

rem różnicowym jest w „dispatching'u” zegar główny (systemu „Brillie”) t. zw. „horloge — mère” — „zegar — matka”. Poza tem w „salle de contrôle” jest „horloge-fille” — zegar — córka”. Wreszcie po całej elektrowni rozsianych jest mnóstwo „zegarów-wnuczek”.

Roman Nyga.

¹⁾ A właściwie trzech bo Towarzystwo S. E. S. jest filią Towarzystwa S. E. P. mówi się dlatego S. E. P. S. Prawdopodobnie rzecz ma się tak, jak z niektórymi przedsiębiorstwami na Śląsku — członkowie dyrekcji jednego przedsiębiorstwa zasiadają w radzie nadzorczej drugiego i naowrót tak, że trudno jedno przedsiębiorstwo odgraniczyć od drugiego.

²⁾ Jako całość Departament Sekwany gęstością zaludnienia znacznie przewyższa Berlin, Londyn, a nawet Nowy York. Tylko Tokio może pod względem zaludnienia rywalizować z Paryżem.

³⁾ Na jednej z wycieczek technicznych, urządzanych dla praktykantów, otrzymali praktykanci w „Compagnie des Lampes” broszurę „jak projektować oświetlenie elektryczne”. W tej broszurze szafowano bardzo hojnie „luksami”. Jeśli każda firma, instalująca światło w Paryżu, robi tak jak to radzi „Compagnie des Lampes”, to zapotrzebowanie energii elektrycznej musi być olbrzymie.

⁴⁾ Elektrotechnicy, zwiedzający Paryż, zapewne zauważyli na chodnikach, na pokrywach podziemnych „budek” transformatorowych napis „C. P. D. E.” Otóż tajemnica jest prosta: „C. P. D. E.” jest zarazem „producteur” energii elektrycznej jak i „distributeur”, ale tylko w centrum Paryża. W „banlieue” są inne Towarzystwa „distributeurs”: Est —, Nord-Est —, Nord —, Ouest —, i Sud-Lumière.

⁵⁾ O przeciwkorozyjnych własnościach glinu patrz: „La Science et la Vie” 1935 r. i „Życie Techniczne” z. 2. 1937 r.

⁶⁾ Słowa te czerpię z broszury „La Centrale Arrighi de l'Union d'Electricité”.

⁷⁾ Elektrotechniczny słownik francuski posiada znaczną ilość słów zapożyczonych z języka angielskiego.

⁸⁾ Istnieją trzy Towarzystwa, ale tylko dwa „dispatching'i”, z których jeden, dla zespołu elektrowni Towarzystwa „U. D. E.”, jest przy rue de Messine („dispatching” generalny jest też przy tej samej ulicy), drugi w „St. Denis 2”.

⁹⁾ Przypomnę artykuł kol. Kuratowa p. t. „Wodna Elektrownia Podziemna w Brommat” „Życie Techniczne” nr. 5-6 z 1936 r.

¹⁰⁾ Tak było w roku 1934 gdy odbywałem praktykę w „St. Denis”.

¹¹⁾ Francuzi lubią skróty. Spotkałem w Paryżu skrót, stanowiący chyba szczyt lenistwa „s. v. p.”. Niech Czytelnik zgadnie co to znaczy? No, proszę „s. v. p.” —

¹²⁾ „Regulowanie naturalne” — przez przenoszenie mocy „naturalnej” — jest z wielu powodów niemożliwe.

¹³⁾ Podobne urządzenie (A. E. G.; w „Chevilly” — „Telefunken”) istnieje na Śląsku między elektrownią „Śląskie Zakłady Elektryczne” w Chorzowie III. i elektrownią Zakładów „Elektro” w Łaziskach Górnych. — Poza tym z podobnych urządzeń korzystają elektrownie polskie.

¹⁴⁾ Miasto Saint Denis, owe Saint Denis „rouge”, znaną jest z tego, że tam „nawrócił się” czyli z objęć jednego diabła politycznego wpadł w objęcia drugiego, nie mniej niebezpiecznego, osławiony Doriot.

¹⁵⁾ Po raz pierwszy spotkałem się z przypadkiem, aby ktoś w praktyce zajmował się skomplikowanymi równaniami różniczkowymi; chodziło o t. zw. odzwzudzenie generatora i o problem jak wielki powinien być opór w obwodzie wzbudzenia, by czas odzwzudzenia był najmniejszy. Po zrobieniu instalacji sprawdzono rzecz oscylograficznie.

¹⁶⁾ Jeśli idzie o szczegóły kotłów i kotłowni — zresztą bardzo ciekawe — odsyłam Czytelnika do numerów z 17 i 21 lutego 1934 r. „Génie Civil”.

¹⁷⁾ Rzecz ta jest i u nas spotykana.

¹⁸⁾ W kablach tych — jednofazowych — musiano usunąć pancierz żelazny (miał się rozgrzewać do czerwoności — jak mi mówiono w elektrowni) i umieścić kabel na „podtrzymkach” ze specjalnego materiału (alpaks), „nie czułego” na indukcję.

¹⁹⁾ „Psychologiczną” — ze względu na pożar.

²⁰⁾ P. Fallou jest znany w literaturze elektrotechnicznej.

²¹⁾ Korzystam tu z Sprawozdań z „Conférences des Grands Reseaux” z r. 1931 i książki Langlois-Berthelot: „Production, transformation et transport de l'énergie active et réactive”.

²²⁾ Jest wiele powodów teoretycznych i praktycznych, aby utrzymywać frekwencję stałą.

²³⁾ Dla tachymetru czułość wynosi pół okresu; mniej więcej tę samą czułość mają frekwencjometry oparte na rezonansie mechanicznym (m. i. Frahm); aparat „Mikromax” posiada czułość aż 1/50 okresu (w tym aparacie można ją regulować!). — Byłoby rzeczą pożyteczną znać czułość frekwencjometry dwu-wskazówkowych (Ferrié) i jedno-wskazówkowych (Keinath).

²⁴⁾ Problem, która elektrownia ma regulować frekwencję nie jest zbyt prosty. Wchodzi tu w grę moc, odległość i konfiguracja sieci. W te problemy zagłębia się prof. Rüdenberg w artykule „Das Verhalten elektrischer Kraftwerke und Netze beim Zusammenschluss” w zeszycie 27 („Sonderdruck”) r. 1929 czasopisma „E. T. Z.”.

Zdjęcia 2—10 z wyjątkiem Nr 5, zostały dostarczone Redakcji „Ż. T.” przez Dyrekcję „Union d'Electricité” „Société d'Electricité de Paris” oraz „Inter-Paris”. Rys. 1 i 5 jest odbitką z broszur firmowych.

D R O G A

„Droga”, wyraz, powtarzany tak często i pojmowany tak rozmaicie, odegrał w życiu ludów wielką rolę i będzie posiadał zawsze niepoślednie znaczenie.

Najdalej idące pojęcie wyrazu „droga” znajdujemy u chińskiego uczonego Lao - Tse, urodzonego w r. 604 przed Chr., współczesnego Konfucjuszowi, twórcy kultu „Tao”. Długo nie można było określić, co należy rozumieć pod Tao? Dopiero Suruki,

badacz starej filozofii chińskiej, powiedział, że Tao oznacza drogę, jednak nie tylko drogę, ale wędrówkę. Tao jest drogą nieskończoną, jaką przebywają wszystkie istoty żywe i matrwę. Tao niepowstało z żadnej innej istoty, ono jest wiekiustą istotą-drogą, jest wszystkim i znowu niczym, jest przyczyną i początkiem wszechrzeczy i istniało przed bogiem.

Jest to najwyższe określenie znaczenia „drogi”.

jakie znajdujemy w filozofii ludów, ale jak widzimy, związane jest także z pojęciem „wędrowca”, który przebiega tę drogę, za tym motorem ruchu.

My w codziennym znaczeniu pojęcie wyrazu „droga” łączymy także z pojęciem motoru ruchu na niej, bez względu na to, czy jest to siła mięśni ludzkich, mięśni zwierząt czy też maszyny. Wedle jakości motoru ruchu kształtuje się sama droga. Nie można sobie pomyśleć drogi czynnej bez motoru ruchu na niej i odwrotnie.

Zeszedłszy z tak szczytnego, filozoficznego pojęcia drogi, do jej znaczenia powszedniego i szukając jej rozpoznania pierwotnego, zauważyć musimy, że „drogę”, — urabiający się z istot niższych w pierwotnych swoich człowiek, — przyniósł ze stanu zwierzęcego. Droga istniała przed człowiekiem.

Droga bowiem jest śladem zwierzęcia i człowieka w ich poszukiwaniach środków do życia, przede wszystkim pokarmu, a względnie lepszego pokarmu od tego, jaki ma na miejscu. Głód jest twórcą drogi, bez względu nato, czy ona jest lądowa, lub wodna.

Człowiek, szukając pokarmu, szedł śladami roślin i zwierząt, jakie go żywiły. Te ślady były jego pierwotnymi drogami, a motorem ruchu na nich mięśnie ludzkie. Drogi te, ślizgające się po terenie naturalnym, zaznaczał on swoimi stopami, a gdzie były one mniej uczęszczane, cechami na drzewach i skałach, wreszcie w myśli piętnami krajobrazu, kierunkami słońca i układem gwiazd na niebie.

W wykopaliskach pierwotnych narzędzi kamiennych znajdujemy je nagromadzone w poszczególnych miejscowościach, które były widocznie wytwórniami takich narzędzi. Człowiek zdążył do takich miejscowości, by się zaopatrzyć w te narzędzia. Drogi do nich stale używane, były jednak także związane z celem możliwości zdobycia środków do egzystencji, przede wszystkim odżywiania się. Późniejsze drogi pasterskie i wędrowek ludów miały również na celu zdobycie środków do życia, gdyż ostatecznie wojna, nawet w dzisiejszym znaczeniu, jest tylko walką o byt, walką o pokarm, względnie lepszy pokarm, jak się ma go na miejscu. Nie chodzi tu o potrzeby jednostki lub rodziny, ale całych narodów. Wreszcie droga do świętych gajów, lub świątyni, jest także drogą po pokarm, chociaż tu rzecz należy brać nie w znaczeniu fizycznym, ale duchowym.

Rozwój dróg jest ściśle związany z rozwojem motoru, ruchu na nich i da się podzielić na trzy okresy. W pierwszym okresie motorem ruchu jest człowiek, w drugim zwierzę, a w trzecim maszyna. Pierwszy okres obejmuje setki tysięcy lat. Są to czasy, kiedy motorem ruchu na drodze były jedynie mięśnie człowieka, głowa nie jego nogi. Człowiek w tym przydługim okresie posiadał bardzo prymitywne potrzeby, ograniczone pojęcie o wielkości świata i drogi jego nie posiadały zbyt dalekosiężnych ciągów. Droga ówczesna była przeważnie ścieżką na powierzchni terenu naturalnego. Człowiek, idąc tą ścieżką, dźwiga ciężary. Przy większym balaście, ciągnie je, lub posuwa przed sobą. W drugiej połowie tego okresu pomaga on sobie już pojazdami przyczepnymi najprymitywniejszego typu, tj. płozami, upodobnionymi się do sań, wałkami i kołami. Już dla tych niby — pojazdów musiał człowiek pomyśleć o miejscowym wyrównaniu wzniesień, usuwaniu skał,

zasypywaniu dołów, ustawianiu kładek nad potokami i rozszerzaniu ścieżek. Tu już wystąpiły pierwsze roboty ziemne przy drodze i pojawiły się prymitywne mosty.

Używanie takich najprymitywniejszych pojazdów przyczepnych ciągnionych przez człowieka, naprowadza go na myśl przyprzeżenia do pomocy, już podówczas oswojonego zwierzęcia lub złożenia ciężaru na jego grzbiet. Z początku pomaga ono tylko człowiekowi, a dopiero o wiele później staje się w całości motorem ruchu.

Użycie zwierząt jako siły pociągowej na drodze jest początkiem drugiego okresu rozwoju drogi. Okres ten obejmuje wiele dziesiątek tysięcy lat, dzieli się na luźne fazy, których szczegółowsze rozpatrywanie zaprowadziłoby nas za daleko. Początek tego okresu sięga czasów, przejścia człowieka ze stanu dzikości w barbarzyństwo.

Zaledwie zaznaczona i wyboista droga ze swoimi kulawymi kładkami i niby — mostkami, a pełzająca po powierzchni ziemi, poczyną powolnie przybierać wymiary i kształty zaznaczające się wydatniej i czynić możliwą do użytku pod kopyta zwierząt i wleczonych pojazdów, które przekształcają się w wozy dwukołowe i czterokołowe, na razie o kołach pełnych, a następnie ze sprychami. Szczytowy rozwój wozu drogowego to omnibus i kareta.

Gdy jedno zwierzę udomowione dało się użyć jako pociągowe na drogach, natenczas w niewielkich odstępach czasu dały się do tego użyć i inne. Tak wół, koń, pies, renifer, wielbłąd, słoń... przyjęły na siebie rolę motorów w komunikacji na drogach. Nie tylko sama droga musiała ulegać przekształceniom, dostosowując się do nowych czynników ruchu, ale i motor zwierzęcy ulegał zmianom. Można przytoczyć na przykład konia: Do szybkiego, dalekosiężnego biegu wytworzył się typ konia arabskiego, do wspinania po górach i pagórkach typ konika małego, do ciągnięcia wielkich wozów towarowych typ olbrzymiego konia „meklemburga” itd.

Nie można powiedzieć, by motory zwierzęce zastąpiły w całości motor ludzki i owszem, współdziałały one ze sobą bardzo długo. W jednych okolicach nie dało się to skutecznie, a w bardzo wielu innych w czasie rozkwitu niewolnictwa motor ludzki w wielu razach był tańszy od zwierzęcego.

Na drogach wodnych siłą motoryczną, poruszającą pojazdy wodne, były także mięśnie ludzkie. Pojazdy te rozrastały się w rozmiarach szybciej, aniżeli lądowe, tysiące wiosł wprawiały je w ruch, a była to wszystko praca niewolników, przykutych do pokładu a idących na dno morza wraz katastrofą okrętu. Tu siła motoryczna zwierząt nie dała się zastosować, ale zato wcześniej nauczył się człowiek wyzyskiwać siłę wiatru.

Pisane dzieje ludzkości otwierają się w czasach, kiedy była już rozbudowana olbrzymia sieć dróg na ziemi. Łączyły one nie tylko poszczególne kraje, ale i części świata. Technika ich budowy była wysoko rozwinięta, handel i wojny powodowały dalsze ich udoskonalenia. Budowa dróg i mostów staje się umiejętnością szybko się rozwijającą. Drogi wyrównują się za wielkich spadach i wzniesieniach, krzywizny zostają ujęte w pewne granice, prowadzi się je po grzbietach skalnych, ich wcięciach i nad przepaściami.

Wspaniałe mosty nad rzekami i dolinami tworzą istne cuda świata.

Gdy w pierwszym okresie droga była ziemna, teraz staje się murowana.

Z końcem drugiego okresu rozwoju dróg, by uzyskać potoczysty i lżejszy bieg wehikułów przyrzecznych do motoru zwierzęcego, lub ludzkiego, poczęto wyrębywać w drodze murowanej rowki, tworząc wygodne koleiny. Tory takie możemy oglądać na szosie ze Sparty do Helos, w Afryce północnej, Syrii, wykopaliskach Pompei i Troi. W piętnastym wieku po Chr. pojawiły się tory drewniane w Niemczech w kopalniach rud metalicznych i węgla, które miały na celu ułatwienie biegu wózków, ciągniętych przez konie. W r. 1452 sprowadził do Anglii król Henryk VI górników z Niemiec i Austrii i z nimi dostał się do kopalni Anglii tor drewniany. Belki podłużne przygważdżano do poprzecznych, a przestrzeń między nimi wypełniano gruzem. Tory takie dochodziły do długości 16 km. Szybki bieg i ciężar wózków spowodowały szybkie zużywanie się takiego toru. W roku 1716 poczęto belki drewniane pokrywać cieńkimi płytami z żelaza kutego, które następnie zastąpiono tańszymi z żelaza lanego. Reynolds 17 listopada 1767 r. poczynił odlewać szyny żelazne i dzień ten jest dniem urodzin szyny żelaznej i drogi żelaznej.

27 października 1820 John Birkenshaw z Durban uzyskał patent na wykonywanie szyn dowolnego kształtu bez powtarzania częstych uderzeń młota, ale zapomocą ciągłego nacisku walców i dzień ten znowu jest dniem urodzin dzisiejszej szyny walcowej. Od roku 1858 wyrabia się szyny stalowe.

Wynalezienie przez Watta maszyny parowej dało inicjatywę do szukania sposobu zastąpienia siły motorcznej ludzi i zwierząt siłą pary. Francus Cugnot pierwszy starał się zastosować prężność pary do uruchomienia pojazdów, ale dopiero Anglik Trevithic wpadł na myśl uruchomienia pociągów węglowych przy zastosowaniu pary i w r. 1803 przedstawił pierwszą maszynę do jazdy próbnej, która wypadła korzystnie.

Rok 1803 jest rodzicielem silników mechanicznych dla drogi i rozpoczyna trzeci okres rozwoju drogi, która jest żelazna.

Motor mechaniczny na drogach nie ma za sobą pełnych półtora wieku, — za tym to dopiero początek nowego okresu.

Opierając się na pomysły Trevethica pracują nad najbardziej praktycznym zrealizowaniem jego idei dla drogi lądowej John Blenkinsop, William Hedley, Forster, Hackworth, wreszcie zwycięsko występuje ze swoimi parowozami Jerzy Stephenson. Otwarcie kolei ze Stoktonu do Darlingtonu w r. 1825 parowozem Stephensona dało początek kombinacji czynników, stanowiących o dalszym rozwoju kolejnictwa, a mianowicie drogi żelaznej, otwartej dla publiczności z urządzeniami dla ich przewożenia. Odtąd kolejnictwo rozwija się w szybkim tempie, udoskonala coraz bardziej i obejmuje wszystkie państwa kontynentu europejskiego, wszystkie części świata.

Na drogach wodnych użycie silnika mechanicznego do celów żeglugi łączy się z r. 1807, kiedy Robert Fulton odbił od brzegu statkiem parowym własnego pomysłu, „Claremont”. Poprzedzili go pracą na tym polu Jonatan Hull, Oliver Evans, John Tich i Symington.

Nie można powiedzieć, że wprowadzenie ruchu mechanicznego na drogach odbyło się bez oporu. Dzisiaj w muzeach angielskich można oglądać wycinki gazet z owego czasu, wyszydzające pomysły Trevethica i Stephensona. Ogólne było biadanie na utratę zarobku przez furmanki, dowożące podróżnych i towary. Gdy 17 sierpnia 1807 wyruszył statek „Claremont” z Nowego Jorku, tłumy ludzi oczekiwały na wybrzeżu, by się przypatrzeć „głupstwu Fultona”. Zresztą cały wygląd statku budził więcej strachu niż zaufania, z komina sypały się iskry i buchały płomienie, gdyż palono drzewem sosnowym. Na żaglowcach ludzie, widząc statek, płynący przeciw prądowi i wiatrowi, rzucali się na kolana i błagali o ochronę przed potworem.

Postęp w rozwoju kolejnictwa kroczył w tak szybkim tempie, iż po stu latach parowóz Trevithica z r. 1803, Stephensona „Locomotion” z r. 1825, „Rakete” z r. 1829, lub „Planet” z r. 1830 przez dzisiejszych parowozach wyglądają jak karły wobec olbrzyma. Sieć dróg żelaznych obejmuje dzisiaj 1,281,911 km, z czego na Europę przypada 422.104 km, Amerykę 607.745 km, Azję 134.146 km, Afrykę 68.314 km, Australię 49.620 km.

Nie można jednak powiedzieć, by drogi żelazne wyparły drogi bite i murowane, a praca silników mechanicznych na nich usunęła pracę motoru zwierzęcego. Dzisiaj posiadamy w Polsce i Danii po 9.5 razy tyle dróg bitych i murowanych co kolei, we Francji 10, Stanach Zjednoczonych A. P. 12, Irlandii 13.5, w Rosji 16.5 razy tyle, co kolei. Anglia, Italia i Norwegia posiadają po 8.5, Austria 6, Niemcy 5, Belgia 3, a Szwajcaria 2.5 razy tyle dróg kołowych, co kolei. Dodać należy, że nie wliczone są tu drogi najbardziej pierwotne, odpowiadające prymitywom z pierwszego okresu dziejów rozwoju drogi.

Glob ziemski został z czasem jakby ujęty w obręcz stalowe dróg żelaznych. Obręcze takie ciągną się przez dziesiątki tysięcy km, tylko części tych obręczy nie tworzą ciągłości, są poszarpane. Projektowano utworzyć taką ciągłość, zabudować kolejami istniejące luki; oto najważniejsze rysunki takich ciągów:

Pierwszy taki ciąg stalowy obejmowałby drogę z Londynu, tunelem pod cieśniną Kaletańską, przez Francję, Niemcy, Polskę, Rosję do Irkucka, zatem w poprzek całej Europy i część kolei syberyjskiej. Wedle projektu francuskiego inżyniera de Lobel dalszy ciąg nowa linia drogi żelaznej musiałaby być wybudowaną przez północno-wschodnią Syberię z Irkucka na Kireńsk, Ołekiński, Jakuck, Średniokołiński, pod cieśniną Beringa na półwysep Alaski, zowiązaniem do sieci kolejowej Ameryki Północnej. Droga z Berlina do Nowego Jorku wynosiłaby 20.557 km. De Lobel przebywał w r. 1898 na półwyspie Alaski, przeprowadzając tam studia, a w r. 1899 wygłosił w Towarzystwie Geograficznym w Paryżu odczyt o tym projekcie. W latach następnych przedsiębrał on jeszcze po dwakroć podróż do Alaski, podając rezultaty swoich badań w odczycie, wygłoszonym w Sorbonie. Nawet zdołał powołać do życia konsorcjum, rozporządzające na wstępie kapitałem 200 milionów dolarów na budowę części linii amerykańskiej. W Kolorado zawiązało się towarzystwo w celu budowy kolei „Trans Alaska”, które przedsięwzięło kroki u obu interesowanych rządów w celu uzyskania koncesji na budowę. Francus Pavot w broszurze „Le

chemin de fer "Trans-Alaska-Sibérien" poparł projekt Lobela. Rosyjski inżynier P. Gołowaczew wystąpił w r. 1902 z ostrą krytyką tego projektu, a rząd rosyjski odmówił poparcia ze względów politycznych. Dziś Sowiety noszą się same z myślą budowy kolei trzech oceanów na północ od kolei syberyjskiej. Ta linia poprzeczna przez Europę, Azję, Amerykę północną miała się nawiązywać w Nowym Jorku do kolei Panamerykańskiej przez Stany Zjednoczone, Meksyk, Panamę, Kolumbię, Ekwador, Peru, Boliwię i Argentynę, długości 10.391 mil angielskich. Byłby to z Londynu do Wypł Ognistych najdłuższy ciąg dróg żelaznych na ziemi.

Drugi taki ciąg szyn miał prowadzić z Londynu przez cieśninę Kaletańską na kontynent Europy, stąd po przez Francję, Niemcy, Polskę, Rumunię i Bułgarię do Konstantynopola. Dalsza droga prowadziłaby tunelem pod Bosforem do Azji Mniejszej, kolejami Anatolskimi do Bagdadu, stąd przez Persję, Indie, Indochiny, półwysep Malajski, Sumatrę, Jawę, wyspy Małego Sunda do Australii północnej, stąd przez całą Australię do kraju Wiktoria na jej południu. I tego ciągu sprawę komplikowały względy polityczne, szczególnie na terytorium Azji. Rządy Australii przystępują dzisiaj same do budowy kolei z jej północy na południe. Byłaby to druga, wspaniała długa ośbręcz z żelaza.

Trzeci trakt, który zdawał się być najbliższym wykończenia, gdyż tylko dwa państwa europejskie politycznie zharmonizowane, wchodziły w grę, miał prowadzić z Londynu, znowu przez tunel kanału La Manche na kontynent Europy, stąd z północy na południe przez Francję, Hiszpanię, tunelem pod cieśniną Gibraltarską do Marokka i dalej przez Algier do Tunisu. Tu wystąpiły w dalszym ciągu dwie alternatywy: francuska i angielska.

Dążeniem Francji było oddawna uzyskanie suchego połączenia z swoimi posiadłościami w Afryce środkowej. Droga żelazna przez Saharę, to marzenie ekonomistów i inżynierów Francji. Swojego czasu Paweł Leroy-Beaulieu wydał dzieło pt. „Sahara-Sudan i kolej przez Saharę” w celu połączenia kolonii francuskich nad jeziorem Tsad z Tunisem. Paweł Bonard, znawca stosunków afrykańskich, uznał kolej z Bizerta w Tunisie do jeziora Tsad, francuskiego Kongo i oceanu Atlantyckiego jako wykonalną i najbardziej odpowiadającą interesom francuskim. Jedno połączenie kolejowe oceanu Atlantyckiego z Benguellą z oceanem Indyjskim istnieje od r. 1931, drugie jest projektowane bardziej na południu z zatoki Wielorybiej przez stepy Betschuana do Matsi, kolei Rodezji południowej. Zatem byłoby uzyskane połączenie Londynu z oceanem Indyjskim i Kaplandią.

Projekt angielski żądał przedłużenia kolei z Tunisu wzdłuż morza Śródziemnego do Egiptu, nawiązania się do kolei do Kairu a tym samym, uzupełnić się mającej kolei z Kairu do Capetown (Kapstadu). Obie te alternatywy miały widoki dojścia do skutku.

Tempo, w jakim dążono do wybudowania, względnie uzupełnienia, tych trzech głównych ciągów dróg żelaznych, było jednak za powolne. Prawie 60% kolei w tych ciągach w szczególnych częściach było wykonanych, chociaż niezawsze o równej szerokości toru. Nawet była do pokonania strona finansowa, wymagająca wielkich wkładów. Tylko względy polityczne piętrzyły coraz to nowe trudności i niszczyły plany

inżynierów. Nawet niezdecydowano się na wybudowanie tunelów podmorskich pod cieśninami Kaletańską, Gibraltarską i Bosforem, chociaż projekty ich były opracowane, a roboty przedwstępne częściowo przeprowadzone.

Przyszła i przeszła wojna światowa, która pożarła olbrzymie kapitały. Nic dziwnego, że po wojnie zabrakło ich na inne cele. Musiano zresztą przede wszystkim usuwać szkody wojenne, a były one także wielkie na drogach żelaznych. Przyszedł wreszcie tzw. kryzys ekonomiczny.

Budowa nowych dróg żelaznych na globie ziemskim obecnie prawie nie postępuje; gdy z końcem roku 1930 sieć kolei ziemskich wynosiła 1,279.735 km., z końcem roku 1931 wzrosła tylko do 1,281.911 km. Dochody płynące z ruchu kolejowego zmalały o jedną trzecią część, a w niektórych krajach poczyną się sieć kolejowa nawet kurczyć.

W r. 1933 w Stanach Zjednoczonych A. P. wybudowano zaledwie 24 mil. nowych kolei, a przeszło 3000 mil zostało zupełnie zamkniętych. Ośmnaście towarzystw kolejowych, posiadających razem 21.222, mil przeszło pod nadzór sądowy, lub zbankrutowało. Łącznie z liniami lat poprzednich, 44.334 mil kolei jest tam w ręku władz sądowych. Tylko kredyty rządowe utrzymują niektóre większe towarzystwa.

To już jest nietylko działanie kryzysu ekonomicznego — koleje utraciły swój monopol przewoźowy, znalazła się niebezpieczna konkurencja.

Silnik mechaniczny zbuntował się przeciw kosztownej drodze z szyn, opuścił ją, przeniósł się na drogę bitą i murowaną, zmieszał się z pojazdami, ciągniętymi siłą zwierząt, stał się samochodem.

Samochód przy odpowiednio dostosowanej budowie może osiągać szybkości jazdy od ślimaczej do pociągowej błyskawicznej na kolejach. Odpowiednio skonstruowany ten silnik mechaniczny może jechać po drodze żelaznej, murowanej, bitej, ziemnej, na przełaj przez pola i łąki, rowy i pagórki, łamać krzaki i drzewa może jechać przez piaski i skały pustyni, śniegi i lody. Samochód może podróżnemu dać luksus pociągu kolejowego z miejscem do spania, albo i zastąpić naszą furmankę wiozącą na jarmark czy do kościoła. Zabierze on towar z domu i dostarczy do domu, niebawiac się w jego klasyfikację jakościową, a przede wszystkim nie wymaga takich wkładów pieniężnych jak koleje... Staje się on konkurentem nie tylko kolei ale i siły pociągowej zwierząt.

Posiada on za sobą 50 lat istnienia, dopiero jednak po wojnie światowej rozpanoszył się do niebywałych granic. Uważając siebie za zwykły pojazd drogowy, począł stawiać co raz to większe wymagania, nie poczuwając się do żadnych świadczeń. Odezwały się utyskiwania na zły stan dróg, ich utrzymanie i sygnały. Niewygodnymi stały mu się przejazdy w poziomie szyn kolejowych i ich ubezpieczenia, obliczone tylko na wozy konne. Samochód począł nieść zniszczenie śmierci, uważając siebie przy tym za dobrodzieja ludzkości.

Statystyka wypadków śmierci z winy samochodów wykazuje w r. 1930 w Niemczech 5867 uśmierceń, gdy przy tramwajach było ich 311, a kolejach 815. Statystyka ta w Anglii jest jeszcze straszniejsza.

Ogół ludności nieorientując się w stante rzeczy, począł uważać że tak być powinno. Nie oglądnęliśmy

się, gdy statystyka wykazała, że w Europie jest w ruchu 3.908.229 samochodów osobowych, 1.453.321 ciężarowych, 116.752 autobusów, oraz 2.191.305 motocykli. W Francji przypada jeden samochód na 127 mieszkańców, w Anglii na 31, w Niemczech na 94, a w Polsce na 804 głów.

Gdy chodzi o wielkie szybkości jazdy buduje się dla samochodów osobne drogi, drogi samochodowe. Istnieją już plany jak będą rozbudowane w Europie drogi dla szybkiego ruchu samochodowego. Sprawy tych dróg zajmowały się międzynarodowa Izba Handlowa w Paryżu, Liga Narodów w Genewie i piąty Kongres Dróg Samochodowych w Medilanie. Włoch Puricelli opracował plan. Obejmują one łączną długość 37.176 km., z czego przypada na Francję 7375 km., Niemcy 6415 km., Italię 5061 km., Polskę 2965 km., Rumunię 2855 km., Hiszpanię 2650 km., Jugosławię 2600 km., Austrię 1280 km., Czechosłowację 1170 km., Węgry 1175 km., Bułgarię 950 km., Grecję 825, Szwajcarię 625, Belgię 325, Turcję 325, Portugalie 250, Albanię 200 i Holandię 120 km. — Plan nie jest kompletny, nie obejmuje Rosji, a po uwzględnieniu jej powiększy się ilość i znaczenie naszych dróg.

Przyznać należy, że rozrost automobilizmu ponad spodziewanie, jest nawet popierany w poszczególnych państwach, gdyż wchodzi tu w grę względy strategiczne. Słyszeliśmy podczas wojny światowej nieraz powiedzenia: „tę bitwę wygrała kolej”. Należy to tym tłumaczyć, że kolej na czas dostarczała na front bojowy wojsko jak i materiał wojenny. W przeszłości, w czasie nowych wojen, usłyszemy powiedzenia: „bitwę wygrały samochody”. One bowiem przy odpowiedniej liczbie prędkiej dostarczą na front sił zbrojnych, aniżeli koleje, gdyż jako rozdrobnione jednostki, mniej dostrzegalne i dające mniejszy cel płatowcom, mogą śpieszyć do celu przeznaczenia licznymi drogami, gdy drogi kolejowe są bardziej widoczne, zwarte transporty na nich odbywają się masowo, są bardziej wrażliwe na natarcie powietrzne. W przyszłej wojnie w znacznej części rolę kolei obejmą samochody. Stąd interes państw, żeby w ich obrębie istniała jak największa ilość samochodów.

Ten bunt motoru mechanicznego, który jako samochód opuścił kosztowną drogę żelazną, a przeniósł się na bitą i murowaną, potęguje się jeszcze w innej grupie pojazdów mechanicznych, zwanej samolotami. One porzuciły i drogę bitą, żądając tylko od powierzchni ziemi zaznaczenia kierunków, sygnałów i stacji wyjazdowych i wjazdowych. W nich silnik zrezygnował z drogi żelaznej i murowanej, a znalazł ją w powietrzu. O lataniu w powietrzu marzył człowiek w najdawniejszych czasach, lot ptaka kierował myśli jego w tym kierunku. Człowiek nie wyczuwał jeszcze możliwości istnienia parowozu, elektrowozu i samochodu a marzył już o locie ptaka. Legenda mówi o próbie takiego lotu za czasów istnienia najdawniejszego z państw na Krecie. Ta i późniejsze próby lotów identyfikowały się jednak z naszymi szybowcami, a w dzisiejszym samolocie pracuje silnik mechaniczny. Wzrost lotnictwa posiada gigantyczny rozmach, rozwija się ono z nieuchwytną dla człowieka codziennego szybkością, i zawdzięcza swój olbrzymi rozrost ostatniej wojnie. Siegi skrzydeł, budowanych dziś samolotów dochodzą 70 m., waga ich 25 ton, załoga kilkudziesięciu ludzi. Samolot wzbija się ponad lądy i ocean

ny w każdej strefie, w każdej wysokości, sięgając w stratosferę. Szybkość jego lotu przewyższa znacznie szybkość biegu najdzielniejszych samochodów i parowozów.

Gdy przed dwudziestu pięciu laty przelot Bleriota przez kanał La Manche był czynem heroicznym, dziś realizuje się poważnie regularną komunikację lotniczą przez ocean Atlantycki.

Światowe lotnictwo komunikacyjne obsługuje ośmdziesiąt towarzystw po szlakach powietrznych o sumarycznej długości ćwierć miliona km. Już w roku 1933 posiadały te towarzystwa 2000 aparatów czynnych z obsługą 4000 osób. Przez rok przeleciały te aparaty sto milionów km. — Niezadługo będziemy mieli pociągi powietrze, a przedsięwzięte w tym kierunku próby w Rosji i Stanach Zjednoczonych A. P. dały pomyślne rezultaty.

Dodać jednak należy, że z niewielkimi wyjątkami, wszystkie towarzystwa lotnicze są subwencjonowane przez odnośne państwa, które nie interesowałyby się tak lotnictwem, gdyby tu nie wchodziły w grę polityczne i strategiczne względy. Lotnictwo wojskowe czyni olbrzymie postępy, jego flota powietrzna świata liczy dziesiątki tysięcy aparatów różnorodnych konstrukcji, a osłoniętych przed okiem zwykłych śmiertelników oponą tajemnicy. Jak się na tym polu pracuje może zaświadczyć przykład, mówiący: angielskie samoloty wojskowe przeleciały w r. 1933 64 milionów km, zatem drogę 1.600 razy większą od obwodu ziemi.

Po tym rzucie oka na rozwój pojazdów mechanicznych i ich możliwą wzajemną konkurencję, przyznać musimy, że samochód i samolot oznaczają postęp wobec kolejnictwa.

Komunikacja samochodowa jest bardziej celową, giętką i ekonomiczną formą transportu od kolei, z wyjątkiem przewozów masowych.

Żadnemu z tych trzech środków komunikacji nie można dać prawa wyłączności, lub darzyć przywilejami szczególnymi. Każdy z nich posiada swoje dodatnie i ujemne strony i każdy będzie się starał o wyzyskanie swoich atutów. Wszystkie trzy mogą istnieć obok siebie i pracować z pożytkiem dla ludzkości. Wszystkie się uzupełniają w służbie człowiekowi.

Kolejnictwo, jako najstarsze z nich, znajduje się niezaprzeczenie na najwyższym stopniu doskonałości, posiada najlepsze urządzenia, daje podróżnym największe wygody i zapewnienie bezpieczeństwa jazdy. Przy przewozach masowych i na większe odległości jest ono niepokonalne i długo jeszcze utrzyma swój prymat. W ruchu na mniejsze odległości może ono skutecznie walczyć cenami, gdyż przy większej ilości istniejących kolei kapitał zakładowy powinien już być amortyzowany. Niezaprzeczenie znaczna ilość linii kolejowych nierentownych i lokalnych nie wytrzyma konkurencji z samochodem i będzie musiała być zamknięta, jakto już widzimy na przykładach w Stanach Zjednoczonych A. P. Budowa nowych kolei ograniczy się na linie dalekobieżne i udoskonalenia istniejących, mniej ekonomicznie pobudowanych szlaków. Kolei trzeciorzędnych, a nawet w znacznej części drugorzędnych, nie będzie się więcej budowało.

Niezaprzeczenie główne arterie kolejowe powinny być w ręku państwa, ale gdzie upaństwowianie kolei obięło za wielkie sięgi, posiadanie kolei trzecio-

a nawet drugorzędnych może się stać ciężarem dla państwa, a zarząd prywatny dla nich byłby tańszy.

Koleje państwowe, wielkie, monopolowe przedsiębiorstwa przewozowe stały się urzędami, przeziębionymi biurokratyzmem, dzisiaj wielkie te biura urzędowe muszą być zastąpione przez kantory handlowe.

Kolejnictwo będzie musiało się usprawnić, aby istnieć.

Można powiedzieć, że kolejnictwo jest przeciążone obowiązkami i przepisami, omotowującymi swobodę jego ruchu.

Pierwotne kolejnictwo na kontynencie wzorowało się na angielskim, przyjrzyjmy się jak tam ono pracuje obecnie.

Towarzystwa kolejowe angielskie wykazały nawet w czasie ostatniego kryzysu pewne dochody, gdyż zdobywają się tam na większą kupiecką wielostronność w swoich przedsięwzięciach. Eksploatują one nie tylko koleje, ale wszystkie przedsiębiorstwa, związane z nimi. Zajmują się od dawna żegluga, utrzymują kanały spławne, porty, hotele, restauracje, zajmują się ruchem samochodowym i dostawą towarów do domów i składów. Łączą one dworce kolejowe z samochodowymi, w kasach wydają bilety na koleje i samochody i kombinacje jednych z drugimi. Nawet rozkłady jazdy mówią o kolejach i samochodach.

Automobil co do świadczeń i zobowiązań musi być zrównany z kolejami, należy go podnieść do ich wyżyny. Przede wszystkim musi on dawać bezpieczeństwo życia ludzkiego przynajmniej takie, jakie istnieje na kolejach, oraz wygodę podróżnym. Motory muszą być doskonałej konstrukcji, ich kierowcy posiadać wyższą inteligencję i etykę jak dotychczas. Jak ksiądz katolicki związany jest celibatem, tak oni muszą być związani abstynencją od alkoholu i innych narkotyków.

Linie autobusowe powinny posiadać swoje, odpowiednio urządzone dworce, stacje pomocnicze i ratunkowe, rezerwowe schroniska i odpowiednio rozmieszczone warsztaty naprawy. Higiena i wygoda musi być ściśle przestrzegana, pomoc lekarska na zawołanie a traktowanie podróżnych podciągnięte pod ścisły nadzór. Wiele zdziałano w tym kierunku ale to jeszcze nie wszystko.

Gdy się doprowadzi nawet do tak daleko idącego zrównania, to jeszcze automobilizm będzie uprzywilejowany wobec potrzeby niewielkiego kapitału zakładowego, ale dopiero przy takim zrównaniu będzie można mówić o konkurencji.

Samolot to jeszcze obiekt za kosztowny w komunikacji, mimo, iż — jak już powiedzieliśmy — wszystkie państwa subencjonują towarzystwa linii lotniczych. Wielkie on ma znaczenie w dalekich przelo-

tach ponad morzami i wedle statystyki włoskiej konkuruje on tu z żeglugą parową. Po zaprowadzeniu komunikacji transoceanicznej konkurencja ta będzie jeszcze większa, szczególnie, gdy balon wypracuje samolotowi miejsce w stratosferze, kiedy w ciągu dziesięciu godzin będzie można dostać się z Europy do Ameryki. Kolejom na razie samolot prawie nie tworzy konkurencji, jest on i zawsze będzie za kosztownym pojazdem, niezdolnym do przewozu wielkich mas; zabierze tylko dosyć z przewozów pocztowych. Do korzystania z samolotów będą powołane tylko pewne sfery uprzywilejowane, zamożne, lub pragnące dla niezbędnej potrzeby, osiągnąć jak najprędzej cel podróży.

Droga, w początkach swoich — marny ślad po zwierzętach dzikich, potem ścieżka, deptanka po trawach, piaskach i skałach, wśród krzewów i drzew, ze wzrostem zaludnienia, potrzeb jednostek, narodów i ich cywilizacji, przeistacza się na drogę ziemną, już obrabianą, gościniec bity i murowany, asfaltowy lub betonowy, drogę żelazną, żelazno-betonową, wreszcie przenosi się w powietrze, szukając na ziemi tylko sygnałów i stacje.

Motorem ruchu na niej w początkach to tylko stopy ludzkie. Po wielkich okresach czasu przychodzi im w pomoc siła zwierząt pociągowych, ujarzmionych intelektem człowieka. Znowu mijają wielkie okresy czasu, a geniusz ludzki uruchamia na niej maszynę parową i elektryczną, ciągnącą pojazdy przyczepne z towarami i ludźmi. Geniusz ludzki zdobywa się na wszelkie wygody w tych pojazdach.

Niewielki odstęp czasu, a występuje samochód, starający się dać to człowiekowi, co pociąg kolejowy, ale tańszy od niego i bardziej obrotowy. Wreszcie silnik oskrzydłony wzbija się nad ziemię, w powietrze, wpadłszy tylko w ziemię na kierunki swojej drogi.

W oczach naszych unoszą się już sterowce, olbrzymie okręty powietrzne... Japonia zapowiada wlot do stratosfery balonu-torpedy... Gdzie granice naszych dróg, co przyniesie czas?

Przejdzie jeszcze kilkaset tysięcy lat, może ziemia na powierzchni swojej pocnie wreszcie zupełnie obumierać, zanikną na niej warunki bytowania życia organicznego, przede wszystkim wielokomórkowców, a z nimi człowieka. — Człowiek zniknie z globu ziemskiego który stanie się jakby cmentarzem.

Na tym cmentarzu długo się jeszcze będą znaczyły ślady dróg jako pomniki grobowe bytowania na ziemi człowieka.

Droga była przed człowiekiem i droga zostanie po człowieku.

Inż. A. W. Krüger



P O D R Ó Ż U J

L O T E M!

Zagadnienie przeróbki ropy naftowej*)

W ostatnich latach poszczególne państwa dążą do osiągnięcia samowystarczalności w środkach napędowych i smarowych i to nie tylko te, które posiadają surowiec, ale i te, które go importują. Te ostatnie czynią wszelkie wysiłki nad rozbudowaniem przemysłu przetwórczego, tj. przemysłu rafineryjnego.

Jako przykład Niemcy, które do niedawna miały kilkaset wagonów produkcji rocznej, dziś przewyższają pod tym względem Polskę, wytwarzając syntetyczną benzynę w większej ilości miesięcznie, niż cała Polska wytwarza w ciągu roku ze swego surowca.

Dalej Francja, która wprowadzi importuje surowiec, ale ma przemysł rafineryjny rozbudowany w olbrzymich rozmiarach.

W Polsce cofamy się w produkcji surowca.

Powody: wyczerpywanie się złóż basenu boryslawskiego: 1. skutkiem niedostatecznego opracowania geologicznego naszych terenów, 2. w latach powojennych — za mało przychylnie ustosunkowanie się Rządu do przemysłu naftowego, a co za tym idzie, stan naszego uprzemysłowienia, stan motoryzacji i nikła konsumpcja wewnętrzna, w porównaniu z państwami nie tylko europejskimi, ale afrykańskimi i azjatyckimi.

W ostatnich latach nastąpiła pewna zmiana na lepsze w formie korzystniejszych ustaw — lecz są to lata kryzysu.

1. Opracowanie zagadnienia. Zdolność przeróbki rafinerij jest o 100% wyższa, jak dzisiejsza produkcja. Rafinerie pracują na starych aparaturach. Konieczne jest wprowadzenie szeregu instalacji, by zbliżyć się do nowoczesności zwłaszcza, o ile wymagania lotnictwa mają być uwzględnione.

2. Rozmieszczenie terytorialne przemysłu. O ile chodzi o obronność Państwa, większość rafinerij, z wyjątkiem 4, jest korzystnie położona w pasie podkarpackim.

3. Pracownicy w przemyśle naftowym. Ilość pracowników fizycznych w przemyśle naftowym wg stanu z 1. VI. 1937 wynosi około 14.000, pracowników umysłowych około 2.000. Wszyscy z wyjątkiem kilku pracowników umysłowych obcopoddanych, są poddanymi polskimi.

Polscy wiertacze uchodzą za najzdolniejszych i corocznie kilkunastu fachowców polskich zostaje angażowanych zagranicę.

4. Koszty surowca i koszty przetwórcze. W latach kryzysu — spadek utargów zmniejszył środki finansowe, co pociągnęło za sobą zmniejszenie prowadzonych robót wiertniczych, a więc obniżenie przeróbki.

Nie w porę była akcja Rządu w obniżeniu cen krajowych nafty i benzyny, wprowadzenia podatku drogowego na benzynę i lekki olej gazowy, i wreszcie umowa z monopolem spirytusowym, która wpłynęła na obniżenie konsumpcji benzyny w kraju.

Utworzenie **Polskiego Eksportu Naftowego** wpłynęło wprawdzie na wzrost ceny ropy, jednak cena produktów finalnych jest za niska w stosunku do kosztów surowca, przeróbki, administracji i amortyzacji i nie pokrywa wydatków efektywnych.

By rafinerie mogły zdobyć środki na moderniza-

cję swej aparatury, muszą osiągnąć 100% wzrost konsumpcji benzyny i uzyskać podwyżkę ceny nafty świetlnej o 5 groszy, która to podwyżka jest uzasadniona tym, że ceną nafty została ustalona przy cenie żyta zł 9.—, a obecna cena żyta wynosi zł 18.

Dalej przemysł musi powiększyć wydobycie surowca, gdyż o ile konsumpcja benzyny będzie wrosła w tym stopniu jak dotychczas, to za 3 lata staniemy nad zagadnieniem importu ropy.

O ile chodzi o wojnę, to przy obecnym stanie motoryzacji armii, zapotrzebowanie tejże będzie dwukrotnie wyższe, jak to określiła Komisja Energetyczna.

Wprawdzie smarów, parafiny i asfaltów mamy dość, nawet przy kilkakrotnej wyższości, brak jednak benzyny i olejów opałowych dla floty.

Konieczne jest zmodernizowanie urządzeń rafineryjnych oraz gazolinowych, by poprawić gatunki niektórych produktów i wyrabiać te, które są sprowadzane dotąd z zagranicy, oraz umożliwić potanie nie kosztów przeróbki.

Inwestycje najważniejsze, prócz istniejących:

1. dwie destylacje wysoko-wieżowe (Pipestille), kosztem 3 milionów zł,

2. dwa urządzenia rozkładowe (Cracking), kosztem około 3 milionów zł,

3. rozszerzenie instalacji urządzeń rozpuszczalnikowych do rafinacji olejów smarowych, potrzebnych dla lotnictwa,

4. nowoczesne urządzenie do fabrykacji benzyn wysoko-oktanowych, kosztem około 5 milionów zł,

5. urządzenia adsorbcyjne w gazoliniarniach, do kilkukrotnego zwiększenia produkcji gazoliny i gazów płynnych, kosztem około 1 miliona złotych.

Wyniki i wnioski:

Trzeba umożliwić przemysłowi zwiększenie wierceń poszukujących ropy naftowej, by Państwo Polskie osiągnęło samowystarczalność w środkach napędowych i smarowych na wypadek wojny.

W związku z przeprowadzeniem prac badawczych i poszukiwawczych oraz wierceń eksploracyjnych potrzebna jest kwota około zł 20.000.000 rocznie, ze specjalnych funduszy na ten cel utworzonych.

Na rozbudowę i modernizację urządzeń w rafineriach naftowych potrzebne są jednorazowo odpowiednie kwoty, udzielone tym przemysłom w formie długoterminowych niskooprocentowanych kredytów, które umożliwią przemysłowi przetwórczemu dostosowanie się do ostatnich wymagań techniki, a specjalnie lotnictwa, gdyż wobec dzisiejszego położenia

Artykuł powyższy i następne oznaczone *) są przedrukowanymi streszczeniami z wydawnictwa I P. K. I. „Skróty referatów”. Streszczenia te zamieszczamy za zgodą Kom. Org. Kongresu. Przez zamieszczenie kilku ciekawszych, z poszczególnych działów wybranych streszczeń, chcemy zorientować czytelników, którzy nie będą mogli wziąć udziału w obradach Kongresu (szczególnie młodzież akademicka, z powodu wakacji) o zagadnieniach, omawianych w czasie Zjazdu.

przemysłu naftowo-przerobczego — znalezienie kwot w samym przemyśle jest niemożliwe.

Zapasy materiałów napędowych i smarowych w kraju są nie wystarczające, niezbędne jest stworzenie zapasów dla potrzeb obrony Państwa, przy pełnym uwzględnieniu interesów odnośnego przemysłu w pokrywaniu zapotrzebowania rynku wewnętrznego.

Polityka gospodarcza uwzględnić winna w odniesieniu do produkcji materiałów napędowych i sma-

rów zasadę pełnej opłacalności produkcji, umożliwiającą amortyzację i oprocentowanie inwestycji.

Ze względu na ważność dziedziny, jaką jest przemysł naftowy, oraz poważną sytuację (stały z roku na rok spadek wydobywania ropy) tego przemysłu, nieodzowne jest natychmiastowe przystąpienie do realizacji tych wniosków i postulatów.

Inż. Jerzy Kozicki — Lwów

Zagadnienie elektryfikacji^{*)}

Obecny rozwój elektryfikacji w państwach zachodnio-europejskich, w Stanach Zjednoczonych, a nawet i w Rosji Sowieckiej idzie w kierunku budowy rozległych dalekosiężnych sieci o bardzo wysokich napięciach, sięgających 220.000 i 380.000 Voltów z porzucanymi, połączonymi ze sobą, wielkimi elektrowniami zamiast dotychczasowych lokalnych małych elektrowni o małym promieniu działania. Powody są następujące:

1. budowa wielkich elektrowni kosztuje znacznie taniej licząc na jednostkę zainstalowanej mocy;

2. dla tej samej konsumpcji na danym większym obszarze jedna wielka okręgowa elektrownia, obejmując swoją działalnością różnorodnych odbiorców, których szczytowe zapotrzebowania nie wypadają równocześnie, może być wybudowana na mniejszą moc, niżby wypadła suma mocy poszczególnych lokalnych małych elektrowni;

3. konieczna rezerwa w dużej okręgowej elektrowni wypadnie mniejsza, niżby wypadła suma rezerw w poszczególnych nie połączonych ze sobą małych lokalnych elektrowniach na tym samym obszarze;

4. Koszty produkcji energii elektrycznej w dużej elektrowni o większych jednostkach maszynowych są znacznie mniejsze;

5. przy budowie wielkich połączonych ze sobą elektrowni mniej jest się związanym z miejscem konsumpcji i elektrownie te można lokować w miejscowościach o korzystniejszych warunkach budowlanych, wodnych i transportowych, a co najważniejsze, że można je budować w pobliżu, lub bezpośrednio przy źródłach energii.

Przy dzisiejszym stanie techniki najważniejszym rozwiązaniem elektryfikacji Państwa jest budowa kilkunastu, lub kilkadziesiątu wielkich elektrowni w różnych częściach kraju, położonych możliwie u różnorodnych źródeł energii i połączenie tych elektrowni między sobą siecią wysokich napięć. Mamy wtedy jak gdyby jedną wielką elektrownię, z której każda część składowa wybudowana jest w najodpowiedniejszych dla siebie warunkach.

W tym też kierunku zmierza nowoczesna elektryfikacja takich państw, jak Francja, Anglia, Niemcy i Stany Zjednoczone, które są już pokryte siatką sieci elektrycznych o bardzo wysokich napięciach i mają pobudowany szereg wielkich okręgowych elek-

trowni, natomiast małe lokalne elektrownie ulegają tam stopniowej likwidacji. I również w tym kierunku zmierzać musi elektryfikacja Polski.

Do takiego rozwoju doszły te państwa jednakowoż nie od razu, lecz pewnymi etapami w miarę wzrostu zapotrzebowania energii. Chociaż nie potrzebujemy powtarzać dokładnie wszystkich szczegółów tego rozwoju z jego początkowo zupełnie chaotyczną i bezplanową gospodarką pod względem energetycznym i technicznym i możemy skorzystać z doświadczeń i zdobyczy technicznych tych państw, to jednakże i w elektryfikacji poszczególnych terenów Polski musimy przejść przez pewne etapy rozwoju.

Zasadniczo w programie elektryfikacji poszczególnych terenów Polski, ułożonym racjonalnie pod gospodarczym kątem widzenia, należałoby odróżnić trzy etapy:

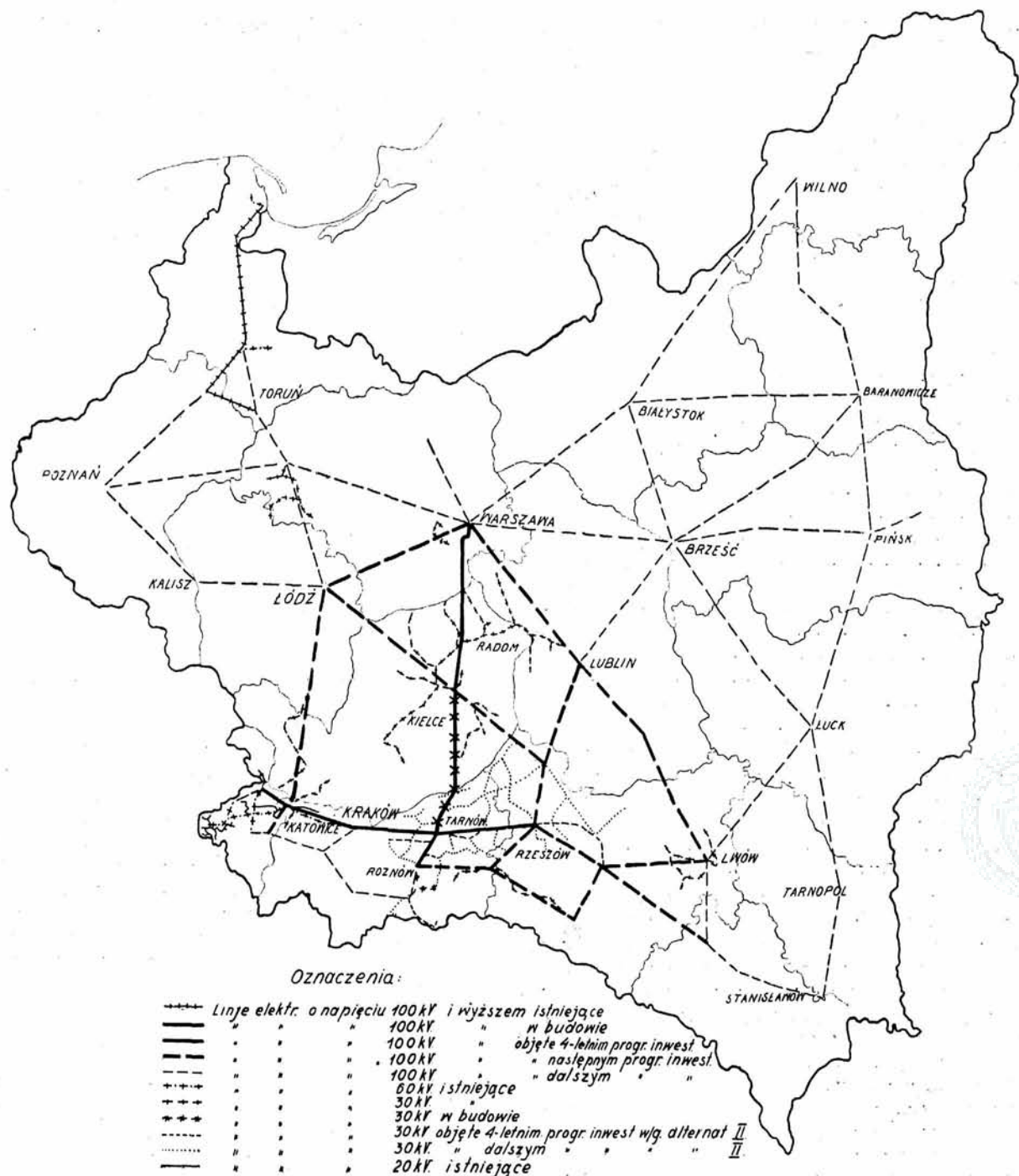
1. pierwszy etap — to danie możności wyzyskania elektrowni już istniejących w poszczególnych okręgach przez rozbudowę wokół tych elektrowni sieci okręgowych, względnie budowa małych lokalnych elektrowni na terenach pod względem elektryfikacyjnym zupełnie surowych (jak nasze Kresy Wschodnie), a zbyt oddalonych od istniejących elektrowni, aby budowa linii przesyłowych mogła się kalkulować;

2. drugi etap — to współpraca okręgów przez budowę linii przesyłowych międzyokręgowych, które łącząc elektrownie między sobą umożliwią zmniejszenie koniecznych wspólnych martwych rezerw i zasilanie okręgów, pozbawionych naturalnych źródeł energii, przez okręgi w te źródła zasobne;

3. trzeci etap — to rozbudowa istniejących większych elektrowni, względnie budowa nowych u źródeł energii położonych wielkich elektrowni.

Niestety położenie największego naszego źródła energii — węgla tak blisko zachodnich naszych granic i stąd troska o obronę Państwa, uniemożliwia skrupulatne utrzymanie kolejności etapów takiego programu, dyktowanego względami wyłącznie gospodarczymi.

To też program elektryfikacji naszego Państwa winien polegać na jak najspieszniejszej rozbudowie sieci okręgowych w oparciu o istniejące już większe elektrownie, co da możliwość lepszego ich wyzyskania i racjonalnego pod względem gospodarczym zelektryfikowania szeregu nawet drobniejszych miasteczek, następnie na budowie linii przesyłowych międzyokręgowych, łączących elektrownie między sobą, tam



gdzie potrzeba ich jest już gospodarczo dojrzała lub dyktowana względami obrony Państwa, a ponadto na umożliwieniu użytkowania innych poza-węglowych zasobów energetycznych Państwa, a więc na jak najspieszniejszej rozbudowie i budowie elektrowni na wodzie, gazie ziemnym i ewtl. torfie i to nie z powodu braku dostatecznych rezerw w niektórych elektrowniach węglowych już istniejących, gdyż temu dałoby się w tani sposób zaradzić przez rozbudowę tych elektrowni, lecz aby zapewnić Państwu energię opartą o różnorodne źródła w różnych miejscach położone, a nie wyłącznie na węglu, skupionym u zachodnich naszych granic.

Na załączonej mapie naszkicowany został projekt państwowych linii przesyłowych b. wysokiego napięcia w oparciu o istniejące i projektowane większe elektrownie węglowe, gazowe i wodne, ewent. również na torfie. Projekt obejmuje całe Państwo, jednakże tylko sieć wyrysowana grubymi liniami stanowi konkretny projekt na okres najbliższych 10 czy 12 lat (3 czterolecia).

Projekt przewiduje szynę zbiorczą dla energii ze źródeł węglowych, wodnych i gazowych, idącą od Chorzowa na Śląsku poprzez Janów, Jaworzno, Kraków, Mościce, Rzeszów, Przemyśl do Lwowa. Szyna ta zasilana byłaby w Chorzowie, Janowie i Brze-

szczach energią ze źródeł węglowych, w Mościcach — ze źródeł gazowych przez elektrownię Mościcką oraz wodnych przez elektrownie na Dunajcu za pośrednictwem linii dosyłowej Rożnów — Mościce, w Rzeszowie — ze źródeł gazowych za pośrednictwem linii dosyłowej Roztoki — Rzeszów, w Przemyśle — ze źródeł wodnych przez elektrownie na Sanie za pośrednictwem linii przesyłowej Solina — Przemyśl oraz gazowych za pośrednictwem linii dosyłowej Daszawa — Przemyśl i wreszcie we Lwowie — ze źródeł gazowych przez elektrownię we Lwowie, oraz elektrownię w Daszawie za pośrednictwem linii dosyłowej Daszawa — Lwów.

Odcinek linii Daszawa — Lwów nie został jednak objęty załączonym kosztorysem, a to ze względu na to, że budowa jego może być ze względów oszczędnościowych ewentualnie odłożona do czasu wyzyskania pełnej zdolności przesyłowej rurociągu gazowego Daszawa — Lwów. Wszelkie wymienione na tej magistrali punkty zasilania służyłyby jednocześnie jako punkty zasilania istniejących i projektowanych rozdzielczych sieci okręgowych o napięciu niższego rzędu (30 wzgl. 35 kV, ewent. 60 kV, o ile sieci o tym napięciu już istnieją). Ponadto przewidziano połączenie stacji transformatorowo-rozdzielczych w Rożnowie, Roztokach i Solinie między sobą, ażeby zasilanie szyny zbiorczej z tych źródeł energii mogło odbywać się dwoma niezależnymi drogami, stanowiącymi wzajemną rezerwę. Od szyny zbiorczej Chorzów — Lwów przewidziano trzy główne magistrale, idące w kierunku północnym i zbiegające się w punkcie węzłowym w Warszawie: 1) Jaworzno — Radomsko — Łódź — Warszawa, 2) Mościce — Starachowice (Wierzbnik) — Radom — Warszawa, 3) Rzeszów — Nisko — Lublin — Warszawa.

Zaprojektowana prócz tego linia Nisko — Starachowice — Łódź ma za zadanie zaopatrywanie okręgu Radomsko — Kieleckiego (trójkąta bezpieczeństwa), z drugiej strony energią ze źródeł gazowych i wodnych, oraz zasilanie Łodzi również ze źródeł gazowych i wodnych. Wreszcie linia Lwów — Rawa Ruska — Lublin stanowi dodatkowe zasilanie w Lublinie magistrali Rzeszów — Nisko — Lublin — Warszawa od strony źródeł gazowych Daszawy i wodnych Dniestru, przy czym na linii tej przewidziane są punkty zasilające dla sieci okręgowej w Rawie Ruskiej i Zamościu. Na magistrali Jaworzno — Radomsko — Łódź — Warszawa przewidziano poza Jaworzniem, Łodzią i Warszawą punkt zasilający dla sieci okręgowej w Radomsku, na magistrali Mościce — Starachowice (Wierzbnik) — Radom — Warszawa punkty zasilające poza Mościcami i Warszawą stanowią Starachowice (Wierzbnik) i Radom, wreszcie — Starachowice (Wierzbnik) — Radom — Warszawa punkty zasilające sieci okręgowe powstają poza Warszawą w Rzeszowie, Nisku i Lublinie.

Linie kreskowane cienkie na załączonej mapie ilustrują przypuszczalny dalszy rozwój sieci państwowej b. wysokiego napięcia z uwzględnieniem:

1. postulatu wyzyskania istniejących większych elektrowni, stanowiących już ośrodki elektryfikacyjne,

3. postulatu stwarzania w odpowiednich miejscach punktów węzłowych, które zasilająby sieci okręgowe o napięciu niższego rzędu i

4. postulatu, aby stopniowo stwarzały się zamknięte obwody, dające możliwość zasilania poszczególnych punktów z różnych stron.

Sieć państwowa dalekosiężna zaprojektowana została na napięcie 150 kV, gdyż napięcie to zostało w dużej mierze już przesądzone przez budowę na takie napięcie linii Mościce — Starachowice. Stwarzanie różnorodnych napięć i wielokrotnej transformacji nie byłoby pożądane i należy tego o ile możliwości unikać.

Jako przekrój przewodów przyjęto na razie jednolite $3 \times 120 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, względnie przewody stalowo-aluminiowe o równoważnej przewodności. Linia taka ma zdolność przesyłową na odległość 100 km ok. 100.000 kW przy stracie mocy ok. 10% (nie licząc strat w transformatorach). Z powodu stosunkowo niewielkiej zdolności przesyłowej takiej linii przy odległościach, które w danym wypadku wchodziły w rachubę i, które w załączonym kosztorysie zostały w poszczególnych pozycjach podane, przyjęto wszędzie budowę linii dwutorowych, które posiadają dwukrotną zdolność przesyłową, natomiast mają większe bezpieczeństwo w eksploatacji niż linia jednotorowa o dwa razy grubszy przekrój przewodów. Ponadto daje to możliwość założenia w pierwszym okresie eksploatacji linii pojedynczej i dopiero przy wzroście konsumpcji dodania linii drugiej, a tym samym obniżenia początkowych kosztów inwestycyjnych⁴⁾.

Tylko ten ściślejszy projekt pierwszych lat 12 objęty został załączonym przybliżonym kosztorysem, w którym wyliczono przybliżony koszt budowy jedynie sieci b. wysokiego napięcia i stacji transformatorowych, natomiast pominięto koszt budowy samych elektrowni. Koszt budowy tych ostatnich, jeżeli chodzi o elektrownie węglowe i gazowe o mocy zainstalowanej ok. 50.000 — 60.000 kW można przyjąć na ok. zł. 400, na 1 kW zainstalowany. Natomiast określenie kosztów budowy nie jest jeszcze możliwe ze względu na niezakończone prace badawcze.

Jako podstawowe elektrownie dla zasilania zaprojektowanej sieci wg ściślejszego projektu pierwszych 3 czterolecia (sieci oznaczonej grubymi liniami), względnie jako elektrownie rezerwowe, włączone do sieci, służyłyby:

A. ELEKTROWNIE ISTNIEJĄCE

Zakłady „Elektro” w Łaziskach, Śl. Z. E. w Chorzowie, Państw. F. Zw. Azot. w Chorzowie, Huta „Falwa” Świętochłowice, Kopalnie: „Anna” w Pszowie, „Emma” w Radlinie, „Charlotte” w Rydułtowach, „Donnersmarck” w Chwałowicach, „Szyby Jankowice” dawniej „Blücher” w Boguszowicach, „Wujek” Katowice — Brynów, „Niemcy” w Świętochłowicach, „Andaluzja” w Kamieniu, „Knurów” w Knurowie, „Hoym” w Niewiadomiu Górnym, „Aleksander” w Łaziskach Średnich, „Boer” w Kostuchnie, „Silesia” w Czechowicach Zeb., Państw. w Brzeszczach, Komunalne w Jaworznie, Elektr. „Cemer” w Janowie, Okręg. w Zagłębiu Dąbrowskim, Kop. „Czeladź” w Piaskach, Okręg. w Częstochowie, Okręg. w Sierszy Wodnej, Miejska w Krakowie, Z. F. Z. A. w Mościcach, we Lwowie, w Łodzi, Miejska w Warszawie, Okręg. w Pruszkowie koło Warszawy, w Lublinie i Zjedn. Okręgu Radomsko-Kieleckiego o łącznej mocy zainstalowanej 782.203 kW a o obciążeniu szczytowym 350.674 kW.

Przy połączeniu więc powyżej wyszczególnionych elektrowni istniejących otrzymamy w sumie moc zainstalowaną ok. 780.000 kW przy sumie szczytów ok. 350.000 kW. Nadwyżka więc wynosi ok. 430.000 kW. Jeżeli zważymy, że wypadkowy szczyt połączonych elektrowni będzie mniejszy od sumy szczytów, gdyż nie będą one wszędzie równoczesne, otrzymamy nadwyżkę jeszcze większą. Z drugiej strony należy jednak zauważyć, że na moc zainstalowaną, policzoną wg statystyki urzędowej z roku 1934, składają się w niektórych elektrowniach również częściowo stare małe jednostki maszynowe, które do pracy równoległej na sieć państwową nadawać się nie będą.

Ponieważ większa część mocy zainstalowanej przypada na elektrownie węglowe w Zagłębiu Węglowym na południowo-zachodnim krańcu Państwa, konieczna jest rozbudowa istniejących elektrowni w innych częściach kraju i budowa nowych — możliwie u źródeł energii. Z tego względu należy rozbudowywać przede wszystkim następujące elektrownie:

B. BROJEKTOWANA ROZBUDOWA ELEKTROWNI ISTNIEJĄCYCH

Elektrownia: w Mościcach, we Lwowie, Miejska w Warszawie, na łączną moc ok. 65.000 kW.

Wreszcie należy pobrać nowe elektrownie nowe ciepłe i wodne.

C. ELEKTROWNIE NOWE W BUDOWIE:

Elektrownia wodna w Rożnowie na Dunajcu o mocy zainstalowanej 50.000 kW.

D. ELEKTROWNIE NOWE PROJEKTOWANE:

1. Wodne:

a) w Czchowie na Dunajcu o mocy zainstalowanej 10.000 kW; b) w Solinie na Sanie o m. z. ok. 22.000 kW; c) w Myczkowcach na Sanie o m. z. ok. 5.000 kW; d) w Lesku na Sanie o m. z. ok. 7.000 kW.

2. Ciepłe:

a) w nowym okręgu przemysłowym (w widłach Wisły i Sanu) o m. z. ok. 60.000 kW; b) elektrownia gazowa w Jasielsku o m. z. ok. 50.000 kW; c) elektrownia gazowa Daszawie o m. z. ok. 50.000 kW. na łączną moc ok. 204.000 kW.

Nowe elektrownie ciepłe winny być projektowane o jednostkach maszynowych co najmniej ok. 20.000 kW z możliwością kilkakrotnej rozbudowy.

Załączony kosztorys sieci b. wysokiego napięcia i stacyj transformatorowych nie rości sobie pretensji do absolutnej dokładności, gdyż na to trzeba by w każdym miejscu znać dokładnie warunki lokalne; musi on być uważany za kosztorys przybliżony, pozwalający zorientować się z jakiego rzędu kosztami należy się liczyć²⁾

PROJEKT. Przybliżony kosztorys inwestycji dalekosiężnych sieci elektrycznych b. wysokiego napięcia w okręgach południowych i centralnych Polski, na okres 12 lat (trzech czteroleci) przewiduje wydatki: 55,5 mil. zł., w pierwszym czteroleciu, 53 mil. zł. — w drugim i 48,7 mil. zł. — w trzecim czteroleciu.

Inż. M. Günther — Mościce, Z. P. I. E.

¹⁾ Projekt przewiduje w ten sposób kilka magistrali w kierunku północnym, połączonych ze sobą w kilku miejscach, a więc uzupełniających się i stanowiących wzajemną pomoc i rezerwę, a tym samym zwiększających zdolność przesyłową całości. Z biegiem czasu o ileby w razie wzrostu konsumpcji zaszła tego potrzeba, będzie mogła być ilość magistrali z południa na północ zwiększona, lub też oka zaprojektowanej siatki sieci 150 kV jeszcze poprzecinane liniami poprzecznymi. Przy bardzo dużym wzroście konsumpcji na istniejącą już sieć 150 kV należałoby jakgdyby nałożyć sieć o napięciu 380 kV o większych okach siatki.

²⁾ Ze względu na brak miejsca kosztorys ten wydrukowano w silnym skrócie, podając tylko cyfry ostateczne (przypisek redakcji).

Zagadnienie komunikacji kolejowej

Wstęp. 1. Rozwój gospodarczy państwa jest warunkowany w głównej mierze należytych rozwojem komunikacji.

Sprawa komunikacji bowiem, dając oszczędność czasu i środków przy wykonywaniu odległości, stwarza szereg ułatwień i nowych możliwości, które są niezbędne do podniesienia stanu gospodarstwa i do ogólnego postępu cywilizacji.

2. Wprawna i celowo zaprojektowana komunikacja podnosi również ogromnie obronność państwa, przede wszystkim pośrednio przez umożliwienie należytego rozwoju gospodarczego, następnie bezpośrednio przez możliwość oddania swych usług na cele wojskowości.

„Względy strategiczne” należy wszakże traktować jedynie jako korektę linii mających znaczenie gospodarcze, albo jako ich uzupełnienie. Zawsze moż-

na bowiem znaleźć rozwiązanie, które czyniąc zadość względem natury obronnej będzie jednocześnie odpowiadało potrzebom ściśle gospodarczym.

1. Teza wyjściowa. Nasza sieć kolejowa jest nader słabo rozwinięta i niedostateczna w całokształcie całej naszej również słabej sieci komunikacyjnej.

Dalszy szybki (również ze względu na obronę kraju) rozwój sieci kolejowej stanowić musi jedną z głównych pozycji naszych inwestycji.

Sieć kolejowa winna być podwojona przy dzisiejszym zaludnieniu, żeby się zbliżyć do norm przeciętnych Zachodu, norm nawet niższych od tych, które posiadamy na terenie byłego zaboru niemieckiego. Ażeby dojść do tych norm należy potroić sieć w granicach byłego zaboru rosyjskiego i podwoić w granicach austriackiego.

Dotychczasowy wysiłek państwowego budow-