwie pompy, o wydajności po 200 m<sup>3</sup>/godz. każda. Doprowadzenie wody do basenu wykonano przy pomocy rurociągu  $\Phi$  400 mm, dług. 300 m i rowu otwartego dług. 500 m.

Ponieważ projekt przewidywał uszczelnienie zapory przy pomocy ekranu ilowego, ułożonego na skarpie odwodnej, namywanie obranego odcinka zapory musiało być dostosowane do tego rozwiązania i namywanie mogło być wykonane tylko w sposób jednostronny, tj. od strony odpowietrznej ku odwodnej.

Przygotowanie poletka refulacyjnego polegało na przeprowadzeniu następujących czynności:

1. Zrowkowaniu odhuczanego podłoża dla należytego powiązania nasypu z podłożem. Rowki wykonane w kierunku podłużnym zapory posiadały również połączenia poprzeczne, dla zapewnienia odpływu wody w kierunku rynien umieszczonych na stronie odwodnej projektowanego nasypu statycznego.

2. Dren kamienny na odpowietrznej stronie zapory został zabezpieczony od ewentualnego zamulenia i rozmycia warstwy filtracyjnej dodatkową obsypką z czystego, gruboziarnistego piasku, dowiezionego transportem kolejkowym. Obsypka ta, grubości ok. 1 — 1,5 m, pokryła całą powierzchnię filtru odwrotnego i stworzyła obwałowanie od odpowietrznej strony poletka.

3. Boki i strona odwodna poletka zostały obwałowane przy pomocy materiału drobnoziarnistego, dowiezionego z zewnątrz.

4. W wałku, na stronie odwodnej, zostały umieszczone co 25 m rynny do odprowadzania wody z poletka. Rynny te, w miarę postępującego namywania, były stopniowo przedłużane. Umożliwiały one regulowanie odpływu wody z odstojnika.

5. Rurociąg do rozprowadzania hydromasy po poletku został ułożony na stronie odpowietrznej, wzdłuż obsypki drenu kamiennego na niskich, wysokości ok. 75 cm, koziołkach.

Namywanie zapory odbywało się na odcinku 150 m. Ze względu na lepszą regulację osiadania cząsteczek w obrębie odstojników po stronie odwodnej zapory, namywany odcinek zapory podzielono na poletka długości ok. 50 m. Namywany materiał, zależnie od uziarnienia, układał się warstwami ze spadkiem poprzecznym 1 — 3%. Próbowano kilku sposobów rozprowadzania hydromasy po powierzchni poletka:

1. Namywanie od czoła, bezpośrednio przez wylot rury, ze stopniowym skracaniem lub przedłużaniem rurociągu.

2. Namywanie przez stopniowo rozszerzającą się szczelinę wzdłuż rury, o szerokości 7 — 70 mm i długości 6 m. Poza tym jak wyżej.

3. Namywanie przy kombinacji obu wyżej wymienionych sposobów

4. Namywanie przy pomocy dysz  $\Phi$  100 mm, rozmieszczonych wzdłuż rurociągu co 8 mm

- przy ustawieniu dysz pod tym samym kątem w stosunku do płaszczyzny poziomej,

- przy ustawieniu dysz pod kątem zmiennym, wzrastającym w stosunku do poziomu w kierunku przepływu hydromasy.

- ad. 1. Namywanie od czoła dawało na ogół dobre rezultaty: materiał w profilu poprzecznym układał się zupełnie prawidłowo z tym, że w profilu podłużnym, w zależności od odległości od miejsca wypływu, materiał wykazywał pewne różniczkowanie co do wielkości uziarnienia.

- ad. 2. Namywanie przez szczelinę, wzdłuż końcowej rury, nie dawało pożądanego efektu, gdyż szczelina szybko zaty-

kała się częściami roślinnymi i kuleczkami łu, pochodzącymi z przewarstwień ilowych w rezerwie materiałowej. W rezultacie trzeba było otwierać klapę i prowadzić namywanie od czoła.

- ad. 3. Przy namywaniu czołowym, przy jednoczesnym wpływie hydromasy szczeliną boczną, wyraźnej poprawy w układzie uziarnienia w profilu podłużnym nie zauważono. Sposób ten jednak dawał rozkład wypływu na większą powierzchnię i wpływał na zmniejszenie wyboju przy wylocie rury.

- ad. 4. Namywanie przy pomocy dysz o jednakowym nachyleniu w stosunku do poziomu powodowało wpływ najgrubszy i największej masy materiału przy pierwszych dyszach, natomiast tylko niewielkie ilości drobnego materiału z końcowych dysz. Ustawienie dysz pod różnymi kątami, poczynając od 10° w stosunku do poziomu, a kończąc na 70°, dało znaczną poprawę w rozkładzie materiału w profilu podłużnym, jednak nie udało się uzyskać równomiernego rozprowadzenia materiału, zarówno pod względem ilości, jak i granulacji. Ujemną stroną dysz było również częste ich zatykanie się.

Przeprowadzone próby wykazały, że metoda namywania czołowego daje wystarczająco prawidłowy dla celów praktycznych rozkład uziarnienia, zarówno w profilu poprzecznym, jak i podłużnym, oraz niewiele odbiega od rezultatów uzyskiwanych przy zastosowaniu innych sposobów namywania, może być zatem zalecana jako najprostsza do szerokiego stosowania<sup>1)</sup>. Organizacja robót przedstawiała się następująco: pracę prowadzono na 3 zmiany, załoga refulera składała się z 3 ludzi — bagermistrza, mechanika i pomocnika mechanika, na pompach przesyłowych — po jednym operatorze, przy pompach zasilających — 1 operator, na poletku refulacyjnym 4 — 5 robotników. Ogółem stan zatrudnienia w jednej zmianie 10 — 11 ludzi. Do zadań robotników pracujących na poletku refulacyjnym należało regulowanie wypływu przez poszczególne dysze, utrzymywanie wałków ograniczających namywanie poletka, osłona tarczami z blachy miejsc narażonych na rozmywanie, uszczelnianie rynien spustowych i regulowanie poziomu wody w odstojniku, wykonywanie skarp zapory w miarę wzrastania wysokości oraz przekładanie rurociągu w miarę postępu robót. Bagermistrzowi, prócz refulera, podlegały obie pompy przesyłowe oraz pompy zasilające na Wiśle. Łączność z pompami była utrzymywana przy pomocy specjalnie zainstalowanych telefonów. Za stan techniczny całego sprzętu odpowiedzialny był bagermistrz - brygadzysta. Całością robót hydromechanizacyjnych kierował inżynier.

Wydajność zainstalowanego urządzenia w normalnych warunkach powinna była wynosić ok. 60 m<sup>3</sup>/godz. w wykopie. Ilość odłożonego materiału na poletku byłaby zależna od zawartości części pylastych, spływających z odstojnika wraz z wodą. W rzeczywistości średnia miesięczna wydajność wynosiła, w początkowym okresie do czasu zwiększenia ilości obrotów pomp z 370 na 435 obr./min., ok. 19 — 20 m<sup>3</sup>/godz. w wykopie i 12 — 13 m<sup>3</sup>/godz. w nasypie (przeciętnie ok. 36% uległo spławieniu), w późniejszym natomiast okresie (od listopada 1952 r.), po zwiększeniu ilości obrotów, ok. 34 — 37 m<sup>3</sup>/godz. w wykopie i 20,5 — 23,5 m<sup>3</sup>/godz. w nasypie. Średnie dobowe wydajności w tym ostatnim okresie wahały się w granicach 17 — 33 m<sup>3</sup>/godz. w nasypie i ok. 27 — 52 m<sup>3</sup>/godz. w wykopie, maksymalne godzinowe — dochodziły do 44 m<sup>3</sup>/godz. w nasypie, tj. ponad 60 m<sup>3</sup>/godz. w wykopie. Współczynnik wyzyskania czasu roboczego wahał się w granicach 0,32 — 0,60.

Zarówno znaczne wahania wydajności, jak i wyzyskania czasu roboczego tłumaczą się dużą różnorodnością gruntu w rezerwie materiałowej oraz wadliwym działaniem instalacji hydromechanizacyjnej. Gdy refuler pracował w gruncie bardziej związłym, z warstwami lub soczewkami łu, wydajność spadała bardzo znacznie poniżej średniej, przy czym następowały częste przestoje na skutek zatykania się przewodu ssącego lub rurociągu. W gruncie lżejszym wydajności znacznie wzrastały, a zwłaszcza po obsunięciu się podkopanej ściany dochodziły do swego maksimum.

<sup>1)</sup> W Związku Radzieckim pierwsze próby czołowego, bezestekadowego namywania zostały przeprowadzone w 1952 r. na zaporach: Mingeczaurskiej i Nowosybirskiej z jak najlepszym rezultatem. Metoda ta należy obecnie w ZSRR do najbardziej postępowych.

Najważniejszą wadą instalacji były nadmiernie duże średnice (400 mm) dolnego odcinka rurociągu. Na skutek osiadania grubszy materiał, wolny dla przepływu przekrój stopniowo malał, aż do zupełnego zakorkowania się rurociągu. Zapchanie się rurociągu zapobiegano zazwyczaj przez okresowe płukanie. Niemniej częste płukania, trwające od kilku do kilkunastu godzin, znacznie obniżały współczynnik wyzyskania czasu roboczego. Niepożądanemu zjawisku mogły zapobiec oczywiście silniejsze pompy, lecz takowych nie było. Koszt namywania przy średniej wydajności w nasypie 26,5 m<sup>3</sup>/godz. i współczynniku wykorzystania czasu 0,43, wg przeprowadzonych obliczeń wyniósł:

|                             |                        |       |
|-----------------------------|------------------------|-------|
| robocizna                   | 9,74 zł/m <sup>3</sup> | 57,2% |
| energia elektryczna i smary | 1,66 „                 | 9,5%  |
| amortyzacja i remonty       | 5,70 „                 | 33,3% |

Razem 17,10 zł/m<sup>3</sup> 100,0%

Przy metodzie „suchej”, cena jednostkowa nasypu tej samej kategorii wynosiła ok. 30 zł/m<sup>3</sup>. Metoda hydromechaniczna, w samej eksploatacji, okazała się zatem o ok. 40% tańsza.

Jasne jest, że przy dobrym materiale i właściwej instalacji rezultaty były nieporównanie lepsze. Należy stwierdzić, że próba namywania zapory w Goczałkowicach pod względem ilościowym nie powiodła się z powodów już wyżej przytoczonych, zostały jednak zdobyte cenne doświadczenia przy pracy w najtrudniejszych warunkach, które niewątpliwie pozwolą w przyszłości z pełnym powodzeniem zastosować tę metodę przy innych budowach hydrotechnicznych, a w szczególności przy budowie zapór ziemnych.

Przy wznoszeniu zapory sposobem hydromechanicznym jest możliwa całkowita mechanizacja procesu produkcyjnego i praca fizyczna robotnika może być niemal zupełnie wyeliminowana, ponieważ ukop, transport i ułożenie gruntu jest dokonywane za pomocą jednej instalacji hydromechanicznej.

Przekładanie rurociągów na poletkach refulacyjnych można przeprowadzać przy pomocy lekkich dźwigów, a sypanie wałków ograniczających pole namywane można wykonać spycharką.

Przy namulaniu zapory nie zachodzi potrzeba dodatkowego zagęszczania nasypu, odpada więc użycie walców palczastych i ciągników do wałowania oraz spycharek do plantowania nasypu.

Przy użyciu nowoczesnych refulerów, o pompach dużej wydajności i wysokim ciśnieniu, dochodzącym do 65, a nawet 80 m słupa wody, cały proces namywania, nawet większej budowli, można wykonać przy użyciu zaledwie kilku jednostek sprzętowych. Przy bardzo małym aparacie administracyjno-technicznym i skromnym zapleczu remontowo-zaopatrzeniowym można wykonać poważne roboty. Ważnym czynnikiem jest również to, że roboty sposobem hydromechanicznym można prowadzić latem, niezależnie od warunków atmosferycznych, a w pewnym stopniu również zimą. Jakość robót, bez specjalnego drutu, może być utrzymana na bardzo wysokim poziomie.

### Transport samochodowy

Generalny projekt organizacji budowy w Goczałkowicach, oparty na realnych możliwościach, przewidywał użycie do transportu mas ziemnych wąskotorowy (750 mm) tabor kolejowy, zakładając, że potrzebne ilości tego taboru będą do uzyskania. Jednak, gdy w 1953 r. zakres robót ziemnych wzrósł w stosunku do roku poprzedniego przeszło dwukrotnie, a uzyskanie dodatkowego taboru kolejowego okazało się niemożliwe, zapadła decyzja użycia do transportu mas ziemnych na zapórę samochodów-wywrotek.

Zostały sprowadzone 10-tonowe „Tatry” i 3 — 5-tonowe „ZIS’y”. Ogółem przy pomocy samochodów wywrotek przewieziono na zapórę 130 000 m<sup>3</sup> piasku, humusu i iltu, na odległość 1 — 3 km. Dla umożliwienia dogodnego przewozu materiału wybudowano, na odcinku rezerwy materiałowej — zapora, drogę żużlową, konserwowaną na bieżąco. Dla zapobieżenia powstawaniu tumanów kurzu, szczególnie w dnie upalne, droga była polewana wodą ze specjalnie zainstalowanego beczkowozu. Praktyka wykazała, że przy dużym natężeniu ruchu, jazda bez polewania drogi, zarówno ze względu na widoczność, jak i zdrowie kierowców, była niemożliwa. Na drodze tej samochody rozwijały średnią szybkość ok. 30 km/godz. Podczas dobrej pogody transport materiału odbywał się sprawnie i bez przeszkód. Przy dostatecznej ilości

samochodów uzyskiwało się pełną rytmikę pracy, a współczynnik wyzyskania czasu roboczego koparki dochodził do 0,80. Opady atmosferyczne o większym natężeniu, a szczególnie długotrwałe, zazwyczaj paraliżowały całkowicie pracę; powstawały trudności na podjazdach do koparek i w jeździe po zaporze. W warunkach zimowych przy zmrożonym gruncie robota szła z pełną sprawnością. Zaraz w początkowym okresie robót okazało się, że samochody-wywrotki „Tatra”, a szczególnie „ZIS’y” nie nadają się w pełni do jazdy po zaporze w warunkach wznoszonego nasypu, pomimo dokładnego wałowania walcami palczastymi i starannego utrzymania drogi na nasypie zapory. Przy pełnym ładunku nie wytrzymało pracy szczególnie przednie resorowanie „Tatr”, „ZIS’y” natomiast łatwo zarywały w miejscach zwalaki. Dopiero ograniczenie ładunku do 70% tonażu umożliwiło względnie bezawaryjną pracę. Konieczność obniżenia ładunku w decydujący sposób wpłynęła na zwiększenie kosztów, poza tym niemożność pełnego wykorzystania całego parku samochodowego w dni niepogody obciążało budowę dodatkowymi kosztami z tytułu postojowego. W rezultacie koszt wykonania nasypu statycznego, przy użyciu transportu samochodowego, okazał się ok. 7 — 10% wyższy niż przy trakcji kolejowej. Obliczenia wykazały przy tym, że przy pełnym wyzyskaniu tonażu wywrotek, koszt nasypu zapory wykonany przy pomocy transportu samochodowego byłby niższy od kolejowego o ok. 4 — 5%. Ponieważ transport samochodowy przy tych robotach zawsze pracuje w zespole ze sprzętem ciężkim — koparkami, spycharkami i walcami palczastymi, ze względu na zachowanie pełnej ciągłości pracy i koszty bardzo ważne jest, aby zespół był zaopatrzony w dostateczną ilość samochodów — wywrotek. Poza tym konieczna jest pewna rezerwa samochodowa zastąpienia zjeżdżających z placu budowy dla poboru benzyny lub dokonania drobnych napraw, oraz zastąpienia wycofanych do planowego lub awaryjnego remontu. Praktyka goczałkowicka wykazała, że taka rezerwa powinna wynosić ok. 25% stanu potrzebnego w eksploatacji.

Przy użyciu specjalnie dostosowanych do robót ziemnych samochodów-wywrotek, takich jak np. radzieckie „MAZ 525” o nośności 25 ton, kalkulacja kosztów przedstawiałaby się w stosunku do transportu kolejowego jeszcze bardziej korzystnie. Jasne jest, że przy użyciu takiego transportu koszty wykonania nasypu zapory uległyby poważnej obniżce.

Porównanie samych kosztów przewozu transportem samochodowym i kolejowym przypuszczalnie zawsze wypadnie na korzyść trakcji sztywnej. Wynika to zarówno z większych oporów ruchu w transporcie samochodowym, jak też większych kosztów amortyzacji. Porównanie jednak kosztów całego procesu technologicznego, od ukupu materiału w rezerwie materiałowej do jego zabudowania, jak wyżej wykazano, wypadnie na korzyść transportu samochodowego.

Wykonanie zapory ziemnej metodą kolejkową, jak wspomniano przy omawianiu transportu kolejowego, posiada szereg niedogodności, które wpływają ujemnie na stopień wyzyskania nie tylko samego transportu kolejowego, ale również całego zespołu sprzętu współpracującego. Przy użyciu natomiast transportu samochodowego uzyskujemy następujące korzyści:

- odpada całkowicie wyładunek koleb, odgarnianie materiału od toru oraz przesuwanie torów;
- współpracujące spycharki, przy odbiorze materiału pracują z wydajnością co najmniej dwukrotnie większą, gdyż zamiast przesuwac cały dowieziony materiał, praca ich ogranicza się tylko do plantowania; poza tym spycharki mają bez porównania większą swobodę ruchu, gdyż nie stoi im na przeszkodzie sieć torów do dowozu materiału;
- walce palczaste pracują przynajmniej dwukrotnie wydajniej z powodu uzyskanej swobody ruchów po usunięciu torów;
- dzięki rytmice pracy, współczynnik wyzyskania czasu koparki, a przy tym samym i jej wydajności wzrasta o ok. 20 — 25%;
- organizacja robót staje się prostsza i ułatwiony jest nadzór

Jak widać z powyższego, przy użyciu transportu samochodowego uzyskujemy bardzo poważne oszczędności w robociznie i spręcie współpracującym. Jedyną poważną wadą samochodów jest ich wrażliwość na opady atmosferyczne, co wprowa-

dza nieraz poważne zakłócenia w produkcji i wpływa tym samym ujemnie na koszty. W praktyce goczałkowickiej koszty postojowe dochodziły do 18% kosztów eksploatacji samochodów. Jednak warunki atmosferyczne w 1953 r., szczególnie w miesiącach letnich, były wyjątkowo niesprzyjające — w maju 124 mm, w czerwcu 106 mm, a w lipcu aż 171 mm opadów. Najwyższe wydajności uzyskano w październiku i listopadzie, gdy miesięczne wysokości opadów spadły odpowiednio do 13 i 7 mm.

Na zakończenie należy jeszcze podkreślić, że doskonale zdał egzamin transport samochodowy w warunkach zimowych przy zmarzniętej ziemi. Uzyskiwane wydajności były na poziomie najlepszych letnich.

#### Praca spycharek

Przy budowie zbiornika w Goczałkowicach spycharki odegrały olbrzymią rolę, bez nich wykonanie zadania w zaplanowanym terminie byłoby niemożliwe. Świadczy o tym masy wykonanych robót przy pomocy spycharek w poszczególnych latach:

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1951 r. —             | 60 000 m <sup>3</sup>    |
| 1952 r. —             | 37 000 m <sup>3</sup>    |
| 1953 r. —             | 817 000 m <sup>3</sup>   |
| 1954 r. —             | 1 219 000 m <sup>3</sup> |
| planowane — 1955 r. — | 282 000 m <sup>3</sup>   |

Razem 2 415 000 m<sup>3</sup>

Na budowie pracowały dwa typy spycharek: radzieckie typu czołowego (model D-157), z ciągnikiem S-80, oraz włoskie „Fiaty” typu skośnego, z ciągnikiem o mocy 45 KM. Oba typy doskonale zdały egzamin.

Spycharki S-80 były używane do robót, gdzie przede wszystkim chodziło o masy, jak np. odhumusowanie podłoża zapory i wałów, wykonanie odkrywek materiałowych i wykopów fundamentowych, współpraca z koparkami w rezerwach materiałowych (segregacja materiałów) itp. „Fiaty” były używane do odbioru i plantowania dowożonego materiału na zapory, a w szczególności rozprowadzania łu, tłucznia i materiałów sypkich po skarpach zapory. Ogółem „Fiaty” wykonały 545 000 m<sup>3</sup>, a „Stalińcy” 1 870 000 m<sup>3</sup>, przy odległości spychania do 50 m. Średnia wydajność „Fiatów” wynosiła 35 m<sup>3</sup>/godz., a „Stalińców” 50 m<sup>3</sup>/godz. efektywnej pracy. Maksymalna roczna wydajność „Fiata” — 100 000 m<sup>3</sup>, przy 3 200 godz. pracy, a „Stalińca” — 150 000 m<sup>3</sup>, przy 2 900 godz. pracy.

Zgodny z przepisami okres międzyremontowy, wynoszący 2 000 — 2 400 maszyno-godzin, silniki spycharek wytrzymywały na ogół dobrze; z podwoziami natomiast były stałe kłopoty — zużycie gąsienic, rolek jezdnych i łożysk. Brak części wymiennych powodował niejednokrotnie dłuższe przestoje. Części wymienne wykonane sposobem warsztatowym ulegały zazwyczaj szybkiemu zniszczeniu, powodując przy tym poważne koszty remontów.

Do ciekawszych sposobów zastosowania spycharek było użycie ich na większą skalę do pracy na skarpach o nachyleniu 1 : 3 (18,5°), przy budowie zapory i formowaniu skarpy na ujściu wody. Pierwsze próby zastosowania spycharek do pracy na skarpie były wykonane przy rozprowadzeniu łu, w związku z wykonaniem ekranu łuowego. Próba powiodła się całkowicie. Ogółem ułożono w ten sposób ok. 50 000 m<sup>3</sup> łu. Rozprowadzenie łu po skarpie odbywało się w następujący sposób: łu dowożono transportem kolejkowym na koronę zapory, po rozładowaniu wywrotek na skarpie i odejściu transportu, spycharka typu „Fiat”, ze skośnie ustawionym lemiem, rozplantowywała cały dowożony materiał warstwami ok. 15 cm, zgodnie ze spadkiem skarpy, po czym materiał był zagęszczany przy pomocy ciągników gąsienicowych (S-80 i Cz. T. Z.-45 KM). Po należytych zagęszczeniu przystępowano do układki następnej warstwy. Na wysokiej części zapory robota była podzielona na 2 fazy, w ten sposób, że w I fazie była łuowana tylko część skarpy, od połowy wysokości (tor na specjalnie przygotowanej ławeczce), w II fazie zaś, od korony zapory. Przy pomocy jednej spycharki układano ok. 250 m<sup>3</sup> łu na zmianę.

Osiągnięte powodzenie przy łuowaniu zachęciło do poczynienia prób rozprowadzania po skarpie również innych materiałów, jak żwirów filtracyjnych i tłucznia dla przykrycia ekranu łuowego, a następnie do wykonania nasypu na ekranie żelbetowym i podsypki żwirowej pod okładziną betono-

wą. Próby powiodły się i wszystkie wymienione roboty zostały następnie wykonane przy pomocy spycharek.

W ten sposób, przy użyciu przeważnie spycharek „Fiat”, wykonano:

|                                                     |                       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| — ekranu łuowego                                    | 50 000 m <sup>3</sup> |
| — ułożenie żwirów filtracyjnych 2×25 cm             | 8 000 m <sup>3</sup>  |
| — obsypki tłuczniowej                               | 20 000 m <sup>3</sup> |
| — nasypu na ekran żelbetowy                         | 84 000 m <sup>3</sup> |
| — podsypki żwirowej pod okładzinę                   | 14 000 m <sup>3</sup> |
| — roboty na usuwiskach                              | 10 000 m <sup>3</sup> |
| — wyprofilowanie skarpy i obsypki stożków na ujściu | 50 000 m <sup>3</sup> |

razem 236 000 m<sup>3</sup>

Rozprowadzanie (plantowanie) żwirów filtracyjnych po skarpie zapory wykonywano przy pomocy spycharki „Fiat” w następujący sposób: do tylnej ściany lemiusza przymocowano kantówkę 12 × 12 cm, długości ok. 5 m, następnie spycharka zarzucała lemiusz wraz z kantówką na hałdy wyladowanego żwiru i rozplantowywała go, cofając się w dół skarpy. Użytkiwane wydajności wynosiły ok. 150 m<sup>3</sup> rozplantowanych żwirów na zmianę.

Najwięcej wątpliwości było z zastosowaniem spycharki do rozprowadzania po skarpie zapory 1 — 1,5 m warstwy tłucznia. Zachodziła obawa uszkodzenia i szybkiego zniszczenia spycharki, przez wpadające kamienie pomiędzy gąsienice i rolki prowadzące. Przy zachowaniu jednak staranności i jeżdżeniu po skarpie w kierunku możliwie prostopadłym do osi zapory, próby udały się. Spycharka typu „Fiat” rozprowadzała i plantowała na zmianę 200 — 300 m<sup>3</sup> kamienia.

Zasyпка dwumetrową warstwą ziemi ekranu żelbetowego nie przedstawiała większych trudności; robota była podzielona pomiędzy dwie pracujące w zespole spycharki — jedna spycharka z lemiem skośnym („Fiat”) odbierała materiał spod transportów, pracując w kierunku podłużnym i skośnym w stosunku do korony zapory (toru), a druga — w kierunku prostopadłym rozprowadzała materiał dalej w dół skarpy. Odległość spychania do 35 m, rozprowadzanie warstwami 20 — 30 cm, wałowanie przy pomocy ciągników gąsienicowych. Użytkiwana wydajność przez zespół wynosiła 250 — 300 m<sup>3</sup> na zmianę.

Podsypkę żwirową pod okładzinę wykonywano w podobny sposób, jak zasypkę ekranu żelbetowego, z tym tylko, że obie fazy robót wykonywała ta sama spycharka. Sposób ten, jakkolwiek wydajny, ustępował co do dokładności i jakości wykonania metodzie zastosowanej przy żwirach filtracyjnych. Przez nieostrożne operowanie lemiem bardzo łatwo można było zmieszać żwir z warstwą materiału podścielającego. Wydajność była uzależniona od ilości dowożonego materiału. Przy zachowaniu ciągłości dostawy żwiru uzyskiwano do 200 m<sup>3</sup> na zmianę.

Zastosowanie spycharek do pracy na skarpach spowodowało znaczne przyspieszenie robót i obniżenie kosztów wykonawstwa, a szczególnie poważną oszczędność w robociznie. Dla zastosowania spycharek do pracy na skarpie musiały być w dobrym stanie przede wszystkim hamulce i rolki prowadzące. Złe hamulce bardzo łatwo mogą stać się przyczyną niebezpiecznego wypadku, a wytarte obrzeża rolek prowadzących powodują spadanie gąsienic, co w konsekwencji uniemożliwia pracę.

O stopniu użycia spycharek przy wyżej opisanej pracy na skarpach o nachyleniu 1 : 3 świadczą przytoczone ilości maszyno-godzin przepracowanych przez spycharki „Fiat” prawie wyłącznie na skarpach zapory lub ujściu wody w 1954 r. (tabl. I). Dane te wskazują, że wszystkie spycharki były

TABLICA I

| Nr ewidcn. | Ilość masz. - godz.<br>wg norm | Ilość masz. - godz.<br>faktycznie przepr. |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| G2 - 004   | 2000 - 2400                    | 2291                                      |
| G2 - 012   | „ „                            | 3199                                      |
| G2 - 013   | „ „                            | 2087                                      |
| G2 - 024   | „ „                            | 2419                                      |

w stanie przepracować czas wyznaczony normą międzyremontową, co świadczy, że stopień zużycia nie przekraczał do-

puszczalnych granic — spycharka była w stanie wykonać swoje trudne zadanie. Silniki spycharek pracowały przez cały czas normalnie, natomiast wg opinii mechaników większemu zużyciu uległo podwozie: obrzeża rolek prowadzących, łańcuchy gąsienicowe, śruby napinające (kilkakrotnie pękały), koła napędzające gąsienice oraz bębny i taśmy hamulcowe. Największy wpływ na stopień zużycia miała sama obsługa. Spycharki, wykazujące największą wydajność i ilość przepracowanych maszyno-godzin, mogły wykazać się jednocześnie najlepszym stanem technicznym.

Jak widzimy z powyższych danych, spycharki nadają się do pracy na większą skalę, nawet na tak znacznych pochyleniach (1:3), jak to miało miejsce w Goczałkowicach. Doświadczenie zdobyte pod tym względem niewątpliwie będzie mogło być wykorzystane przy innych tego rodzaju robotach.

### S z u f l e k o n n e

W latach 1951 — 1952, gdy budowa posiadała zaledwie jedną spycharkę, odbiór i plantowanie dowiezionego materiału na zapórę wykonywano przy pomocy szufli konnych. Szufle również używano do zdejmowania humusu w rezerwach materiałowych. W latach 1953 i 54, gdy już była dostateczna ilość spycharek, szufle używano już tylko w niewielkim zakresie. Przy pomocy szufli konnych ogółem rozplantowano ok. 500 000 m<sup>3</sup> ziemi. Wg normy zakładowej, wydajność jednej parokonnej szufli, pojemn. 0,15 m<sup>3</sup>, przy przesuwaniu na odległość do 25 m wynosiła 65 m<sup>3</sup> na zmianę. W praktyce normę tę przekraczano i osiągnęto ok. 80 m<sup>3</sup> na zmianę. Koszt jednostkowy wynosił 2,60 zł/m<sup>3</sup>, przy pracy spycharką ok. 1,60 zł/m<sup>3</sup>, a więc prawie o 40% taniej niż szufłą konną.

### Z a g ę s z c z a n i e g r u n t u

W Goczałkowicach zagęszczanie gruntów wykonywano przy pomocy następujących środków: walców palczastych, ciągników gąsienicowych, koparki z ubijakiem płytowym, ubijaków elektrycznych i ręcznych.

Walce palczaste produkcji radzieckiej typu „D-30” były używane do wałowania nasypu statycznego zapory w warstwach poziomych 20 cm. Wielokrotność wałowania ok. 12. Próby użycia walców palczastych, a następnie gładkich do wałowania iltu na ekranie iltowym zawiodły. Przyczepność iltów była tak duża, że nawiązy się nawet na walec gładki warstwy uprzednio zawałowane, a praca noża całkowicie zawiodła.

dzo dokładne wałowanie ekranu iltowego warstwami poziomymi, przy najlepszych warunkach atmosferycznych, nie zapobiegło późniejszemu utworzeniu się usuwiska, w tym właśnie miejscu. Należy stwierdzić, że metoda układania i wałowania ekranu iltowego warstwami równoległymi do skarpy nasypu statycznego przy użyciu ciągników gąsienicowych zdała całkowicie egzamin. Tym sposobem ułożono ok. 50 000 m<sup>3</sup> ekranu iltowego. Usuwiska, jakie powstawały w maju, czerwcu i lipcu 1954 r., należy przypisać przede wszystkim właściwościom iltu oraz częstym opadom atmosferycznym: w kwietniu 76 mm, w maju 80 mm, w czerwcu 113 mm, w lipcu 90 mm (z opadem ponad 1 mm, odpowiednio, przez 11, 8, 9 i 15 dni).

Ciągniki gąsienicowe były poza tym stosowane do wałowania nasypu statycznego zapory w warstwach poziomych tam, gdzie ze względu na wąskość miejsca lub trudny dostęp nie można było użyć walców palczastych, jak np. pomiędzy torami w rejonie przyczółków obiektów betonowych lub w górnej części zapory. Przy pomocy ciągników gąsienicowych zawałowano również obsypkę ekranu żelbetowego.

Zagęszczanie iltu w wykopie, na połączeniu ekranu iltowego ze ścianką Larsena, wykonano przy pomocy koparki typu „Aufbau” z ubijakiem płytowym wagi 1,5 t. Uzyskano właściwy stopień zagęszczania i wydajności ok. 150 m<sup>3</sup> na zmianę. Tym sposobem zagęszczono ok. 24 000 m<sup>3</sup> iltu.

Do zagęszczania gruntu były również używane ubijaki elektryczne typu „Elma” model E. S. 200, o mocy silnika 2,8 kW, ciężarze własnym 200 kg, dające około 430 uderzeń na minutę. Ubijaki te, przy ubijaniu skarp warstwami ok. 30 cm, w gruncie sypkim, zdały całkowicie egzamin. Ogółem zagęszczono tymi ubijakami ok. 60 000 m<sup>3</sup> nasypów skarp i zasypów fundamentowych. Do ubijania iltu były stosowane tylko w niewielkim zakresie przy zagęszczaniu materiału w miejscach trudno dostępnych. Ogółem tymi ubijakami zagęszczono ok. 1 000 m<sup>3</sup> iltu. Przeprowadzone próby wykazały raczej małą przydatność tych ubijaków do gruntów plastycznych, właściwe zagęszczenie sięgało zaledwie na głębokość 5 — 10 cm.

Zestawienie ilości zagęszczonego gruntu różnymi metodami przedstawia tabl. III:

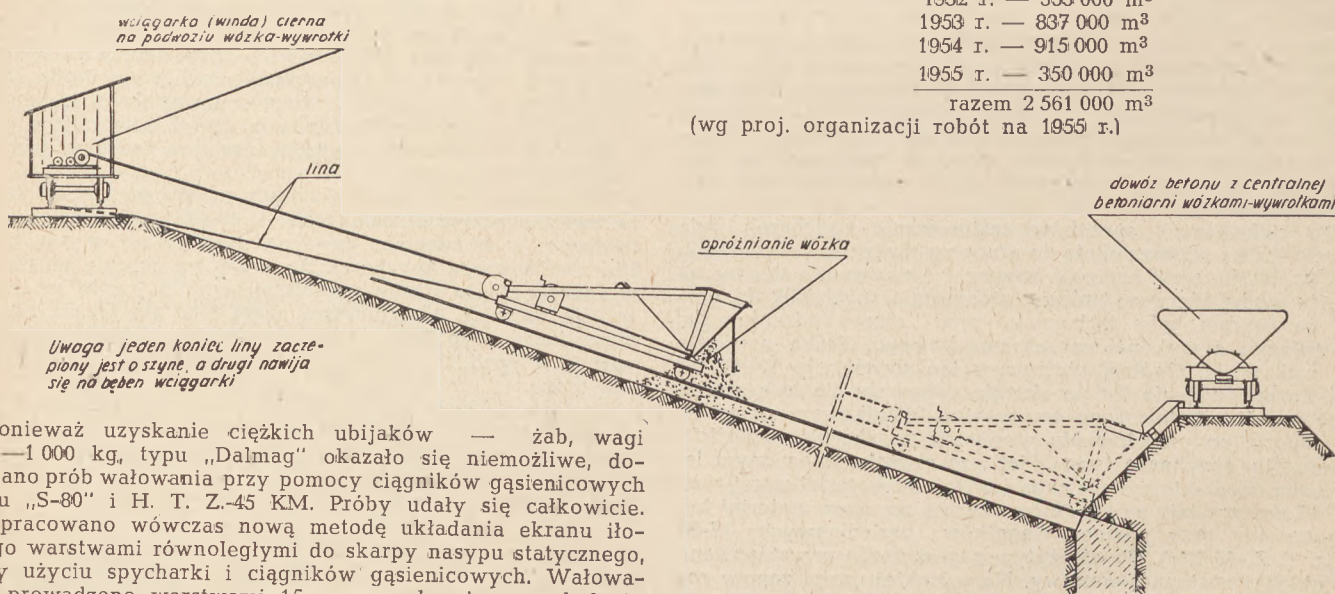
### P r a c a k o p a r e k

O roli koparek na budowie w Goczałkowicach świadczą ilości wykonanych robót w poszczególnych latach:

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| 1951 r. — | 106 000 m <sup>3</sup> |
| 1952 r. — | 353 000 m <sup>3</sup> |
| 1953 r. — | 837 000 m <sup>3</sup> |
| 1954 r. — | 915 000 m <sup>3</sup> |
| 1955 r. — | 350 000 m <sup>3</sup> |

razem 2 561 000 m<sup>3</sup>

(wg proj. organizacji robót na 1955 r.)



Rys. 1. Schemat załadunku i zasada pracy wózka z otwieraną ścianą tylną

w tym:

|                                               |                          |
|-----------------------------------------------|--------------------------|
| — z załadunkiem na transport kolejkowy 750 mm | 1 340 000 m <sup>3</sup> |
| — z ładunkiem na transport kolejkowy 600 mm   | 235 000 m <sup>3</sup>   |
| — z załadunkiem na samochody-wywrotki         | 130 000 m <sup>3</sup>   |
| — na przerzuty                                | 865 000 m <sup>3</sup>   |
| razem                                         | 2 570 000 m <sup>3</sup> |

Ponieważ uzyskanie ciężkich ubijaków — żab, wagi 500—1 000 kg, typu „Dalmag” okazało się niemożliwe, dokonano prób wałowania przy pomocy ciągników gąsienicowych typu „S-80” i H. T. Z.-45 KM. Próby udały się całkowicie. Wypracowano wówczas nową metodę układania ekranu iltowego warstwami równoległymi do skarpy nasypu statycznego, przy użyciu spycharki i ciągników gąsienicowych. Wałowanie prowadzono warstwami 15 cm, na skarpie o nachyleniu 1:3, po czym ekran niezwłocznie pokrywano dwiema 25 cm warstwami żwirów filtracyjnych, zgodnie z projektem, dla zapobieżenia przesychania iltu w tej fazie robót. Wymagany warunkami technicznymi stopień zagęszczenia został osiągnięty. Przy wilgotności ok. 30%, stopień zagęszczenia wg projektu powinien być wynosić nie mniej 1,84, w rzeczywistości uzyskiwano przy tej samej wilgotności do 2,04. Przypuszczenia, że wałowanie warstwami równoległymi do skarpy mogło przyczynić się do powstawania usuwisk, nie potwierdziły się. Bar-

Do połowy 1952 r. na budowie pracowały koparki w znacznym stopniu zużyte, pochodzące z okresu okupacji. Poczynając od czerwca 1952 r. zaczęły na budowę napływać koparki nowe, ze Związku Radzieckiego, Czechosłowacji i później z NRD.

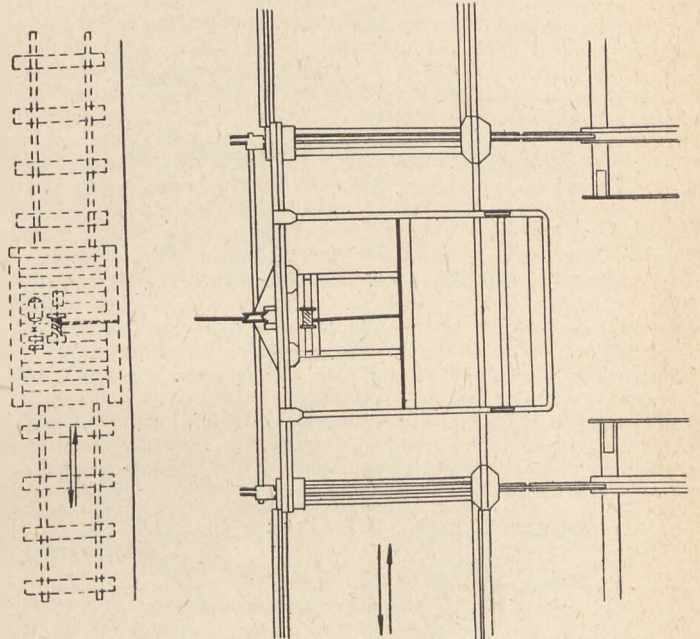
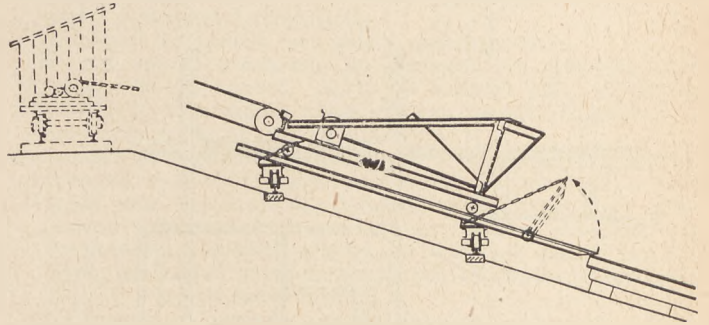
Najbardziej wydajne i dogodne w pracy w najróżniejszych warunkach okazały się koparki E-505, o pojemn. 0,5 m<sup>3</sup>, z wyposażeniem uniwersalnym: łyżką, wólką i chwytakiem. Wydajność przy użyciu wółki dorównywała niemal wydajności łyżki. Chwytnak tej koparki jest raczej nieudanej konstrukcji, gdyż nie pozwala na uzyskanie właściwej wydajności. Znacznie lepsze okazały się chwytaki koparek typu „Aufbau”, pojemn. 0,6 m<sup>3</sup>. Przy użyciu ich do koparek E-505 wydajność wzrastała o 30 — 40%. Chwytnaki typu „Aufbau”, ze względu na swą wagę, nadawały się jedynie do gruntów I i II kate-

konano w gruncie I i II kategorii, resztę w gruncie III kategorii. Około 60 000 m<sup>3</sup> wykonano w torfach.

Charakterystykę pracy trzech wymienionych typów koparek, w okresie 1952 — 54, podaje tablica III.

#### Roboty minerskie

W okresie zimowym, gdy grunt przemarzał ponad 20 cm i powstawały trudności w odpajaniu koparkami, rozluźnienie



Rys. 2a. Przesuw u góry skarpy

TABLICA II

| Obiekt                         | Ilość zagęszczonego gruntu |                    |                          |                 | Razem          |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
|                                | walce palcz.               | ciągniki gęśienic. | koparki z ubij. płytowym | ubijaki elektr. |                |
| Nasyp stat. zapory             | 600 000                    | 136 000            |                          |                 | 736 000        |
| Ekran ilowy                    |                            | 50 000             |                          | 1000            | 51 000         |
| Jądro ilowe                    |                            |                    | 24 000                   |                 | 24 000         |
| Obsypka ekranu żelbetowego     |                            | 84 000             |                          |                 | 84 000         |
| Skarpy i zasyp fund. na ujęciu |                            |                    |                          | 60 000          | 60 000         |
| <b>O g ó ł e m</b>             | <b>600 000</b>             | <b>270 000</b>     | <b>24 000</b>            | <b>61 000</b>   | <b>955 000</b> |

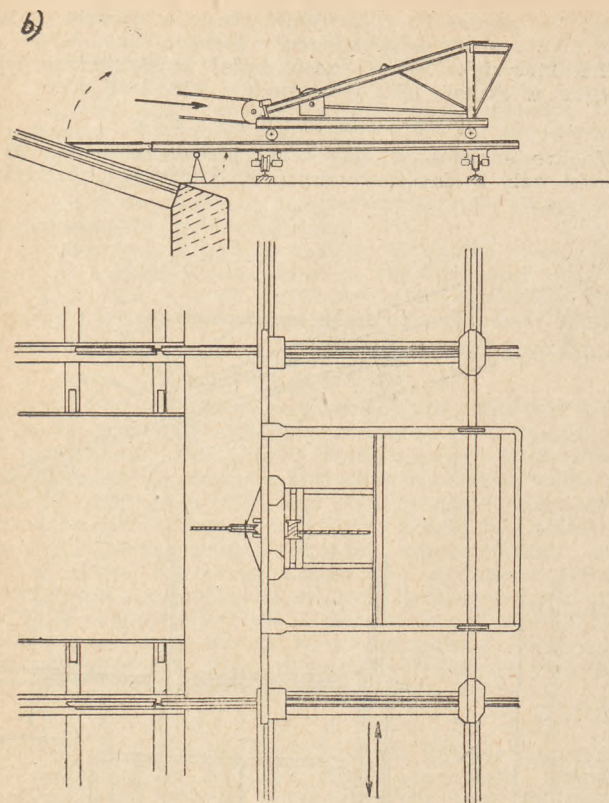
gorii. Bardzo dobre okazały się również koparki „Škoda-Menck” z wyposażeniem łyżkowym i chwytakowym. Koparki te szczególnie o pojemn. łyżki 1,0 m<sup>3</sup>, doskonale zdały egzamin przy robotach masowych, przy wysokiej ścianie i kategoriach gruntu I—III. Maksymalne wydajności na zmianę dochodziły, przy załadunku na transport, do 900 m<sup>3</sup>. Roczna wydajność 200 000 m<sup>3</sup>. Koparki „Aufbau”, starsze od dwóch poprzednich, zdały jednak w praktyce goczalkowickiej również egzamin. Ujemną stroną tych koparek był brak wyposażenia wólkowego, jakkolwiek takowe produkuje się. Koparki te, z wyposażeniem chwytakowym, mają ograniczone zastosowanie, gdyż nadają się tylko do gruntów I i II kategorii. Praca w gruntach III kategorii jest nieekonomiczna, gdyż napełnienie chwytaka spada do 35 — 50%.

Warunki pracy koparek w Goczalkowicach były na ogół trudne — 80% robót na materacach, w gruncie podmokłym, często kurzawkowym lub miętko-plastycznym. 50% robót wy-

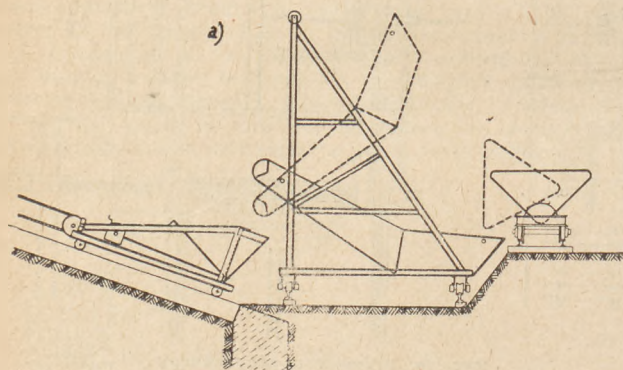
TABLICA III

| Wyszczególnienie                                                                                            | Koparki E - 505 pojemn. łyżki lub wółki 0,5 m <sup>3</sup> |                       |                        | Kop. Škoda - Menck o poj. łyżki 1,0 m <sup>3</sup> |                        |                        | Kop. Aufbau o pojemn. chwyt 0,60 m <sup>3</sup> |                        |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                                                                             | 1952                                                       | 1953                  | 1954                   | 1952                                               | 1953                   | 1954                   | 1952                                            | 1953                   | 1954                   |
| Średnia wydajność na godz. pracy efekt. w przelicz. na 1 m <sup>3</sup> pojemn. łyżki m <sup>3</sup> /godz. | 73,2                                                       | 90,5                  | 101,5                  | 52,0                                               | 75,0                   | 60,5                   | —                                               | 60,4                   | 54,7                   |
| Średnia wydajność miesięczna a przelicz. na 1m <sup>3</sup> pojemn. łyżki tys. m <sup>3</sup>               | 18,0                                                       | 19,5                  | 25,4                   | 11,0                                               | 17,7                   | 11,1                   | —                                               | 12,8                   | 11,8                   |
| Maksymalna wydajność roczna w przelicz. na 1 m <sup>3</sup> pojemn. łyżki tys. m <sup>3</sup>               | za 6 m-cy pracy 55,0                                       | za 8 m-cy pracy 154,0 | za 10 m-cy pracy 287,0 | za 6 m-cy pracy 77,0                               | za 12 m-cy pracy 205,0 | za 10 m-cy pracy 117,0 | —                                               | za 11 m-cy pracy 168,0 | za 12 m-cy pracy 162,0 |
| Współczynnik wyzyskania czasu                                                                               |                                                            |                       |                        |                                                    |                        |                        |                                                 |                        |                        |
| — praca efektywna                                                                                           | 66,0                                                       | 49,2                  | 60,0                   | 55,4                                               | 64,3                   | 48,6                   | —                                               | 65,1                   | 52,0                   |
| — remonty i przegląd                                                                                        | 5,0*)                                                      | 16,1                  | 14,7                   | 18,1                                               | 12,7                   | 19,6                   | —                                               | 16,8                   | 15,6                   |
| — przestoje                                                                                                 | 29,0                                                       | 34,7                  | 24,7                   | 26,5                                               | 23,0                   | 31,8                   | —                                               | 18,1                   | 32,4                   |

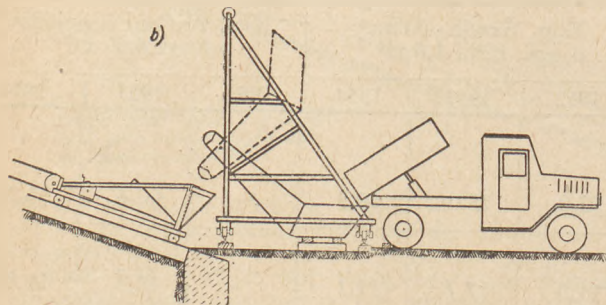
\*) Koparki zupełnie nowe



Rys. 2b. Przesuw u dołu skarpy



Rys. 3.



Rys. 4.

gruntu wykonywano sposobem minerskim. Poza tym roboty minerskie na dużą skalę prowadzono przy wyburzaniu fundamentów rozebranych osiedli oraz usuwaniu pni na terenach przeznaczonych na łowiska.

#### Roboty betonowe i żelbetowe

Przy budowie zbiornika wodnego w Goczałkowicach wykonano ogółem 111 000 m<sup>3</sup> robót betonowych i żelbetowych. 86% betonu przygotowano w 3 centralnych betoniarniach — 2 w rejonie zapory i jednej przy ujęciu wody. Z betoniarek

ustawionych bezpośrednio przy obiektach betonowano jedynie mniejsze i bardziej odległe obiekty. Przewóz betonu z centralnych betoniarni na miejsce wbudowania odbywał się przy pomocy transportu kolejkowego (750 mm). Przewóz betonu na odległość do 1 km nie nastęczał żadnych trudności, przy większych natomiast odległościach, beton w kolenach ulegał zawibrowaniu, co w konsekwencji utrudniało jego wyładunek. Z tego też między innymi powodu, na odległość ponad 1 km przewieziono zaledwie 3% ogólnej ilości betonu.

Przelew stokowy, stopnie na kanale burzowym, oraz części fundamentowe stacji pomp na ujęciu wody zabetonowano przy użyciu pomostów stałych i ruchomych oraz rynien zsykowych. W ten sposób beton był bezpośrednio dowożony z centralnej betoniarni do miejsca wbudowania. Rozwiązaniu takiemu sprzyja dogodne ukształtowanie terenu. Wysokie części obiektów były betonowane przy pomocy wyciągów pionowych, dźwigu „Wolfa” i transporterów.

Okładzinę i ekran żelbetowy zabetonowano przy użyciu specjalnych wózków, z otwieranym dnem i przystosowanych do poruszania się po skarpie.

Jak widzimy z powyższego, metody betonowania były dostosowane do wymiarów obiektów i ukształtowania przyległego terenu, a poza sposobem betonowania ekranu i okładziny betonowej nie odbiegały od ogólnie przyjętych i stosowanych w praktyce inżynierskiej.

#### Wykonanie okładziny i ekranu żelbetowego

Projekt zapory przewidywał wykonanie na stronie odwodnej zapory okładzinę betonową, o powierzchni 75 400 m<sup>2</sup> i kubaturze betonu 24 200 m<sup>3</sup>.

Gdy w sierpniu 1954 r., na skutek powstałych usuwisk ekranu łowowego, zapadła decyzja częściowej zmiany projektu i zastąpienia, na części wysokiej zapory, ekranu łowowego ekranem żelbetowym, zwiększyła się ogólna powierzchnia betonowania na skarpie zapory o 33 600 m<sup>2</sup>, co w przeliczeniu na m<sup>3</sup> wyniosło dodatkowo 5800 m<sup>3</sup> żelbetu. W ten sposób ogólna ilość betonu i żelbetu wzrosła do 30 000 m<sup>3</sup>, a powierzchnia betonowania do 109 000 m<sup>2</sup>.

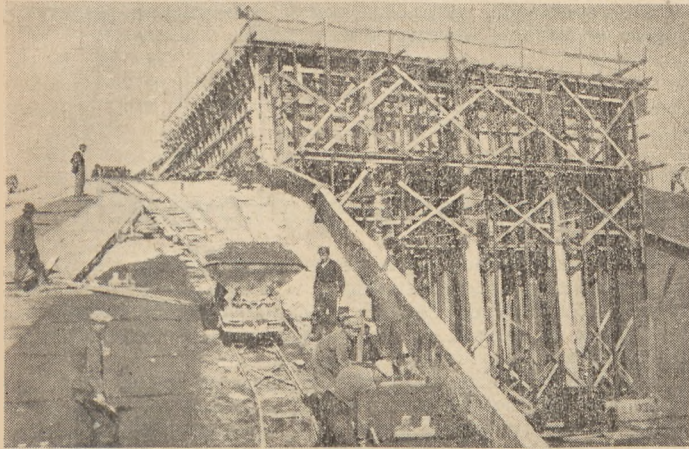
Zabetonowanie tak znacznej powierzchni na skarpie o pochyleniu 1:3 i różnicy poziomów do 14 m, w krótkim okresie czasu stanowiło przy posiadanych środkach poważną trudność. Sprawa została rozwiązana przez zaprojektowanie specjalnego urządzenia do betonowania dużych powierzchni skarp. Przedstawione na rysunkach (rys. 1 — 4) schematy urządzenia wyjaśniają sposób dowozu betonu i pracy wózka do betonowania skarp. Jak z nich wynika, wózek może być z łatwością przesuwany zarówno w kierunku poprzecznym (po skarpie), jak i podłużnym (przy pomocy wózka-platformy) do zapory (rys. 2). Schemat pracy podobny jak w surowicy mostowej, z tą tylko różnicą, że nie można jednocześnie wykonywać ruchu poprzecznego i podłużnego.

Dowóz betonu z centralnej betoniarni odbywał się przy pomocy transportu kolejkowego wywrotkami, o pojemn. 1,00 — 1,25 m<sup>3</sup>. Przeładunek z wywrotki do wózka skarpowego, jak widać z rys. 1, został umożliwiony przez stworzenie odpowiedniej (1,20 — 1,30 m) różnicy poziomów.

Wymiary płyt ekranu żelbetowego wynosiły 400 × 400 × 15 cm, a okładziny betonowej 300 × 400 cm, o grubości 25 do 35 cm. Betonowanie odbywało się pasami prostopadłymi do osi zapory, mijankowo, tj. np. najpierw pasy o numeracji nieparzystej, a potem — parzystej. Przy betonowaniu pasów parzystych szyny były układane na pasach już zabetonowanych, tak, że betonowanie tych pasów mogło być prowadzone dopiero po należytych związaniu pierwszych (po 2, 3 dniach). Pojemność wózka wynosiła 1 m<sup>3</sup>. Osiągana wydajność na zmianę, przy betonowaniu okładziny betonowej — 25—40 m<sup>3</sup>. Z przeprowadzonego chronometrażu okazało się, że wydajność ta przy sprawniejszej organizacji dostawy i odbioru betonu mogłaby bez trudu wzrosnąć do 75 m<sup>3</sup>/zmianę, przy współczynniku wyzyskania czasu roboczego 0,60. Użycie specjalnego bunkra przegibnego do przeładunku betonu z wywrotek do wózka (rys. 3) pozwalała wg przeprowadzonych obliczeń zwiększyć wydajność o dalsze 80%, tj. do 140 m<sup>3</sup>/zmianę, oczywiście wymagałoby to dalece idącego usprawnienia odbioru. Rys. 4 wskazuje możliwość użycia do dowozu betonu samochodów-wywrotek.

Zaletą tego urządzenia, szczególnie w porównaniu z suwnicą mostową, jest jego bardzo prosta konstrukcja i łatwość wyko-

niania niemal w każdym warsztacie mechanicznym na budowie. Przeprowadzona szczegółowa analiza kosztów rozprowadzania betonu po skarpie zapory, przy użyciu opisanego wózka, wykazała, że metoda ta jest prawie trzykrotnie tańsza, w porównaniu z betonowaniem przy pomocy pomp do betonu. Opisanie urządzenia niewątpliwie rozwiązuje w bardzo prosty sposób problem betonowania wielkich powierzchni skarp ziemnych.



Rys. 5. Wykonywanie okładziny betonowej skarp zapory

### W n i o s k i

Jak widzimy z wyżej przytoczonego opisu robót, przy budowie zbiornika wodnego w Goczałkowicach, użyto całego szeregu różnych, niejednokrotnie oryginalnych metod wykonawstwa. Ta różnorodność metod wynikała zarówno z warunków lokalnych, jak i możliwości uzyskania potrzebnego sprzętu.

Szczególnie w dziedzinie robót ziemnych, równolegle zastosowanie w tych samych warunkach różnych metod wykonawstwa, poczynając od najbardziej prostych, opartych na pracy ręcznej lub użyciu konia, do nowoczesnych, przy użyciu spycharek, zgarniarek, transportu samochodowego lub hydromechanizacji, pozwoliło poczynić szereg ciekawych spostrzeżeń. Uzyskane doświadczenia nasuwają następujące wnioski, mogące być przydatnymi w realizacji przyszłych budowli hydrotechnicznych:

1. Transport kolejkowy przy budowie zapór ziemnych może być użyty jedynie jako środek dowozu materiału do zapory, powinien być natomiast wykluczony jako sposób rozprowadzania materiału po nasypie, układanie bowiem torów na nasypie nie tylko poważnie utrudnia pracę samego transportu, ale też w znacznym stopniu paraliżuje pracę sprzętu współpracującego — spycharek i walców palczastych. Wskutek niemożności należytego utrzymania stale przesuwanych torów, tabor kolejkowy jest narażony na częste wykołnienia i przez to szybsze zużycie. Często przesuwane i nienależycie ułożone tory ulegają szybkiemu zniszczeniu, stanowią też poważną przeszkodę dla ruchu sprzętu współpracującego. Poruszanie się pociągów po torach nie ubezpieczonych należyście może być powodem nieszczęśliwych wypadków przy pracy.

2. Zastosowanie transportu samochodowego (samochody-wywrotki) usuwa wszystkie niedogodności transportu kolejkowego, ogromnie upraszcza roboty pod względem organizacyjnym i pozwala na znacznie lepsze wykorzystanie całego współpracującego sprzętu. Całkowicie eliminuje ręczną pracę przy odbiorze materiału, dając w ten sposób poważne oszczędności w robociznie. Jakość robót, w stosunku do metody kolejkowej jest lepsza, gdyż dowieziony materiał może być bez przeszkód po zaporze rozprowadzony i równomiernie uwalniany. Pomimo że transport samochodowy jest droższy od kolejkowego, to koszt całego procesu technologicznego wbudowania materiału w zapory jest niższy przy transporcie samochodowym. Koszt ten maleje ze wzrostem tonażu użytych do transportu samochodów-wywrotek.

3. W naszych warunkach, najtańszym i najprostszym sposobem wznoszenia zapór ziemnych jest hydromechanizacja, jednak z tym zastrzeżeniem, że na miejscu jest dostateczna ilość odpowiedniego materiału i posiada się właściwy, nowoczesny sprzęt.

4. Przy większych odległościach rezerw materiałowych od nasypu zapory może być korzystne zastosowanie kombinowanego sposobu: transportu kolejkowego do dowozu materiału i hydromechanizacji do rozprowadzania materiału po zaporze.

5. Przy wielkich robotach wykopowych, gdy materiał z wykopu idzie na odwał, niewątpliwie do najtańszych sposobów transportu materiału będzie należało:

- hydrotransport, pod warunkiem, że jest odpowiedni materiał i dostateczna ilość wody,
- transport kolejkowy we wszelkich warunkach.

6. Przy użyciu transportu kolejkowego do przewozu mas ziemnych należy zawsze dążyć, zwłaszcza przy większych robotach, do zachowania następujących dwóch warunków:

- pod koparką stosować tor przelotowy;
- zwałkę prowadzić na co najmniej 2 — 3 miejscach niezależnych, w pobliżu położonych torów, tak żeby, gdy z jednego toru wykonuje się zwałkę, drugi można było przesunąć i regulować; trzeci tor jest bardzo pożyteczny dla zachowania ciągłości odbioru na wypadek awarii lub innych przeszkód, uniemożliwiających chwilowo użycie jednego z 2 poprzednich torów.

7. Łączenie w brygadę kompleksową załóg koparki, transportu i robotników na zwałce daje doskonałe rezultaty. Wg doświadczeń goczałkowickich w ten sposób uzyskało się zwiększenie wydajności całego zespołu o ok. 50% i maksymalne wykorzystanie ciężkiego sprzętu.

8. Zastosowanie spycharek do rozprowadzania i wbudowania iltu oraz materiałów sypkich po skarpie zapory o nachyleniu nie większym jak 1:3 daje dobre rezultaty, zarówno co do wydajności, jak i kosztów. Z zachowaniem środków ostrożności można rozprowadzić również tłuczeń po skarpie o nachyleniu < 1:3. Spycharki przy pracy na pochyleniu 1:3 zupełnie dobrze wytrzymują swój okres międzyremontowy, tj. 2500 — 3000 godzin pracy. Warunkiem pracy na pochyleniach jest dobry stan hamulców i rolek prowadzących gąsienice.

9. Użycie ciągników gąsienicowych do wałowania ekranu iltowego, warstwami równoległymi do skarpy nasypu statycznego zapory o nachyleniu 1:3 zdało całkowicie egzamin. Zastosowanie ciągników gąsienicowych do wałowania materiałów sypkich (obsypka ekranu żelbetowego) na skarpie zapory dało również pozytywny rezultat. Przy takiej pracy, ciągniki zupełnie dobrze wytrzymują swój okres międzyremontowy, tj. 2500 — 3000 godzin, nie wykazując większego zużycia niż w normalnych warunkach przy pracy w poziomie. Oczywiście, warunkiem pracy na większym pochyleniu jest dobry stan hamulców.

10. Zgarniarki w warunkach zimowych pracują wydajnie, o ile po zdjęciu wierzchniej, zmarzniętej warstwy gruntu, pracują w sposób ciągły, nie dopuszczając do ponownego zamarznięcia gruntu.

11. Zastosowanie ekranu żelbetowego do uszczelnienia korpusu zapory okazało się, w porównaniu z ekranem iltowym, rozwiązaniem nie tylko pewniejszym i tańszym, ale również łatwiejszym i szybszym w wykonaniu.

12. Zastosowanie urządzenia do betonowania ekranu i okładziny betonowej w Goczałkowicach zdało całkowicie egzamin, zarówno pod względem kosztów, jak i wydajności, może być zatem bardzo przydatne przy innych tego typu robotach.

Budowa zbiornika wodnego w Goczałkowicach jest pierwszą wielką budowlą hydrotechniczną wykonaną całkowicie siłami polskimi. Budowa ta rozpoczęta i prowadzona w okresie powojennym, w czasie narastającego tempa budownictwa w całym kraju, była niejednokrotnie narażona na poważne trudności, szczególnie na odcinku sprzętowym, dzięki jednak wytrwałemu wysiłkowi całej załogi zostanie w ustalonym terminie Uchwałą Rządu oddana do użytku.

Na budowie tej, w okresie 6 lat zostało przeszkolonych ok. 1000 robotników w różnych zawodach: cieśli, betonarzy, zbrojarzy, kamieniarzy, skarpiarzy, operatorów sprzętu ciężkiego i średniego, maszynistów, palaczy, monterów itp. Personal inżynieryjno-techniczny, rekrutujący się przeważnie z ludzi młodych, zdobył doświadczenie i pogłębił swoje wiadomości w budownictwie hydrotechnicznym.

Niewątpliwie, kadra goczałkowicka, w oparciu o zdobyte doświadczenie i o nowe, coraz bardziej postępowe metody wykonawstwa, potrafi realizować nowe budowle hydrotechniczne lepiej, szybciej i taniej.

Na zakończenie należy jeszcze wspomnieć o warunkach socjalno-bytowych na budowie w Goczałkowicach. Jeżeli przez cały okres budowy istniała stabilizacja kadr, to przede wszystkim należy to zawdzięczać bardzo dobremu warunkom bytowym.

Wagę tego zagadnienia należycie ocenił pierwszy kierownik budowy inż. J. Wojciechowski. Wybudowane osiedle mieszkaniowe może być wzorem tego typu urządzeń dla innych budów: wygodne, czyste hotele robotnicze i domki rodzinne, położone wśród zieleni trawników, drzew i krzewów, zaopatrzone w c. o., wodociąg, kanalizację i światło elektryczne; obszerna stołówka, sklepik uniwersalny, zakłady: szewski,

krawiecki, wulkanizacyjny i fryzjerski, ambulatorium, łaźnia i pralnia, przedszkole, agencja pocztowa i radiowęzeł; obszerne świetlica ze sceną, czytelnia i biblioteka; biblioteka techniczna w klubie racjonalizatorów; dwa razy w tygodniu kino w świetlicy, gościnne i własne występy zespołów artystycznych na scenie świetlicy; sekcja narciarska i piłkarska.

Poza tym istnieje dogodna komunikacja kolejowa i autobusowa w kierunku na Stalinogród i Bielsko.

Warunki te niewątpliwie związały pracowników silniej z budową, zapobiegały płynności kadr i w rezultacie przyczyniły się do wykonania inwestycji w terminie.

INŻ. JERZY GRABIŃSKI

## Przygotowanie do zalewu dna zbiornika w Goczałkowicach

Uchwała Nr 378/52 Prezydium Rządu zleciła wykonanie tzw. robót ubocznych w związku z budową zbiornika goczałkowickiego odpowiednim resortom, odciążając w ten sposób Zarząd Inwestycji Goczałkowice od szeregu robót, które dotychczas zawsze wykonywał inwestor zbiornika własnym staraniem i kosztem.

Ministerstwo Leśnictwa zostało zobowiązane do wylesienia i ewentualnego wykarczowania pni oraz usunięcia budynków zarządu lasów państwowych, znajdujących się na terenie zalewu. Dotyczyło to 491 ha lasów.

Ministerstwo Transportu Drogowego i Lotniczego zostało zobowiązane do budowy nowych dróg powiatowych, o długości ok. 34 km, zastępujących te, które mają ulec zalewowi.

Ministerstwo Kolei miało wykonać roboty zabezpieczające niektóre odcinki linii kolejowych od podtopienia zalewem goczałkowickim.

Ministerstwo Poczty i Telegrafów zostało zobowiązane do likwidacji lub przeniesienia linii telegraficznych poza teren zalewu, a Ministerstwo Energetyki — linii wysokiego i niskiego napięcia.

Ministerstwo Oświaty zostało zobowiązane do likwidacji, przeniesienia lub budowy nowych budynków szkolnych w przypadkach, gdyby na skutek przeniesienia ludności powstały niedobory szkół na pobliskich terenach.

Wymienione resorty wstawiły odpowiednie roboty do swoich planów inwestycyjnych i wg własnej dokumentacji przeprowadziły je w terminach na ogół zgodnych z ustalonymi, co nie było szkodą w rozpoczęciu piętrzenia.

Na podkreślenie zasługuje dość dziwne zjawisko, że póki roboty uboczne miały być wykonane kosztem i staraniem inwestora zbiornika, zakres ich był znacznie większy, a wymagania techniczne, stawiane przez odpowiednie resorty, wysokie. I tak np. mostek na Bajerce miał być zastąpiony przez stały most zalewowy, o rozpiętości paruset metrów, kiedy zaś ukazała się wspomniana na wstępie Uchwała okazało się, że wystarczy przebudować istniejący most na tej rzece o rozpiętości kilku metrów i to tylko pod jednym torem, który w najbliższym czasie i bez budowy zbiornika musiałby być przebudowany oraz oskałować nasyp kolejowy na tej części, do której dochodzić będzie woda zalewu goczałkowickiego. Jakiegokolwiek roboty na linii kolejowej Chybie-Pawłowice okazały się całkowicie zbędne. Jeżeli chodzi o budowę lub przebudowę dróg, to po ukazaniu się Uchwały budowa dróg „skurczyła” się do przebudowy jedynie tylko drogi powiatowej Pszczyna-Strumień. Na prawym brzegu zbiornika okazało się, że pozostająca sieć dróg będzie wystarczająca po zalewie.

W ten sposób Uchwała Rządu, odciążając inwestora zbiornika od wykonywania robót ubocznych, przyczyniła się do ograniczenia tych robót, co dla gospodarki narodowej przez skuteczne zmniejszenie inwestycji nierentownych było wysoce korzystne.

Ponieważ zbiornik goczałkowicki jest pierwszym dużym zbiornikiem w Polsce budowanym dla celów wodociagowych, zaszła konieczność sprecyzowania, w jaki sposób ma być przygotowane do zalewu dno zbiornika (przygotowanie dna zbiorników energetyczno-retencyjnych nie stanowiło problemu, gdyż mieliśmy własne doświadczenia w związku z budową zbiorników w Porąbce, Rożnowie i Czchowie).

W Goczałkowicach zagadnienie komplikowało się o tyle, że inwestorem budowy zbiornika w owym czasie było Ministerstwo Żeglugi, do którego należałoby przygotowanie dna zbiornika do zalewu, a wodociagowym użytkownikiem — Ministerstwo Gospodarki Komunalnej.

Wymieniona Uchwała Prezydium Rządu zobowiązywała Ministerstwo Żeglugi do opracowania do końca 1952 r., w porozumieniu z Ministerstwami Zdrowia i Gospodarki Komunalnej, zasad przygotowania dna zbiornika w Goczałkowicach do zalewu.

Autor niniejszego, nie będący wodociagowcem, opracował wspomniane zasady, przewidując dużo większe wymagania niż przy zbiornikach retencyjno-energetycznych, zwłaszcza że zachodziła okoliczność sprzyjająca zbytniemu rozszerzeniu wymagań, podobnie jak przy robotach ubocznych, gdyż roboty przygotowania dna miały być wykonane kosztem i staraniem Ministerstwa Żeglugi, wg wymagań, na które miało decydujący wpływ Ministerstwo Zdrowia i Ministerstwo Gospodarki Komunalnej.

Zasady przygotowania do zalewu dna zbiornika w Goczałkowicach zostały rozpatrzone na posiedzeniu KOPI w Ministerstwie Żeglugi. Z przebiegu tego posiedzenia warto przytoczyć część dyskusji co dokarczowania pni i ekshumacji, jako najbardziej interesującą i ze względu na możliwość wykorzystania tych doświadczeń przy innych zbiornikach.

Chociaż w przedłożonych „zasadach” przewidziano karczowanie pni po wyciętych drzewach na obszarze między rzędną normalnego piętrzenia a poziomem odpowiadającym żelaznemu zapasowi, to jednak byłoby gospodarczo bardzo korzystne całkowite zrezygnowanie z karczowania, jeśli tylko względy wodociagowe na to zezwalały. Koszt karczowania mógłby osiągnąć kilkunastu milionów złotych. W dyskusji podniesiono, że karczowanie pni nie jest gospodarczo uzasadnione. Na granicy opłacalności znajduje się jedynie tylko karczowanie grubszych pni a i wtedy pozostaje jeszcze w ziemi duża ilość korzeni. Jeśli chodzi o pozostałości po ścięciu młodych drzew, to na pniaki te po ich wycięciu nie ma nabywców wśród miejscowej ludności. Zezwolenie na bezpłatne oddawanie miejscowej ludności pniaków po cieńszych drzewach, z obowiązkiem ich wykarczowania, też nie dałoby rezultatów, gdyż ilości byłyby dość duże w stosunku do liczby miejscowej ludności. Karczowanie przy pomocy materiałów wybuchowych jest dość kosztowne i poza usunięciem samego pniaka pozostawia w ziemi również duże ilości korzeni. Karczowanie sposobem ręcznym, aczkolwiek najtańsze, wymagałoby (wg miarodajnej opinii administracji lasów państwowych) 161.000 roboczo-dniówek, co odpowiadałoby konieczności zatrudnienia w latach 1953 i 1954 po 620 robotników.

Karczowanie mogłoby się również przyczynić do znacznego pogorszenia szczelności dna zbiornika, co jest bardzo ważną okolicznością.

Powierzchnia lasu na terenie zalewowym stanowi za ledwie ok. 13% powierzchni ogólnej terenu zalewowego. Zjawiska butwienia pozostałych pni nie będą miały tak ujemnego wpływu na jakość wody, jak w zbiorniku Kozłowa Góra, który jest zbiornikiem małym. Dowodem, że karczowanie dla zbiorników wodociagowych nie jest bezwzględnie konieczne, jest zbiornik dla wodociągów miasta Bielska, gdzie cała powierzchnia zalewu stanowi niekarczowa-

wany poleśny teren, a dotychczas nie sygnalizowano szkodliwego wpływu butwienia pni na jakość wody.

Z powyższych względów zgodnie uznano, że z karczowania pni można całkowicie zrezygnować na terenie całego obszaru zalewowego, należy jedynie ścinać drzewa możliwie blisko poziomu gruntu, aby zmniejszyć zarówno masę butwiejącą, jak i aby ułatwić późniejsze odłowy ryb.

W rozpatrywanych „zasadach” co do cmentarza umieszczono dwa punkty, a mianowicie:

a) Teren cmentarzy przewidziany do zatopienia powinien być oczyszczony od wszelkich budowli, pomników, zadrzewień itp. Tak oczyszczony teren powinien być pokryty płytą betonową, grubości 30 cm, zabetonowaną na miejscu w częściach  $2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$ . Krawędzie płyty powinny być zakończone ścianami pionowymi z betonu grubości 40 cm, głębokości 1,60 m, zabezpieczającymi płytę przed podmyciem.

b) Ekshumacji w zasadzie nie przewiduje się. Na żądanie rodzin zmarłych zezwala się na przeprowadzenie ekshumacji, z następną dezynfekcją grobów, wg ustalonych przepisów sanitarnych. Ekshumacja ta może być przeprowadzona najpóźniej w zimie, z roku 1953 na 1954.

W dyskusji uznano, że płyta betonowa jest zbędna. Mogłaby mieć uzasadnienie jedynie wtedy, gdyby nie prowadzono w ogóle ekshumacji, wtedy bowiem mogłoby się zdarzyć wypływanie trumien w przypadku rozmycia gruntu przy zbyt płytkim pogrzebaniu zwłok i nie zbutwiałych jeszcze trumnach, napełnionych powietrzem.

Ponadto podniesiono sprawę cmentarza dolnego, znajdującego się pod ostatnio używanym. Na tym cmentarzu były chowane przed kilkudziesięciu laty zwłoki zmarłych na cholere. Wzięto pod rozważenie, czy nie należałoby na tym terenie przeprowadzić szeregu odpowiednio głębokich wierceń i przez te otwory wprowadzić chlor dla dezynfekcji wgłębnej. Ponieważ jednak bakterie cholery, będące w organizmie chorego, giną wkrótce po śmierci chorego, a od czasu wspomnianej epidemii minęło przeszło sześćdziesiąt lat, zgodnie uznano, że dezynfekcja wgłębna jest zbędna i byłaby marnotrawstwem chloru, zwłaszcza że woda ze zbiornika nim dojdzie do konsumenta będzie filtrowana i chlorowana.

W wyniku powyższej dyskusji ustalono nowy tekst punktu ujmującego sprawę cmentarza, zmieniający postanowienia „zasad”.

Z bardziej ciekawych dla inżynierów hydrotechników momentów dyskusji należy wspomnieć o podniesionych przez biologów następujących okolicznościach:

— wywożenie pozostałości po gospodarstwach, jak śmieci, resztki słomy i gnoju, resztki poleśne itp., do spalania poza terenem zalewu byłoby bardzo kosztowne, należy je zatem palić na miejscu. Ponieważ jednak popiół jest też nawozem, więc palenie należy przeprowadzać możliwie najwcześniej, aby popiół zdążył się rozłożyć jeszcze przed zalewem.

— Działanie światła słonecznego i powietrza jest bakterio-bójcze i często odgrywa skuteczniejszą rolę od stosowanych środków chemicznych.

W wyniku dyskusji na posiedzeniu KOPI ustalono ostateczny tekst „zasad przygotowania do zalewu dna zbiornika w Goczałkowicach”, który poniżej podajemy:

1. Uprawa roli, łąk i ogrodów na terenie zalewowym w roku 1953 jest dozwolona bez ograniczenia, natomiast w roku 1954 obowiązuje zakaz stosowania nawozów naturalnych i sztucznych. W roku 1954 dozwolona jest uprawa tylko roślin wyjąłkających glebę, jak konopie, len oraz innych wyjąłkających, wskazanych przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Stalinogrodzie na obszarach uzgodnionych z inwestorem.
2. Lasy i drzewa (przydrożne na polach i w ogrodach) powinny być usunięte przez ścięcie na poziomie gruntu na całym obszarze zalewu. Karczowanie pni jest zbędne.
3. Resztki pozostałe z wyrębu lasów, krzaki i porosty powinny być uprzątnięte z terenu zalewu lub spalone na miejscu.
4. Między rzędną normalnego piętrzenia a granicą wyłączeń pozostawia się istniejące drzewa i krzewy. Zadrzewienie istniejące na tym pasie będzie uzupełnione szybko rosnącymi i dobrze oceniającymi drzewami liściastymi.
5. Wszystkie studnie na terenie zalewu zasypuje się bez względu na głębokość ich zatopienia.

6. Wszelkie zabudowania na terenie zalewu ulegają rozbiorce.
7. Wszelkie pozostałości z przesiedlonych gospodarstw, jak słoma, nawóz i odpady powinny być niezwłocznie po przesiedleniu spalane na miejscu.
8. Doły kłoczące, gnojowiska, stajnie, obory, chlewy itp. powinny być oczyszczone z gnoju, który będzie wywieziony poza teren zalewu, bądź przeorany na polu, a tereny oczyszczone powinny być zdezyfekowane, przez posypanie przed samym zalewem wapnem chlorowym.
9. Teren po zabudowaniach, gnojowiskach itp. wraz z nieprzydatnym dla nowych budynków gruzem powinien być rozplantowany.
10. Teren cmentarny przewidziany do zatopienia powinien być oczyszczony od wszelkich budowli, pomników, zadrzewień itp. Ekshumacji na najbliższy cmentarz parafialny w miejscowości Chybie, na koszt inwestora, podlegają wszystkie zwłoki pogrzebane po roku 1943, przy zachowaniu obowiązujących przepisów sanitarnych. Ekshumacja ta powinna być przeprowadzona najpóźniej w zimie z 1953 r. na 1954 r.
11. Wszelkie lokalne zagłębienia terenu zalewowego powinny mieć zapewnione odpowiednio odwodnienie tak, aby było możliwe całkowite opróżnienie zbiornika.

Stosownie do wspomnianej Uchwały Prezydium Rządu powyższe „zasady” w dniu 14 listopada 1952 r. zostały uzgodnione w Centralnym Zarządzie Dróg Wodnych Śródlądowych Ministerstwa Żeglugi (na posiedzeniu KOPI) przez Ministerstwo Zdrowia i Ministerstwo Gospodarki Komunalnej oraz zatwierdzone przez Ministra Żeglugi w dniu 14 lutego 1953 r. Zasady te były jedynym obowiązującym dokumentem, określającym pod względem jakościowym roboty, jakie przeprowadzono w Goczałkowicach przy przygotowywaniu do zalewu dna zbiornika.

W połowie roku 1953, na skutek stanowiska Kurii Biskupiej w Stalinogrodzie, zakres ekshumacji został rozszerzony, postanowiono bowiem jak następuje:

- ekshumować zwłoki zmarłych po 1 stycznia 1942 r. z cmentarza w Zarzeczu na poszerzony cmentarz w Chybiu — oddzielnie,
- ekshumować zwłoki zmarłych tych rodzin, które wniosą prośbę o ich przeniesienie, grzebiąc zwłoki oddzielnie, bez względu na datę zgonu,
- pozostałe zwłoki przenieść do wspólnej mogiły na teren cmentarny w Chybiu,
- przewieźć i ustawić nagrobki na cmentarzu w Chybiu.

Koszty wszystkich wymienionych robót poniesie Ministerstwo Gospodarki Komunalnej.

Przy niewielkich kosztach ekshumacji w porównaniu z kosztem zbiornika i wobec żywej pamięci ludności miejscowej o zmarłych członkach swych rodzin, takie rozwiązanie sprawy ekshumacji wydaje się całkowicie słuszne.

Co do karczowania pni po wyciętych drzewach, to prowadzono je jedynie tylko na łowiskach, aby wykluczyć rwanie sieci przy połowie ryb o wystające pniaki. Łowiska starano się tak umiejscawiać na terenie zalewu, aby karczowanie zredukować do minimum, a więc sytuowano je przeważnie na gruntach ornych lub łąkach.

Co do dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla tych robót, to ograniczono się jedynie tylko do opracowania kosztorysu. Ilościowe ujęcie robót w kosztorysie przedstawiało problematyczną wartość, gdyż ściśle ustalenie ilości było niemożliwe lub niezmiernie utrudnione (duża pracochłonność i koszt). W chwili sporządzania kosztorysu ogromna większość budynków jeszcze stała na zalewie, więc ściśle obliczenie ilości gruzu do rozplantowania nie było możliwe. Ilość drzew do wycięcia na zalewie również nie była możliwa do ustalenia, gdyż wobec obowiązku inwestora przewiezienia mienia przesiedlanych, inwestor był obowiązany przewieźć również ich drzewo. Te zaś przewozy były uwzględniane, zresztą szacunkowo, w kosztorysie akcji wywłaszczeniowo-przesiedleńczej. W ramy kosztorysu robót obejmujących przygotowanie do zalewu powinna by więc wchodzić wycinka i wywózka tylko tych drzew, do których nikt nie przyznawał się. Praktycznie więc biorąc, ilościowe określenie drzew było niemożliwe. Kosztorys właściwie więc dawał tylko ceny jednostkowe poszczególnych robót, wykonanie bowiem ściśle tych przedmiotów było albo niemożliwe albo tak kłopotliwe, że

koszt wykonania przedmiarów dla kosztorysu mógłby przewyższać koszt wykonania naszych robót.

Wydawało się, że dla zapewnienia odwodnienia lokalnych zagłębień terenu zalewowego będzie niezbędnie konieczne wykonanie odpowiedniego projektu. Kiedy jednak okazało się, że plan sytuacyjny z warstwicami wykonany metodą aerofoto można otrzymać za półtora roku, a koszt będzie zbliżony do spodziewanego kosztu wykonania wszystkich robót dla przygotowania dna, zrezygnowano również z wykonania dokumentacji projektowej dla odwodnienia lokalnych zagłębień.

W ten sposób jedyną dokumentacją projektowo-kosztorysową dla robót związanych z przygotowaniem dna zbiornika do zalewu był kosztorys (opracowany przez „Hydroprojekt”), którego istotną wartość dla budowy stanowiły ceny jednostkowe. Z uwagi jednak na przepisy bankowe co do finansowania, kosztorys ten musiał być sporządzony i był chyba pierwszym w Polsce kosztorysem na tego rodzaju roboty. Przy poprzednich zbiornikach roboty te były wykonywane tzw. sposobem gospodarczym i posiadanie samych cen jednostkowych starczało do finansowania robót.

TABLICA I

| Wyszczególnienie rodzajów robót                                  | Koszt zł  | Jednostka | Ilość jednost. | Koszt jednostki zł |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------|--------------------|
| Oczyszczenie terenów zalesionych (bez terenów lasów państwowych) | 1.113.100 | —         | —              | —                  |
| Oczyszczenie terenów nie zalesionych                             | 1.524.390 | —         | —              | —                  |
| Wywiezienie nawozu (bezpiecznego)                                | 55.100    | —         | —              | —                  |
| Rozebranie murów ceglanych i betonowych                          | 6.550     | —         | —              | —                  |
| Rozebranie fundamentów wystających nad teren                     | 3.620     | —         | —              | —                  |
| Zasypanie studni                                                 | 12.950    | —         | —              | —                  |
| Rozplantowanie gruzu                                             | 333.260   | —         | —              | —                  |
| Ekshumacja z cmentarza w Zarzeczcu                               | 1.421.300 | zwłoki    | 1561           | 910,50             |
| Oczyszczanie terenów rybackich                                   |           |           |                |                    |
| Karczowanie pni na łowiskach                                     | 19.510    | —         | —              | —                  |
| Szlantowanie łowisk                                              | 78.190    | —         | —              | —                  |
| Rozplantowanie nasypów                                           | 1.608.170 | —         | —              | —                  |
| Zasypanie rowów na łowiskach                                     | 232.370   | —         | —              | —                  |
| Razem tereny rybackie                                            | 1.938.240 | —         | —              | —                  |
| Zedrzewienie brzegów zbiornika                                   | 135.180   | —         | —              | —                  |
| Ogółem                                                           | 6.543.690 | ha        | 3218           | 2033               |

Ostateczny koszt robót przygotowujących dno zbiornika do zalewu w chwili pisania niniejszego artykułu nie był jeszcze znany, podane, opracowane na podstawie wyżej wymie-

nionego kosztorysu, zbiorcze zestawienie kosztów może dać jednak pewną, słabą zresztą, orientację dla projektowania innych zbiorników (tabl. 1).

Roboty przy przygotowaniu do zalewu dna zbiornika, chociaż technicznie bardzo proste, były dość kłopotliwe do wykonania, zarówno ze względu na ich rozrzucenie na znacznym obszarze i w związku z tym utrudniony nadzór, jak i konieczność obmiaru robót i wpisywania każdorazowo obmiarów do książki odbiorów. Po wykonaniu bowiem samych robót przeważnie nie było możliwości ustalenia ilości wykonanych robót.

Dla wykonania odwodnienia lokalnych zagłębień na terenie zalewu, jak już wspomniano, nie było żadnego projektu. Obszar w cofce zalewu posiadał dość liczne stawy rybne, całkowicie spuszczone. Odwodnienie tych stawów zapewniono przez zniszczenie mniczków i rozplantowanie grobli w miejscach, gdzie były mniczki. Przy starym korycie Wisły przeprowadzono niwelację i wg szkicowego oznaczenia wyznaczono w terenie rów łączący z obecnym korytem Wisły. Przerwy w wałach, konieczne do wykonania, były wyznaczone w terenie.

Pniaki na terenie łowisk były strzelane materiałami wybuchowymi, co jednak wymagało późniejszych robót wykonywanych ręcznie, pozostałości bowiem po ostrzelanych pniach rwałyby sieci. Łowiska były wyznaczone w terenie i nanoszono ich położenie na planie sytuacyjnym w skali 1:25000. Całość robót ziemnych przy zapewnieniu odwodnienia zastoisk i przerywaniu wałów wyniesie prawdopodobnie około 100000 m<sup>3</sup>.

Plantowanie gruzów i odwodnienia zastoisk wykonywano spycharkami, pozostałości po rozebranych budynkach strzelano materiałami wybuchowymi.

Pozostałości po gospodarstwach, jak śmieci, resztki słomy, gałęzie palono na miejscu, używając ropy do podpalania.

We wrześniu 1954 ogłoszono, że pozostałe na terenie zbiornika rozmaite odpady mogą być zabierane bezpłatnie przez okoliczną ludność. Przyczyniło się to do lepszego oczyszczenia dna, gdyż ludność wybierała jeszcze cegły z pozostałych gruzów, kosiła szuwały na terenie stawów i zabierała je na ściółkę dla bydła itp.

Chociaż poza łowiskami nie prowadziło się karczowania pni, ludność, mając zapewnioną możliwość bezpłatnej wywózki z terenu zalewu w ramach akcji przesiedleńczej, karczowała we własnym zakresie grubsze pniaki, zwłaszcza po świerkach, które mają płytkie zakorzenienie. W ten sposób na terenie przyszłego zalewu zmniejszono ilość masy butwiejącej kosztem tylko transportu, co należy uznać za korzystne.

Teren zalewu podzielono na rejony, które po ukończeniu robót były komisyjnie odbierane. O ile obmiary i odbiory częściowe prowadzone przez inwestora miały za główne zadanie umożliwienie rozrachunku z przedsiębiorstwem wykonującym roboty, to gotowość dna do zalewu była stwierdzona przez komisję z udziałem władz sanitarnych (komisje te przeprowadzały właściwie odbiór jakościowy). W skład tych komisji, oprócz przedstawicieli inwestora i generalnego wykonawcy, wchodził przedstawiciel Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej oraz lekarz zakładowy.

Gotowość dna zbiornika do zalewu określono przez stwierdzenie, czy roboty zostały wykonane zgodnie ze wspomnianymi „Zasadami przygotowania do zalewu dna zbiornika w Goczałkowicach” z dnia 14 listopada 1952 r. Do końca roku 1954 około 90% terenu zalewu było przygotowane do zalania z tym, że tereny do głębokości 3 m wymagały ukończenia. Zadrzewienie brzegów zbiornika ma być przeprowadzone najpóźniej wiosną 1956 r.

MGR ZBIGNIEW WAJDOWICZ

## Gospodarka rybacka na zbiorniku Goczałkowice

Na każdym sztucznym zbiorniku wodnym istnieje zawsze mniejszy lub większy problem rybacki, którego wyeliminowanie jest wręcz niemożliwe. Wszędzie bowiem, gdzie są do tego naturalne warunki, prędzej czy później zjawia się w zbiorniku ryba, jako właściwy i nieodłączny mieszkaniec wód.

Nawet do zupełnie bezrybnych i nie połączonych z rybnymi wodami zbiorników wodnych przenoszą po pewnym czasie żywą ikrę rybą ptaki na swych piórach i innych częściach ciała, powodując pierwsze — choćby mimo woli człowieka — zarybienie tej wody. Typowe zaś zbiorniki zaporowe, urządzone na spiętrzeniu wód rzecznych, nie podobna odizolować od

dopływu ryb z góry. Stąd też — nawet bez ingerencji człowieka — po pewnym czasie rozwija się w zbiorniku wodnym zaporowym jakiś rybostan. Przy większej powierzchni zbiornika i przy sprzyjających dla rozwoju rybactwa warunkach eksploatacji zbiornika zjawia się potrzeba, a nawet konieczność organizowania przemysłowego rybołówstwa, a więc wykonywanego na większą skalę przy pomocy sieci. Potrzeba zorganizowania gospodarczych odłowów na zbiorniku występuje w momencie opłacalności tych połowów, bo nie można przecież zrezygnować z tego dodatkowego wykorzystania zbiornika, stwarzającego poważne wartości produkcyjne w formie mięsa rybiego.

Powyższe wyjaśnienia nie wyczerpują jednak sprawy. Należy mieć bowiem na uwadze, że zatopione przez wodę tereny zbiornika stanowiły w naszych warunkach najczęściej zagospodarowane obszary rolnicze, które przedtem produkowały te czy inne plody rolne. Po zalewie przestrzeni ta wypadła z produkcji rolnej i jedyne wykorzystanie zalanych terenów może mieć miejsce tylko przez rozwinięcie produkcji rybactwej. Szczególnie w obecnej dobie, gdzie powiększenie produkcji środków konsumpcji staje się kluczowym zagadnieniem dla całej ludzkości, tego momentu nie można lekceważyć.

Jako logiczne następstwo powyższego powstaje dalszy problem, a mianowicie, aby drogą specjalnych zabiegów gospodarczych oraz przez odpowiednie inwestycje i adaptacje tę przypadkową „niezaplanowaną” produkcję rybną zbiorników zaporowych unormować, wydawnie zwiększyć, przy przyspieszeniu wykorzystania tej produkcji, a równocześnie aby usprawnić i ułatwić samą eksploatację rybactwa, tj. odłow (zmniejszając tym samym koszty własne tej eksploatacji). Interesy rybołówstwa na zbiornikach zaporowych nie zawsze są zgodne z interesami głównego użytkownika tych zbiorników i pogodzenie działalności tych dwóch (lub często nawet większej ilości użytkowników) jest często dosyć trudne i nie zawsze daje się w zadowalający sposób przeprowadzić. Oczywiście, w przypadku wyraźnej sprzeczności interesy rybołówstwa muszą być podporządkowane interesom głównego użytkownika zbiornika i głównemu celowi, dla którego dany zbiornik był budowany. Z drugiej strony, ogólne dobro gospodarki narodowej wymaga, aby wszyscy użytkownicy zbiornika współpracowali ze sobą.

Rozwój rybostanu w zbiorniku zaporowym odbywa się w warunkach specyficznych, odmiennych od typowych warunków na jeziorze naturalnym. Niekorzystny wpływ na rybołówstwo wywiera m. in. zmienny poziom wody, specjalnie nagle wypuszczenie wody ze zbiornika. Wiele strat ponosi rybactwo na zbiornikach zaporowych przez nieostrożną i nie liczącą się z interesami rybakami obsługą urządzeń do regulowania przepływu i pobierania wody (upusty, zasuwu, ujęcia itp.) albo przez brak odpowiednich zabezpieczeń, ochraniających ryby na tych urządzeniach. Bardzo wielu tych szkód można jednak uniknąć bez naruszenia właściwego funkcjonowania tych urządzeń i interesu głównego użytkownika zbiornika.

Teren woj. stalinogrodzkiego nie odgrywał dotychczas żadnej roli w produkcji ryby rzeczno-jeziorowej, z powodu braku tutaj większych rzek oraz naturalnych jezior. Natomiast teren ten stanowił od dawna jeden z najważniejszych rejonów produkcji karpia stawowego, a więc produkowanego w specjalnie do tego celu budowanych (sztucznych), opuszczalnych stawach rybnych. Obecnie, po zagospodarowaniu rybactwem zbiornika goczalkowickiego, woj. stalinogrodzkie będzie produkować również pewne ilości ryby rzeczno-jeziorowej.

Gospodarka rybactwa na zbiornikach zaporowych ma cechy pośrednie pomiędzy gospodarką na wodach naturalnych, a produkcją karpia w sztucznych stawach. Sztuczny charakter zbiornika, przy możliwości prawie zupełnego opuszczenia wody, upodabnia tę gospodarkę do stawowej — karpiowej. Sposób zaś eksploatacji, a więc odłowu sieciami, zwykle przy bardzo różnicowanym, wielogatunkowym rybostanie tych zbiorników, pozwala zaliczyć rybołówstwo tego typu do tej samej kategorii, co rybactwo na naturalnych jeziorach, zwłaszcza „przepływowych” (a więc takich, gdzie przez jezioro przepływa większa rzeka).

Na wszystkich istniejących większych zbiornikach zaporowych w Polsce (Otmuchowski, Turawski, Rożnowski) zorganizowane są rybołówstwa przemysłowe, przy czym zbiorniki

te dysponują odpowiednimi bazami do prowadzenia rybołówstwa, zwanymi „zagrodami rybackimi”, wyposażonymi w specjalne urządzenia. Równocześnie za pomocą stałych zabiegów gospodarczych, polegających przede wszystkim na sztucznym zarybianiu tych zbiorników (tj. obsadzaniu narybkiem szlachetnych gatunków ryb, produkowanych w specjalnych ośrodkach stawowych, tzw. ośrodkach zarybieniowych), poprawia się jakość i ilość ryb w tych zbiornikach. Podobnie przedstawia się sprawa na zbiornikach tego typu za granicą, a zwłaszcza na terenie ZSRR, gdzie niektóre zbiorniki mają wprost kolosalną powierzchnię, a charakter zabiegów gospodarczo-rybackich oraz wielkość inwestycji rybackich osiąga ją nie spotykany u nas rozmach.

W świetle tych danych, jest rzeczą zrozumiałą, że przy budowie zbiornika Goczalkowice nie mogła być pominięta sprawa rybackiego urządzenia tego zbiornika. Grono kilku ichtologów śląsko-krakowskiego rejonu rybackiego już przy rozpoczęciu prac przygotowawczych przy realizacji tej inwestycji dostrzegło w porę nowe zagadnienia rybackie, jakie wyłoniły się w związku z budową zbiornika. Rozpoczęto więc jeszcze pięć lat temu starania, aby sprawa rybackiego użytkowania zbiornika goczalkowickiego, jako dodatkowej gałęzi gospodarki narodowej na zbiorniku, znalazła należyte uwzględnienie. Budowa zbiornika pociągnęła bowiem za sobą nie tylko szereg strat dla rybactwa (w postaci likwidacji lub utrudnień produkcyjnych pewnych gospodarstw stawowych oraz strat związanych z przerywaniem wędrówki ryb, np. łososia w górę Wisły), lecz także wysunęła problem zorganizowania i zagospodarowania nowego, bardzo ciekawego rybołówstwa przemysłowego, typu jeziorowego. Praktycznie rozwiązanie tego zagadnienia okazało się jednak niełatwe. Odpowiednie organa Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, jako inwestora i przyszłego użytkownika zbiornika, w oparciu o często negatywne wypowiedzi specjalistów, reprezentujących bądź urządzenia wodociągowe, bądź czynniki sanitarne — z początku bardzo niechętnie, a przynajmniej nieufnie traktowały wysuwaną przez specjalistów rybackich potrzebę urządzenia zbiornika pod względem rybakim. Niemniej jednak wyjaśnienia szeregu spornych kwestii pozwoliły w końcu znaleźć wspólny język pomiędzy „wodociągowcami” a rybakami. Postawione przez rybactwo zasady, że:

- rybactwo jest istotnym, nie dającym się wyrugować problemem każdego, zwłaszcza większego zbiornika wodociągowego,
- kontrolowane i nastawiane celowo przez człowieka rybactwo na zbiorniku może nie tylko uchronić wodociągi przed przykrymi niespodziankami (śniecie ryb), lecz nawet ułatwić normalne funkcjonowanie zbiornika wodociągowego,

zostały uznane za słuszne i obowiązujące.

Formalną podstawę do zaplanowania inwestycji rybackich na zbiorniku goczalkowickim stworzyła uchwała Prezydium Rządu z 14 maja 1952 r., zobowiązująca Ministra Gospodarki Komunalnej m. in. do opracowania zasad gospodarki rybnej na tym zbiorniku i wykonania inwestycji z tą sprawą związanych. Praktyczne możliwości przystąpienia do realizacji tej części uchwały powstały jednak dopiero w rok później, kiedy Ministerstwo Gospodarki Komunalnej wyraziło zgodę na przydzielenie stałego doradcy dla spraw gospodarki rybnej przy Zarządzie Inwestycji Goczalkowice. W ślad za tym nastąpiło wreszcie opracowanie i zatwierdzenie szerokiego zakresu inwestycyjnych, a następnie zlecenie sporządzenia szczegółowych projektów urządzeń rybackich zbiornika. Obecnie część tych projektów jest już gotowa, a reszta w stadium opracowania (potrzebne studia i pomiary ukończono jeszcze w 1953 r.).

Całość prac adaptacyjnych i urządzeń rybackich w ramach inwestycji na zbiorniku dzieli się następująco:

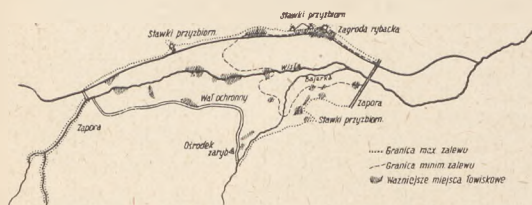
1. przygotowanie dna zbiornika dla celów rybackich,
2. budowanie zagrody wraz z przystankiem rybackim,
3. zbudowanie i urządzenie ośrodka zarybieniowego,
4. urządzenie stawków zarybieniowych, przyzbiornikowych.

Ogólny koszt wszystkich urządzeń rybackich wyniesie prawdopodobnie około 2 mln. zł.

Bliższe wyjaśnienia i dane co do wymienionych urządzeń przedstawiają się następująco:

1. Na terenie dna przyszłego zbiornika — poza kulturami rolnymi i łąkowymi — znajdowało się do niedawna kilkadziesiąt

budynków oraz na przestrzeni kilkuset hektarów rósł las. W ramach ogólnego oczyszczania dna dla celów wodociągowych wszystkie budynki zostały rozebrane, a drzewa i krzaki wycięte, poza tym zagłębienia terenowe (w których po



opuszczeniu wody powstawałyby szkodliwe tzw. „zastoiska”) na ogół zasypane, przy przeprowadzeniu równoczesnej dezynfekcji terenu. Tak przygotowany w dostateczny sposób dla celów wodociągowo-sanitarnych teren nie pozwoliłby jednak na szersze użycie na zbiorniku rybackich sieci ciągnionych: liczne rowy i młynówki, wszelkie uskoki i zbyt strome skarpy terenowe, liczne fragmenty groblek, wałów i innego rodzaju wyniosłości, sterzące gruzą po budynkach itp. nierówności, a przede wszystkim nie wykarczowane pnie drzew, w zbyt silnym stopniu ograniczałyby efektywne i bezpieczne użycie sieci ciągnionych o większych rozmiarach. Celem stworzenia warunków do intensywnej eksploatacji rybackiej zbiornika, przy stosowaniu mającego zasadnicze znaczenie dla racjonalnej gospodarki sposobu odłowu ryb (sieciami ciągnionymi), zaszła konieczność wykonania poważniejszych prac adaptacyjnych w dnie zbiornika. Dla zrealizowania tych wymogów zostało w terenie wytypowanych i zewidencjonowanych (przez oznaczenie na mapie zbiornika i sporządzenie opisów) około 100 miejsc, o powierzchni od 0,5 do 6 ha każde, jako tereny pod zaciągi sieciowe, czyli łowiska. Większość tych terenów nie wymaga wcale lub tylko b. mało prac adaptacyjnych, niemniej jednak zakres potrzebnych prac na pozostałych łowiskach jest, jak na masę stosunki, wcale poważny (dokumentacja tych robót przewiduje m. in. wykarczowanie ok. 3.000 pni oraz przerzucenie przy wyrównywaniu terenu ok. 10 tys. m<sup>3</sup> ziemi). Z uwagi na zmienny poziom wody w zbiorniku, łowiska usytuowano na różnych „głębokościach”, tak aby w zależności od niskiego, średniego lub wysokiego stanu wody na zbiorniku można było wykorzystać każdorazowo odpowiednio położone łowiska. (W zasadzie przewidziano zarzucanie sieci na głębokości 2 — 4 m, a wyciąganie jej na suchy brzeg stoku terenowego albo starych wałów wiślanych). Większość pracochłonnych czynności przy urządzaniu łowisk jest już wykonana, dalsze prace są w toku. Wykonywane prace były prowadzone w ten sposób, aby łowiska położone na najgłębszych miejscach dna zbiornika, a więc przede wszystkim w pobliżu piętrzącej zapory, zostały ukończone przed pierwszym próbnym zalewem. Prace ziemne na łowiskach w przeważającej części są zmechanizowane. Karczowanie pni odbyło się przy pomocy odstrzału środkami wybuchowymi.

2. Celem stworzenia odpowiedniej bazy dla prowadzenia gospodarki rybackiej na zbiorniku zaprojektowano wybudowanie obszernej zagrody rybackiej, w odległości 5 km od miasta powiatowego i stacji kolejowej w Pszczynie. Zagroda rybacka składać się będzie z budynku administracyjno-mieszkalnego oraz budynku gospodarczego, mieszczącego łodownię, halę rybną, magazyn i pracownię rybacką z urządzeniem do konserwacji sieci oraz z innych mniejszych pomieszczeń. Poniżej zabudowań zagrody zaprojektowano urządzenie obszernej przystani, mogącej pomieścić bezpiecznie większy tabor łodziowy (do 10 jednostek). Przy niskim stanie wody na zbiorniku przewiduje się pozostawianie taboru łodziowego niżej, w kanale łączącym basen przystani z właściwym zbiornikiem. Dzięki usytuowaniu zagrody na wysokim stoku przyszłego brzegu zbiornika — długość kanału łączącego teren żelaznego zapasu wody (gdzie zalew będzie miał miejsce nawet przy najniższych projektowanych stanach wody) z basenem przystani wyniesie tylko 100 m. Przystań zostanie wyposażona w urządzenia ułatwiające odtransportowanie złowionej ryby z łodzi względnie dredłów do hali rybnej (szyny kolejki wąskotorowej, dźwig do wyładunku). Dla zabezpieczenia przed skutkami przewidywanego silnego falowania wody, teren przystani będzie oddzielony wałem od otwartej przestrzeni wody zbiornika.

3. Celem usamodzielnienia gospodarki rybackiej na zbiorniku pod względem produkcji materiału zarybieniowego, zaprojektowano wybudowanie małego ośrodka zarybieniowego wraz z kompleksem stawków przyzbiornikowych, o łącznej powierzchni przeszło 20 ha. Stawki zostały usytuowane w kilku miejscach, przy brzegu przyszłego zbiornika, w granicach maksymalnego piętrzenia. Nawodnienie tych stawków przewiduje się przeważnie z lokalnych, małych zlewni, a nawet częściowo cofką wody z samego zbiornika.

Na terenie ośrodka zarybieniowego, którego budynki stanowią równocześnie pomocniczą zagrodę rybacką, znajdują także pomieszczenie urządzenia wylęgarni ryb. Ośrodek zarybieniowy zaprojektowano na przeciwnym, w stosunku do głównej zagrody rybackiej, tj. południowym, brzegu zbiornika, w sąsiedztwie miejscowości i węzłowej stacji kolejowej Chybie.

Przedstawiony wyżej kompleks urządzeń rybackich powstaje w dużej części istniejące urządzenia rybackie na naszych większych zbiornikach zaporowych. Opierając się jednak częściowo na funkcjonujących już od dawna urządzeniach — przy projektowaniu poszczególnych obiektów starano się uniknąć pewnych błędów i wykorzystać dotychczasowe nasze doświadczenia w tej dziedzinie. Z uwagi na duże rozmiary rybołówstwa, konieczność liczenia się ze specjalnymi wymogami sanitarnymi zbiornika wodociągowego i w pewnym sensie pokazowy charakter tego rybołówstwa — wyposażenie tego gospodarstwa rybnego tak pod względem techniczno-rybackim, jak również socjalno-bytowym powinno stać na szczególnie wysokim poziomie. Pod tym też kątem sporządzono dokumentację tych urządzeń. W odróżnieniu od gospodarstwa rybnego na innych wodach — starano się w założeniu i w projektach szczegółowych spręgnąć silnie obszar wodny zbiornika z obiektami do produkcji materiału zarybieniowego na potrzeby zbiornika (w postaci stawków przyzbiornikowych i ośrodka z wylęgarnią). Powyższe powiązanie stanowi do pewnego stopnia oryginalne, pierwszy raz w tej skali zastosowane, ujęcie autora założeń urządzeń rybackich zbiornika i równocześnie piszącego ten artykuł. Rozwiązanie to ma na celu nie tylko ułatwić technicznie produkcję zarybienia (zwłaszcza transport tarlaków do stawów i transport narybku do zbiornika), lecz także zmniejszyć do minimum możliwości zawleczenia chorób ryb z innych środowisk wodnych na zbiornik. Powyższe względy sanitarno-profilaktyczne stanowią zresztą najważniejszy motyw przy projektowaniu urządzania gospodarki rybackiej na zbiorniku.

Jak poprzednio zaznaczono, istnieje nie tylko potrzeba, lecz nawet konieczność normowania gospodarki rybnej na zbiorniku wodociągowym, tylko bowiem przez konsekwentne i przemyślane zabiegi gospodarczo-hodowlane i stałą kontrolę rybostanu można uniknąć różnych skutków, niepożądanych niespodzianek, w postaci śnięcia ryb, a przynajmniej wymienione szkodliwe skutki wydatnie zmniejszyć. Wymownym przykładem tego było silne śnięcie płoci (gatunek ryby) na zbiorniku wodociągowym „Kozłowa Góra” w wojew. śląskim w 1953 r. Płoc ta bez żadnej ingerencji człowieka i w wyniku kilkuletniego nieodławiania zbiornika sieciami, przy nadmiernym wyłowieniu szczupaka przez tamtejszych wędkarzy, rozmnóżyla się tak obficie, że stanowiła ok. 90% całości rybostanu. Rezultatem tego stanu rzeczy była pewna degeneracja i podatność na choroby w pogłowiu ryby, co wyraziło się gwałtownym opanowaniem tej ryby przez pospolitego w wodach tasiemca (łac. *Ligulla*). Nastąpiło, przy niesprzyjającej gorącej pogodzie, masowe śnięcie płoci w zbiorniku, które ustąpiło dopiero przy jesiennych chłodach, po przeprowadzeniu na większą skalę odłowów sieciowych (o dużej ilości płoci świadczył rekordowy odłów w pierwszym zaciągu w ilości 2,5 tony). Stąd też sprawa właściwego zagospodarowania rybackiego zbiornika Goczałkowice była przedmiotem specjalnych dyskusji. Sprawa była rozważana pod takim kątem, aby jak najwięcej zmniejszyć możliwości wszelkich śnięć ryb, a nawet aby rybostan zbiornika był pomocny w normalnym funkcjonowaniu wodociągu: w tym celu projektuje się propagować silnie na zbiorniku planktonożerne gatunki ryb (jak ukleja), aby przez silne konsumowanie przez ryby rozwijającego się w wodzie planktonu zmniejszyć pracę filtrów. Nie tylko obserwacja hodowli karpia w zgęszczonych obsadzie w sztucznych stawach, lecz obserwacja wszelkich zjawisk biologicznych dostarcza licznych dowodów na to, że popieranie i forsowanie jednogatunkowych, jednorodnych ze-

społów form roślinnych czy zwierzęcych sprzyja w konsekwencji wybuchom chorób. Z uwagi na to, że skutki wystąpienia choroby w postaci śnięcia ryb byłyby na zbiorniku wodociągowym znacznie przykrejsze, niż na jakimkolwiek innym zbiorniku wodnym, zdecydowano co do kierunku zagospodarowania rybackiego, że zbiornik Goczałkowice będzie obiektem o możliwie różnogatunkowym rybostanie. W związku z tym odpadła sprawa traktowania zbiornika jako dużego stawu karpiego, przy wyłącznym lub nawet przeważającym zarybieniu karpem. Natomiast przewiduje się, że podstawą produkcji rybnej w zbiorniku będą: leszcz, jako przedstawiciel ryb spokojnego żeru, oraz sandacz, jako przedstawiciel ryb drapieżnych. Z innych ryb (poza wspomnianą ukleją, stanowiącą najlepszy pokarm sandacza) będą popierane w mniejszym stopniu: szczupak, płóc, krasnopiółka oraz tytułem próby okoniopstrąg i sielawa, zaś w potokach dopływających do zbiornika — pstrąg tęczowy i lipień. (Z uwagi na wzajemny związek, jaki wywierają na siebie: rozlewisko wodne zbiornika i dopływające do zbiornika rzeki i potoki — dla należytego zabezpieczenia interesów przedsiębiorstwa wodociągowego na zbiorniku Goczałkowice — przyległe, najbliższe odcinki tych dopływów zostaną włączone w obręb rybostwa na zbiorniku). Z uwagi na zasadniczy charakter zbiornika goczałkowickiego nie może być on traktowany, jako obiekt do osiągania maksymalnych przyrostów ryby,

a zagęszczenie ryb w zbiorniku będzie regulowane i nieco ograniczone względami bezpieczeństwa i potrzebami wody wodociągowej. Natomiast połowy ryb na zbiorniku powinny być wykorzystane w możliwie intensywny sposób, przy celowo prowadzonej selekcji i regulacji rybostanu, co będzie znacznie ułatwione dzięki urządzonym łowiskom. Po okresie ustabilizowania się produkcji, odłów ze zbiornika Goczałkowice winien osiągnąć 100 — 150 ton ryb rocznie, a rybostwo powinno zatrudniać około 20 osób stałych pracowników (rybacy, personel administracyjny i inny).

Na zakończenie należy nadmienić, że ze względów techniczno-gospodarczych sprzeciwiono się budowie na zaporze goczałkowickiej przepławki rybiej, tj. urządzenia umożliwiającego wędrówkę ryb z dołu przez zaporę w górę rzeki i ułatwiającego spływ na dół, w odwrotnym kierunku. Również nie doszło na razie do zainstalowania tzw. „krat elektrycznych”, mających na celu odstraszenie i zapobieganie przedostawaniu się ryb do wlotów rurociągów, filtrów itp., głównie z powodu zbyt małego na razie zbadanej skuteczności tych nie zastosowanych jeszcze w Polsce urządzeń. Prawdopodobnie, po bliższym zapoznaniu się z działaniem tych „krat” i po zdobyciu odpowiedniej dokumentacji technicznej, można będzie próbować zainstalować te urządzenia, nawet po uruchomieniu zbiornika i wodociągu.

## O szeroką dyskusję nad planami wydawniczymi i oceną pozycji wydawniczych

Publikując poniżej projekt planu wydawniczego „Budownictwa i Architektury” w zakresie budownictwa wodnego i melioracji na lata 1955-56 oraz zamierzając podać w numerach następnych projekt planu BA na dalsze lata planu 5-letniego, Redakcja wyraża nadzieję, że projektami wydawniczymi w zakresie gospodarki wodnej (książki, broszury, podręczniki) wydawnictwa „Budownictwo i Architektura”, jak również i innych instytucji wydawniczych (Państwowy Instytut Wydawnictw Rolnych i Leśnych, Wydawnictwa Komunikacyjne), zainteresują się czytelnicy czasopisma i podejmą żywą dyskusję na łamach „Gospodarki Wodnej”, podobnie jak podjęli dyskusję nad zagadnieniami programu wykładów z przedmiotu „gospodarka wodna”.

Dla informacji podajemy, że w nr 8/55 czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” został zamieszczony artykuł pt. „O produkcji książek technicznych z zakresu inżynierii sanitarniej”, w którym podano m. in. kilka planowanych pozycji książkowych dotyczących gospodarki wodnej i komunikacji. Znaczne zaniedbania wydawnicze w zakresie gospodarki wodnej i budownictwa wodnego pozwalają przypuszczać, że najbardziej właściwym rozwiązaniem organizacyjnym dla tych wydawnictw, gwarantującym odpowiednią koordynację i uwzględniającym zasadę kompleksowości wodnej, może być powołanie Redakcji Gospodarki Wodnej w ramach jednej instytucji wydawniczej, np. w „Budownictwie i Architekturze”.

Wydawnictwo „Budownictwo i Architektura” w drugiej połowie 1954 r. przejęło realizację tematyki z dziedziny budownictwa wodnego śródlądowego i morskiego oraz melioracji.

Na konferencji odbytej w Naczelnej Organizacji Technicznej w dniu 30 sierpnia 1954 r. przy współudziale przedstawicieli Ministerstwa Rolnictwa, Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych, Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, Państwowego Instytutu Wydawnictw Rolnych i Leśnych oraz Wydawnictwa Budownictwo i Architektura dokonano rozgraniczenia tematyki wodno-melioracyjnej pomiędzy PIWRiL i WBA. Na podobnej Konferencji rozgraniczono również tematykę w zakresie budownictwa wodnego pomiędzy Wydawnictwami Komunikacyjnymi a WBA.

Ogólnie ustalono, że do Wydawnictwa „Budownictwo i Architektura” należy realizacja tematyki związanej z projektowaniem i wykonaniem wszelkich urządzeń i budowli wodnych i melioracyjnych.

W wyniku wspomnianych konferencji PIWRiL i WK przekazały WBA w br. kilka propozycji wydawniczych z zakresu budownictwa wodno-melioracyjnego.

W czasie prac przygotowawczo-organizacyjnych, związanych z przejściem i realizacją tematyki wodno-melioracyjnej, opracowano w ramach WBA wstępny projekt planu wydawniczego na lata 1955/56. Założenie tego planu oparto na opiniach zebranych od resortów, instytutów, zakładów naukowych i stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT, zainteresowanych w tematyce wodno-melioracyjnej. Szczegółowe opracowanie omawianego planu oparto na ścisłej współpracy z Zarządem Głównym Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych, a w szczególności z Komisją Redakcyjno-Wydawniczą tego Stowarzy-

szenia. W zebraniach tej Komisji stale bierze udział starszy redaktor WBA prowadzący tematykę wodno-melioracyjną w ramach Redakcji Wydawnictwa Budowlanego. Również na podstawie zebranych opinii z resortów, instytutów, zakładów naukowych i stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT został opracowany w ramach WBA wstępny projekt planu wydawniczego tematyki wodno-melioracyjnej na rok 1957 i lata następne.

Wydawnictwo, podając omówione wyżej wstępne informacje wprowadzające w zagadnienie powstania dotychczasowych projektów planów wydawniczych WBA w zakresie budownictwa wodno-melioracyjnego oraz same projekty tych planów na lata 1955/56 i 57 i dalsze, ma na celu wywołanie:

- szerokiej dyskusji nad planami wydawniczymi w dziedzinie budownictwa wodno-melioracyjnego, jak również
- szerokiej, bieżącej oceny poszczególnych pozycji wydawniczych, które dotychczas zostały lub będą wydane.

Tą drogą Wydawnictwo chce nawiązać ścisły i stały kontakt z ogółem odbiorców wydanych i przyszłych książek i podręczników z zakresu budownictwa wodnego i melioracji oraz umożliwić każdemu zainteresowanemu w tej tematyce praktyczny wpływ na kształtowanie planów wydawniczych i jakości polskiej książki w zakresie budownictwa wodnego i melioracyjnego.

\*

Wszelkie życzenia, uwagi krytyczne i oceny w dziedzinie wyżej wymienionej, Wydawnictwo uprzejmie prosi kierować pod adresem: Wydawnictwo „Budownictwo i Architektura”, Warszawa 10, ul. Sienkiewicza 14, skr. poczt. 198.

Zainteresowanych w szerszym zakresie planami wydawniczymi WBA informujemy, że został wydany drukiem w postaci broszury „Projekt tytułowego planu wydawniczego na

r. 1956 i wstępnego projektu na r. 1957 i lata dalsze", którego egzemplarze wysłał „Budownictwo i Architektura” na zamówienie.

Informuje się jednocześnie, że na łamach niniejszego czasopisma, oprócz poniższego projektu tytułowego planu wydawniczego w zakresie budownictwa wodnego i melioracji na lata 1955/56, Wydawnictwo poda w numerach następnych wstępny projekt planu wydawniczego na 1957 i lata następne oraz będzie zamieszczać bieżące informacje dotyczące inicjowania, realizacji i upowszechnienia wydawnictw książkowych, broszurowych i podręczników w zakresie budownictwa wodnego i melioracji.

Projekt tytułowego planu wydawniczego Redakcji Wykonawstwa Budowlanego

Wydawnictwa „Budownictwo i Architektura” w zakresie budownictwa wodnego i melioracji na lata 1955/56

(podany w kolejności zaawansowania realizacyjnego)

Mgr inż. Kazimierz Mysłakowski: **Tablice do obliczania wykopów i nasypów przy robotach wodno-melioracyjnych.** Praca wydana w postaci broszurki w 1955 r. Format B6. Objętość 5 arkuszy. Nakład 3000 egz. Poziom III. Wydanie II.

Praca zawiera tablice i schematy obmiarów obliczania przekrojów rowów i nasypów przy różnych szerokościach dna, głębokościach (wysokościach) i nachyleniach skarp. Przeznaczona dla techników i nadzorców robót wodno-melioracyjnych.

Mgr inż. Piotr Szawernowski i mgr inż. Zygmunt Tyska: **Roboty pogłębiarskie śródlądowe i morskie** (Tom I). Praca w druku. Format A5. Objętość 21 arkuszy. Nakład 2500 egz. Poziom III. Wydanie I.

W pracy omówiono różnego rodzaju roboty pogłębiarskie stosowane na śródlądziu i morzu. Podano w niej również w sposób szczegółowy wiadomości o taborze, maszynach i sprzęcie pogłębiarskim oraz praktyczne wskazówki dotyczące właściwego ich wykorzystywania w zależności od napotykaných warunków. Omówiono także środki zapobiegające niszczeniu oraz szybkiemu zużyciu się urządzeń i mechanizmów pogłębiarskich i sposoby podnoszenia ich wydajności. Praca ta przeznaczona jest dla pracowników technicznych wykonujących roboty pogłębiarskie oraz dla kierujących tymi robotami, a także dla planistów, kalkulatorów i pracowników zaopatrzenia przedsiębiorstw pogłębiarskich.

Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych. **Wykresy i tablice do obliczeń wodno-melioracyjnych.** Praca w druku. Format A3. Objętość 20 arkuszy. Nakład 2000 egz. Poziom III/IV. Wydanie I.

Praca zawiera wykresy (nomogramy) i tablice do określenia wielkości wpływów jednostkowych, charakterystycznych stanów wód, promieni hydraulicznych, przepływów wód w różnych korytach, średnic sączków (drenów), długości cofek i innych wielkości, niezbędnie potrzebnych przy opracowywaniu projektów i wykonywaniu różnych urządzeń i budowli wodno-melioracyjnych. Dokładność wartości licznych określanych z tych wykresów i tablic odpowiada wymaganiom obowiązujących instrukcji technicznych. Praca jest przeznaczona dla techników i inżynierów-projektantów i wykonawców urządzeń i budowli wodno-melioracyjnych oraz dla studiujących meliorację i budownictwo wodne.

Prof. inż. Stanisław Turczynowicz: **Prace pomiarowe w melioracjach.** Praca w druku. Format A5. Objętość 4 arkusze. Nakład 3000 egz. Poziom III. Wydanie I.

W pracy opisano w sposób poglądowy instrumenty i sprzęt pomocniczy, używane do prostych prac mierniczych przy wytyczaniu w terenie rowów i budowli wodno-melioracyjnych. Omówiono w niej również sposoby wykonywania pomiarów i sporządzania szkiców oraz planów. Praca ta jest przeznaczona dla robotników wykwalifikowanych i nadzorców robót wodno-melioracyjnych. Ministerstwo Rolnictwa — Centralny Zarząd Wodnych Melioracji. Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych. Praca w druku. Format A3. Objętość 16 arkuszy. Nakład 10 000 egz. Poziom III/IV. Wydanie I.

W pracy podano wzorcowe projekty typowych umocnień skarp rowów plotkami i kiszkami faszynowymi oraz zastawek betonowych i drewnianych, przepustu wylotów i studzienek drenowych, a także przykłady obliczeń hydraulicznych łącznie z wykazami materiałów. Praca ta jest przeznaczona dla inżynierów i techników pracujących w budownictwie wodno-

melioracyjnym i może być pomocą dla wykładowców i studiujących wodne melioracje.

Mgr inż. Władysław Pietruszewski: **Budowa zapór na potokach górskich.** Praca w druku. Format A5. Objętość 4 arkusze. Nakład 2000 egz. Poziom III/IV. Wydanie I.

Praca zawiera praktyczne wskazówki w zakresie przygotowania i wykonywania studiów terenowych i prac pomiarowych sytuacyjno-wysokościowych, niezbędnych przy projektowaniu zabudowy potoków górskich zaporami (przegrodami) przeciwrumowiskowymi. Podano w niej również uproszczone (oszczędne) metody obliczania zapór przeciwrumowiskowych. Omówiono w niej również sposoby racjonalnej organizacji i wykonawstwa budowy zapór i ich kosztorysowania. Praca ta przeznaczona jest dla techników i inżynierów przygotowujących dokumentację techniczną (projekty) i kosztorysową zapór przeciwrumowiskowych oraz dla prowadzących ich budowę.

Prof. dr inż. Zbigniew Zmigrodzki: **Budowie piętrzące.** (Tom I). Praca w przygotowaniu do druku. Format A5. Objętość 20 arkuszy. Nakład 4000 egz. Poziom III/IV. Wydanie I.

Praca zawiera opisy stosowanych w nowoczesnym budownictwie wodnym różnych rodzajów i typów budowli piętrzących wodę do celów energetycznych, przemysłowych, rolnych, żeglugowych i konsumpcyjnych. Podano w niej również najnowsze zasady z zakresu planowania, projektowania, organizacji i wykonawstwa robót budowlano-wodnych. Ponadto praca ta obejmuje podstawowe wiadomości z zakresu badań geologicznych i omawia sposoby wzmacniania i uszczelnienia gruntów, prowadzenia robót ziemnych i innych, z uwzględnieniem metod hydromechanicznych i innych, związanych z fundamentowaniem, budową i wykańczaniem budowli piętrzących oraz podaje szczegółowe dane dotyczące eksploatacji i konserwacji tych budowli. Praca ta jest przeznaczona dla techników i inżynierów — projektujących i wykonujących budowle piętrzące wodę oraz dla słuchaczy wydziałów budownictwa wodnego wyższych uczelni technicznych.

Mgr inż. Piotr Szawernowski i mgr inż. Zygmunt Tyska: **Roboty pogłębiarskie śródlądowe i morskie** (Tom II). Praca w przygotowaniu do druku. Format A5. Objętość 13 arkuszy. Nakład 2500 egz. Poziom III. Wydanie I.

W pracy są podane podstawowe wiadomości z zakresu przygotowania, organizacji i planowania robót pogłębiarskich na śródlądziu i morzu oraz omówiono założenia i technikę opracowywania harmonogramów wstępnych i wykonawczych, a także wytyczne dotyczące studiów i pomiarów terenowych, oraz sporządzania dokumentacji technicznej tych robót. Omówiono w niej również technologię robót pogłębiarskich i poszczególne metody pracy, sposoby i technikę sporządzania kart terminologicznych i sprawozdawczych, a także metody normowania robót zasadniczych i pomocniczych, bezpieczeństwo i higienę pracy, oraz obowiązujące przepisy administracji morskiej i rzecznej, dotyczące robót pogłębiarskich. Praca ta jest przeznaczona dla pracowników technicznych projektujących i wykonujących roboty pogłębiarskie oraz dla kierującymi tymi robotami, a także dla planistów, kalkulatorów i pracowników zaopatrzenia przedsiębiorstw pogłębiarskich.

Prof. mgr inż. Zygmunt Boretti: **Zelbetowe budownictwo wodne.** Stalowe spawane konstrukcje zbrojeniowe. Praca w przygotowaniu do druku. Format A5. Objętość 3 arkusze. Nakład 3000 egz. Poziom IV. Wydanie I.

W pracy podano szczegółową charakterystykę nowej postępowej metody zbrojenia, stosowanej w żelbetowym budownictwie wodnym Związku Radzieckiego. Podano w niej w sposób opisowy i poglądowy (rysunki) różne rodzaje konstrukcji i prętów zbrojeniowych stosowanych w nowoczesnym budownictwie wodnym, a także wskazówki, w jakich przypadkach należy stosować poszczególne rodzaje tych konstrukcji. Opisano w niej różne typy połączeń węzłowych, styków i wiązarów oraz podano przykłady nowych oszczędnych konstrukcji wiązarów pomysłu autora, jak również zasady obliczania rozmieszczania zbrojenia i wytyczne dotyczące wykonania i montażu konstrukcji zbrojeniowych przy przemysłowych metodach budownictwa wodnego.

Prof. A. A. Uginczus, inż. W. P. Bombczinskij: **Kontrolno-pomiarowa aparatura w budownictwie wodnym.** (Tłumaczenie z rosyjskiego). W przygotowaniu do druku. Format A5. Objętość 16 arkuszy. Nakład 3000 egz. Poziom IV. Wydanie I.

W pracy omówiono podstawowe zadania prac kontrolno-po-

miarowych i badawczych, stosowanych w budownictwie wodnym oraz podano szczegółową klasyfikację tych prac, a także sposoby rozpoznawania ogólnych i lokalnych odkształceń i filtracji różnych rodzajów i typów budowli wodnych oraz metody określania właściwości hydraulicznych tych budowli poszczególnych elementów. Opisano w niej również w sposób bardzo szczegółowy części składowe i przebieg montażu różnych rodzajów nowych typów przyrządów i urządzeń pomiarowych, stosowanych w pracach badawczych budowli wodnych ZSRR, a także nowoczesną zdalną aparaturę pomiarową i aparaty centralne oraz zasady ich rozmieszczania w korpusie i podłożu tych budowli. Podano w niej także metodykę przeprowadzania prac obserwacyjno-pomiarowych i sposoby opracowywania uzyskanych wyników i ich wykorzystywania w pracach badawczych, przy zapobieganiu rozwojowi odkształceń i ich likwidacji oraz przy pracach konserwacyjnych. Praca ta przeznaczona jest dla inżynierów, magistrów i naukowców, zajmujących się projektowaniem, wykonaniem, badaniem, eksploatacją i konserwacją różnego rodzaju budowli wodnych śródlądzia i morza i może być pomocą dla budowniczych obiektów lądowych oraz dla pracowników

instytutów naukowo-badawczych i wykładowców wyższych technicznych zakładów naukowych.

#### Wyjaśnienia

1. Stosowane formaty (A, B i C) i ich wymiary zostały podane w Terminarzu Technika (kalendarzu) NOT — Dział Poligrafika.

2. Arkusz autorski odpowiada w przybliżeniu 20 str. maszynopisu z interlinią, zawiera 40 000 miejsc znakowych lub 7000 cm<sup>2</sup> rysunków. Arkusz wydawniczy odpowiada w przybliżeniu 16 stronom druku książki formatu A5.

3. Poziom lub zasięg odnosi się do czytelników, dla których książka jest przeznaczona.

poziom I — prace dla robotników niewykwalifikowanych,

" II — " " wykwalifikowanych,

" III — " " majstrów i techników,

" IV — " " inżynierów i magistrów.

Mogą być prace przeznaczone dla dwóch poziomów jednocześnie np. I/II, II/III itd.

Inż. Józef Zgierski  
St. redaktor WBA

## PRZEGŁĄD WYDAWNICTW

### Z „ARCHIWUM HYDROTECHNIKI”

W zeszytach 2 i 3 z 1955 r. (tom. II) „Archiwum” znajdujemy obszerną pracę Eustachego Burki — Ustalony przepływ w burzliwy przez gładkie rury prostoosłowe o przekroju kołowym, przy czym w zeszyście 2 została zamieszczona część I pt. „Wyznaczenie rozkładu prędkości w przekroju poprzecznym”, a w zeszyście 3 część III pt. „Wyznaczenie zależności współczynnika oporu od liczby Reynoldsa”. W części I autor podaje metodę przybliżoną wyznaczenia rozkładu prędkości w przekroju poprzecznym gładkiej rury kołowo-walcowej. Metoda ta, oparta na racjonalnej ogólnej teorii hydrodynamicznej (B r o s z k o), pozwala w sposób prostszy i dokładniejszy, niż to czyniły metody dotychczasowe, rozwiązać tak ważne w technice zagadnienie, jakim jest wyznaczenie rozkładu prędkości w przekroju rury kołowej. W części II autor omawia wyznaczenie w jak najprostszym ujęciu związku pomiędzy współczynnikiem oporu i liczbą Reynoldsa (w przypadku przepływu burzliwego przez gładką rurę kołowo-walcową), posługując się badaniami doświadczalnymi N i k u r a d z e g o. Praca jest ilustrowana 10 wykresami i zaopatrzona w wykaz literatury (45 pozycji).

\*

W dalszym ciągu zeszytu 2, w dziale „Materiały”, zamieszczono pracę Stanisława Szymborskiego — S e j s z e Z a t o k i G d a Ń s k i e j. Pulsacje powierzchni morza, związane — wg wielu badaczy tego zjawiska — z dynamiką atmosfery, są od wielu lat tematem dociekań i obserwacji szeregu uczonych i osób zainteresowanych tym zagadnieniem (de Duiller, Forel, Chrystal, Darwin, Cornish, Wilson, Szulejkin, Istoszyń, Zukowski, Omori, Honda, Terada, Isitani). Zjawisko to nazywane jest ostatnio terminem „seiches”, stąd do polskiej terminologii przyjęto nazwę sejsza (sejszy, sejsze). Zamieszczona praca jest pierwszym omówieniem materiałów uzyskanych z rocznej obserwacji (I.VIII.53 — 31.VIII.54) zmian poziomu morza w Zatoce Gdańskiej, przeprowadzonych przez Stację Morską Instytutu Budownictwa Wodnego PAN w Sopocie.

Do obserwacji użyto mareografu typu radzieckiego „Wałdaj 1949”, zainstalowanego na głowicy moła w Sopocie, w odległości ok. 500 m od brzegu. Mareogramy (wykresy) wykazują prawidłowość regularnych wzniesień i opadań poziomu wody, stanowiących dość wyraźne 4 odrębne grupy pulsacji o różnych okresach, mianowicie: najdłuższy okres wynosi

prawie dokładnie 12 godzin i wykazuje amplitudę ok. 10 cm, drugi rodzaj pulsacji wykazuje regularność 40 — 50-minutową i trwa niemal bez przerwy przez cały czas obserwacji z amplitudą ok. 5 cm (czasem mniejszą), trzeci rodzaj pulsacji jest znacznie krótszy i trwa zaledwie 4 — 5 minut; wykazuje on w zasadzie nieznaczne wychylenia, które w pewnych momentach przechodzą dość szybko w vibracje o znacznie zwiększonych amplitudach, dochodzących kilkunastu cm. Pojawienie się ich i zniknięcie jest zwykle nieoczekiwane i nie dające się uzasadnić obserwowanymi warunkami hydrologiczno-meteorologicznymi bezpośredniego otoczenia.

Analizę zjawiska przeprowadzono w ścisłym powiązaniu obserwowanych pulsacji z powstawaniem, przebiegiem i zanikaniem zaburzeń sztormowych, notowanych w okresie obserwacyjnym przez PIHM w Gdyni, z uzupełnieniem własnymi notowaniami Stacji Morskiej w Sopocie co do siły i kierunku wiatrów oraz zmiany ciśnień barycznych. Wnioski, oparte na teorii powstawania fal morskich krótko- i długookresowych, wskazują na zmiany ciśnienia atmosfery, jako źródła zaobserwowanych pulsacji, jakkolwiek związki przy czynowe wydają się dość złożone.

\*

W zeszyście 3 z 1955 r. zamieszczono pracę Józefa Więckowskiego — O r ó w n a n i a c h r u c h u c i e c z y r z e c z y w i s t y c h. Praca ta spotkała się ze sprzecznymi opiniami recenzentów i dlatego została podana do publicznej wiadomości, celem wywołania dyskusji. Zdaniem Redakcji „Archiwum” — nowe, śmiałe i ciekawsze myśli autora niewątpliwie wpłyną na dalsze kształtowanie się prac w tej dziedzinie. Praca zawiera 1 wykres i 12 pozycji bibliograficznych.

W dziale „Materiały” w zeszyście 3/55 znajdujemy pracę Juliana Lambora — W p ł y w i n t e n s y f i k a c j i r o l n i c t w a w W i e l k o p o l s k e n a p r z e p ł y w w o d y w r z e c e W a r c i e, wykonaną w zespole rolniczo-leśnym Komitetu Gospodarki Wodnej PAN. Redakcja „Archiwum”, zamieszczając tę pracę — ze względu na nowość w ujęciu zagadnienia oraz duże rozbieżności wyników liczbowych otrzymanych przez autora i spotykanych w literaturze, wyraża nadzieję, że praca ta wywoła dyskusję fachowców, przyczyniając się do zrewidowania dotychczas zakorzenionych, a może niecałkowicie uzasadnionych poglądów w tej dziedzinie.

Wydaje się, że czasopismo „Gospodarka Wodna” mogłoby się przyczynić do rozszerzenia i pogłębienia tej dyskusji, za-

mieszczając niektóre wypowiedzi fachowców, pracujących nad zagadnieniami perspektywicznych bilansów wodnych i wzrostu zapotrzebowania wody w rolnictwie.

W komunikacie pt. „Zastosowanie ultradźwięku do pomiaru zamulenia zbiorników” (St. Szymborski) podano opis przeprowadzonego pierwszego pomiaru zbiornika w Polsce, przy użyciu ultradźwięku. Pomiar został wykonany w 1954 r. na zbiorniku w Czchowie na Dunajcu, przez Zakład Budownictwa Morskiego i Portów Politechniki Gdańskiej.

M.

PROF. DR INŻ. KAZIMIERZ WOYCICKI — **WODOCIĄGI**. Wydanie II (poprawione i uzupełnione). Uzupełnienia opracował mgr inż. Wiktor Petrozolin. Budownictwo i Architektura. Warszawa, 1954, str. 166.

Pierwsze wydanie „Wodociągów” jako wydawnictwo Ministerstwa Odbudowy ukazało się w roku 1948. Wydanie to, zresztą zupełnie wyczerpane, zawierało szereg nieścisłości, które starano się w nowym wydaniu usunąć. Ponadto aktualne wydanie zostało uzupełnione pod kierunkiem naukowym mgr inż. Stanisława Wojnarowicza i inż. Leszka Buczkowskiego.

W rozdziale I omówiono ilości wody, podając normy zużycia wody na potrzeby gospodarcze, do gaszenia pożarów oraz dla przemysłu. Ponadto omówiono wahania w zużyciu wody, przytoczono wzory do obliczenia jednostkowego zapotrzebowania wody oraz do obliczenia pojemności zbiornika wyrównawczego. Należy zaznaczyć, że w braku zatwierdzonych norm polskich przytoczono zaleconą przez PKPG normę radziecką spożycia wody z 1940 r. Normy wody ppoż. podane zostały wg przepisów polskich, zatwierdzonych przez Ministerstwo Gospodarki Komunalnej, jako norma resortowa.

Rozdział II nosi tytuł Jakość wody i zawiera sprawy zanieczyszczenia wód, własności chemiczne, bakteriologiczne i fizyczne oraz przepisy dotyczące jakości wody wodociągowej, obowiązujące od 1933 r. Wprowadzono zmiany w treści rozdziału, zwłaszcza w części bakteriologicznej, którą oparto o normy radzieckie.

W rozdziale III poruszono układ urządzeń wodociagowych, wprowadzając w takim samym skrócie, jak i w wydaniu pierwszym, ale uzupełniono szeregiem schematów wodociągów, opartych o jeden wspólny rysunek.

Źródła wody, omówione w rozdziale IV, zawierają nieznaczne tylko zmiany w stosunku do wydania pierwszego. Podano tu podział źródeł ujęcia wody i ocenę ich pod względem ilości i jakości.

W rozdziale V poruszono zagadnienie studiów, związanych z projektowaniem wodociągów. Należy żałować, że przy uzupełnieniu pracy prof. Wóycickiego niezmiernie ważne zagadnienie studiów zostało niedostatecznie opisane i tylko z lekka potraktowane.

W następnym, VI rozdziale o ujęciach wody podano m. in. dodatkowo — w porównaniu z wydaniem pierwszym — o ujęciach wykonanych za pomocą wierceń poziomych oraz o ochronie ujęć.

Rozdział VII — oczyszczanie wody — omawia kolejne sposoby uzdatniania wody dla różnych celów, przy tym został uzupełniony przez podanie nowych konstrukcji filtrów, stosowanych w ZSRR.

Dostarczanie wody do sieci w rozdziale VIII obejmuje sposoby grawitacyjnego doprowadzenia wody, podnoszenia jej sztucznie za pomocą pomp wirnikowych, powietrznych lub taranu hydraulicznego. W końcu rozdziału, niewiele zmienionego w porównaniu z wydaniem pierwszym, podano stacje pomp. Rozdział ten jest uzupełniony dodatkowo rysunkami.

Również rozdział IX jest powtórzeniem analogicznego rozdziału wydania pierwszego, obejmując zbiorniki wodociągowe, terenowe, wieżowe, rury stojące (kolumny wodne) i urządzenia zastępcze (hydrofony).

Sieć rozdzielcza wodociągowa w rozdziale X w porównaniu z wydaniem pierwszym poruszona została analogicznie, mianowicie: zaprojektowanie i obliczenie sieci wodociagowych i przewodów tłocznych. Ponadto podano opis różnych przewodów wodociagowych pod względem materiału rur i sposobu ich połączeń.

W rozdziale XI podano budowę przewodów wodociagowych, przechodząc kolejno wszystkie prace na budowie, a także podano opis uzbrojenia sieci i uzupełniono króciutko przez podanie eksploatacji sieci wodociagowych.

W ostatnim rozdziale XII poruszono b. krótko domowe przyłączenia wodociagowe, pomijając i tutaj, jak niemal wszędzie, powołanie się na przyjęte i zatwierdzone normy polskie.

Całość pracy zawiera 252 rysunki, z których część wykonana została w zbyt małej podziale i dlatego utrudnia to korzystanie z tych rysunków, a zwłaszcza gdy chodzi o wykresy. W pracy przytoczono b. wiele rozwiązań i rysunków urządzeń obcych, co ma duże znaczenie dla osób pozbawionych możliwości korzystania bezpośredniego z literatury i podręczników zagranicznych. Przytoczono również sporo rysunków zaczerpniętych z literatury rodzimej i z własnej praktyki projektowej prof. Wóycickiego i prof. Pomianowskiego.

Wszystko to razem, pomimo przytoczonych uwag, czyni, że praca prof. Wóycickiego spełni swe zadanie w okresie intensywnego przystępowania do budowy wodociągów w miastach i osiedlach na terenie Polski Ludowej.

Wielką szkodą i dużym utrudnieniem jest mały, drobny druk, zwłaszcza dla starszej generacji fachowców. Dotyczy to zarówno treści, jak i rysunków, a zwłaszcza wykresów. Oszczędność ta (w druku, na papierze i oprawie) daje się we znaki korzystającej z podręcznika młodzieży, jak również rzyszom fachowców przy projektowaniu, na budowie i podczas eksploatacji.

Józef Liebfeld

TADEUSZ GABRYSZEWSKI. **ENCYKLOPEDIA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI. CZĘŚĆ II. KANALIZACJA**. (Skrypty dla szkół wyższych. Politechnika Wrocławska). Państwowe Wydawnictwa Naukowe. Wrocław 1955, str. 124.

Jak wskazuje tytuł pracy, autor postawił sobie za zadanie podanie w encyklopedycznym zarysie wiadomości, obejmujących całokształt współczesnej wiedzy w zakresie działu techniki sanitarnej, poświęconemu kanalizacji. Autor jednak ograniczył się w swej pracy jedynie do omówienia zagadnienia odprowadzenia wód ściekowych z terenu osiedli, pomijając całkowicie zagadnienia związane z oczyszczaniem tych wód. Natomiast samo zagadnienie odprowadzenia wód ściekowych zostało potraktowane, mimo zwężonej formy, dość obszernie. Jednak i w tym dziale praca nie wyczerpuje całości zagadnienia, gdyż zawarty w niej materiał nie wykracza poza ramy zagadnień związanych z odprowadzeniem ścieków miejskich (lub z osiedli o charakterze miejskim). Nie zostały w niej omówione tak ważne, szczególnie w obecnej dobie uprzemysłowienia kraju, problemy odprowadzenia ścieków z zakładów przemysłowych, wyróżniające się swoistymi cechami, szczególnie gdy chodzi o metody obliczenia i dobór właściwego materiału do budowy kanałów. Powyższe ogólne uwagi nawiązują się same przy porównaniu treści pracy z tytułem.

Na 118 stronach tekstu autor zmieścił obszerny materiał. W pracy omówione zostały podstawy obliczania, projektowania, budowy i eksploatacji sieci kanalizacyjnej.

W najobszerniejszym rozdziale, poświęconym sieci kanalizacyjnej, omówione zostały: systemy kanalizacji, wielko-

ści odpływu ścieków sanitarnych i wód opadowych, zasady projektowania sieci kanalizacyjnej, kształt i materiał przewodów kanalizacyjnych, uzbrojenie sieci, wreszcie budowa i utrzymanie sprawności eksploatacyjnej urządzeń kanalizacyjnych na sieci.

Po omówieniu systemów kanalizacji i przeprowadzeniu podziału na kanalizację ogólnospławną, rozdzielczą i mieszaną, autor przechodzi do omówienia zasad obliczania wielkości odpływów wód ściekowych, dzieląc ścieki na wody zużyte i wody opadowe. Autor przytacza normy odpływu wód zużytych (ścieków domowych) według znanego podręcznika kanalizacji S z y s z k i n a i innych, podając jednocześnie odpowiednie wzory, stosowane w praktyce radzieckiej do obliczania odpływów jednostkowych ścieków miejskich, ścieków gospodarczo-sanitarnych z zakładów przemysłowych, z pomieszczeń natryskowych w tych zakładach, wreszcie ścieków przemysłowych sensu stricto.

Obliczanie ilości wód opadowych autor opiera na pojęciu deszczu miarodajnego, przytaczając szereg wzorów na natężenia deszczów, mianowicie wzory Reinholda, Gorbaczowa, Rosłowskiego i Błaszczyka, dające bezpośrednio natężenia deszczów na l/sek.ha, oraz wzory oparte na związku natężenia opadu z prawdopodobieństwem pojawiania się deszczów, ustalone przez Pomińskiego, Lambora i Chomicza dla Warszawy, wreszcie wzór Lambora i wzory Błaszczyka dla całej Polski.

Podając określenie współczynnika spływu  $\psi$ , autor przytacza jednocześnie wzory Reinholda i Bielewa, zaznaczając, iż wzory te w praktyce, utrudniając obliczenia, nie dają dokładniejszych wyników od osiąganych przy zastosowaniu powszechnie przyjętych wartości współczynników spływu, opartych na charakterystyce powierzchni spływu.

Zasady obliczania sieci kanalizacyjnej autor kończy omówieniem metod obliczania wielkości odpływu w kanale, w zależności od wielkości zlewni i długości kanału (odpływ zredukowany). Autor tłumaczy w sposób przejrzysty zasadę obliczania przepływu w kanale, jako funkcję wielkości spływu jednostkowego przy danym natężeniu deszczu oraz wielkości zlewni. Jest to pierwsze w polskiej literaturze podręcznikowej z zakresu kanalizacji dokładne wytłumaczenie obliczania kanałów na odpływ maksymalny.

Autor przytacza według Imhoffa wykres, dający związek między długością kanału i czasem przepływu w kanale, w zależności od prędkości przepływu oraz wykres ustalający zależność współczynnika redukcji  $\phi$  od czasu trwania opadu i częstotliwości występowania deszczów.

Dalej autor podaje wzory Burkli-Zieglera, ustalające wartości współczynnika redukcji, w zależności od powierzchni zlewni w ha oraz od długości kanału w hm. Odpowiednie wykresy (według Imhoffa) dające wartości współczynnika redukcji  $\phi$  (według wzorów Burkli — Zieglera), w zależności od powierzchni zlewni lub długości kanału dla różnych spadków i kształtu zlewni, ułatwiają dobór właściwej dla danych warunków wartości współczynnika redukcji. Jednocześnie autor przytacza wzory Błaszczyka na odpływ zredukowany dla deszczów 10-minutowych do obliczania kolektorów dla prawdopodobieństwa  $p = 20\%$  i kanałów drugorzędnych dla prawdopodobieństwa  $p = 50\%$ .

Dział poświęcony zasadom obliczania wielkości przepływu wód opadowych w kanałach kończy autor krótkim omówieniem metody granicznych natężeń, opartej na pojęciu czasu miarodajnego, uwzględniającego, obok czasu przepływu przez kanał, czas retencji kanałowej i terenowej, przytaczając w ujęciu tabelarycznym obliczone przez siebie ze wzoru Błaszczyka dla czasów przepływu przez kanał, zawartych w granicach od 10 do 180 minut, czasy miarodajne i odpowiadające im wartości zredukowanego odpływu w l/sek.ha

dla deszczów o prawdopodobieństwie  $p = 10, 20, 50$  i  $100\%$ . Wykres ujmujący zależności odpływu zredukowanego od czasu przepływu przez kanał dla  $p = 10, 20, 50$  i  $100\%$  daje wartości odpływu zredukowanego dla pośrednich wartości czasu przepływu wód przez kanał, nie zawartych w tabeli.

W części poświęconej zasadom projektowania sieci kanalizacyjnej autor omawia zasadnicze układy sieci kanalizacyjnej, rozróżniając aż 5 układów zasadniczych (podłużny, poprzeczny, gwiazdasty, pierścieniowy i strefowy), podział na zlewnie, kierunki spływów, spadki kanałów i prędkości przepływu, głębokości założenia kanałów i obliczenia przekrojów. Jako wzory stosowane do obliczeń hydraulicznych kanałów autor przytacza powszechnie znane wzory Kuttera i Manninga oraz mniej znany wzór Pawłowskiego, praktycznie nie różniący się w dawanych wynikach od wzoru Manninga.

Znaczna część pracy (str. 55 — 102) poświęcona jest przewodowi kanalizacyjnemu i uzbrojeniu sieci. Autor przytacza szereg kształtów przekroju kanałów stosowanych w sieci kanalizacyjnej, charakteryzując pokrótce każdy z przekrojów. Należałoby się zastanowić, czy wszystkie przytoczone przez autora na str. 56 kształty przekrojów są istotnie potrzebne. Wydaje się, iż bez szkody dla ujęcia tematu można by zrezygnować z przekrojów nie stosowanych u nas, a nie wyróżniających się specjalnie korzystnymi parametrami hydraulicznymi. Do nich można by zaliczyć przekroje: gruszkowy (rys. 44 b), jajowy zwężony (rys. 45 c), jajowy obniżony (rys. 44 c), obydwie przekroje paraboliczne (rys. 44 h, i). Natomiast korzystne byłoby wprowadzenie przekrojów dzwonowych (parabolicznych) typu podanego na rys. 39 i 40 na str. 50 i 51. Należałoby sobie życzyć, aby podane przekroje kanałów na str. 44 były dostosowane do przekrojów podanych na str. 50 i 51, umożliwiłyby to bowiem przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych kanałów projektowanych, bez potrzeby uprzedniego żmudnego obliczania krzywych sprawności.

Z przewodów rurowych więcej miejsca poświęcono rurom kamionkowym i betonowym. Szkoda, iż omawiając rury kamionkowe autor nie przytoczył, przynajmniej w odniesieniu do prostek i trójników, wymiarów konstrukcyjnych ustalonych w PN B-12751, B-12752, B-12753, jak to uczyniono w odniesieniu do rur betonowych. W sposób zwięzły zostały omówione dalej rury żelbetowe, eternitowe oraz rury stalowe, żeliwne i drewniane. Równie konspektowo potraktowano kanały murowane i żelbetowe, jakkolwiek szeroki zakres ich zastosowania w nowoczesnej sieci kanalizacyjnej (szczególnie jeżeli chodzi o kanały betonowe i żelbetowe o dużych przekrojach) wymagałoby poświęcenia im nieco więcej miejsca.

Natomiast szerzej została potraktowana sprawa obliczenia statycznego kanałów. Autor (str. 67) pisze, iż „obliczenia statyczne przewodów rurowych ograniczamy do obliczania przekrojów kołowych”. Zdanie to może nasunąć, nieobeznanemu z przedmiotem czytelnikowi, myśl, iż obliczenia kanałów o innych przekrojach nie są w ogóle wykonywane, co jest oczywiście niezgodne ze stanem faktycznym. Wprawdzie zagadnienie obliczenia statycznego kanałów o przekrojach odmiennych od przekroju kołowego jest zagadnieniem znacznie bardziej skomplikowanym od obliczenia przekroju kołowego, jednak jest to zagadnienie podstawowe przy budowie kanałów o znacznych przekrojach. W ogóle zagadnienie obliczenia statycznego przewodów kanalizacyjnych stanowi zagadnienie odrębne, wykraczające poza ścisłe ramy projektowania sieci kanalizacyjnej, jako układu określonego w pierwszym rzędzie parametrami hydraulicznymi. Cały ustęp poświęcony obliczeniom statycznym, bez szkody dla całości pracy, mógłby być usunięty, jako nie wyczerpujący nawet w największym skrócie zagadnienia obliczeń statycznych przekrojów kanałów, stosowanych w sieci kanalizacyjnej. Przytoczone na

str. 74. zdanie, iż „dalsze wzmocnienie przekroju może nastąpić przez założenie pierścieni żelbetowych na złączach rur” wprowadza czytelnika w błąd, gdyż założenie pierścieni żelbetowych wzmacnia jedynie samo złącze (zwiększając jednocześnie jego szczelność), a nie przekrój kanału, narażając właściwy przekrój kanału (przy niezbyt pewnym podłożu) na niebezpieczeństwo ścięcia na skraju pierścienia.

Dość szeroko potraktowany został dział poświęcony uzbrojeniu sieci kanalizacyjnej. Omówiono tu: studzienki rewizyjne, wpuły uliczne, zsypy śniegowe, studzienki spadowe, połączenia kanałów, wyloty kanałów i zamknięcia przeciwpowodziowe, przelewy burzowe, syfony, lewary, płuczki kanałowe, zbiorniki wyrównawcze i urządzenia do przewietrzania kanałów. W dziale tym autor przytacza wzory zaczerpnięte ze wspomnianego podręcznika *S z y s z k i n a* i innych do obliczania studzienek spadowych na kanałach o dużym przepływie oraz znane wzory *I m h o f f a* i *E n g e l s a* do obliczania zwykłych bocznych przelewów burzowych na kanałach oraz wzór do obliczania przelewu lewarowego. Wreszcie przy omawianiu syfonów znajdujemy wzór *M a n n i n g a* do obliczania strat energetycznych w przewodzie syfonowym.

Kwestia płukania sieci kanalizacyjnej została ograniczona wyłącznie do podania typów urządzeń płuczających na sieci (studzienki płuczające, płuczki samoczynne, urządzenia do zatrzymywania fali płuczającej). Należałoby życzyć sobie, aby zagadnienie płukania sieci, posiadające doniosłe znaczenie dla sprawności eksploatacyjnej sieci, szczególnie w sieciach sanitarnych, gdzie — przy małych wielkościach przepływu (z którymi mamy do czynienia z reguły w kanalizacji małych miast) — prędkości i siła unoszenia uzyskują nieznaczące wartości, zostało potraktowane znacznie obszerniej, niż miało to miejsce dotąd w naszych podręcznikach poświęconych kanalizacji.

Dwa ostatnie działy poświęcone są budowie i utrzymaniu sprawności eksploatacyjnej sieci kanalizacyjnej. Wreszcie końcowy rozdział omawia w sposób konseptowy stacje pomp kanałowych.

Książka została wyposażona w dużą bo aż 113 pozycji licząc liczbę rysunków. Większość rysunków została zaczerpnięta z szeregu znanych powszechnie podręczników polskich i obcych. Wartość materiału ilustracyjnego jest nader niejednolita. Niektóre z rysunków, jak np. rys. 47 a i b (rury kamionkowe tego typu nie są wyrabiane i stosowane w Polsce), rys. 56 a, mogłyby bez szkody być całkowicie pominięte. Inne, jak rys. 54, 56, 86, 88, 90, 108 i 109, należałoby zastąpić rysunkami odpowiednio zwymiarowanymi, dającymi bliższe pojęcie o konstrukcji danych elementów lub dostosowanymi do istniejących na krajowym rynku typów i wzorów.

Niestety należy z żalem podkreślić, iż, nie z winy autora, do książki wkraśl się szereg dotkliwych błędów korektorskich, zaś brak erraty uniemożliwia czytelnikowi nie obeznanemu z przedmiotem poprawienie tych błędów. Do ważniejszych, które należy stanowczo usunąć przed korzystaniem z podręcznika, należą:

na str. 15 w podpisie pod rysunkiem zamiast  $\phi$  winno być  $\psi$ ;

na str. 18 wzór *G o r b a c z e w a* powinien posiadać postać

$$q = \frac{166,7 a \sqrt[3]{H^2 c}}{t 0,5} \text{ l/sek. ha;}$$

na str. 41 we wzorze (38) zamiast „zależne” winno być „zależnie”;

na str. 45 wzór *K u t t e r a* winien posiadać postać

$$Q = A v = A \frac{100 \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} \sqrt{R} \text{ m}^3/\text{sek};$$

na str. 53 w wierszu 27 zamiast 2 : 1 winno być 1 : 2;

na str. 57 we wzorze (43) winno być  $h^2 v \leq 0,21$ ;

na str. 59 w wierszu 3 zamiast „gdy” winno być „gdyż”;

na str. 62 w wierszu 3 zamiast 44b winno być 49b;

na str. 67 w wierszu 4 od dołu zamiast *H B* winno być *H : B*;

na str. 68 w wierszu 2 od góry zamiast 56 winno być 58;

na str. 73 wzór ostatni powinien mieć postać

$$k = \frac{a G}{1,5 G_n} = \frac{1,5 \cdot 4960}{1,5 \cdot 3800} = 1,34;$$

na str. 75 w wierszu 20 winno być

$$\phi 700 - 1400 \text{ mm co najwyżej } 75 \text{ m};$$

na str. 84 wzór (54) winien posiadać postać

$$H_o = h_1 + \frac{V^2}{2g};$$

na str. 88 w wierszu 21 zamiast 2 : 1 winno być 1 : 2;

na str. 90 w wierszu 16 zamiast „równoległe” winno być „równoległe jednostronnie”;

na str. 90 wzór (58) winien posiadać postać

$$Qp = \frac{2}{3} \mu l h \sqrt{2gh} \text{ m}^3/\text{sek};$$

na str. 99 w wierszu 4 od dołu zamiast „odpływającej fali” winno być „dopływającej fali”;

na str. 111 w wierszu 12 winno być  $\phi > 450 \text{ mm}$ .

Niektóre użyte w pracy terminy, jak np. przymiotnik „bytowy” (str. 9, 12), „łotok” (str. 79), „zatrąwienie” (str. 22), wzbudzają wątpliwości, co do poprawności językowej. Użycie ich w paru ostatnio wydanych podręcznikach nie nadaje im jeszcze prawa obywatelstwa. Również należałoby zaniechać używania znakowania m.b. dla oznaczenia metra, lub KW dla oznaczenia kilowata. Sprawa właściwych skrótów jednostek miar została przecież w PN/N-01081 ostatecznie uregulowana.

Pracę inż. Gabryszewskiego należy powitać z uznaniem. Winna ona oddać usługi nie tylko studiującym, dla których w pierwszym rzędzie została przeznaczona jako skrypt dla szkół wyższych, lecz również winna znaleźć się pod ręką każdego projektanta, pełniąc rolę zawartą w tytule.

Bronisław Piekarski

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

REDAGUJE KOMITET:

REDAKTOR NACZELNY — inż. MARIAN CHUDZYŃSKI

REDAKTORZY DZIAŁOWI: — inż. BOLESŁAW CZERNY, inż. ZDZISŁAW MIKULSKI,

inż. ANTONI OBUCHOWSKI, inż. KAZIMIERZ PUCZYŃSKI, inż. ADOLF RIEDEL, inż. TADEUSZ SUSZCZEWSKI

SEKRETARZ REDAKCJI — HALINA MIKULSKA,

REDAKTOR TECHNICZNY — DR JADWIGA WŁODEK-SANOJCOWA

# GOSPODARKA WODNA

MIESIĘCZNIK

POŚWIĘCONY SPRAWOM GOSPODARKI I BUDOWNICTWĄ WODNEGO

KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR NACZELNY:  
INŻ. MARIAN CHUDZYŃSKI

REDAKTORZY DZIAŁOWI  
INŻ. BOLESŁAW CZERNY  
INŻ. ZDZISŁAW MIKULSKI  
INŻ. ANTONI OBUCHOWSKI  
INŻ. KAZIMIERZ PUCZYŃSKI  
INŻ. ADOLF RIEDEL  
INŻ. TADEUSZ SUSZCZEWSKI

SEKRETARZ REDAKCJI  
HALINA MIKULSKA

REDAKTOR TECHNICZNY  
DR JADWIGA WŁODEK-SANOJCOWA

ROK XV

WARSZAWA 1955

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

## WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

dotyczące opracowania i przygotowania do druku artykułów nadsyłanych do wydawnictwa „Gospodarka Wodna”. W celu ułatwienia i przyspieszenia prac redakcyjnych związanych z przygotowaniem materiału do druku oraz drukowaniem poszczególnych zeszytów, redakcja czasopisma „Gospodarka Wodna” prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wytycznych przy opracowywaniu artykułów:

1. Poszczególne artykuły powinny omawiać możliwie wąskie tematy; zagadnienia obszerniejsze należy dzielić na kilka artykułów pod różnymi tytułami albo na części i rozdziały, tak aby można je drukować w oddzielnych zeszytach.
2. Układ treści artykułów powinien być przejrzysty, zwarty i podzielony logicznie na ustępy, przy czym nie należy nadużywać tzw. akapitów, tj. ustępów zaczynających się od nowego (wciętego) wiersza.
3. Styl artykułów powinien być jasny i zwięzły, pisownia zaś i interpunkcja zgodna z zasadami Polskiej Akademii Umiejętności z 1936 r.
4. Objętość artykułów głównych nie powinna w zasadzie przekraczać 15 stron maszynopisu, artykułów sprawozdawczych — 10 str., notatek i wzmianek — 3 str.
5. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń, wielkości we wzorach, znaki matematyczne itp. powinny być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy oraz z innymi obowiązującymi przepisami.
6. Artykuły powinny być napisane pismem maszynowym na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie, z interlinią (co drugi wiersz), tzn. 30 wierszy na stronie, z marginesem 5 cm z lewej strony oraz z marginesem 1 cm z prawej strony. Wszystkie strony maszynopisu powinny być numerowane u góry, pośrodku strony, np. — 2 —, — 3 —, itd.
7. Na marginesie tekstu należy zaznaczyć miejsca, w których powinny być umieszczone rysunki i tablice.
8. Wszystkie tablice i zestawienia (unikać zbyt dużych i zbyt dużej ilości) należy wykonywać dodatkowo (oprócz maszynopisu całego artykułu) w 2 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno liczbami rzymskimi. U góry każdej tablicy podać tytuł (napis) objaśniający. Wszelkie zestawienia należy nazywać tablicami, a nie tabelami.
9. Wzory i oznaczenia należy wpisywać ręcznie, czytelnie, używając jedynie liter łacińskich i greckich. Szczególnie dokładnie i wyraźnie należy pisać wskaźniki niższej liter i wykładniki potęg (np. H<sub>k</sub>, P<sub>b</sub>, A<sup>3</sup>, N<sup>2-n</sup>).
10. Odnośniki (odsyłacze) należy numerować bieżąco 1), 2), 3) itd.
11. Po zakończeniu artykułu należy podać wykaz literatury, wymieniając w następującej kolejności: nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła lub artykułu, tytuł czasopisma, tom, numer zeszytu, rok i miejsce wydania oraz ewent. numer strony. Pozycje wykazu literatury powinny być ponumerowane w kolejności alfabetycznej autorów, w tekście — powołania na numer pozycji w nawiasie kwadratowym, np. [5].
12. Artykuły należy nadsyłać w 3 egzemplarzach, z czego 2 na papierze maszynowym i 1 ewent. na papierze przebitkowym.
13. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora.
14. Rysunki i wykresy należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, czarnym tuszem na białym, gładkim papierze rysunkowym lub na przezroczystej kalce kreślarskiej. Wszelkie napisy na rysunkach powinny być wykonane czytelnie miękkim ołówkiem do wyciągnięcia tuszem przez rysownika redakcji. Wielkość rysunków i wykresów, grubość i gęstość poszczególnych linii oraz gęstość i wielkość napisów powinny uwzględniać zmniejszenie, przy wykonywaniu klisz kreskowych do szerokości 1 szpalty (9 cm) lub kolumny (18 cm).
15. Fotografie przeznaczone do wykonania klisz siatkowych powinny być ostre i wykonane na białym, gładkim i błyszczącym papierze fotograficznym.
16. Wszelkie rysunki, wykresy i fotografie należy nazywać rysunkami (skrót rys.) i nie używać określeń takich jak: figura, szkic, fotografia, rycina itp. Numerować należy bieżąco, liczbami arabskimi.
17. U samego dołu rysunków (a przy fotografiach na odwrocie) należy wpisywać czytelnie atramentem: numer rysunku, napis pod rysunkiem, tytuł artykułu (może być skrócony) i nazwisko Autora.
18. Spisy rysunków, zawierające napisy pod nimi, należy sporządzać niezależnie od tekstu artykułu, w 2 egzemplarzach.
19. Wszelkie rysunki powinny być nadsyłane w jednym egzemplarzu, nie wklejone do tekstu, lecz załączone oddzielnie w usztywnionej kopercie.
20. Nadesłanych artykułów redakcja nie zwraca.
21. Do każdego głównego artykułu należy dodać w 2 egz. krótkie streszczenie pracy, zawierające zasadnicze tezy, wyjaśnienie istoty ewent. nowego podejścia do tematu itp. Streszczenie nie powinno zasadniczo przekraczać 15 wierszy maszynopisu.
22. Redakcji przysługuje prawo przeprowadzenia drobnych zmian redakcyjnych, nie naruszających jednak zasadniczych myśli artykułu, niezbędnych skrótów, korekty stylistycznej oraz dostosowania oznaczeń i układu artykułów do norm przyjętych w „Gospodarce Wodnej”.
23. W celu szybkiego przekazywania honorariów autorskich, redakcja prosi Autorów o podawanie imienia i nazwiska w pełnym brzmieniu, dokładnego adresu pocztowego oraz ewent. numeru i tytułu konta bankowego.

Redakcja Czasopisma  
„Gospodarka Wodna”

# PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

## KSIĄŻKI TECHNICZNE DLA ROBOTNIKÓW

Spis ten obejmuje zarówno książki znajdujące się w obrocie księgarskim, jak wyczerpane. Te ostatnie znaleźć można i korzystać z nich w bibliotekach.

### MECHANIKA — wybór

- Bielecki S.: Przyrządy do pomiaru ciśnienia i temperatury. 1955, s. 80, zł 3.—
- Błęszyński T.: Spawanie szyn termitem. 1953, s. 44, zł 3.—
- Borkowski W.: Praca na automatach tokarskich. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 68, zł 2.50
- Bosse E.: Wykonywanie tłoczników. Tłum. z niem. K. Szopski. 1952, s. 78, zł 5.60
- Chrzanowski M.: Geometria dla robotników. 1954, s. 90, zł 3.50
- Gerst W., Popow W.: Szybkościowa obróbka metali w zakładach budowy maszyn. Tłum. z ros. K. Ukielski. 1950, s. 94, zł 5.40
- Hennel S., Rozpędek S.: Wysokowydajne toczenie nożem Kolesowa. 1953, s. 56, zł 4.50
- Kamiński Z.: Wiercenie. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 40, zł 1.50
- Kawecki J.: Blacharstwo. 1952, s. 238, zł 13.80
- Kawęcki W.: Frezowanie. Najprostsze roboty. 1955, s. 90, zł 3.50
- Lisiak K.: Gwintowanie ręczne. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 44, zł 2.—
- Łukaszek J.: Poradnik tokarza-metallowca. 1953, s. 316, zł 25.20
- Majewski D.: Arytmetyka dla robotników. 1954, s. 172, zł 6.—
- Mardykin P. M.: Produkcyjne metody skrobienia. Tłum. z ros. Z. Kościółek. 1952, s. 39, zł 1.—
- Mermon W.: Jak obchodzić się z obrabiarką. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 48, zł 2.—
- Nieżewienko G. S.: Moje doświadczenia przy szybkościowej obróbce metali. Tłum. z ros. Z. Żurkowski. 1954, s. 65, zł 3.—
- Noiszewski L.: Pomocnik formierza. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 70, zł 2.—
- Ordowski S.: Jak posługiwać się najprostszymi warsztatowymi narzędziami mierniczymi. Seria „Będę Fachowcem”. 1955, s. 32, zł 1.70
- Pawlikowski J.: Struganie. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 42, zł 2.40
- Pawlikowski J.: Struganie i strugarki. 1950, s. 100, zł 4.70
- Pilarczyk J.: Kurs spawania elektrycznego w pytaniach i odpowiedziach. Wyd. 4. 1954, s. 91, zł 2.50
- Piotrowski P.: Najprostsze roboty tokarskie w kłach. 1954, s. 88, zł 4.—
- Piotrowski P.: Obróbka metali pilnikiem. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 87, zł 4.90
- Piotrowski P.: Ślusarstwo. Wyd. 2. 1954, s. 156, zł 9.—
- Piwoński T.: Formowanie za pomocą modeli uproszczonych. 1955, s. 155, zł 5.—
- Piwoński T.: O czym powinien wiedzieć rdeniarz. 1953, s. 84, zł 5.—
- Staub F.: Zastosowanie mikroskopu do badania stali i żeliwa. Wyd. 2. 1954, s. 63, zł 3.—
- Staub F.: Zastosowanie mikroskopu do badań stopów metali nieżelaznych. 1955, s. 112, zł 14.—
- Świątek J.: Pomoc przy obsłudze żeliwiaka. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 47, zł 2.—
- Szupp B.: Kurs spawania acetylenowego w pytaniach i odpowiedziach. Wyd. 5 niezmienione. 1953, s. 108, zł 4.—
- Terman E., Turin M.: Szybkościowe metody pracy tokarza H. S. Bortkiewicza. Tłum. z ros. S. Grzymałowski. 1950, s. 60, zł 3.—
- Voellnagel A.: O warsztatowych narzędziach mierniczych. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 56, zł 2.—
- Winogradow L.: Podstawowe wiadomości dla ustawiaczy tłoczników. Tłum. z ros. R. Baranowicz. 1951, s. 60, zł 3.—
- Witkowski J.: Szkicowanie techniczne. 1953, s. 67, zł 3.50
- Zieliński P.: Ładowacz żeliwiaka. 1955, s. 59, zł 2.20

### ENERGOELEKTRYKA I PRZEMYSŁ ELEKTROTECHNICZNY — wybór

- Dobrowolski T.: Światłówka i jej zastosowanie. 1955, s. 71, zł 3.20
- Elbaum J., Reicher J.: Elektryczne aparaty rozruchowe i regulacyjne. Montaż — obsługa — naprawa. 1954, s. 215, zł 12.—

- Godlewski G.: Stacje transformatorowo-rodzielcze napowietrzne. Budowa i montaż. 1955, s. 256, zł 20.—
- Grabowski Z.: Napowietrzne linie elektroenergetyczne. Budowa i eksploatacja. 1955, s. 256, zł 20.—
- Lis B.: Liczniki energii elektrycznej. Działanie — użytkowanie — instalowanie. 1953, s. 140, zł 7.50
- Nazarewski J.: Racjonalizatorstwo w Zakładach Wytwórczych Aparatów Wysokiego Napięcia im. J. Dymitrowa. 1955, s. 112, zł 5.50
- Pyszkowski L.: Instalacje elektryczne przewodem kabelkowym. 1954, s. 43, zł 3.—
- Skonieczny M.: Elektryczne przyrządy pomiarowe. 1953, s. 100, zł 5.50
- Szałek R.: Światłówki. Działanie — montaż — eksploatacja. 1954, s. 59, zł 3.50
- Urbanowicz H.: Posługiwanie się schematami w energoelektryce. 1955, s. 92, zł 4.10
- Żołędziowski S.: Próby stanu izolacji kabli elektroenergetycznych. 1954, s. 44, zł 3.—
- Życki Z.: Obsługa silnika synchronicznego. 1954, s. 61, zł 3.50

### TELEELEKTRYKA — wybór

- Baranowski J.: Bezpieczna obsługa radiowęzła. Bibl. Radiomechanika. 1955, s. 79, zł 3.—
- Batrakow A. W., Kłopot A. J.: Poznaj odbiornik telewizyjny. Tłum. z ros. W. Rabęcki. 1955, s. 59, zł 2.50
- Bodak S. I.: Wskazówki do montażu aparatury radiowej. 1955, s. 170, zł 8.—
- Kłopot A. J.: Telewizja. Tłum. z ros. W. Rabęcki. 1955, s. 89, zł 4.20
- Szczurek M.: Poradnik radioamatora. 1954, s. 463, zł 28.—

### CHEMIA — wybór

- Aleksandrowicz A.: Wskazówki dla początkującego laboranta. Bibl. Laboranta. 1954, s. 40, zł 1.50
- Bielawa M.: Warzelny w fabryce farb i lakierów. Seria „Będę Fachowcem”. 1955, s. 56, zł 2.—
- Bielecki S.: Przyrządy do pomiaru ciśnienia i temperatury. 1955, s. 80, zł 4.—
- Buczyło E.: Co powinien wiedzieć pracownik obsługujący nitraty. 1954, s. 44, zł 2.—
- Buczyło E.: Suszenie w przemyśle chemicznym. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 44, zł 2.—
- Chmielecki A.: Wulkanizacja opon i dętek. 1955, s. 72, zł 3.—
- Czajkowski L.: Wskazówki dla obsługujących mieszarkę samoczynną. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 44, zł 2.—
- Gdynia J., Kacuga Z., Pałys K.: Surowce do produkcji kwasu siarkowego. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 50, zł 2.50
- Kozulin N.: Wskazówki dla gotowacza lakierów. Tłum. z ros. E. Zawada. 1951, s. 60, zł 2.70
- Kozulin N.: Wskazówki dla przecieracza farb. Tłum. z ros. E. Zawada. 1951, s. 56, zł 1.80
- Leszczyński S.: Obsługa pieców wapiennych i lasowników wapna. Seria „Będę Fachowcem”. 1955, s. 59, zł 2.50
- Najberg M.: Obsługa akumulatorów ołowianych. Seria „Będę Fachowcem”. 1954, s. 59, zł 3.20
- Raczkowa Ł. W.: Naprawa opon samochodowych. Tłum. z ros. R. Bojarzyński. 1955, s. 93, zł 4.50
- Riedl W.: Jak mierzymy ciśnienia i temperatury w przemyśle. 1954, s. 50, zł 3.—
- Siekowanow S.: Krótki zarys procesu karbonizacji przy produkcji sody kalcyonowanej. Tłum. z ros. I. Płoński. 1951, s. 81, zł 4.50
- Stapf H.: Podstawy chemii i technologii dla zatrudnionych w przemyśle. Tłum. z niem. Z. Bańkowski. 1953, s. 376, zł 28.50
- Weaver E. C., Foster L. S.: Chemia otaczającego nas świata. Tłum. z ang. H. Zamoyska i T. Zamoyski. 1950, s. 158, zł 7.70
- Zasławski Z.: Wskazówki dla obsługujących filtry w zakładach sodowych. Tłum. z ros. K. Piętka. 1952, s. 50, zł 4.—