

cja Szkolnictwa Elektrotechnicznego powinna rozszerzyć swą działalność na teren całej Polski, wskazując, jakimi drogami należy kroczyć, aby zadośćuczynić potrzebom ciągle wzrastającej liczby należycie wykształconych elektryków wszystkich stopni.

Ażeby móc dokładnie się zorientować w potrzebach i możliwościach w tym kierunku, Sekcja nawiązała kontakt z Ministerstwami: Oświaty, Przemysłu i Handlu, Spraw Wojskowych i Komunikacji oraz ze Związkiem Elektryków, Przemysłu i Handlu Elektrycznego, jak również z oddziałami prowincjonalnymi S.E.P. W Łodzi już w roku ubiegłym powstało Koło Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego S.E.P., czynnie pracujące. Poza tym przedstawiciele Sekcji Szkolnictwa brali udział w Ogólnopolskim Zjeździe w sprawie Szkół Technicznych w Katowicach w dn. 28 i 29.XI. 1936 r. oraz w Zjeździe, który odbył się w Gródku w sprawie szkolenia uczniów i doksztalcenia elektryków w dn. 24 — 26.IX. 1937 r.

Celem zorientowania się w liczbie robotników-elektryków różnych specjalności, o kształceniu i doksztalceniu których może być mowa obecnie oraz w najbliższej przyszłości (w przeciągu lat 5-ciu), została opracowana w Ministerstwie Przemysłu i Handlu przy udziale Sekcji Szkolnictwa S.E.P. odpowiednia anketa, rozesłana następnie do wszystkich placówek przemysłu przetwórczego i instalacyjnego w Polsce. Posiadane na razie dane statystyczne wykazują, że w polskim przemyśle elektrotechnicznym przetwórczym, instalacyjnym oraz w handlu elektrotechnicznym zatrudnionych było w roku 1937 razem ok. 25 000 pracowników fizycznych. Przyjmując, że co najmniej 20% z tej liczby potrzebuje doksztalcenia, otrzymujemy liczbę ok. 5 000 pracowników, których należałoby doksztalać w dziedzinie elektrotechniki. W latach przyszłych, w związku z polepszeniem się koniunktury, liczba ta wzrastać będzie co najmniej o 10% rocznie. Należy także wziąć pod uwagę, iż posiadamy jeszcze pokaźny odsetek elektryków, pracujących w innych branżach przemysłu, korzystającego z energii elektrycznej.

Z powyższego widać, że, oprócz normalnych szkół zawodowych dla uczniów (małoletnich), należy zorganizować i uruchomić cały szereg stałych i częściowo dorywczych kursów doksztalających na terenie całej Rzplitej.

Te szkoły i kursy częściowo mogą być zorganizowane na terenie większych placówek przemysłowych, które są w stanie same dostarczyć potrzebnej liczby słucha-

czy *), częściowo zaś powstać muszą w pewnych ośrodkach przemysłowych, jako wspólne szkoły i kursy dla znajdujących się w tym okręgu zakładów elektrycznych.

Otóż jednym z poważniejszych punktów programu prac Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego jest właśnie organizacja, przy ścisłej współpracy z zainteresowanymi Ministerstwami i instytucjami, tego rodzaju szkół i kursów na terenie całej Polski. Będzie to wymagało opracowania programów nauczania oraz programów ćwiczeń w pracowniach, które powinny być bezwzględnie przy takich szkołach i kursach zawodowych zorganizowane i zajmować dość poważne miejsce w nauczaniu; poza tym stanie się konieczne opracowywanie podręczników i pomocy szkolnych.

Dla należytego zapoznania się z zagadnieniami z dziedziny szkolnictwa zawodowego za granicą oraz ich rozwiązaniem, Sekcja Szkolnictwa Elektrotechnicznego przez gromadzenie odpowiednich materiałów oraz prowadzenie studiów nad tymi zagadnieniami przez swych członków, wyjeżdżających za granicę stara się osiągnąć jak najlepsze wyniki swej pracy. Z tego też względu Sekcja Szkolnictwa interesuje się międzynarodowymi kongresami, poświęconymi kształceniu technicznemu i wieźmie m. inn. udział w Międzynarodowym Kongresie Kształcenia technicznego i Handlowego, który odbędzie się w Berlinie w dniach 25 — 29 lipca b. r.

Wszystkie te prace Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego związane są z pewnymi, dość znacznymi, wydatkami. Do chwili obecnej Stowarzyszenie Elektryków Polskich nie korzystało z żadnych dotacji przeznaczonych na te prace. Jednakże rozszerzenie programu i terenu prac, wyjazdy na prowincję, udział w kongresach międzynarodowych, prace nad ustaleniem programów, akcja wychowawcza itp. wszystko to wymagać będzie znacznych środków materialnych, którymi Stowarzyszenie na razie nie rozporządza. To też jasnym jest, że zainteresowane w pracy Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego Ministerstwa oraz instytucje społeczne i przemysłowe winny przyjąć Sekcji ze stałą pomocą.

*) Godnym naśladowania przykładem takiej szkoły jest zorganizowana przy Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek” 3-letnia szkoła dla ślusarzy i monterów-elektryków.

Zagadnienie specjalizacji w szkolnictwie elektrotechnicznym

Prof. Mieczysław Pożaryski

Świat pracy w zawodzie elektrotechnicznym daje się podzielić na kilka odrębnych działów; są to:

1. elektrownie i sieci elektryczne, jako obiekt w ruchu;
2. instalacja — budowa elektrowni i sieci;
3. wytwórnie maszyn i przyrządów elektrycznych, oraz
4. urządzenia telekomunikacyjne (budowa i ruch).

W każdym z tych działów pracują elektrotechnicy należący do trzech różnych poziomów; są to: rzemieślnicy, technicy i inżynierowie.

Inny jest zakres pracy w każdym z powyższych działów, inne są wymagane uzdolnienia, inne są potrzebne w każdym z nich specjalne wiadomości.

Rzemieślnik powinien mieć dla każdego działu odrębne wyrobienie i usprawnienie w wykonywaniu robót, pra-

cownik umysłowy — odrębne nastawienie umysłu i woli. Każdy z nich powinien posiadać przy tym pewien zasób wiadomości przystosowanych do zakresu wykonywanych czynności.

Stąd wynika *potrzeba specjalizacji*.

Jednakże obok tych wiadomości i uzdolnień specjalnych każdy pracownik powinien również posiadać pewne *wykształcenie ogólne*, którego zasięg będzie różny dla różnych poziomów pracy zawodowej.

Odpowiednio do trzech różnych poziomów, na których pracują elektrotechnicy, istnieją trzy poziomy w szkolnictwie elektrotechnicznym: mamy tu szkoły rzemieślnicze, szkoły dla techników oraz szkoły dla inżynierów.

Zacznijmy od rozważenia, jak powinny być zorganizowane i czego mają uczyć szkoły rzemieślnicze.

Najracjonalniejszym typem elektrotechnicznych szkół

rzemieślniczych są szkoły organizowane przy warsztatach pracy. Tu od razu jest nieunikniona daleko idąca specjalizacja. Elektryk rzemieślnik, pracujący przy instalacjach elektrycznych, powinien przede wszystkim kształcić się w dziedzinie tych instalacji; inny, pracujący w warsztacie, powinien np. poznać szczegóły budowy najczęściej stosowanych maszyn elektrycznych, dokładnie poznać uzwojenia; jeszcze inny, pracujący w laboratorium probierczym, powinien nauczyć się dobrze miernictwa elektrycznego i poznać sposoby badania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Gdyby warunki życiowe przerzuciły pracownika z jednej dziedziny w inną, to wtedy nieuniknione jest docucanie się nowego fachu, gdyż nauczyć się wielu rzeczy „na zapas” nie sposób.

Takie postawienie sprawy, moim zdaniem, byłoby najwłaściwsze, ale wymagałoby stworzenia wielu szkół, albo też wielu oddziałów w jednej szkole.

U nas byłoby o to trudno. W naszych warunkach, gdzie szkoła rzemieślnicza znajduje się poza zakładem wytwórczym czy instalacyjnym, i służy wielu przedsiębiorstwom, których pracownicy do tej szkoły uczęszczają, — nie pozostaje nic innego, jak ułożenie takiego programu, aby różni zawodowcy zdobyli w szkole przynajmniej wiadomości podstawowe wszystkim potrzebne, zdobyć szczegółowych zaś wiadomości wypadnie pozostawić samouctwu.

Dobrze by było jednak, celem podniesienia wykształcenia rzemieślnika-specjalisty na wyższy poziom, dla tych co ukończyli wspomnianego typu elektryczną szkołę rzemieślniczą ogólną, organizować od czasu do czasu kilkumiesięczne kursy specjalne, a więc np. kurs instalacyj elektrycznych domowych i fabrycznych, kurs dźwigów elektrycznych, kurs nawijania maszyn, kurs kolejnictwa elektrycznego, kurs telefonii automatycznej itp. Przy tym w miarę możliwości niektóre dziedziny powinny być nauczane praktycznie, zwłaszcza o ile uczeń w swej pracy zarobkowej nie ma na razie dostatecznej możliwości zetknięcia się z odpowiednią praktyką.

W ten sposób możnaby personel rzemieślniczy dokształcać i podnosić wartość jego pracy.

A teraz zwróćmy się do szkolenia techników elektryków.

Szkoły średnie elektrotechniczne mają przygotować pracowników umysłowych na średnim poziomie, posiadających obok sprawności w obliczeniach i projektowaniu urządzeń doskonałą umiejętność sporządzania rysunków i posługiwania się nimi. To też w tych szkołach wypada przeznaczyć sporo czasu na wygimnastykowanie umysłu i wyrobienie oka i ręki przy kreśleniu technicznym.

Chcąc jednak, aby uczeń kończący średnią szkołę elektryczną od razu był przydatny do pracy zawodowej i aby zakład czy przedsiębiorstwo zaraz miało z niego korzyść, należy wprowadzić przynajmniej w ostatnim roku nauczania specjalizację co najmniej na elektrotechników silnoprządowych i telekomunikantów, gdyż tylko wtedy mogą być dostatecznie uwzględnione przedmioty wchodzące w zakres wszystkich współczesnych urządzeń elektrycznych, należących do danego działu.

Silnoprządowcy powinni zapoznać się z urządzeniami sieci elektrycznych wysokiego napięcia i wielostronnym zastosowaniem prądu elektrycznego w przemyśle,

a więc różnego rodzaju napędem elektrycznym i grzejnictwem elektrycznym.

Telekomunikanci mają do poznania obszerną dziedzinę radiotechniki i telefonii automatycznej łącznie z liniami dalekosiężnymi.

Bardziej wąskiej specjalizacji szkoła dać nie może. Mogą tu pomóc tylko: praktyka, samouctwo oraz specjalne kursy dokształcające, których wielki brak jest na tym poziomie.

Do zakresu prac techników należy jeszcze działalność techniczno-handlowa, czy to w charakterze akwizytora, czy też kierownika handlowo-technicznego. Szkoła daje podstawy dla tej działalności, a specjalizację — życie. Odpowiednich kursów brak u nas, a przydałyby się bardzo.

Średnie wykształcenie techniczne można w pewnych wypadkach zorganizować jeszcze inaczej. Gdy jest wielkie przedsiębiorstwo o charakterze specjalnym zatrudniające setki pracowników, to słusznym wydaje się zakładanie szkół z programem nauczania ściśle przystosowanym do potrzeb tego przedsiębiorstwa. Takie są np. szkoły państwowe telekomunikacyjne.

Byłyby, oczywiście, do pomyślenia inne jeszcze szkoły tego rodzaju, jak np. szkoła instalacyj prądów silnych, albo np. szkoła budowy maszyn elektrycznych. Będą one jednak miały rację bytu dopiero przy odpowiednim rozwoju elektryfikacji kraju oraz rozwiniętym i zasobnym przemyśle.

Dla osiągnięcia możliwie lepszych wyników nauczania powyższa specjalizacja jest niewątpliwie pożądana i korzystna, szczególnie wobec postępującego rozwoju wszystkich dziedzin techniki i stale zwiększającego się zakresu przedmiotów nauczania.

Przejdźmy wreszcie do szkolnictwa wyższego.

Poglądy na kształcenie inżynierów-elektryków są różne, wynikające często z historycznego rozwoju nauczania w tej dziedzinie. Przed kilkudziesięciu laty inżynierów-elektryków nie było wcale; byli tylko inżynierowie-mechanicy cokolwiek obeznani z ówczesnymi, skromnymi zresztą, zastosowaniami prądu elektrycznego.

Potem przez długi szereg lat, a tu i owdzie i dziś jeszcze, elektrotechnika stanowi sekcję na wydziale mechanicznym. To też nic dziwnego, że nauki mechaniczne do ostatnich czasów zajmują nieraz większą część wykształcenia przyszłego inżyniera-elektryka.

Dopiero w ostatnich latach, gdy zakres i liczba wykładanych przedmiotów bardzo poważnie zaczęły się rozrastać, spostrzeżono, że niesposób jest bez znacznego przedłużenia czasu trwania studiów zachować na wydziałach elektrycznych większości przedmiotów wykładanych na wydziałach mechanicznych. Przekonano się, że nawet same podstawy nauczania dla elektryka muszą być inne, gdyż inny jest świat, w którym pracuje jego umysł.

Najbardziej podstawowe nauki, jak matematyka i fizyka, mogą być dla obu wydziałów wspólne, lecz już takie przedmioty, jak mechanika, wytrzymałość materiałów i części maszyn, muszą mieć układ odrębny dla elektryków i mechaników. To też dziś często już od pierwszego roku, uczymy inżyniera-elektryka nieco inaczej, niż mechanika.

Gdy już uznaliśmy konieczność tej odrębności w nauczaniu na wydziale elektrycznym w porównaniu do wydziału mechanicznego, przejdziemy do różniczkowania inżynierów-elektryków na specjalności.

Na tym najwyższym poziomie nauczania zagadnienie wąskiej specjalności przedstawia się zupełnie inaczej, niż na obu poziomach poprzednio omówionych. Zadania, jakie ma przed sobą inżynier-elektryk są znacznie szersze od tych, które powierzamy technikom, i z tego powodu ogólne podstawy elektrotechniki muszą być ujęte tu znacznie obszerniej i muszą obowiązywać wszystkich, niezależnie od specjalności.

Inżynier-elektryk nieraz może być powołany do decydowania o doniosłych sprawach, gdzie może się zetknąć z różnymi działami elektrotechniki. To też działalność twórcza jego umysłu musi mieć podstawy jak najszersze. Zdobyte dziś doświadczenia w elektrotechnice prądów słabych nieraz mogą przydać się w urządzeniach prądów silnych.

W naszych warunkach nie możemy jednak zakończyć wykształcenia inżyniera-elektryka, dając mu obszerne, lecz ogólne, wiadomości z różnych dziedzin elektrotechniki. Życie wymaga i na tym poziomie nauczania pewnej specjalizacji już na ławie szkolnej. A więc jeden student powinien obrać instalacje prądów silnych, drugi — budowę maszyn elektrycznych, trzeci — telekomunikację drutową, czwarty — radiotechnikę. Taki, początkujący nawet, specjalista będzie niewątpliwie bardziej pożyteczny w praktyce, niż młody inżynier mający tylko zupełnie ogólne wykształcenie zawodowe. Początkujący specjalista będzie już bowiem posiadał sposób wiadomości szczegółowych i w pewnym stopniu będzie wdrożony do metod i charakteru prac dotyczących dziedziny, w której się specjalizuje.

Wobec małej liczby badawczych placówek przemysłowych w naszym kraju, obok istnienia szeregu początkujących wytwórni w dziedzinie elektrotechnik, ważnym jest, aby młody inżynier już w uczelni zdobył taki zakres wiadomości i przeszedł taką praktykę w laboratoriach, która pozwoliłaby mu wydatnie wpłynąć na pomyślny rozwój krajowych placówek przemysłowych. Inżynier odpowiednio

przygotowany w szkole często może oddać znaczne usługi wytwórniom w dziedzinie rozszerzenia i udoskonalenia ich produkcji.

Zadanie kształcenia inżynierów-elektryków nie kończy się w chwili wydania im dyplomu. Niezbędne jest ciągle dalsze doksztalcanie przez okresowo powtarzane kursy specjalne, które uwzględniałyby rozwój wiedzy w każdej dziedzinie — aż do chwili ostatniej. Co roku należy organizować wykłady i ewent. nawet ćwiczenia laboratoryjne, które dałyby sposobność inżynierom praktycznie pracującym zapoznawania się z postępami w tych dziedzinach, które ich szczególnie mogą interesować.

Żywe słowo i osobiste zetknięcie się z wybitnymi specjalistami nieraz więcej dać mogą, niż artykuł przeczytany w piśmie fachowym.

Kursy tego rodzaju mają do spełnienia jeszcze inne zadanie. Inżynier, pracujący niemal dzień cały w wąskim zakresie powierzonych mu czynności, traci zwykle styczność z działami pokrewnymi. Kursy więc mogą mu dać również sposobność zapoznania się ze stanem wiedzy w różnych dziedzinach tego samego zawodu. Tego rodzaju wiadomości w wielu przypadkach mogą pokierować pracą inżyniera na właściwe tory.

Tą drogą można również w pewnej mierze uzupełnić brak wykształcenia gospodarczego naszych inżynierów.

Z powyższych rozważań wynika, że na wszystkich poziomach nauczania elektrotechniki potrzebna jest specjalizacja.

Technik jednak, a szczególnie inżynier — dobry specjalista osiągnie wtedy tylko najlepsze wyniki swej pracy zawodowej, gdy praca jego będzie wspomagana przez wiadomości z pokrewnych działów elektrotechniki. Słowem, specjalizujemy się, ale nie zasklepiajmy się zbyt w naszej pracy codziennej.

Organizacja zajęć laboratoryjnych w szkołach elektrotechnicznych

Inż. Piotr Ciechanowicz

Państwowe Liceum Elektryczne w Wilnie

Streszczenie. Autor omawia czynniki wpływające na stan umysłowy uczniów podczas zajęć w pracowni elektrotechnicznej, przechodząc następnie do omówienia właściwej organizacji zajęć w laboratorium. Rozpatrywana jest sprawa liczebności poszczególnych grup, przebiegu ćwiczeń, przydziału czasu na poszczególne czynności i organizacji pracy w zespole, po czym omówiona jest rola kierownika ćwiczeń.

Na wstępie pragnąłbym zaznaczyć, że poruszony temat obejmuje przede wszystkim niższe i średnie szkoły elektrotechniczne, tj. — wdg. obecnej nomenklatury — gimnazja i licea elektryczne, przy czym pod nazwą „zajęcia laboratoryjne“, należy rozumieć w pierwszym rzędzie zajęcia w pracowni w zakresie ćwiczeń z miernictwa elektrycznego oraz badania maszyn elektrycznych.

Szkola, jako ośrodek nauczania i wychowania ucznia, winna oba te momenty, a więc zarówno nauczanie, jak i wychowanie, jednakowo uwzględnić w organizacji zajęć laboratoryjnych, licząc się z materiałem

uczniowskim, który może być mniej lub więcej zdolny, pracowity, leniwy, bierny itp., a który powinien — mimo wszystko — przerobić tematy ćwiczeń objęte programem nauczania, zdobywając przynajmniej pewne minimum podstawowych wiadomości z danego przedmiotu. Jeżeli więc stawiamy sobie za cel nauczanie i wychowanie ucznia w szkole, to zrozumiałym się staje, że przy organizacji ćwiczeń nie możemy pominąć milczeniem wszystkiego tego, co może wpływać dodatnio lub ujemnie na stan umysłowy i psychiczny ucznia. Starać się więc będziemy czynniki ujemne sprowadzić do minimum, dodatnie zaś — spotęgować do maksimum. Czynniki te w ogólności — poza właściwą organizacją ćwiczeń — będą w pierwszym rzędzie:

- lokal, w którym mieści się laboratorium; jego oświetlenie i ogrzewanie;
- stan urządzeń i sprzętów oraz stopień przystosowania sprzętu i urządzeń do zamierzonych ćwiczeń;
- regulamin laboratorium oraz