

Biblioteka Główna Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

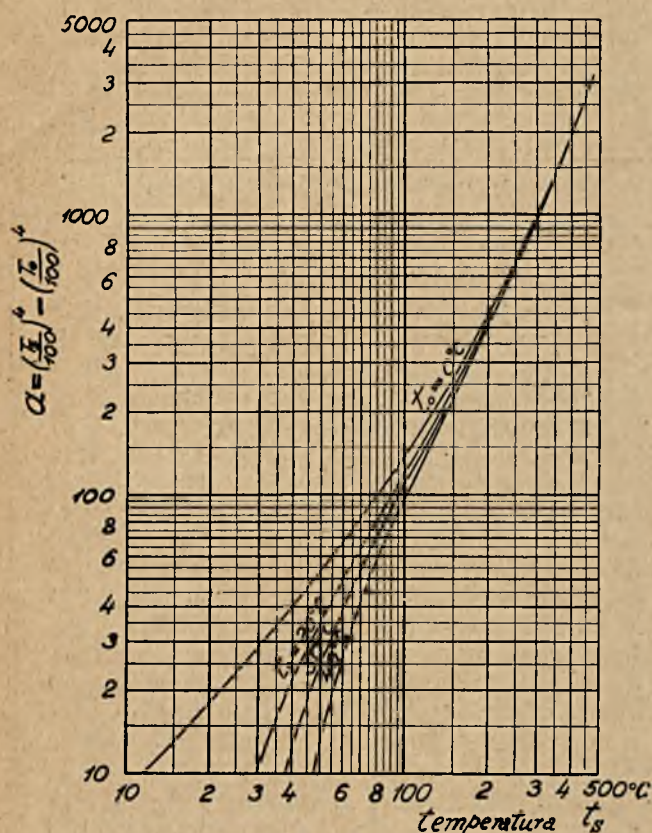
Artykuł:

Śliwiński Stanisław: Uwagi w sprawie elektryfikacji województwa poznańskiego

Źródło:

Przegląd Elektrotechniczny Rok 11 1929 nr 2, strony 32-35

Artykuł udostępniony cyfrowo w ramach zadań projektu pt. „Digitalizacja i udostępnianie online »Bibliografii gospodarki Wielkopolski 1919-39« H. Maciejewskiej” (SONB/SP/550684/2022)



Rys. 1.

przystosowana do najwyższych, panujących w Polsce.

Obliczenie ilości energii cieplnej, wypromieniowanej w jednostkę czasu przez ciało o temperaturze t_s , znajdujące się w otoczeniu o temperaturze t_0 , sprowadza do wzoru

$$P_p = a c_p S \text{ watów} \quad . \quad . \quad 14)$$

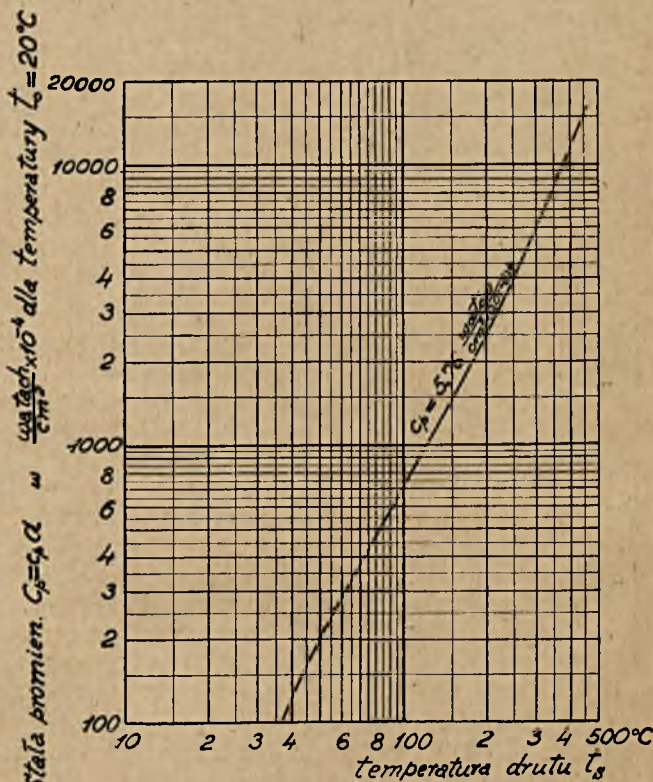
w którym a — wartość, otrzymana z wykresu, c_p — stała promieniowania, umieszczona w tabelce II, S — powierzchnia ochładzająca ciała w cm^2 .

Z krzywych przytoczonych łatwo zauważyć stałe malejący wpływ temperatury otoczenia t_0 na wyraz a dla wysokich temperatur t_s i odwrotnie — decydującą rolę temperatury otoczenia dla temperatur niskich.

Z tworzyw, wymienionych w tabelce II, miedź i stopy opornikowe w budowie przyrządów elek-

trycznych są podstawowymi, to też dla ułatwienia obliczenia cieplnego, jak również dla uwidocznienia wpływu stałej promieniowania podany jest w tabelce współczynnik b , będący stosunkiem stałej promieniowania danego metalu, wzgl. powierzchni do stałej powierzchni bezwzględnie czarnej. — Ciepło wypromieniowane przypadające na 1 cm^2 powierzchni chłodzonej, otrzymamy z rys. 2, mnożąc wielkość odczytaną dla określonej temperatury t_s drutu przez współczynnik b , wzięty z tabelki II.

Wyliczenie wszystkich innych przypadków nie uwzględnionych nie przedstawia większych trudności.



Rys. 2.

Sprawę promieniowania rozważać będziemy jeszcze w dziale o jednoczesnej pracy wielu elementów opornikowych, umieszczonych obok siebie, co właściwie jest jednym z zagadnień podstawowych.

D. c. n.

UWAGI W SPRAWIE ELEKTRYFIKACJI WOJEWÓDZTWA POZNAŃSKIEGO

Stanisław Śilwiński

W numerze 20-tym Przeglądu z roku ubiegłego umieszczony został referat inż. K. Trompeteur'a w aktualnej sprawie elektryfikacji województwa Poznańskiego.

Przyznając zupełną słuszność autorowi referatu, że elektryfikacja województwa jest ze wszech miar pożądana i że śpieszne opracowanie planu elektryfikacyjnego jest konieczne, mam jednak poważne wątpliwości co do poglądu autora, że udział przemysłu cukrowniczego w elektryfikacji województwa nie może być brany pod uwagę.

Nie znam w szczegółach przedwojennych projektów, o których wspomina autor referatu, i nie jest mi wiadomo, z jakich przesłanek wychodzili projektujący, zamierzając oprzeć elektryfikację województwa na cukrowniach, jeśli jednak już wówczas istniały jakiekolwiek motywy gospodarcze, dla których cukrownie należało w projekcie uwzględnić, to dzisiaj wypada to czynić tem więcej.

Postaram się wyżej powiedziane uzasadnić i to będzie celem uwag niniejszych.

Przedewszystkiem słów kilka o przemyśle cukrowniczym województwa Poznańskiego: w województwie istnieje 18 cukrowni, przerabiających ogółem około 28 000 ton buraków na dobę i około 1 880 000 ton podczas kampanji, która rozpoczyna się zazwyczaj w ostatnich dniach września, a kończy się w zależności od urodzaju buraków — w drugiej połowie lub końcu grudnia. Przerób jednej cukrowni waha się od 1 200 do 2 500 ton na dobę i praca ze względu na charakter produkcji trwa dzień i noc bez przerwy.

W związku z postępami gospodarki cieplnej w cukrowniach nowoczesnych stosowana jest centralizacja wytwarzania energii, co rozwiązuje się najracjonalniej przy jednoczesnej elektryfikacji napędów i dzisiaj wszystkie postępowe cukrownie, ulepszając swą gospodarkę cieplną, jednocześnie stawiają silniki centralne, sprzężone z prądnicami a do wszystkich przyrządów i mechanizmów stosują napęd elektryczny. W tym też kierunku idą cukrownie wielkopolskie i gdy w fabrykach tych przed wojną prąd elektryczny był stosowany do oświetlenia i w niewielkim tylko zakresie do napędu, w ostatnich latach zastosowanie silników elektrycznych wzrosło bardzo znacznie.

O postępach rozwoju elektryfikacji cukrownictwa w Wielkopolsce od czasu odrodzenia Państwa Polskiego może świadczyć następujące zestawienie: w roku 1918-tym ani jedna z pośród wymienionych 18-tu cukrowni nie była całkowicie zelektryfikowana i przy zastosowaniu tylko częściowego napędu elektr. w fabrykach tych pracowało ogółem około 90 silników elektrycznych o mocy łącznej około 950 KM.; turbozespoły wogóle stosowane nie były. Na kampanję roku 1929-go całkowicie zelektryfikowanych będzie 11-cie cukrowni, przy przewidywanej ilości ok. 800 silników o mocy ogólnej ok. 20 000 KM; cukrownie te będą posiadały 11 czynnych turbozespołów o mocy ogólnej ok. 14 000 kW.

Opierając się na zestawieniu powyższem, można przypuszczać, że zelektryfikowanie wszystkich cukrowni wielkopolskich, jest kwestią kilku lat najbliższych i, gdy to nastąpi, moc ogólna zainstalowanych i czynnych turbozespołów wzrośnie powyżej 20 000 kW.

Moc na każde 1000 ton przerobionych na dobę buraków wynosi, jak wskazują pomiary, przeprowadzone przez Wydział Elektryczny Instytutu przemysłu cukrowniczego w kilku cukrowniach województwa Poznańskiego, około 670 kW, z czego wynika, że zużycie energii przez 18-cie wymienionych cukrowni po ich zelektryfikowaniu wyniesie łącznie średnio ok. 450 000 kWh na dobę, a przyjmując czas trwania kampanji przeciętnie na 80 dni, ok. 36 milionów kWh w ciągu kampanji. Ponieważ obszar plantacji buraczanych, a w związku z tem i przeroby poszczególnych fabryk stale wzrastają, przeto podana powyżej cyfra po zelektryfikowaniu siedmiu pozostałych cukrowni niewątpliwie znacznie jeszcze wzrośnie.

Pomimo tak znacznych ilości zużywanej w cukrowniach energii, nowopowstające lub rozszerzające swą działalność elektrownie okręgowe nie mogą liczyć na przemysł cukrowniczy jako na

swego przyszłego poważnego odbiorcę. Cukrownie dla swych celów fabrykacyjnych zużywają bardzo znaczne ilości ciepła i do wytwarzania energii mechanicznej w fabrykach tych są stosowane silniki parowe t. zw. przeciwpężne, w ostatnich czasach wyłącznie niemal turbiny parowe. Otrzymana w kotłach wysokiego ciśnienia i przeznaczona do celów ogrzewalnych para przepuszczana jest przez turbinę, w której kosztem pewnych stosunkowo niewielkich ilości ciepła wytwarza energię mechaniczną, przekształcaną następnie na prąd elektryczny.

Jeśli porównać ilości ciepła, zawartego w parze odlotowej, z ilością doprowadzoną w parze kotłowej do turbiny, to się okaże, że stosunek ten przy najczęściej używanych ciśnieniach i temperaturach pary w cukrowniach wyrazi się ułamkiem 0,92, czyli że w cukrowni energię mechaniczną a zatem i elektryczną jesteśmy w stanie produkować bardzo tanio. Sprawa ta została wyjaśniona bliżej w moim artykule, umieszczonym w Nr. 35 Gazety Cukrowniczej z r. ub., pod tytułem „Przemysł Cukrowniczy a elektryfikacja kraju”, w którym zainteresowani mogą znaleźć odnośne dane cyfrowe; na tem miejscu pozwolę sobie tylko przytoczyć rezultaty porównania zużycia opału w elektrowniach i cukrowniach na wytworzenie 1 kWh. Rachunek wykazuje, że gdy elektrownie nasze wg. statystyki z roku 1925-go spalają przeciętnie 1.39 kg, a najlepiej urządzone 1.1 kg na 1 kWh, cukrownia w czasie kampanji może wytworzyć 1 kWh — kosztem zaledwie 0.21 kg węgla, czyli że najlepiej nawet urządzone elektrownie pod względem zużycia opału zupełnie nie mogą konkurować z cukrowniami.

Stosunek ilości ciepła, zużywanego do celów ogrzewalnych w cukrowni, do ilości ciepła, przetwarzanego na energię elektryczną, jest taki, że przy zastosowaniu kotłów o wysokiej prężności i turbin parowych o wysokim współczynniku cieplnym cukrownia jest w stanie podczas kampanji wytwarzać taną energię nie tylko w ilości pokrywającej potrzeby własne, ale jeszcze conajmniej drugie tyle mogłaby wytworzyć na sprzedaż; w czasie zatem kampanji dla każdej cukrowni nabywanie energii od elektrowni okręgowej nie przedstawia najmniejszego interesu, natomiast byłoby bardzo korzystne wytwarzanie jej w nadmiarze i sprzedaż pewnej ilości nie zużytej na potrzeby własne.

Przystosowanie się cukrowni do wytwarzania energii w nadmiarze, czyli t. zw. odpadkowej, będzie szczególnie nietrudne dla fabryk, posiadających zapasowe turbozespoły: cała instalacja polegałaby na ustawieniu transformatorów wraz z odpowiednimi aparatami i połączeniu się z siecią wysokiego napięcia, a także dokonaniu ewentualnych przeróbek w komunikacjach parowych w cukrowni.

Zapasowe turbozespoły na kampanję 1929-1930-go roku będą zainstalowane w 9-ciu cukrowniach i moc ich wynosić będzie ok. 11 000 kW, czyli że już w roku bieżącym województwo będzie posiadało, przynajmniej na okres jesienny, bardzo znaczne rezerwy w zainstalowanych zespołach maszynowych, które w razie udziału cu-

krowni w elektryfikacji ogólnej mogłyby być uruchomione.

Jak ułożyłby się stosunek między elektrowniami okręgowymi i cukrowniami, czy te ostatnie miałyby wytwarzać energię w określonej ilości w ciągu całej doby czy też pokrywać tylko zapotrzebowania szczytowe, jest to kwestia, zależna przede wszystkim od ilości cukrowni, które przyłączyłby się do sieci wojewódzkiej, a następnie — od rozwiązania szeregu spraw w związku z opracowaniem ogólnego planu elektryfikacyjnego.

Po tych uwagach, dotyczących udziału cukrowni w wytwarzaniu energii elektrycznej podczas kampanji, wypadnie jeszcze zastanowić się nad możliwością wytwarzania energii w okresie pokampanijnym czyli nad koncepcją cukrowni — elektrowni, czynnej rok okrągły.

Inżynier K. Trompeteur w wymienionym wyżej referacie wypowiada opinię, że: „sprawa elektryfikacji województwa na istniejących cukrowniach da się ekonomicznie przeprowadzić tylko w czasie kampanji. Dalsza współpraca poza kampanją nie jest możliwa, ze względu na to, że wytwarzanie energii byłoby zbyt kosztowne, przyczem cukrownie nie otrzymałyby należnego im ekwiwalentu“.

Pisząc o kosztownym wytwarzaniu energii w okresie pokampanijnym, autor prawdopodobnie miał na uwadze pracę przy pomocy istniejących w cukrowniach silników przeciwprężnych, które wówczas, gdy nie ma już zastosowania ciepło pary odlotowej, pracowałyby istotnie nieekonomicznie. Z chwilą jednak gdy jakakolwiek cukrownia miałaby wytwarzać energię w ciągu całego roku, musiałaby się do tego przystosować, a więc w pierwszym rzędzie zainstalować dodatkowy silnik kondensacyjny, który byłby niezwłocznie po skończonej kampanji uruchamiany i który mógłby być zasilany parą z wysokoprężnych kotłów cukrowni. Koszt energii, wytwarzanej w cukrowni — elektrowni, nie tylko nie byłby wyższy, niż wytwarzanej w elektrowni, z cukrownią nie związanej, lecz niższy, gdyż koszty amortyzacyjne szeregu urządzeń rozkładałyby się częściowo na fabrykację cukru, a częściowo na produkcję energii elektrycznej. To samo można powiedzieć i o obsłudze, która w cukrowniach w okresie pokampanijnym musi być utrzymywana, nie będąc odpowiednio zatrudnioną i która w cukrowni — elektrowni mogłaby z pożytkiem w tym czasie być zajęta, nie obciążając w całości kosztów wytwarzania energii.

Sądzę, że całe zagadnienie czynnego udziału cukrownictwa w elektryfikacji ogólnej byłoby najsluszniej postawić na gruncie następującego pytania: czy leży w interesie przemysłu elektrownianego, przemysłu cukrowniczego i w interesie kraju przystosowanie się cukrowni do wytwarzania energii elektrycznej dla zasilania sieci ogólnej podczas kampanji i po kampanji, czy też jest więcej wskazaną budowa nowych i rozszerzanie się istniejących elektrowni okręgowych, z cukrowniami nie związanych.

Na pytanie to nawiązują się następujące odpowiedzi.

1) Udział cukrowni jest pożądany dla prze-

mysłu elektrownianego ze względu na możliwość korzystania ze wspólnych rezerw maszynowych i zużytkowywania w okresie jesiennym, gdy zapotrzebowanie przez rolnictwo jest największe, taniej energii odpadkowej.

Kapitały, które musiałyby być inwestowane przez przemysł elektrowniany w urządzenia kotłowe, maszynowe, wodociągowe i budynki, będą mogły być zużyte na budowę sieci.

Działające na terenie województwa towarzystwa elektrowniane będą miały zadanie ułatwione, gdyż zajmą się budową sieci, rozdziałem i sprzedażą energii, natomiast jej wytwarzanie — przynajmniej w znacznej części — podejmą cukrownie.

2) Dla przemysłu cukrowniczego udział w elektryfikacji da możliwość zbywania energii odpadkowej, a zatem zwiększy dochody poszczególnych cukrowni. Nieczynne dotychczas w ciągu 9-ciu miesięcy urządzenia kotłowe i maszynowe będą mogły, przynajmniej częściowo, być wykorzystane w ciągu całego roku, wskutek czego będą się znacznie lepiej amortyzowały; w rezultacie wpłynie to na obniżenie kosztów przerobu cukrowni i zwiększy ich zdolność konkurencyjną na rynkach zewnętrznych. Personel techniczny cukrowni znajdzie w ciągu całego roku właściwe zatrudnienie. Połączenie się z siecią wojewódzką cukrowni, nie posiadających dostatecznych rezerw maszynowych, zapewni tym fabrykom pewność ruchu i uchroni od wielkich strat w razie poważniejszych uszkodzeń w maszynach, wytwarzających energię.

3) Współpraca cukrowni z elektrowniami, a zwłaszcza wyzyskanie energii odpadkowej wpłynie na znaczne zmniejszenie zużywanego dla celów elektryfikacji opału; każda kWh, wyprodukowana w cukrowni podczas kampanji, da około 1 kg oszczędności na węglu i węgiel ten, będący jednym z niewielu obiektów naszego eksportu, będzie mógł być spieniężony zagranicą. Dalsze korzyści wynikną z lepszego wyzyskania zasobów maszynowych i innych urządzeń, niewyrabianych w kraju, których import w ten sposób się zmniejszy.

Jako ilustrację do poruszonej sprawy pozwalam sobie na zakończenie zamieścić jeszcze mapkę województwa Poznańskiego, na której różnymi oznaczeniami zostały przedstawione: a) cukrownie, które będą w roku bieżącym całkowicie zelektryfikowane i będą posiadały pełne rezerwy w turbozespołach; b) cukrownie całkowicie zelektryfikowane i nie posiadające rezerw i wreszcie; c) cukrownie, które dotąd elektryfikacji całkowitej nie wprowadziły.

Rzut oka na tę mapkę wskazuje, że poza skupieniem się 6-ciu cukrowni w okolicach Inowrocławia, pozostałe rozmieszczone są równomiernie na terenie województwa, a więc nadają się bardzo do umieszczenia w nich elektrowni okręgowych. Odległości pomiędzy poszczególnymi cukrowniami wynoszą 25 do 40 kilometrów, proponowana zatem sieć 15 000 woltowa byłaby zupełnie odpowiednia.

Jak wynika z oznaczeń mapki, cukrownie rozmieszczone w okolicach pomiędzy Poznaniem

i Ostrowiem, a więc Gostyń, Kościan, Witaszyce i Środa, z których trzy pierwsze posiadają już rezerwy w maszynach elektrycznych, a ostatnia stawia rezerwowo turbozespół w roku bieżącym w pierwszym rzędzie mogłyby wziąć udział

na zbyt energii. Elektrownie okręgowe w Nakle i Żninie mogłyby zasilać tereny rolnicze pomiędzy elektrowniami w Poznaniu, Bydgoszczy i Wyszku. W podobnych warunkach znajdują się cukrownie Opalenica i Szamotuły, o ile projektowana elektrownia w Sierakowie przysłaby do skutku.

W bardzo dobrym punkcie dla utworzenia elektrowni okręgowej leży też cukrownia Gniezno, dotychczas zelektryfikowana tylko częściowo, lecz projektująca całkowitą elektryfikację na rok 1930-ty.

Uwagi powyższe nie wyczerpują tej bądź co bądź skomplikowanej sprawy. Przy jej realizacji wyłoni się wiele kwestji natury technicznej, finansowej i prawnej i uzgodnienie interesów przemysłu elektrownianego i cukrowniczego niewątpliwie nastroczać będzie poważne trudności. Dyskusja zatem w tej sprawie byłaby pożądana i rzeczowa krytyka poruszonych myśli bardzo pożyteczna.

Ze swej strony w konkluzji zamieszczonych uwag, wnioski inż. K. Trompeteur'a w sprawie elektryfikacji Wielkopolski, uważałbym za konieczne uzupełnić wnioskiem następującym:

Ponieważ udział przemysłu cukrowniczego w wytwarzaniu energii elektrycznej jest z punktu widzenia interesów ogólnych bardzo pożądanym, przeto dążyć należy do nawiązania stosunków między przemysłami elektrownianym i cukrowniczym i po wyjaśnieniu, w jakim zakresie można byłoby liczyć na cukrownie, uwzględnić to przy opracowywaniu projektu elektryfikacji Województwa.



w elektryfikacji ogólnej. Leżące w okolicach uprzemysłowionego Inowrocławia cukrownie Kruszwica lub Mątwy miałyby poważne szanse

ROZWÓJ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH*)

Dokończenie

Należy jeszcze wspomnieć, że w Kalifornii zastosowano przy budowie stacji rozdzielczych na 220 kV dla Southern California Edison Comp pewnego rodzaju płaskiej budowy, w którym odłączniki stoją na żelaznych rusztowaniach ok. 4-metrowej wysokości, a szyny zbiorcze spoczywają na izolatorach wsporczych, zbudowanych w kształcie ostrosłupa. trójściennego. Izolatory te stoją na niskich fundamentach betonowych na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią ziemi. Układ szyn zbiorczych jest zatem analogiczny z układem, stosowanym w zamkniętych rozdzielniach przez elektrownię reńsko-westfalską (R.W.E.).

Opinia dwóch wielkich niemieckich towarzystw elektrycznych o rozdzielniach pod gołym niebem jest bardzo korzystna. I tak Saskie Zakłady (A.S.W.) wykonały szereg stacji rozdzielczych na wolnym powietrzu w budowie płaskiej na 110 kV i 30 kV, a mianowicie rozdzielnię w Lausen, pomocniczą rozdzielnię w Böhlen (79 000 kVA), transformatornię w Gössnitz (30 000 kVA), Chemnitz (15 000 kVA), Oederan (10 000 kVA) oraz przy zakładach wodnych w Wurzen (10 000 kVA). Okazało się, że wszystkie te stacje dobrze funkcjonują, wobec tego buduje się obecnie również sposobem budowy płaskiej transformatornię w Zwönitz i zakłady dla akumulowania energii na dolnej Warcie (100 000 kVA). Również dodatnią jest opinia Reńsko-West-

falskich zakładów (R. W. E.), których rozdzielnie, będące od dwóch lat w ruchu, także dały b. dobre wyniki, mimo iż warunki klimatyczne są tam niekiedy niezbyt korzystne. Zakłady R. W. E. mają zamiar w przyszłości budować dla najwyższych napięć tylko rozdzielnie na wolnym powietrzu, o ile na to pozwolą względy lokalne np. dla napięcia 220 kV w pobliżu Kolonii.

Jakkolwiek można więc na podstawie powyższego mówić o zwyczajnie rozdzielni otwartych na terenie Niemiec, — trzeba jednakże zaznaczyć, że zwyczajstwo to nie nastąpiło na całej linii, gdyż ciągle jeszcze są wypadki, gdzie nie odważono się zastosować tego typu rozdzielni. Przedewszystkiem dotyczy to elektrowni, opalanych węglem brunatnym; nawet zakłady Saskie A.S.W. nie sądziły początkowo przy rozbudowie elektrowni na węgiel brunatny w Böhlen, by można było zrezygnować z budowy rozdzielni zakrytej. W dalszym ciągu zaliczyć należy do obszarów, zamkniętych dla rozdzielni otwartych — góry wysokie, gdyż tam leży przez długi czas gruba warstwa śniegu. I tak szwajcarskie koleje związkowe zaopatrzyły swe elektrownie w Amsteg i Ritom w rozdzielnie, wykonane systemem budowy celkowej, tak samo jak i elektrownię wodną w Barberine (1 800 m wys.), należącą do pierwszej serii zachodnioszwajcarskich zakładów wodnych. Półtora roku temu przystąpiono do rozbudowy drugiej serii tych zakładów i pomieszczono w nowej elektrowni w Verneyaz, mimo

*) Patrz Przegląd Elektrotechniczny, zeszyt 1.