

kasiewicza i Mozera, które to referaty zostały dołączone do zeszytów doręczonych Dostojnym Panom. Program naszej budowy jest następujący:

Przede wszystkim chcemy wznieść budynek i hale warsztatowe dla nauk technologicznych oraz dla Mechanicznej Stacji Doświadczalnej, następnie zaś dla działu lotnictwa, potem dla elektrotechniki i wreszcie budynek ogólny — na pomieszczenie kreslarni, sal wykładowych, zbiorów, dziekanatów itp.

Na przedstawionym rzucie izometrycznym pokazany jest teren, jakim rozporządzać będziemy oraz zabudowanie go w przyszłości; na razie, w okresie najdalej trzyletnim, konieczne byłoby wzniesienie pięciu pawilonów, znajdujących się w prawej części tablicy.

Naczelne Władze nasze uznają te potrzeby — czego najlepszym dowodem jest dzisiejsze tu Zgromadzenie, w obecności Najwyższych Dostojników Państwa. Dzięki pomocy Rządu i Zarządu m. Lwowa, mamy zapewnione tereny pod budowę, mamy przyrządzone ulgowe przewozy materiałów budowlanych, posiadamy pewne kwoty na rozpoczęcie przedsięwzięcia. — Uświadamiamy jednak sobie, że sprawa rozbudowy Politechniki Lwowskiej jest już dziś opóźniona o lat kilka i że czas stracony musi być odrobiony jak najenergiczniejszym wysiłkiem. Polska przystą-

piła do wielu bardzo poważnych robót inwestycyjnych, do tworzenia dużej liczby wytwórni, które mają pomóc w dziele Jej rozwoju i obrony. Lecz skąd brać kierowników prac rozpoczętych? Jak najprędzej muszą rozwinąć się, że tak je nazwę, „wytwórnie“ tych kierowników — gruntownie przygotowanych inżynierów. Sprawie tej musi dopomóc zarówno Rząd, jak i Społeczeństwo. Zwracamy się więc z gorącym apelem do Kierowników Polskiej nawy państwowej — do Przedstawicieli Rządu — o umieszczenie sum, potrzebnych na budowę gmachów Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej w ramach budżetu lub kredytów inwestycyjnych w takim wymiarze, aby budowa mogła być ukończona w ciągu trzech lat najwyżej. — Ale w naszym organizującym się i odbudowywującym po wiekowych zaniedbaniach Państwie jest tyle potrzeb, tyle pilnych spraw do załatwienia, tyle rzeczy do wybudowania — że oglądać się wyłącznie na pomoc Rządu nie można. Wydaje się nam rzeczą słuszną, żeby w dziele rozbudowy Politechniki pomogli również i ci, którzy z dobrego postawienia na Uczelniach naszych sprawy nauki i nauczania technicznego przede wszystkim korzystać będą, a więc Przemysł Polski wszelkich gałęzi i specjalności, który prosimy o pomoc czy to w subsydiach gotówkowych czy w materiałach lub urządzeniach.

Inż. IGNACY MALECKI Z.P.I.E.

621.396.09

Zagadnienie radiofonizacji

I. Rozważania ogólne.

1. Cel radiofonizacji.

Celem radiofonizacji jest: a) umożliwienie mieszkańcom Polski słuchania audycji krajowych rozgłośni radiofonicznych, b) danie Polakom za granicą warunków dobrego odbioru programu nadawanego z Polski, c) zapewnienie sprawnej służby informacyjnej na wypadek wojny.

2. Metody planowania.

Dla spełnienia tych zadań potrzebne są urządzenia radionadawcze i radioodbiorcze. Odpowiednio radiofonizację dzielimy na nadawczą i odbiorczą. Omawiając ogólny plan radiofonizacji, musimy oczywiście traktować do pewnego stopnia łącznie oba jej rodzaje. Stacja nadawcza nie mająca odbiorców jest inwestycją zupełnie chybioną, z drugiej strony, stan rzeczy, w którym ogół radioabonentów — czy to ze względów programowych czy technicznych korzysta tylko z obcych programów — należy uznać za niepożądany.

W pewnym sensie istnieje analogia między radiofonizacją i elektryfikacją. Elektrownie są odpowiednikami rozgłośni. Abonenci w obu wy-

padkach są konsumentami dóbr, dostarczanych przez zakład wytwórczy (elektrownię, radiostację).

Jednakże istnieje tu pewna zasadnicza różnica, która każe oprzeć planowanie radiofonizacji na innych zasadach, niż elektryfikację. Między wielkością elektrowni, a ilością odbiorców energii istnieje ścisła współzależność, która nie może być pod żadnym pozorem zmieniona, — cała bowiem energia (pomijając konieczne straty), zostaje oddana odbiorcom. Tymczasem radiostacja promieniuje w przestrzeń. Zaledwie ułamek procentu promieniowanej mocy dociera do anten odbiorczych; zależności więc energetycznej w ogóle nie ma, daną stację może słuchać, praktycznie biorąc — dowolna ilość odbiorców.

W tych warunkach planowanie strony nadawczej i odbiorczej musi się oprzeć na odmiennych zasadach i jest od siebie w znacznej mierze niezależne. Budowa urządzeń nadawczych może być ściśle podporządkowana ogólnemu planowi. Przy opracowaniu tego planu słuszne jest wyjście z pewnych teoretycznych założeń, o których niżej będzie mowa, przy czym można się wcale nie liczyć z obecnym stanem radiofonizacji odbiorczej. Mowa tu oczywiście o skali ogólnie państwowej, w której sieć radionadawcza stanowi stosunkowo drobną pozycję, natomiast przy obec-



nym układzie inwestycje są ściśle uzależnione od wpływów z radioabonamentu.

Na rozwój radiofonizacji odbiorczej nie mamy — poza propagandą — bezpośredniego wpływu, czynnikiem decydującym pozostanie tu zdolność nabywacza ludności i jej zainteresowanie radiem. Za tym dla przewidywań na przyszłość trzeba robić mniej lub więcej przybliżone założenia co do stanu obu tych czynników. Ponieważ rozwój radiofonizacji jest tak szybki, że możemy robić jedynie krótko okresowe plany — za podstawę ścisłego planowania przyjęto okres trzyletni, zakładając, że w tym czasie nie nastąpią większe zmiany w warunkach bytu ludności w Polsce.

Chcąc określić dalsze perspektywy rozwoju, założono pewien przyszły stan znacznej poprawy warunków bytu (nazwijmy go krótko stanem „prosperity”), oparty na analogiach z krajami zachodnio-europejskimi. Ponieważ wzrost radiofonizacji odbiorczej jest jedynie czułym wskaźnikiem poprawy koniunktury, a źródło wahań koniunktury leży w innych dziedzinach życia i techniki, wszelkie przewidywania czasowe na dalszą metę, ograniczone do samej radiofonizacji odbiorczej byłyby nie na miejscu.

3. Stosunek radiofonizacji nadawczej i odbiorczej.

Radiofonizację kraju można przeprowadzić wielu drogami, jednakże w danych warunkach tylko jedna z nich będzie najbardziej celowa. Dla wytyczenia tej drogi podstawowe znaczenie ma określenie stosunku wielkości inwestycji nadawczych i odbiorczych. Wielkość ta jest jednocześnie sprawdzianem, o ile radiofonizacja nadawcza i odbiorcza rozwijają się harmonijnie, co nie zawsze ma miejsce.

Stosunek ten możemy zobrazować przy pomocy „współczynnika stosunku inwestycji”

$$k_i = \frac{\text{sumar. moc wypromieniowywana}}{\text{ilość radioabonentów}} \times \text{gęst. zal.}$$

lub inaczej

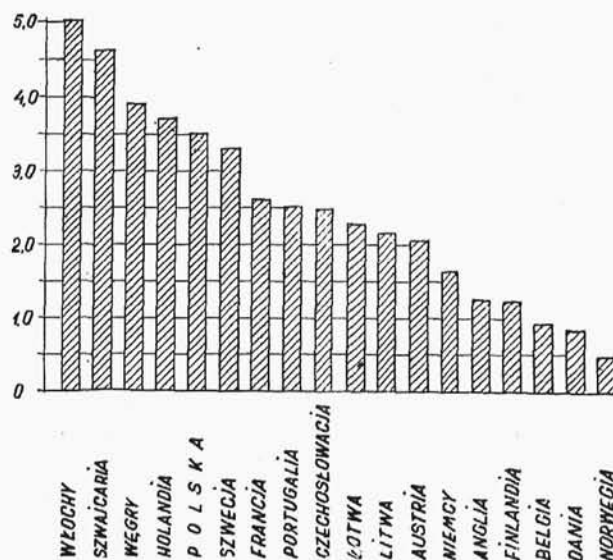
$$k_i = \frac{\text{stopień radiofonizacji nad. (patrz II)}}{\text{nasycenie odbiornikami (patrz III)}}$$

Z tablicy (ryc. 1) wynika, że radiofonie bogate na ogół mniej inwestują na słuchacza, niż kraje biedne i źle zradiofonizowane. Wyjątek stanowi tu Szwajcaria (warunki terenowe) i Holandia (przeinwestowanie); wysokie k_i dla Włoch tłumaczy się poczynionymi ostatnio inwestycjami. Zjawisko to wynika z różnic w radiofonizacji odbiorczej. W krajach bogatych, gdzie obywatele mają dobre odbiorniki, wystarczy słabe natężenie pola elektrycznego dla odbioru radiowego, a więc wystarczą rozgłośnie tanie o małej mocy. Inaczej rzecz się przedstawia, gdy słuchacz operuje detektorem. W krajach biednych, chcąc mieć radiosłuchaczy, trzeba im dawać wa-

runki dla odbioru prymitywnymi aparatami, stąd duża wartość współczynnika k_i . Podkreślić trzeba, że w pewnych wypadkach, nawet dla krajów biednych, celowe będzie utrzymanie małego k_i ; następuje to wówczas, gdy gęstość zaludnienia jest tak mała, że pokrycie całego obszaru silnym promieniowaniem przestaje być celowe. Na budowę silnych stacji niemal na pustyni mogą sobie pozwolić jedynie kraje bogate, np. Finlandia, gdzie na jednego abonenta wypada 1,46 W mocy wypromieniowanej. W tych wypadkach jednak bardziej logiczna wydaje się budowa stosunkowo słabej stacji i częściowe finansowanie produkcji odbiorników. Orientacyjnie można przyjąć, że następuje to dla biednych krajów przy gęstości zaludnienia poniżej 15 mieszk./km² dla terenu o własnościach elektrycznych, przeciętnych dla Europy środkowej.

Jak widzimy z tabeli, Polska nie wykracza poza średnie wartości współczynnika k_i , co oznacza, że radiofonizacja odbiorcza i nadawcza rozwijają się mniej więcej równolegle. Plan rozwojowy wywołuje typowe wahania tego współczynnika: na skutek inwestycji nadawczych k_i wzrasta, inwestycje te powinny jednak wywołać wzrost abonentów, w następstwie czego k_i spada. Jak wyniknie z dalszych rozważań, przy realizacji planu inwestycyjnego należy się liczyć ze wzrostem k_i do ok. 5,0 w ciągu 2 lat, w ciągu następnych 2 lat nastąpiłoby stopniowo jego spadek do wartości ok. 3,5. Dla stanu „prosperity” k_i wynosiłoby 3,0.

W ostatnich latach względy racjonalnej polityki radiofonizacyjnej coraz bardziej ustępują miejsca czynnikom politycznym. Obserwujemy prawdziwy wyścig w eterze: buduje się olbrzymie 500 kW w celach propagandowych, a ilość stacji 100 i 50 kW rośnie z miesiąca na miesiąc. Sytuację komplikuje jeszcze fakt ciągle rosnącej ciasnoty w eterze, co powoduje silne interferencje między stacjami sąsiadującymi.



Ryc. 1. Współczynnik k_i dla państw europejskich



II. Radiofonizacja nadawcza

1. Stan obecny.

Radiostacje. Polska posiada 9 stacji radiofonicznych o sumarycznej mocy wypromieniowanej 280 kW, co stawia ją na 4-y miejscu wśród państw europejskich. Dla radiofonizacji nadawczej charakterystyczna jest liczba watów mocy wypromieniowanej, przypadająca średnio na 1 km² (ryc. 2). Liczba ta wynosi dla Polski 0,7 W, co stawia nas na 12-y miejscu w Europie.

W chwili obecnej ok. 70% obszaru Polski pokryte jest natężeniem pola dostatecznym do odbioru detektorowego, tj. około 80% ludności może posługiwać się aparatami detektorowymi, z czego 15% może słuchać 2-ch programów (stacji miejscowej i ogólnopolskiej).

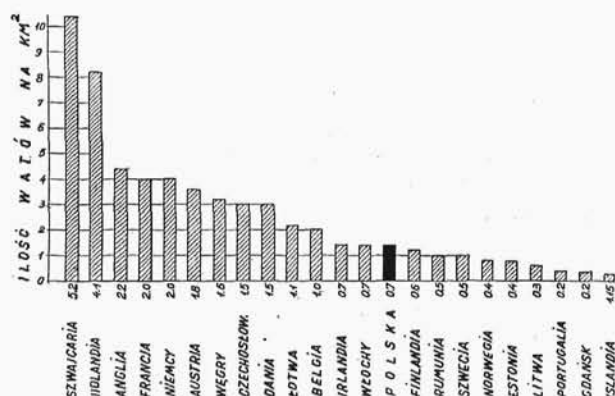
Gmachy radiowe. Obecnie istnieje jeden gmach radiowy w Katowicach. Inne rozgłośnie mieszczą się w lokalach wynajętych, co nie zawsze pozwala na danie pełnej jakości dźwiękowej audycji, bowiem studia radiofoniczne muszą być specjalnie przystosowane do wymagań mikrofonowych.

Linie przesyłowe. Przy obecnej strukturze programowej radiofonii polskiej, gdzie 75% audycji jest transmitowanych przez kilka rozgłośni stan linii przesyłowych ma podstawowe znaczenie. Dzisiaj jedynie połączenia przez zachodnią sieć kablową (Łódź, Kraków, Katowice, ostatnio Toruń) są zadowalające. Inne połączenia odbywają się drogą linii napowietrznych, co bardzo ujemnie wpływa na jakość audycji.

Telewizja. Montaż pierwszej stacji foniczno-wizyjnej w Warszawie jest na ukończeniu.

2. Określenie potrzeb inwestycyjnych.

O ile warunki gospodarcze ludności nie ulegną zmianie, odbiornik detektorowy pozostanie nadal typowym aparatem odbiorczym, znajdującym najliczniejszych nabywców. Chcąc udostępnić jego użycie wszystkim mieszkańcom Polski, należy więc w pierwszym rzędzie zapewnić warunki odbioru detektorowego tam, gdzie to dotychczas nie nastąpiło. Niektóre polacie kraju są



Ryc. 2. Współczynnik k_1 radiofonizacji nadawczej wat/km²

tak rzadko zaludnione, że nasuwa się możliwość akcji finansowania droższych typów odbiorników na tych terenach (małe k_1). Mowa tu jednak o Kresach Wschodnich, gdzie budowa silnych stacji jest konieczna ze względów ogólnopństwowych. Na równorzędnym planie należy postawić danie dobrych warunków odbioru (oczywiście odbiornikami lampowymi) Polakom za granicą, zwłaszcza w Ameryce oraz podniesienie jakości dźwiękowej audycji przez budowę dobrych studiów nadawczych.

Etapem drugim byłoby rozwinięcie możliwości programowych. Jeden program nie może zadowolić różnorodnych potrzeb ludności. Dziś wszystkie radiofonie idą po linii dania słuchaczowi możliwości wyboru wśród kilku programów. Dla przykładu — mieszkańcy Londynu i Rzymu mogą przy pomocy prymitywnego odbiornika słuchać jednego z trzech równoległych programów. Doświadczenia programowe wykazują, że zupełnie zadowalające będzie, gdy słuchacz na prowincji będzie mógł słuchać 2-ch programów: stacji ogólnopolskiej i stacji regionalnej, obsługującej kilka województw.

Słuchacz w większym ośrodku miejskim prócz tych dwóch programów, z których drugi przeznaczony będzie raczej dla wsi — otrzyma możliwość słuchania trzeciego programu lokalnego, uwzględniającego specjalnie interesy danego miasta.

Dopiero w tej fazie zarząd radiofonii będzie miał techniczną możliwość zadowolenia wymagań programowych radiosłuchaczy. Oczywiście sprawy programowe chociaż często decydujące, nie mogą tu być omówione.

W niektórych państwach (Holandia, Rosja, U.S.A., Szwajcaria) szeroko jest stosowana radiofonia przewodowa. W naszych warunkach wchodziłaby ona jedynie w rachubę w ośrodkach przemysłowych o bardzo silnych zakłóceniach odbioru.

Na terenie Śląska, gdzie istnieje gęsta sieć telefoniczna, wyzyskanie jej dla radiofonii przewodowej jest zupełnie możliwe i usprawiedliwione, pozwala bowiem na dostarczenie programu lokalnego o doskonałej jakości dźwiękowej.

Co do linii przesyłowych, to konieczne jest uzyskanie pewnych, niezniekształcających połączeń między stacjami. Będzie to szczególnie ważne przy budowie stacji synchronizowanych, sprawa ta należy do referatu o telefonizacji.

Telewizja jest w stadium tak szybkiego postępu, że nie sposób określić jej przyszłego rozwoju. Najważniejszą rzeczą jest możliwość przeprowadzenia na szeroką skalę badań w tej dziedzinie, co umożliwi w odpowiedniej chwili budowę potrzebnej ilości urządzeń.

3. Plan inwestycyjny.

Podobnie jak w większości państw europejskich, sieć nadawcza w Polsce rozwijała się stopniowo. Budowano nadajniki przede wszystkim



w większych miastach, zwiększając stopniowo ich moc. To też pewne obszary pokryte są zasięgiem kilku stacji, do innych nie dociera promieniowanie żadnej ze stacji krajowych. Zgodnie z rozważaniami pod „2” najbliższą potrzebą jest własnych pokrycie tych „pustych miejsc” w odbiorze detektorowym.

Częściowo ma ją zaspokoić trzyletni plan inwestycyjny Polskiego Radia. Nie wdając się w motywację tego planu ograniczamy się do podania jego głównych zarysów.

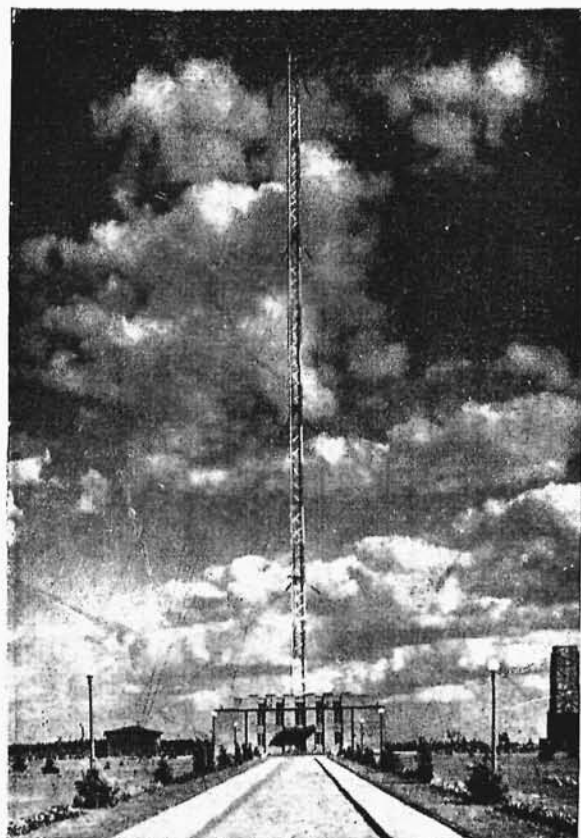
Najgorzej przedstawiają się warunki odbioru na Kresach Wschodnich. Natężenie promieniowania naszych stacji nie jest dostateczne dla odbioru detektorowego, natomiast stacje sowieckie dają natężenie pola znacznie powyżej 5 mV/m. (odbior detektorowy). Dla pokrycia tego obszaru o powierzchni ok. 60 tys. km² zamieszkałego przez 2,5 mln. mieszkańców — przewidziana jest budowa 2-ch stacji 50 kW w Baranowiczach i Łucku. Dla lepszego pokrycia Śląska zostanie zbudowana 50 kW stacja „południowo-zachodnia” na linii Katowice-Kraków. Podniesienie mocy stacji poznańskiej do 50 kW pozwoli obsłużyć nadgraniczne powiaty województwa poznańskiego. Dzielnica nadmorska ze względu na swoje odrębne interesy posiadać ma własną rozgłośnię niewielkiej mocy (od 5—7 kW).

W końcu okresu planowania nastąpi zapewne budowa jednej lub dwóch radiostacji w województwach stanisławowskim i tarnopolskim. Projektowane podniesienie mocy Raszyna pozwoli na obsłużenie przez tę stację 3/4 ludności Polski, dając jej naprawdę ogólnopolskie znaczenie. Zbudowanie w okresie planowania gmachu centrali w Warszawie zapewni dobrą jakość nadawanego stamtąd programu.

Dla polepszenia warunków odbioru w Łodzi projektuje się podniesienie mocy tamtejszej stacji do 8 kW. Po przeprowadzeniu planu inwestycyjnego sumaryczna moc w antenie wzrośnie z 280 kW na 644 kW. Przesunęłoby nas to z 4 miejsca na 3 miejsce w Europie. Pod względem ilości watów mocy wypromieniowanej przypadającej na 1 km² stoimy obecnie na 12-tym miejscu (0,7 W/km²), po 3-ach latach przesunęlibyśmy się na 7 miejsce (1,65 W/km²), oczywiście o ile inne radiofonie nie będą inwestować w szybszym tempie.

Po zrealizowaniu planu inwestycyjnego jedynie północno-wschodni kraniec Polski (powiat Brzławski i Diśnieński) i niektóre okolice górskie nie będą pokryte zasięgiem detektorowym. Co do Karpat, to bez specjalnych badań doświadczalnych trudno orzec, jaka będzie tam słyszalność stacji długofalowej po podniesieniu jej mocy. Dziurę północną zmniejszy zastosowanie w Wilnie anteny kierunkowej.

Ogólnie można powiedzieć, że słuchacze detektorowi zostaną obsłużeni, jednakże struktura programowa będzie musiała pozostać dość prymitywna. Jedynie niewielka część słuchaczy będzie mogła korzystać z dwóch programów. Chcąc spełnić wymagania nakreślone w „3” — należałoby pokryć cały kraj zasięgiem stacji regional-



Ryc. 3. Główny budynek stacji raszyńskiej

nych, a w większych miastach — zbudować stacje lokalne.

Dla dostatecznego pokrycia kraju siecią rozgłośni regionalnych należałoby się liczyć z budową 3-ch nowych stacji 50 kW w województwach centralnych i udoskonaleniem systemów antenowych istniejących stacji.

W etapie całkowitej radiofonizacji uzasadniona jest budowa stacji lokalnych w miastach o ludności powyżej 100 000 mieszkańców. Uwzględniając szybki wzrost ludności miast należy się liczyć z 8 takimi stacjami, poza istniejącymi i projektowanymi na najbliższą przyszłość.

Zupełnie specjalną rolę przy projektowaniu stacji odgrywa wybór długości fali. Ze względu na rosnący tłok w eterze, sprawa ta staje się coraz trudniejsza. Przy obecnym układzie stosunków międzynarodowych i dzisiejszych możliwościach technicznych, nie znalazłoby się poprostu miejsca w eterze dla nowych stacji. Poza staję synchronizacja, która jednak zarówno ze względów programowych (mała ilość programów niezależnych), jak i technicznych (duże strefy zakłóceń) nie jest zbyt korzystna. Jeśli jednak nie nastąpią radykalne zmiany w technice nadania i odbioru (np. nadawanie jednej wstęgi bocznej), będzie to jedyna droga dla dalszej rozbudowy.

Koniecznością w skali ogólnopolskiej jest budowa centrali krótkofalowej, specjalnie przeznaczonej dla celów radiofonii. W chwili obecnej



rozbudowa stacji krótkofalowych — dzięki ich ogromnej skuteczności propagandowej — postępuje w Europie bodaj prędzej niż stacji średniofalowych.

Z poniższego zestawienia widzimy, że wszystkie ważniejsze państwa europejskie posiadają własne centrale.

Ilość stacji krótkofalowych radiofonicznych.

ANGLIA	
Daventry	7 stacji po 15 kW 6 stacji po 10 kW
BELGIA	
Ruyssede	9 kW
BULGARIA	
Sofia	7 kW
CZECHY	
Podebrady	2 stacje po 30 kW
FRANCJA	
Paryż	3 stacje po 15 kW
HISZPANIA	
Madryt	20 kW
HOLANDIA	
Huizen	23 kW
Eindhoven	2 stacje po 20 kW
ISLANDIA	
Reykjavik	7,5 kW
NIEMCY	
Zeesen	9 stacji po 50 kW
PORTUGALIA	
Pareda	5 kW
Lizbona	2 stacje po 2,5 kW
SZWAJCARIA	
Radio-Nations	2 stacje po 20 kW
WATYKAN	2 stacje po 10 kW
WĘGRY	
Budapeszt	5 kW i 20 kW
WŁOCHY	
Rzym	2 stacje po 25 kW
Z. S. R. R.	
Moskwa	4 stacje po 20 kW

Stacja krótkofalowa, jako dająca program dla Polaków zamieszkałych w odległych krajach, jest w założeniu urządzeniem użyteczności publicznej, całkowicie deficytowym, to też budowa jej mogła być zainicjowana jedynie przez odpowiednie resorty państwowe, podobnie jak się to dzieje za granicą.

Realizacja centrum radiofonii krótkofalowej już obecnie wchodzi w stadium realizacji.

III. Radiofonizacja odbiorcza.

1. Warunki rozwoju radiofonizacji.

Ilość radiosłuchaczy jest wypadkową wielu czynników, często wybiegających poza ramy techniki i ekonomii i nie dających się ująć w cyfry. Jako najważniejsze czynniki wymienimy:

- warunki odbioru radiowego w danej okolicy,
- stopień elektryfikacji okolicy,
- cena kupna i eksploatacji odbiorników,

- zdolność nabywcza ludności,
- stopień zainteresowania radiem.

Systematyczne przeanalizowanie tych czynników pozwala na dość trafne przewidywanie dalszego wzrostu radiosłuchaczy. Punkt a) określa jakie typy aparatów będą się nadawać dla dobrego odbioru w pewnej miejscowości. Stopień elektryfikacji danej okolicy będzie ważny dla zasilania odbiorników (przy aparatach detektorowych względ ten odpada). Teraz łatwo już określić minimalne koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, jakie pociąga za sobą posiadanie radioaparatu.

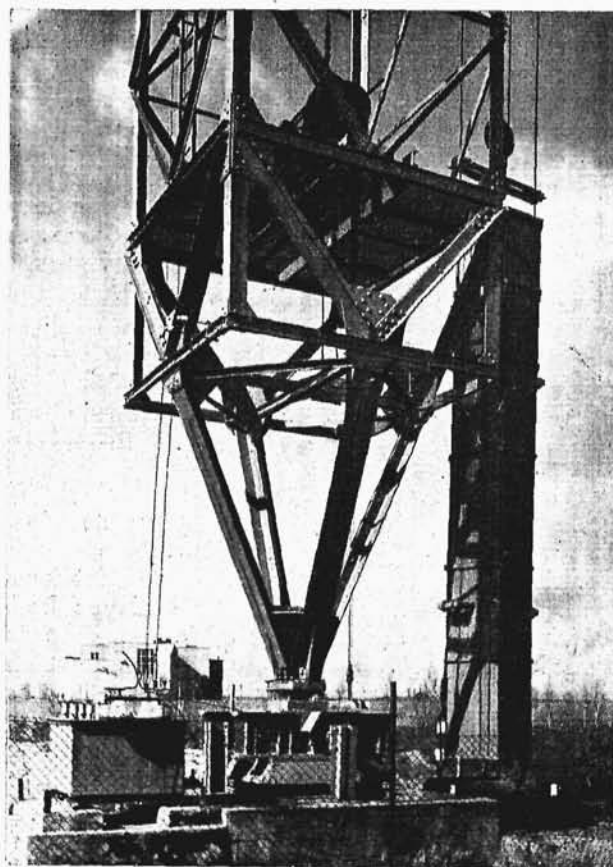
Zanalizowawszy zdolności nabywcze ludności, można określić, jaka jej część będzie mogła się zdobyć na ten wydatek. Wreszcie pozostaje oznaczyć, jaka część możliwych nabywców odbiorników rzeczywiście je kupi.

Stosując ten tok rozważań rozpatrzmy możliwości rozwoju radiofonizacji odbiorczej w perspektywie:

- najbliższego trzylecia,
- hipotetycznego stanu „prosperity“.

2. Przewidywany rozwój radiofonizacji w okresie 3-letnim.

1. Po zrealizowaniu 3-letniego planu inwestycyjnego Polskiego Radia, w ok. 95% obszaru Polski, audycje krajowe będą słyszalne na aparatach detektorowych. Zatem aparaty detektorowe i najprymitywniejsze aparaty lampowe



Ryc. 4. Podstawa masztu antenowego. W głębi budynek radiostacji raszyńskiej



będą stanowiły sprzęt zdalny do użytku w całej prawie Polsce.

2. Hamujący wpływ na rozprzestrzenianie się odbiorników lampowych ma niedostateczna elektryfikacja, zwłaszcza na wschodzie i związane z tym trudności zasilania odbiorników względnie ładowania baterii. Ciągłe rosnąca ilość sklepów radiowych i rozbudowa sieci elektryfikacyjnej wpływają na stałe polepszenie się warunków zasilania odbiorników, nie mniej koszty eksploatacyjne odbiorników bateryjnych na głuchej prowincji są jeszcze bardzo znaczne.

3. Licząc się z niewielką zniżką cen sprzętu radiowego w okresie 3-letnim, można przyjąć koszt aparatu detektorowego ok. 20 zł. Koszt odbiornika ludowego (jednoobwodowego) 90 zł. Dalszy spadek cen odbiorników mógłby jedynie nastąpić przy radykalnych zmianach stosunków panujących obecnie w przemyśle radiowym, zwłaszcza o ile chodzi o odcinek lampowy. Sprawa ta zostanie bliżej naświetlona w referacie o przemyśle słaboprądowym.

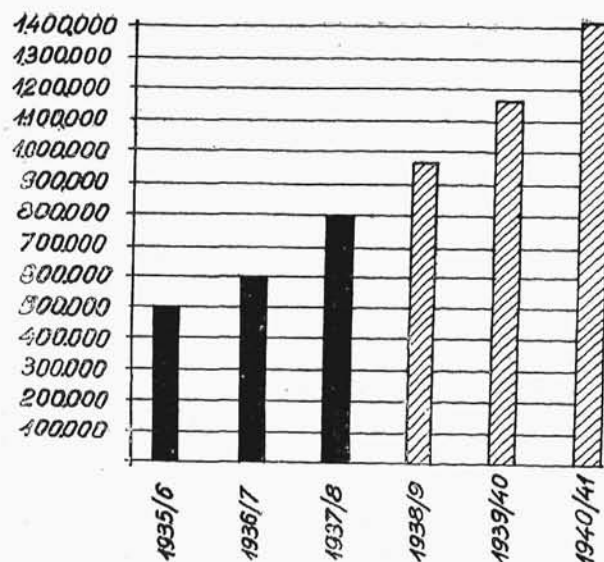
4. Dochód społeczny na głowę mieszkańca wynosi w Polsce 500 zł. — co stawia nas na szarym końcu państw europejskich. Na podstawie analizy budżetów miesięcznych rodzin o różnej zamożności, możemy wnioskować, że aparat lampowy (przy dzisiejszej jego cenie) będą mogli nabyć obywatele zarabiający powyżej 3 600 zł rocznie, nabywcami aparatów detektorowych będą zarabiający ponad 1 500 zł rocznie.

Na podstawie statystyki, ilość osób, mogących kupić aparaty lampowe, można ocenić na ok. 630 tys. Do tego należy doliczyć ok. 90 tys. możliwych punktów odbioru zbiorowego, co daje w sumie 720 tys. możliwych nabywców aparatów lampowych. Rodzin zarabiających od 1 500 do 3 500 zł rocznie mamy w Polsce ok. 2 400 tys. za tym możnaby liczyć się z odpowiednią ilością osób mogących nabyć detektory.

5. Dla określenia stopnia zainteresowania radiem trzeba przeprowadzić badania w dziedzinach zupełnie nie związanych z techniką i zagadnieniami gospodarczymi. O stopniu zainteresowania radiem rozstrzygają następujące najważniejsze czynniki: a) poziom intelektualny, b) stopień możliwości korzystania z innych zdobyczy cywilizacji (gazety, kino itd), c) jakość nadawanych programów, d) akcja bezpośredniej propagandy radia.

Analizę tych czynników, jako wykraczającą poza ramy referatu technicznego pominiemy. Zaznaczamy tylko, że stopień zainteresowania radiem jest u nas naogół znaczny, większy może w pewnym sensie, niż na zachodzie Europy. Gdy w miastach obywatel traktuje radio jako jedną z rozrywek, na którą nie zawsze ma czas, na głuchej prowincji radio stało się głównym, często jedynym łącznikiem ze światem i dziś odgrywa rolę artykułu pierwszej potrzeby.

To też stopień zainteresowania radiem jest na prowincji bardzo znaczny. Wśród możliwych nabywców aparatów odbiorczych można przyjąć, że 70% istotnie je kupi. W ten sposób jako górną granicę nasycenia przy obecnych warun-



Ryc. 5. Przewidywany wzrost radiofonizacji odbiorczej

kach ekonomicznych można uważać, 2,2 miln. aparatów. Przy czym procent aparatów lampowych w najbliższym czasie zapewne nieco spadnie, dzięki przewidywanemu wzrostowi ilości detektorowiczów, wywołanemu rozbudową sieci nadawczej. W następnej fazie powinien nastąpić wzrost procentu ilości aparatów lampowych dzięki naturalnej tendencji wśród słuchaczy do nabywania coraz to lepszego sprzętu.

Jest jednak bardzo wątpliwe, byśmy stan nasycenia osiągnęli już w ciągu 3-4 lat. Dla przewidzenia wzrostu ilości radiosłuchaczy w tym czasie należy się raczej oprzeć na statystyce stanu obecnego i lat poprzednich i ekstrapolować stąd cyfry na przyszłość.

Wykres — ryc. 5. zrobiony jest właśnie na tej zasadzie. W obliczeniu uwzględniono zarysowującą się obecnie lekką poprawę koniunktury. Osiągnięcie 1,4 miln. słuchaczy w 1941 r. wydaje się granicą raczej skromną, która przy należytej polityce radiofonizacyjnej powinna być bezwzględnie osiągnięta.

3. Rozwój w przyszłości.

W obecnej chwili Polska stoi pod względem radiofonizacji odbiorczej na 19 miejscu wśród państw europejskich, mając nasycenie radiofonizacji (ilość radiosłuchaczy na ogólną liczbę mieszkańców w procentach) równe 2,5%. W roku 1941 osiągnęlibyśmy nasycenie 4,2%, przesuwając się zapewne o kilka miejsc naprzód.

Jakimi drogami pójdzie dalsza radiofonizacja, trudno przewidzieć, zarówno ze względu na postęp techniczny (telewizja, uproszczenie konstrukcji aparatów), jak i na silną reakcję rynku odbiornikowego na wszelkie wahania koniunkturalne. Możemy jedynie podać wielkości maksymalne, wychodząc z istotnych potrzeb ludności, a nie jej zdolności nabywczej. Zakładając radiofonizowanie 70% mieszkań (przez analogię z państwami zachodnio-europejskimi) otrzymamy 4,5 miliona abonentów..

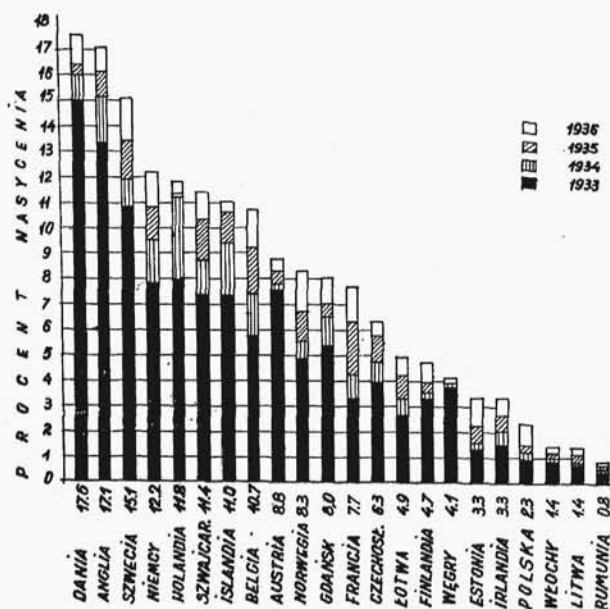


Odpowiadałoby to nasyceniu radiofonizacji ok. 12%, a więc równe obecnemu nasyceniu w Niemczech. Nie jest to jeszcze górna granica nasycenia, którą obecnie przyjmuje się jako równą ok. 20%. W Ameryce nasycenie wynosi 17,9% i wykazuje dalszą tendencję wzrostową. Około 94% rodzin posiada tam odbiorniki, z czego 4,5% ma po 2 odbiorniki i więcej. Dla warunków polskich cyfry te nie mają oczywiście żadnego znaczenia. Wątpić należy, byśmy nawet przy podniesieniu się dobrobytu osiągnęli w ciągu najbliższego 6-lecia nasycenie równe Niemcom (12%). W obecnym układzie stosunków, za górną granicę trzeba przyjąć wymienioną poprzednio liczbę 2,2 mln. co odpowiadałoby nasyceniu w Czechosłowacji (6%).

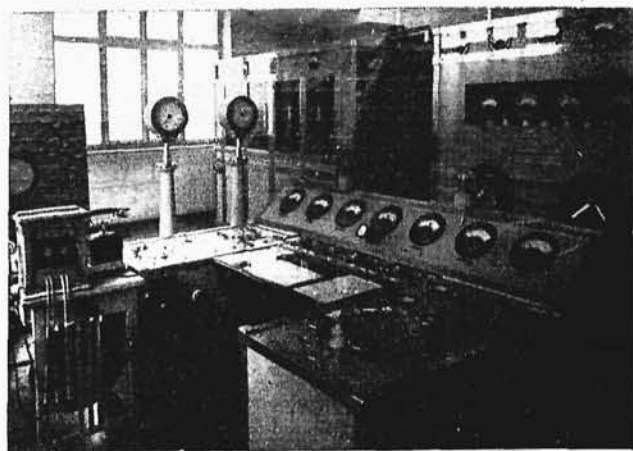
4. Wpływ radiofonizacji na życie gospodarcze kraju i rola w nim przemysłu radiotechnicznego.

Urządzenia radioodbiornicze przedstawiają pewien kapitał zainwestowany. Opierając się na naszych obliczeniach z poprzedniego ustępu i zakładając, że średni koszt aparatu lampowego wynosi 200 zł, a detektorowego 20 zł, wartość kapitału, który będą przedstawiać odbiorniki w roku 1941 można ocenić na ok. 130 mln. zł. Z tego zainwestowano dotychczas ok. 90 mln. zł. Koszty odnowienia istniejącego sprzętu wyniosą w okresie 3-letnim około 50 mln. zł. Stąd ogólna suma, która przypuszczalnie zostanie zainwestowana w radioodbiorniki w ciągu najbliższego 3-lecia, wyniesie 90 mln. zł. Naszym zadaniem nie jest bliższa analiza stanu przemysłu radiotechnicznego, podkreślimy tylko że sprzęt radioodbiorniczy stanowi ok. 35% ogólnej produkcji elektrotechnicznej.

W imporcie odbiorniki stanowiły 13% ogólnego przywozu materiałów elektrotechnicznych.



Ryc. 6. Nasycenie radiofonizacji odbiorczej



Ryc. 7. Stół operacyjny stacji nadawczej

Na pierwszy rzut oka widać, że jest tu coś nie w porządku, elektryfikacja jest bądź co bądź zagadnieniem bez porównania poważniejszym od sprzętu radioodbiorniczego, będącego jedynie dobrem konsumpcyjnym. Rzuca to ciekawe światło na nasze stosunki. Tam, gdzie trzeba pieniędzy na inwestycje na większą skalę, których rentowność obliczona jest na dłuższą metę, gdzie trzeba pewnej zorganizowanej akcji i oficjalnych decyzji, sprawa spala na panewce. A równocześnie widać, że są możliwości konsumpcyjne i tam, gdzie konsument sam stanowi o sobie, spożycie artykułów jest stosunkowo znaczne. W tych zaś dziedzinach, gdzie konsument nie otrzymuje warunków do kupienia danego przedmiotu, zbyt jego jest oczywiście minimalny. Jasne jest, że raczej kupi się aparat radiowy, a nie motorek elektryczny, który byłby ceną pomocą w warsztacie, bo tego motorku nie ma gdzie przyłączyć. Tak samo wiele osób kupiłoby samochody, gdyby nie stan dróg. Chcąc wytworzyć dużą konsumpcję, trzeba dać techniczne warunki dla jej rozwoju. Nie można sprzedawać lamp elektrycznych tam, gdzie nie ma elektryczności, samochodu nie kupi mieszkaniec Polesia.

Radiofonia jest w tym szczęśliwym położeniu, że pomost między producentem, a konsumentem jest niematerialny, że trochę energii wyprodukowanej gdzieś o setki kilometrów daje już pełne możliwości konsumpcyjne. Stąd ten stosunkowo pomyślny rozwój radiofonii.

Mówiliśmy poprzednio, że dla pewnych bardzo słabo zaludnionych terenów opłaca się raczej finansować częściowo odbiorniki niż budować stacje nadawcze. Również przy dostatecznie rozbudowanej sieci nadawczej i małej gęstości ludności, akcja wspomagania radiofonizacji odbiorczej jest wręcz konieczna. Rzecz prosta, kupowanie odbiorników i rozdawanie ich wśród słuchaczy zakrawa na dyktando filantropii i wobec olbrzymich sum, jakie wchodzi w grę przy zakupie odbiorników, dałaby minimalny efekt. Pozostaje planowa akcja finansowania produkcji tanich odbiorników i rozwinięcie przemysłów pomocniczych, zwłaszcza fabryk lamp

katodowych. Obecnie wartość importu lamp radiowych wynosi ok. 2 miln. zł rocznie, co już by wystarczyło dla uruchomienia produkcji.

Nawiasowo trzeba podkreślić, że radiofoniczność przyczynia się również dość znacznie do zwiększenia konsumpcji prądu elektrycznego. Tak np. w Niemczech około 13% energii sprzedawanej jako energia oświetleniowa jest zużywane przez odbiorniki radiowe, co odpowiada rocznemu wpływowi 180 miln. RM opłat za energię pobraną przez odbiorniki. Jest to tylko tzw. zużycie bezpośrednie przez sam aparat odbiorczy; jak jednak wykazały liczne badania, nie mniej ważną pozycję stanowi pośrednie zwiększenie ilości zużycia energii, spowodowane późniejszym udawaniem się na spoczynek osób, posiadających odbiorniki. Całkowite zwiększenie się zużycia energii oświetleniowej w rodzinach, posiadających odbiorniki, ma wynosić około 30% (badania elektrowni włoskich, nie-

mieckich i angielskich). Jest to zresztą wielkość otrzymana na podstawie dość fragmentarycznych badań statystycznych i nie można z niej wyciągać zbyt daleko idących wniosków. Co do spożycia bezpośredniego dla zasilania odbiorników, to da się ono obliczyć dość ściśle.

Roczne zużycie energii przez odbiorniki wynosi ok. 50 kWh, za tym dla stanu obecnego (500 tys. odbiorników lampowych) roczne zużycie energii wyniesie dla urządzeń odbiorczych 25 000 kWh. Do tego należy dodać roczne zużycie energii przez stacje nadawcze, wynoszące 5 000 kWh, co daje w sumie ok. 30 miln. kWh.

Nie będziemy tu mówić o wpływie pośrednim radiofonii, jako czynnika kulturalnego i informacyjnego, wykraczającego daleko poza ramy życia technicznego, jest to bodaj jedyna dziedzina, gdzie technika splata się tak nierozdzielnie z życiem artystycznym i kulturalnym oraz politycznym.

OD REDAKCJI. Artykułem inż. Maleckiego wyczerpujemy cykl artykułów, dotyczących zagadnień poruszanych w czasie obrad I Polskiego Kongresu Inżynierów we Lwowie, wrzesień, 1937 r. Artykuły zamieszczane w zeszytach od września 1937 r. (specjalny zesztyt kongresowy) do zeszytu bieżącego objęły całość zagadnień gospodarczych Polski. Poniżej wpiszemy je — w nawiasie liczba Sekcji Kongresu.

Zeszyt 7/XIII wrzesień 1937 r.: inż. J. Kozicki „Zagadnienie przeróbki ropy naftowej“ (VI); inż. M. Günther „Zagadnienie elektryfikacji“ (II); prof. inż. A. Miszke i wsp. „Zagadnienie komunikacji kolejowej“ (II i V)

Zeszyt 8/XIII październik 1937 r.: inż. T. R. Wojciechowski „Zagadnienie surowca drzewnego do wyrobu celulozy“ (VII); inż. M. Altenberg „Elektrotechniczne zagadnienia prądów silnych w obradach Kongresu“ (II i V); inż. A. Mazurkiewicz „Wielki przemysł nieorganiczny i nawozów sztucznych na Kongresie“ (VI); inż. Z. Sokalski „Kongres, a zagadnienia włókiennicze“ (VII); inż.

St. Masior „Przemysł fermentacyjny na Kongresie“ (VII); inż. K. Kluczycki „Zagadnienie impregnacji drewna“ (III, VI, VII)

Zeszyt 9/XIII listopad 1937 r.: Witold Paczoski „Ekonomia i technika — refleksje pokongresowe“; inż. pil. W. Makowski „Zagadnienie komunikacji lotniczej“ (referat wygłoszony na Kongresie — nieprzewidziany programem)

Zeszyt 1—2/XIV styczeń—luty 1938 r.: inż. J. Bojanowski „Polski przemysł organiczny w świetle Zjazdów Inżynierskich“ (VI, VII)

Zeszyt 3/XIV marzec 1938 r. inż. Zb. Wierzbiański: „Geneza i dotychczasowe wyniki I-go Polskiego Kongresu Inżynierów we Lwowie“; inż. St. Iwanicki, inż. K. Puczyński „Zagadnienie gospodarki wodnej na I-szym Polskim Kongresie Inżynierów we Lwowie“.

Z powodu niedostępności materiałów z Sekcji I. referatów o gospodarczym planowaniu Polski, ani omówić, ani też w całości zamieścić nie mogliśmy.

Inż. Dr WŁODZIMIERZ RONEWICZ

600.15: 628.86 (45)

Melioracyjna stacja doświadczalna w Marcallo pod Mediolanem

Sprawozdanie z wycieczki naukowej studentów Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej Politechniki Lwowskiej

Doświadczalnictwo melioracyjne, jako gałąź wielkiej dziedziny doświadczalnictwa rolniczego, rozwinęło się poważnie w ostatnich latach we wszystkich państwach kulturalnych, które swoją potęgę, bogactwo i niezależność polityczną oprzeć pragną na zupełnej niezależności gospodarczej a w szczególności rolniczej.

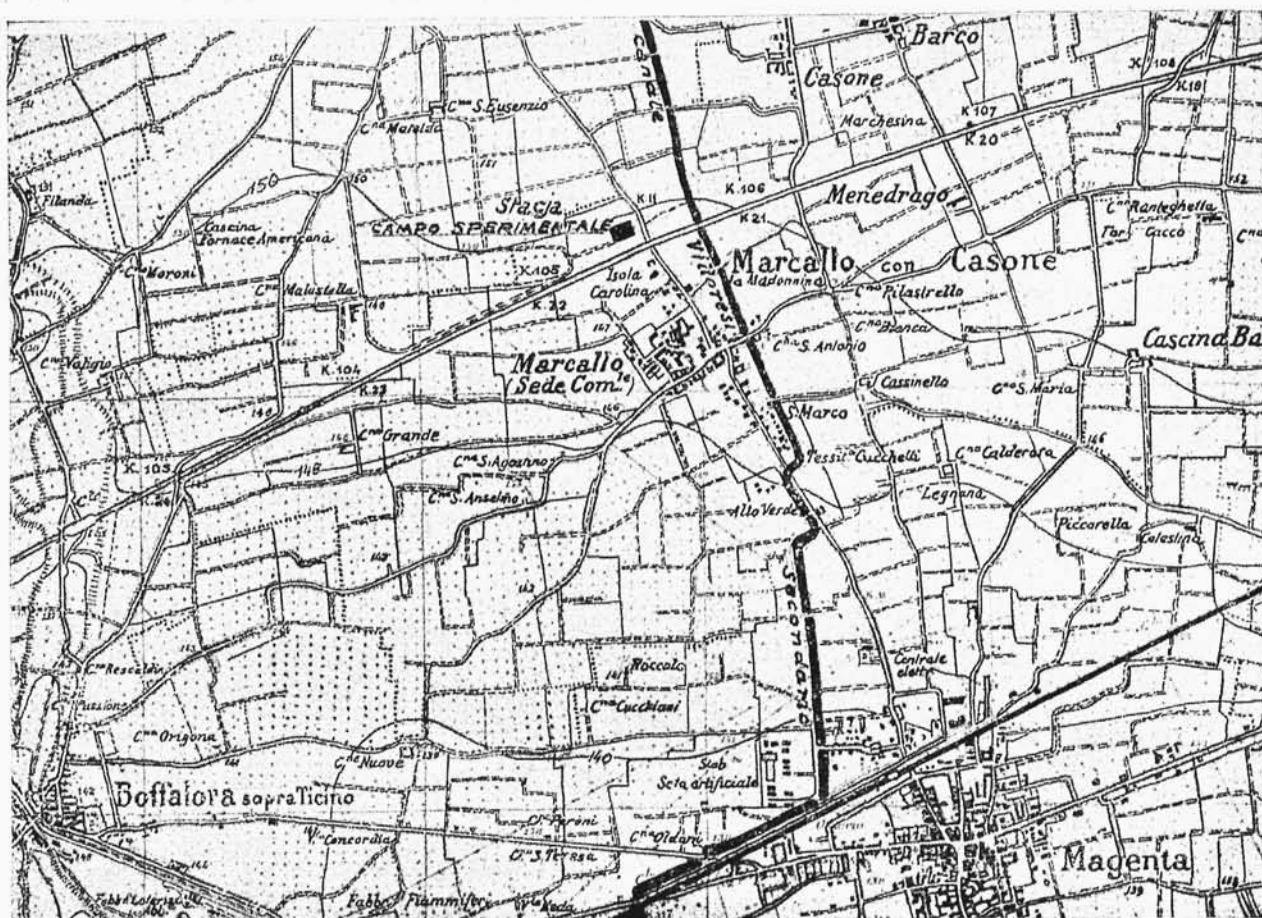
Życie gospodarcze i stosunki socjalne państw wysunęły w ostatnich latach na pierwszy plan zagadnienia rolnicze. Wzmoczenie produkcji na gruntach rolniczo użytkowanych, oddanie pod uprawę nieużytków i bagien, były nakazem idei samowystarczalności rolniczej, która znalazła u wszystkich narodów pełne zrozumienie i do której urzeczywistnienia dąży się usilnie przy wielkich wkładach pracy ludzkiej i kapitałów. Cel ten można osiągnąć jedynie przez umiędzynarodowienie stosowane i przeprowadzone melioracje.

Obok pierwszorzędного znaczenia gospodar-

czego akcja melioracyjna ma też i doniosłe znaczenie socjalne. Melioracja nieużytków i bagien umożliwia zakładanie na nich samodzielnych gospodarstw włościańskich czyli tworzenie nowych warstatów pracy dla licznych rzesz bezrolnych, zmuszonych z braku pracy szukać ewentualnie środków do życia poza granicami kraju. Przy pomocy melioracji można zatem ułatwić rozwiązanie dwóch problemów socjalnych: agrarnego i emigracyjnego.

Jednakże każdy zabieg melioracyjny musi być dostosowany nie tylko do potrzeb i wymagań rolniczych lecz również nie w mniejszej mierze do zamożności rolnika. Tylko taki zabieg melioracyjny będzie celowy i racjonalny, którego gospodarstwo nie budzić będzie żadnej wątpliwości. Ponieważ jednakże potrzeby i wymagania rolnicze są różne i zależne od klimatu, uprawy i gleby, przeto i zabiegi melioracyjne czyniące





Ryc. 1. Rozmieszczenie pól doświadczalnych

zadość tym wymaganiom muszą być przeprowadzane z pełnym uwzględnieniem tych czynników.

Dlatego właśnie melioracje rolne, posiadając charakter wybitnie regionalny, o ile rzeczywiście podnieść mają w sposób racjonalny produkcję rolną, muszą się opierać przede wszystkim na własnych doświadczeniach, zebranych na tych obszarach i w tych warunkach w jakich mają być wykonane. W melioracjach zatem nie można bezkrytycznie opierać się na wzorach obcych ale własnych, które można zdobyć długą i żmudną pracą doświadczalną w specjalnie ku temu przeznaczonych i odpowiednio wyposażonych zakładach.

Sprawą doświadczalnictwa melioracyjnego zajęły się intensywnie wszystkie kraje kulturalne i to nie tylko kraje rozwijające swe rolnictwo, ale i kraje o wysokiej kulturze rolniczej.

Zaznaczyć należy, że doświadczalnictwo melioracyjne będące nową a młodą gałęzią doświadczalnictwa rolniczego nie ma jeszcze opracowanych i ustalonych metod badania ani ściśle określonych kierunków pracy. Przy wielu czynnikach przyrodzonych i ich wzajemnym skomplikowanym oddziaływaniu, obok braku metodyki badania, staje się doświadczalnictwo melioracyjne dziedziną badawczą nader trudną i złożoną.

Program wycieczki Studentów Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej Politechniki Lwowskiej urządzonej w lipcu ubr. do Włoch i Jugo-

slawii obejmował też i doświadczalnictwo melioracyjne. Wycieczka zwiedziła pole doświadczalne w Marcallo koło Mediolanu dla zapoznania się z metodami badawczymi stosowanymi na stacji, organizacją prac i pomiarów i osiągniętymi wynikami. Warunki klimatyczne Włoch sprawiają, że jak u nas odwodnienie gruntów, tak we Włoszech ważniejszym i żywotniejszym jest problem uzupełnienia zasobów wilgoci w glebie a więc poprawa bilansu wodnego gleby w kierunku dodatnim. Dlatego też problemom związanym z nawodnieniem gruntów poświęca się we Włoszech więcej uwagi. Melioracyjna stacja doświadczalna w Marcallo ma na celu naukowe badania problemów, związanych z nawodnieniem gruntów położonych koło Mediolanu, nawodnianych wodą ujętą z rzeki Ticino kanałem Villorresi'ego.

Pole doświadczalne

Melioracyjną stację doświadczalną w Marcallo założyło Lombardzkie Towarzystwo Rolnicze (Società Agraria di Lombardia) na gruntach objętych zasięgiem działania kanału Villorresi'ego w pobliżu miejscowości Magenta pod Mediolanem. (ryc. 1). Na wiosnę r. 1933 Lombardzkie Towarzystwo Rolnicze powołało do życia komisję złożoną z rolników i melioratorów i powierzyło jej opracowanie planów, programu

pracy pola doświadczalnego, wyboru miejsca oraz organizacji stacji. W r. 1934 przystąpiono do wykonania opracowanych planów, budowy potrzebnych urządzeń i budynków, a w r. 1935 stację doświadczalną uruchomiono.

Pole doświadczalne założono przy istniejącym trzeciorzędowym kanale będącym częścią składową wykonanej już uprzednio sieci rowów nawodniających. Ponieważ na polu doświadczalnym przyjęto system nawodnienia grzbietowego, przeto teren musiał ulec całkowitej przeróbce stosownie do sztucznej formy terenowej, jakiej wymaga ten system. Jak wiadomo, nawodnienie grzbietowe stosowane w terenach płaskich lub słabo pochyłonych polega na tym, że teren urabia się w grzędy, na których grzbiecie urządza się rynny nawodniające (przelewnie), przez które krawędzie woda doprowadzana rowem rozdzielczym, przelewa się i spływa po obu stokach grzęd wsiąkając i zwilżając grunt. Ponieważ tylko wyjątkowo znachodzi się grunt w podobny sposób przez przyrodę pofałdowany, by na grzbietach wzniesień można było założyć rynny nawodniające, przeto przeważnie musi być teren w odpowiedni sposób uformowany przy większym lub mniejszym nakładzie pracy i kosztów.

Na polu doświadczalnym w Marcallo usytuowano grzędy w dwóch szeregach, przy czym długość grzęd wynosi 50 m zaś szerokość 22,70 m; w każdym szeregu pomieszczono 8 grzęd, uzyskując przez to 16 poletek doświadczalnych o wymiarach 20 × 50 m (ryc. 2 i 3). Spad stoków wynosi 1‰, zaś podłużny krawędzi przelewowych 3‰.

Pomiary objętości wody użytej do nawodnienia przeprowadza się przy pomocy przelewu trójkątnego Thomsona założonego w rowie doprowadzającym; również umożliwiające są pomiary wody spływającej z poletek podczas nawodnienia a nie wsiąkłej w grunt.

Stację wyposażono w szereg aparatów i przyrządów do obserwacji i spostrzeżeń klimatologicznych i ekologicznych, rozpoczętych z wiosną r. 1935. Równolegle prowadzi się spostrzeżenia fenologiczne. Z przyrządów tych, produkcji włoskiej, zainstalowano: ombrometr, ombrograf, anemograf, heliograf, aktinometr, aktinograf, termobarohygrograf, termometry maksymalne, minimalne i termometry gruntowe. W obrębie pola doświadczalnego założono tylko jedną studzienkę dla pomiarów stanu zwierciadła wody gruntowej.

Na polu wzniesiono osobny budynek, w którym pomieszczono magazyny dla przyrządów inarzędzi, małą pracownię naukową i ubikacje mieszkalne dla kierownika stacji (ryc. 4).

W stacji doświadczalnej współpracuje 6 sił naukowych, rolników i melioratorów, z pełnym wykształceniem akademickim.

Program prac doświadczalnych

Badania w stacji doświadczalnej mają rozwiązać pewne zasadnicze zagadnienia związane z nawodnieniem gruntów o powierzchni 55 000 ha położonych w pobliżu Mediolanu pomiędzy rzekami

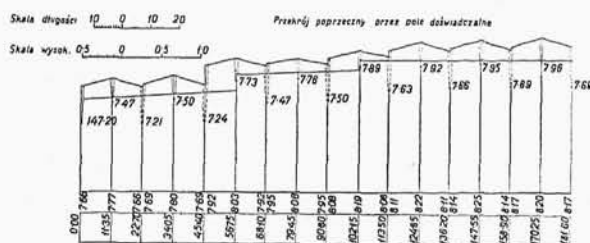
Ticino, Adygą, a kanałami Naviglio Grande i Naviglio Martesana. Obszar ten leży w zasięgu jednolitej sfery klimatycznej i obejmuje gleby jednolite pod względem ich właściwości fizycznych.

Potrzebę nawodnienia gruntów wykazuje dobitnie poniższe zestawienie, w którym podano dla Mediolanu charakterystyczne wielkości opadów w poszczególnych miesiącach okresu irygacyjnego.

opad w mm	m i e s i a c						rok
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
średni	87	102	83	72	81	89	1011
maksymalny	282	339	270	233	338	343	1578
minimalny	0	13	3	0	2	0	670

Grunty wymienionego obszaru zalegają lekkie gleby wsparte na płytce leżącym i przepuszczalnym podłożu. Na polu doświadczalnym nadzwyczaj przepuszczalne podłoże znajduje się w głębokości 60 cm pod powierzchnią terenu i złożone jest ze żwiru i piasku. Gleba i podglebie zawierają bardzo małe ilości cząstek ilastych i pozbawione są węgla wapnia. Gleba o małej zawartości części próchnicznych wykazuje kwasowość $pH = 6,1$.

Najkapitałniejszym zagadnieniem każdego nawodnienia jest określenie wielkości dawki czyli tej ilości wody, jaką bez względu na przyjętą metodę nawodnienia powinien otrzymać grunt każdorazowo. Dawkę tę, przy pełnym wykorzystaniu jej przez roślinność, powinny wierzchnie warstwy gruntu w zupełności wchłonąć i zatrzymać. Nasycenie zaś gruntu nie powinno przekraczać pewnej nieszkodliwej dla rozwoju roślin granicy. Wielkość dawki zależy od fizycznych i chemicznych właściwości gleby, od jej głębokości i stopnia wyschnięcia. Doprowadzanie do gleby znaczniejszych ilości wody czyli stosowanie wielkich dawek wywołuje niekorzystny



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przez pole doświadczalne

rozkład wilgoci w glebie i powoduje marnowanie wody, którą właściciel gruntu musi często-kroć drogo opłacać. Stosowanie wielkich dawek zwiększa wprawdzie głębokość, obniża jednak równocześnie stopień nasycenia warstw wierzchnich. Zbyt małe dawki nasycające płytkie warstwy gruntu są albo niewystarczające albo nie-ekonomiczne z powodu wielkich strat wody wywołanych parowaniem fizycznym i zwiększonych kosztów obsługi. Wielkość optymalnej dawki ustalić można tylko drogą doświadczeń, które należy przeprowadzać w każdym konkretnym wypadku na gruncie w stanie rodzimym o naturalnej



strukturze i uwarstwieniu. Ustalenie jej jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi ze względu na ekonomiczne gospodarzenie wodą, którą zwykle rozporządza się w ograniczonych ilościach i potrzebie stworzenia optymalnych stosunków wilgotnościowych w glebie, zapewniających największą produkcję masy roślinnej.

Wytworzone nawodnieniem zapasy wilgoci w gruncie zostają zużyte przez roślinę dla jej potrzeb życiowych i wyparowane wprost z gruntu drogą fizyczną. Zapasy wilgoci należy odnawiać, by uwilgotnienie gleby nie spadło poniżej pewnej normy, przy której roślina cierpiąc na brak wody, poczyną więdnąć. Należy tedy drogą doświadczeń określić jeszcze właściwy czasokres pomiędzy dwoma nawodnieniami czyli racjonalną częstość nawodnienia gruntów przy różnych kulturach w okresie irygacyjnym.

Te dwa problemy o znaczeniu praktycznym i niezmiernie ważnym w przedsiębiorstwie tak wielkim jakim jest spółka dla nawodnienia gruntów pod Mediolanem, stara się w pierwszym rzędzie rozwiązać melioracyjna stacja doświadczalna w Marcallo.

W pierwszym roku po uruchomieniu pola doświadczalnego przeprowadzano badania na kulturze łąkowej i kukurydzy tj. tych kulturach, które obok zboża dominują w danym okręgu produkcyjnym. Bowiem z powierzchni 55 000 ha nawodnianych kanałem Villorosi'ego pod uprawą zbożową znajduje się 35%, kukurydzy 30% a uprawą łąkową 30% gruntu.

Na stacji w Marcallo przyjęto na poletkach doświadczalnych następujące sposoby rozdziału wody w okresie irygacyjnym.

Na łąkach przyjęto w okresie irygacyjnym od 20 kwietnia do 20 września 10 sposobów rozdziału wody powstałych z przyjęcia różnej częstości nawodnienia co 7, 9 lub 11 dni i dawki różnej wielkości jak: 13 000, 17 500, 22 000 i 25 000 m³ wody na 1 ha i okres irygacyjny.

Wymienionym objętościom wody użytym do nawodnienia odpowiada stały dopływ w ciągu okresu irygacyjnego w ilości 1·00, 1·35, 1·75 i 2·00 l/sek. i ha.

Poletka kukurydziane nawadniane będą w cztery sposoby, a mianowicie: dwukrotnie w ciągu okresu wegetacyjnego co 9 dni łączną ilością wody 2 400 i 3 600 m³/ha i co 15 dni łączną ilością wody 3 600 i 5 400 m³/ha.

Obsiew poletek poprzedziło odpowiednie przygotowanie rolnicze przez należytą uprawę gruntu i użyżnienie nawozami sztucznymi.

Dla wykazania wpływu intensywności nawodnienia na wielkość zbiorów podaję w zestawieniach Nr I i II wyniki otrzymane na polu doświadczalnym za rok 1936, oraz w ostatniej kolumnie przeliczone dawki jednorazowego nawodnienia mierzone wysokością warstwy wodnej w cm.

Łąkę nowo założoną obsiano 14 marca, nawodniono po raz pierwszy 30 lipca, a trawę skoszono 10 września. Siano ważono w 10 dni po koszeniu.

Zestawienie I

Łąka

Nr poletka	Nawodniano co dni	Stały dopływ w okresie irygacyjnym l/sek/ha	Zbiór siana q/ha	Dawka cm
1	7	1·00	22·20	6·0
2	7	1·35	26·00	8·2
3	7	1·70	25·80	10·3
4	7	2·00	25·00	12·0
5	9	1·35	46·10	10·5
6	9	1·70	46·20	13·2
7	9	2·00	35·50	15·6
8	11	1·35	20·50	12·8
9	11	1·70	22·00	16·2
10	11	2·00	22·50	19·0
11	bez nawod.	—	7·50	—

W pierwszym roku istnienia stacji innych badań po za wymienionymi nie przeprowadzano. Zakres badań był zatem skromny i nie wyczerpywał ani w części ogromu zagadnień jakie nasywa problem nawodnienia gruntów. Jest rzeczą pewną, że zakres badań chwilowo szczupły, znacznie się powiększy dzięki różnym zagadnieniom, które same się wyłonią z biegiem lat podczas pracy w stacji i wypracowaniu własnej metodyki badań, do której dochodzi się zmuszoną i długotrwałą pracą.

Jednakże w kierunku badawczym nakreślonym przez komitet założycieli wyczuć można dążenie do jak najrychlejszego uzyskania praktycznych wyników możliwych do zastosowania na obszarze spółki wodnej. Stąd badania czysto naukowe nie mogące dać natychmiastowych korzyści schodzą na razie na stacji na plan drugi. To nastawienie badawcze w stacji doświadczalnej odpowiada w zupełności utylitarnemu kierunkowi wszelkich poczynąń włoskich. Najrychlejsze i możliwe najwyższe wzmożenie produkcji rolnej jest celem wszelkich poczynąń władz państwowych czy instytucyj rolniczych. Bezspornie, że gospodarzenie wodą na tak wielkim obszarze, jeśli jeszcze w dodatku dysponuje się nią w ograniczonej ilości, musi być ujęte w ścisłe normy, zapewniające najlepsze wyzyskanie wody i możliwości produkcyjnych gruntów i że odwiekanie ustalenia tych norm powoduje wielkie straty w gospodarce narodowej.

Według zapewnień kierownika stacji nie przewidywano w następnym roku powiększenia zakresu badań.

Jednak badania w stacji doświadczalnej powinny nie tylko stwierdzać pewne zjawiska ale i je tłumaczyć; następnie pewne problemy pogłębiać przez uwzględnienie i wciągnięcie w rachubę innych czynników również ważnych i decydujących w melioracjach.

Wyniki otrzymane na polu doświadczalnym w pierwszym roku jego istnienia byłyby lepiej zrozumiałe i naświetlone, gdyby nie pominięto w badaniach pomiarów wilgotności gruntu w okresie pomiędzy dwoma nawodnieniami. Kwestia głębokości i stopnia nasycenia gruntu dawką

Zestawienie II

Kukurydza

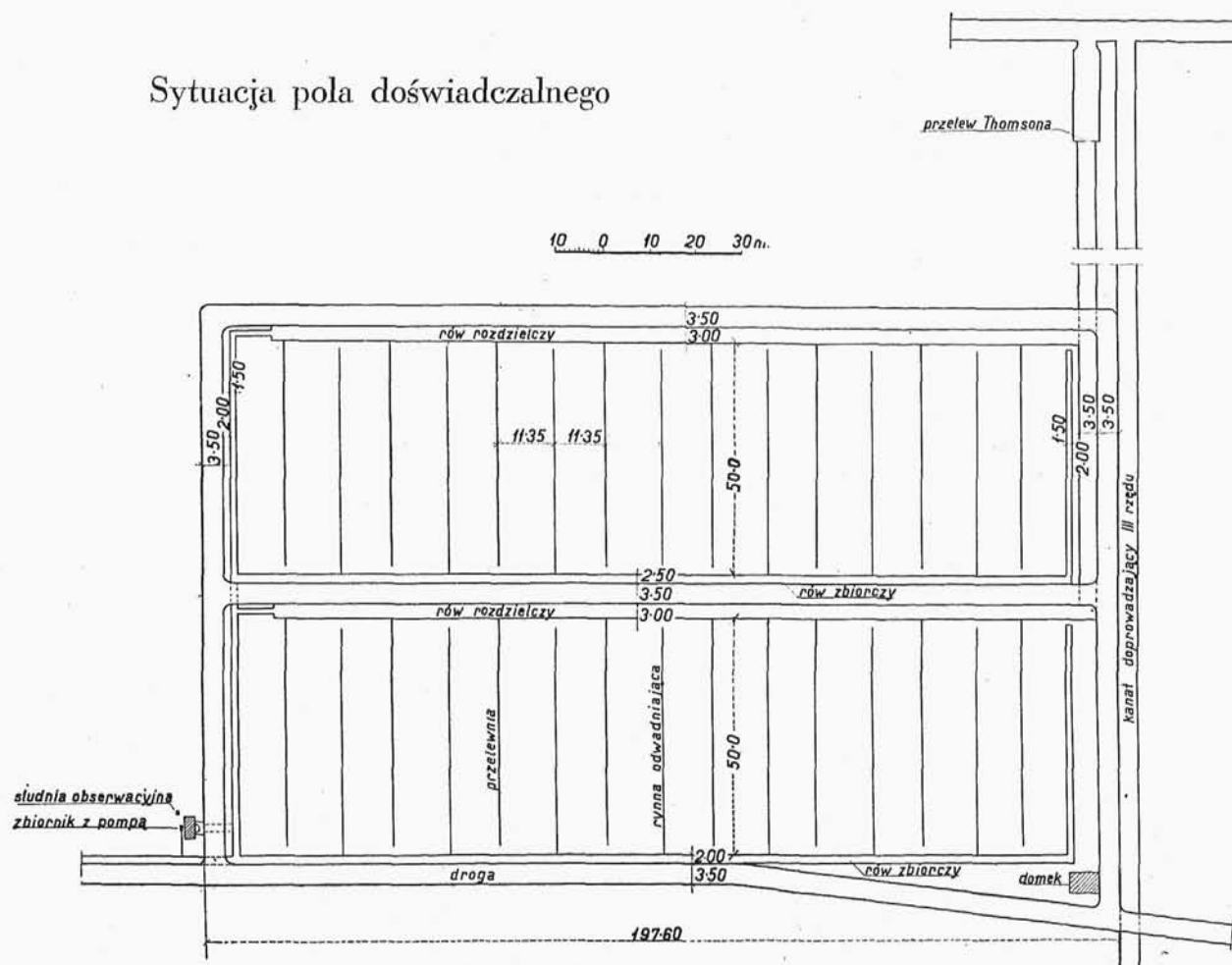
Nr. poletka	Ilość nawodnień	Nawodniano co dni	Data nawodnienia	Ilość wody użytej do 1-go nawodn. m ³ /ha	Zbiór ziarna q/ha		Ilość roślin wyrosłych na 1 000 m ²	Ilość roślin zniszczonych przez wiatr	Dawka cm
					zaraz po zbiorze	po 12 dniach			
12	bez nawodn.	—	—	—	46'00	39'90	3 782	470	—
13	2	9	28/VII 6/VIII	1 200	60'50	50'40	3 093	435	12'0
14	2	9	28/VII 6/VIII	1 800	58'00	48'60	3 096	575	18'0
15	2	15	28/VII 12/VIII	1 800	59'50	50'00	3 476	525	18'0
16	2	15	28/VII 12/VIII	2 700	58'50	49'60	3 540	595	27'0

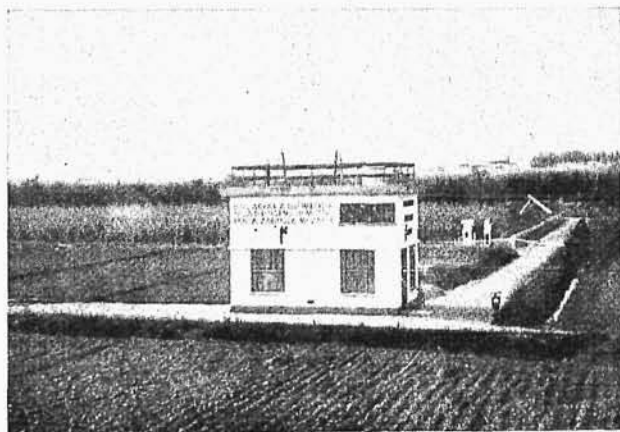
wody została pominięta, a przecież posiada ona pierwszorzędne znaczenie, szczególnie przy użyciu dawek większych i to w takich gruntach, jak na stacji, o płytkim a bardzo przepuszczalnym podłożu. Dopiero takie badania w zestawieniu z wynikami zbiorów mogłyby wyczerpująco oświetlić i wytłumaczyć uzyskane rezultaty.

Wyświetlenie tych i całego szeregu innych problemów posiadałoby znaczenie ogólne a nie tylko lokalne.

Oprócz stacji doświadczalnej w Marcallo, założyło Lombardzkie Towarzystwo Rolnicze jeszcze 20 pól obserwacyjnych rozmieszczonych na obszarze nawodnianym kanałem Villoresi'ego.

Sytuacja pola doświadczalnego





Ryc. 4. Budynek melioracyjnej stacji doświadczalnej

Uczestnicy wycieczki zwiedzili urządzenia stacji i pola doświadczalnego, zapoznali się z organizacją i pracami stacji oraz techniką nawodnienia, które im zademonstrowano. Nawodnienie grzbietowe stosuje się powszechnie w okolicach Mediolanu obok znanej i szeroko we Włoszech używanej metody tzw. włoskiej, będącej typem długostokowego nawodnienia podobnie jak czeskie lub bawarskie. Koszt urządzenia 1 ha gruntu pod nawodnienie grzbietowe wynosi około 3 000 lirów.

Poza stacją i polem doświadczalnym zwiedzili uczestnicy wycieczki jaz na rz. Ticino, ujęcie wody i niektóre partie kanału Villoresi'ego. Nazwa kanału wywodzi się od inż. Eugeniusza Villoresi, który wspólnie z inż. Ludwikiem Mera-viglia dekretem królewskim dnia 30 stycznia

1868 r. uzyskał prawo ujęcia wody z rz. Ticino dla celów nawodnienia i koncesję na budowę kanałów nawodniających. Budowę urządzeń i kanału głównego przeprowadziło dopiero w latach 1881—1890 włoskie towarzystwo, któremu wymienieni inżynierowie odstąpili swe uprawnienia koncesyjne. Wybudowane urządzenia przejęła w swój zarząd w r. 1918 nowo utworzona spółka wodna.

Uprawnienia koncesyjne zezwalają na pobór wody z rz. Ticino w ilości 70 m³/sek w okresie letnim, zaś 30 m³/sek w zimie z tym, że pozostawiona ilość wody w korycie nie może spaść poniżej 120 m³/sek.

Długość głównego kanału doprowadzającego wynosi 87 km, zaś bocznych drugorzędnych około 250 km. Cały obszar nawodniany o powierzchni 55 000 km² podzielony jest na 18 stref (Compressorio), z których każda zasilana jest drugorzędnym kanałem doprowadzającym. Z drugorzędnych kanałów doprowadzających rozpraszają wodę rowy rozdzielcze do poszczególnych działów (Comizio) na jakie podzielona jest każda strefa. Kanały doprowadzające są własnością spółki, zaś rozdzielcze właścicieli gruntów. Obowiązek konserwacji przypada na właścicieli.

LITERATURA

1. Dott. Ing. Manlio Berte: Il campo sperimentale per le irrigazioni di Marcallo. Milano 1936 — XV.
2. Le irrigazioni in Italia. Ministero dei Lavori Pubblici. Roma 1931 — IX.
3. Consorzio d'irrigazione con le acque del Canale Villoresi.

Inż. JERZY ZAWODZKI

627.8 : 627.4

Etapy budowy zapory w Rożnowie

W dotychczasowych artykułach o budowie zapory w Rożnowie przedstawiono poszczególne elementy budowy, a więc instalacje mechaniczne, metody pracy, sposoby prowadzenia robót betonowych, akcję wywłaszczeniową. Obecnie — na progu czwartego sezonu budowlanego — chcemy przedstawić kolejne etapy robót na tle ogólnego programu budowy.

Program budowy na robotach prowadzonych na rzekach przedstawia specjalną trudność, wobec konieczności liczenia się z czynnikiem zupełnie niezależnym od człowieka i nie dającym się całkowicie przewidzieć, jakim jest naturalny przepływ rzeki. Przepływ ten w Rożnowie waha się od minimum 4,47 m³/sek. do maksimum 3 500 m³/sek., przy czym średni roczny przepływ obliczony za 33 lata wynosi 67,54 m³/sek. Rachunek prawdopodobieństwa, w odniesieniu do przewidywania pojawiania się wielkich wód na Dunajcu, doprowadził do przyjęcia największego przepływu w ciągu okresu budowy w objętości 1 436 m³/sek., której odpowiada rzędna 243,0 w profilu zapory. Na ten przepływ obliczone są

wszystkie grodze i urządzenia ochronne. Budowanie tych urządzeń na większy przepływ podniosłoby niepotrzebnie koszt budowy i kosztowałoby więcej, niż straty spowodowane ewentualnym, a mało prawdopodobnym zalaniem pewnych części robót przez wyższy przepływ.

Średnie przepływy miesięczne wynoszą w miesiącach od października do lutego 34,4 do 38,3 m³/sek. co odpowiada rzędnej ok. 239,0, przy czym w okresie 33 lat, wziętym do obliczeń hydrologicznych, nie notowano w tych miesiącach przepływu ponad 400 m³/sek. (rzędna 240,6). Powyższe warunki ustalają drugą zasadę programu budowy, że wszystkie operacje przerzucania rzeki i ostatecznego jej zamykania powinny być uskutečněniane w ciągu późnej jesieni i zimy. Mając na uwadze powyższe warunki hydrologiczne, rozpatrzmy kolejne etapy budowy, rozpoczętej w czerwcu 1935 r.

Pierwszy sezon 1935 r. był okresem zagospodarowania się na placu budowy. Opisał go obszernie inż. E. Czetwertyński w zeszycie 7/37 r. „Życia Technicznego”. Z właściwych robót roz-

