

ALEKSANDRA GRODZKA  
*Zielona Góra*

## DZIAŁANIE TECHNICZNE

Niedostatek kompleksowych badań nad doborem treści kształcenia technicznego w zakresie podstawowych dyscyplin technicznych prowadzi do pędzących zmian w programach nauczania. Dodawanie w poprzednich programach treści „technicznie nowszych” nie rozwiązuje tego problemu, bowiem prowadzi do encyklopedyzmu dydaktycznego. Niebezpieczeństwo to występuje szczególnie w dyscyplinach rozwijających się, w których zakres wiedzy powiększa się bardzo szybko. Ma to miejsce m.in. w elektrotechnice. Z jednej strony obserwujemy dynamiczny rozwój przemysłu elektromaszynowego i pokrewnych gałęzi, z drugiej — niedostatki w programach nauczania przedmiotów realizujących treści z elektrotechniki. Głosy nauczycieli — praktyków, publikowane na łamach miesięcznika „Wychowanie Techniczne w Szkole”, ukazujące wrywkowe wzbogacanie treści zarówno praktycznych, jak i teoretycznych świadczą o niewykorzystaniu możliwości uczniów, zwłaszcza w zakresie samodzielnego projektowania i konstruowania układów elektrycznych. A przecież dzięki poliwalentnemu charakterowi elementów, podzespołów i mierników elektrycznych można — przy współudziale odpowiednio dobranych treści teoretycznych — kształtować umiejętności nie tylko praktyczne (montaż, obsługa, naprawa), ale również umiejętności samodzielnego zdobywania informacji, planowania pracy, projektowania konstrukcji czy technologii produkcji.

Opracowanie układu treści nauczania pracy-techniki nie może ograniczać się do wykazu wiadomości, lecz winno określać główne rodzaje działania technicznego oraz typowe drogi ich kształtowania. Zadaniem działania technicznego uczniów podejmowanego w ramach tego przedmiotu jest ich wstępne przygotowanie do odpowiedniej działalności technicznej dorosłych. Określenie istoty i charakteru tego działania musi więc wynikać ze znajomości zawodów robotniczych i technicznych, jak również z ogólnej struktury zasad organizacji pracy.

Kształtowanie umiejętności działania technicznego odbywać się musi w ścisłym powiązaniu z odpowiednimi treściami teoretycznymi, istotnymi z poli-technicznego punktu widzenia, wyłonionymi podczas analizy strukturalnej stanu nauki i techniki. Działanie techniczne oraz zagadnienia teoretyczne powinny tworzyć taki układ treści nauczania, który pozwoli optymalnie wiązać treści naukowe z techniką oraz poznanie z działaniem. Tak jak w technice wi-

doczny jest związek myśli naukowej z jej zastosowaniem, tak i w procesie nauczania techniki treści teoretyczne muszą tworzyć spójne całości prowadzące z jednej strony do doskonalenia działania, z drugiej zaś — do coraz szerszego poznawania rzeczywistości technicznej.

## 1. Rodzaje działania technicznego

Najbardziej charakterystyczną cechą człowieka jako gatunku jest coraz głębsze poznawanie otaczającej go rzeczywistości i coraz doskonalsze przekształcanie jej dla zaspokojenia swych materialnych i społeczno-kulturalnych potrzeb. Oba te kierunki aktywności ludzkiej są ze sobą ściśle sprzężone: przekształcanie świata jest w decydującej mierze zdeterminowane stopniem jego poznania, a jednocześnie służy (bezpośrednio lub pośrednio) dalszemu wnikaniu w rzeczywistość.

Wyrazem aktywności człowieka jest jego działanie rozumiane najogólniej jako „układ intencjonalnych czynności, których celem jest przystosowanie się do otoczenia lub zmiana tego otoczenia”<sup>1</sup>. Pojęcie „czynność” jest przez psychologię określane jako „proces ukierunkowany na osiągnięcie wyniku, o strukturze kształtującej się stosownie do warunków tak, że możliwość osiągnięcia wyniku zostaje zachowana”<sup>2</sup>.

W zależności od rodzaju wyniku działania zespół czynności prowadzących do jego osiągnięcia jest mniej lub więcej złożony. Ze względu na rolę poszczególnych czynności w uzyskaniu zamierzonego rezultatu rozróżnia się więc czynności elementarne i złożone. W klasyfikowaniu konkretnych czynności istnieją jednak duże trudności, albowiem ta sama czynność może mieć charakter elementarny, jeżeli wraz z innymi prowadzi do celu bardziej złożonego, a może być uznana za złożoną, gdy jej wynik stanowi osiągnięcie założonego celu.

Czynności mogą mieć różnorodną strukturę<sup>3</sup>. Molarna struktura czynności „jest to jej organizacja wewnętrzna wyznaczona przez jakościowe cechy czynności składających się na czynność złożoną”<sup>4</sup>. Dzięki analizie czynności złożonej z tego punktu widzenia uzyskuje się obraz sposobu dojścia do końcowego wyniku przez wyniki częściowe i odpowiadające im czynności elementarne. Tak więc składnikami struktury molarnej są częściowe wyniki i czynności prowadzące do ich osiągnięcia. Formalna struktura czynności „to jej czasowo-przestrzenny porządek kształtujący się tak, by pewne operacje stwarzające warunki dla następnych wykonane zostały właśnie przed tymi operacjami, a także aby następujące po sobie operacje nie niweczyły wyników poprzednich”<sup>5</sup>. Wyróżnia się trzy typy struktur formalnych: liniową, cykliczną i rozgałęzioną.

Strukturę formalną liniową mają najczęściej dosyć proste czynności motoryczne, gdy wykonywane działanie wymaga czynności składowych realizowanych kolejno w niezmiennym porządku. Cykliczna struktura formalna dotyczy działania nie posiadającego ściśle określonej kolejności kroków. Jeżeli stwierdzimy, że częściowa czynność została wykonana błędnie lub wykonanie jej

uniemożliwione jest przez jakąś przeszkodę, wówczas możemy wrócić do działania czynności poprzedniego. Taką organizację posiadają niektóre czynności motoryczne, przede wszystkim czynności umysłowe, np. rozwiązywanie zadań matematycznych. Strukturę rozgałęzioną cechuje możliwość dokonywania wyboru czynności składowych spośród wielu możliwych, najbardziej skutecznych dla osiągnięcia wyniku. Funkcjonalna struktura ujmuje czynności składowe ze względu na rolę, jaką pełnią na drodze do osiągnięcia końcowego rezultatu. Najogólniej są to dwie grupy czynności: właściwe i pomocnicze, przy czym te ostatnie organizują warunki niezbędne do wykonania zadań właściwych. Klasyfikowanie czynności pod tym względem nie jest jednoznaczne, bowiem ta sama pojedyncza czynność może w jednym działaniu złożonym być przygotowawczą, a w innym czynnością właściwą. Modalna struktura czynności<sup>6</sup> zostaje wyodrębniona na podstawie rodzaju podstawowych procesów:

- orientacyjnych, odbierających informacje (procesy te oparte są na działaniu narządów zmysłowych),
- centralnych, przetwarzających informacje w zadania, plany, decyzje,
- wykonawczych.

Każde działanie człowieka zawiera te trzy grupy procesów, z tym że przeważnie występuje okresowa dominacja któregoś z nich.

Te ogólne prawidłowości dotyczą również jednego z najbardziej typowych działań człowieka — działania technicznego. Na podstawie przeprowadzonej wyżej analizy przyjęto następujące określenia działania technicznego:

Działanie techniczne to celowo zorganizowany zespół czynności ukierunkowanych na wynik o charakterze technicznym, Wynik ten dotyczy zawsze, bezpośrednio lub pośrednio, przedmiotu lub zjawiska materialnego, a może wystąpić w postaci: wytworzenia przedmiotu lub zmiany jego stanu, projektu konstrukcji, planu technologicznego, a także rezultatu badania rzeczy czy zjawiska.

Działania techniczne są różnorodne w zależności od charakteru i zakresu kontaktu człowieka z techniką, które warunkują nie tylko wykonywany zawód, ale również środowisko, w którym on żyje. Już prace domowe wymagają od współczesnego człowieka bezpiecznego i ekonomicznego posługiwania się urządzeniami technicznymi. Podobnie przy wykonywaniu zawodów nietechnicznych pracownicy obsługują sprzęt techniczny usprawniający ich działalność. W niektórych zawodach, zwłaszcza ekonomicznych, człowiek niejednokrotnie podejmuje decyzje z jednej strony uzależnione od jego wiedzy technicznej, z drugiej — mające wpływ na działalność techniczną innych.

Zawody techniczne wymagają przede wszystkim działań zmierzających do wytwarzania dóbr materialnych oraz utrzymania ich w sprawności użytkowej. W procesie pracy produkcyjnej człowiek wydobywa (lub wytwarza) surowce, zmienia ich własności, przetwarza na półprodukty, wytwarza elementy konstrukcyjne, maszyny itp. W działaniu skierowanym na uzyskanie wytworu obok czynności głównych ludzie wykonują także różnorodne czynności pomocnicze (w szczególności pomiarowe i kontrolne) po to, aby jak najtrafniej

zbliżać się do zamierzonego rezultatu. Działania produkcyjne, realizowane przez robotników i techników, poprzedzone są projektowaniem konstrukcji i planowaniem technologii danego wyrobu.

Wynika stąd, iż kontakt człowieka z techniką kształtuje się na trzech zasadniczych poziomach:

- użytkowników (konsumentów) techniki,
- wytwórców (producentów) dóbr technicznych,
- twórców nowych wartości technicznych (wynalazców, projektantów, działaczy gospodarczych)<sup>7</sup>.

Z tego punktu widzenia można wyróżnić następujące charakterystyczne rodzaje działania technicznego:

- a) użytkowe, polegające na obsłudze i konserwacji sprzętu technicznego,
- b) wytwórcze, dotyczące głównie obróbki materiałów i montażu elementów,
- c) projektowo-konstruktorskie,
- d) laboratoryjno-badawcze, związane najczęściej (choć nie tylko) z działaniem projektowo-konstruktorskim.

We wszystkich tych działaniach występują, w różnym stosunku i nasileniu, dwa rodzaje aktywności człowieka, przejawiające się w odmiennych — ze względu na charakter aktywności — typach działania;

są to:

- „...działanie umysłowe, którego wynikiem jest jakiś wniosek, plan, projekt, dzieło poprzedzone szeregiem mniej lub bardziej skomplikowanych operacji,
- ...działanie praktyczne, poprzedzone w większości przypadków antycypacyjnym działaniem umysłowym”<sup>8</sup>.

Tych dwóch typów działania nie można przeciwstawiać sobie. Działalność praktyczną odróżnia się od umysłowej przede wszystkim ze względu na różnice w bezpośrednio widocznych zmianach, jakie wywołują w rzeczywistości, szczególnie w przedmiotach materialnych. Wprawdzie działanie umysłowe również służy przekształcaniu rzeczywistości, ale jego wynik w postaci projektu czy planu nie powoduje bezpośrednich zmian, a tylko pośrednio służy późniejszemu ich dokonaniu przez odpowiednie działanie praktyczne.

Każde świadome działanie praktyczne odbywa się w powiązaniu z działaniem umysłowym, np. uruchamiając magnetofon wykonujemy określone działanie praktyczne, ale jednocześnie musimy pamiętać o kolejności włączania, sposobie zakładania taśmy itd., montowanie silnika elektrycznego wymaga działania praktycznego wspartego odpowiednimi czynnościami intelektualnymi, dzięki którym uzyskuje się gwarancję wykonania poprawnego, zgodnego z planem, naprawa urządzenia grzejnego wymaga wcześniejszego ustalenia miejsca i przyczyny uszkodzenia oraz sposobu jego usunięcia.

W działalności o charakterze twórczym dominują czynności umysłowe (analizowanie danych, wytwarzanie i weryfikowanie pomysłów), ale towarzyszą im czynności praktyczne m.in. w postaci szkiców czy rysunków nie tylko utrwalających w materialnej formie rezultaty działania umysłowego, ale także ułatwia-

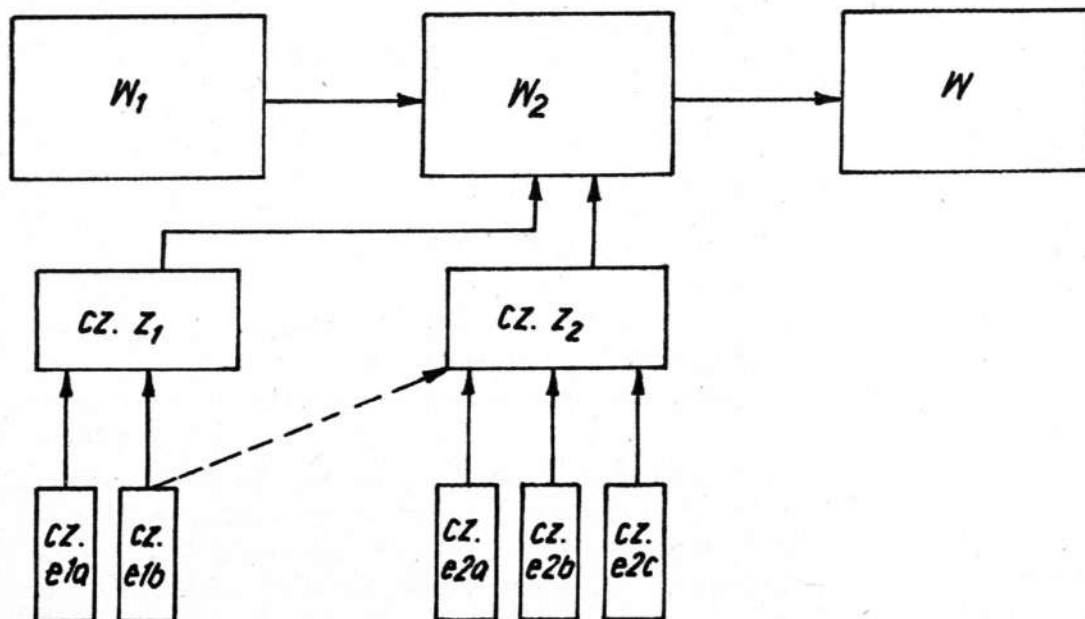
jących wstępne sprawdzenie rozwiązania. Często występują tu również czynności pomiarowe i kontrolne, mające często zastosowanie w działaniach wytwórczych i użytkowniczych.

Podobnie w działalności laboratoryjno-badawczej zajął się ściśle czynności praktyczne i umysłowe.

Ze względu na wynik działania technicznego decydujące znaczenie posiada molarno-funkcyjna struktura czynności wchodzących w jego skład. Charakteryzuje się ona tym, że zespół czynności elementarnych (cz. e.) tworzy czynność złożoną (cz. z) prowadzącą do wyniku częściowego ( $W_1, \dots, W_n$ ); na wynik ostateczny ( $W$ ) składają się wyniki częściowe jako rezultaty odpowiednich czynności złożonych. Obrazuje to rys. 1.

Umiejscowienie konkretnej czynności w strukturze działania technicznego jest uwarunkowane funkcją na drodze do uzyskania wyniku tego działania. Jednakże do różnych wyników nie prowadzą wyłącznie oddzielne, różne czynności. Ta sama czynność złożona czy elementarna stanowi niejednokrotnie sposób osiągnięcia różnych wyników ( $W_1, \dots, W_n$ ).

Ogromne znaczenie ma więc ujawnienie czynności powtarzających się w różnych działaniach, a więc mających uniwersalny charakter.



Rys. 1. Schemat moralno-funkcyjnej struktury działania technicznego

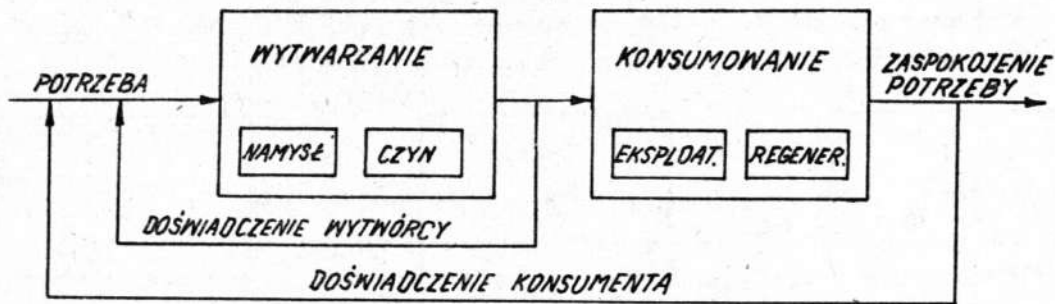
## 2. Struktura działania technicznego jako zespołu czynności ukierunkowanych na wynik

Działanie techniczne jest formą aktywności ludzkiej mającej źródło w odczuciu określonej potrzeby materialnej i zmierzającej do jej zaspokojenia. Czynności wyrażające tę aktywność przebiegają w dwóch zasadniczych etapach: wytwarzania i konsumowania. W procesie wytwarzania zasadnicze działania

wykonawcze (głównie o charakterze praktycznym) są poprzedzone szeregiem czynności umysłowych, mających na celu zapewnienie ekonomiczności i niezawodności przebiegu wykonania i jego rezultatu — wytworu użytkowego. W trakcie „konsumowania wytworu technicznego (użytkowania) występują czynności eksploatacyjne i regeneracyjne<sup>9</sup>. Prawidłowości te w sposób syntetyczny przedstawione są na rys 2.

Ogólną strukturę działania wytwórczego jako najbardziej typowej postaci działalności technicznej określa tzw. cykl organizacyjny pracy<sup>10</sup>. Cykl ten składa się z następujących faz:

- I — ustalenie celu działania,
- II — analiza warunków i środków koniecznych do osiągnięcia celu,
- III — opracowanie planu działania,
- IV — zgromadzenie środków potrzebnych do realizacji planu,
- V — wykonanie zasadniczego działania (realizacja planu),
- VI — kontrola i ocena wykonania.



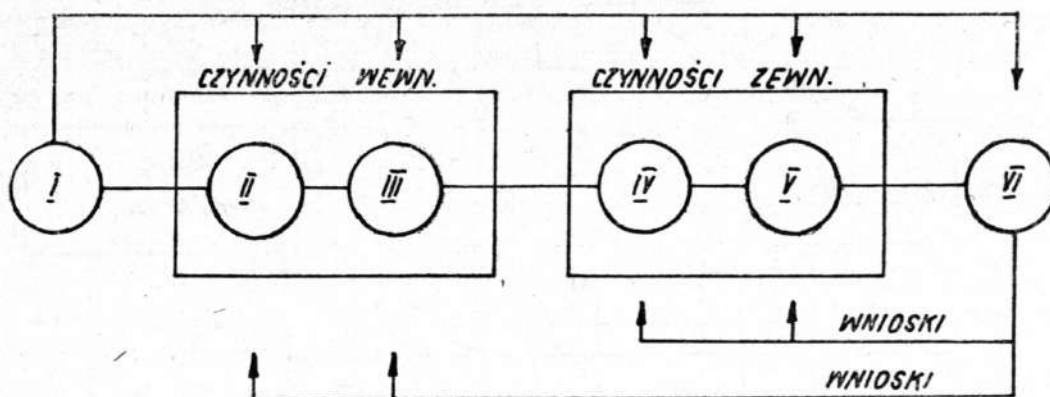
Rys. 2. Ogólna struktura działania technicznego

Przy odmiennym czasie formułowaniu tych faz przez różnych autorów cykl organizacyjny posiada zawsze tę samą strukturę formalną (porządek czasowy, kolejność faz), poszczególne jego fazy pełnią zawsze te same funkcje w całości działań.

Działanie techniczne przebiegające według faz cyklu organizacyjnego obejmuje czynności wewnętrzne (umysłowe) poprzedzające czynności zewnętrzne (instrumentalne, wykonawcze). Każdy rodzaj tych czynności (zewnętrzne i wewnętrzne) pełni funkcje zarówno przygotowawcze jak realizacyjne (wykonawcze). Czynności wewnętrzne mają charakter przygotowawczy w fazie II — gromadzenia potrzebnych informacji, a realizacyjny w fazie III — opracowania planu. Podobnie czynności zewnętrzne służą w fazie IV przygotowaniu rzeczowych warunków do wykonania zadania technologicznego, a w fazie V samej realizacji tego zadania. Obrazuje to rys. 3.

„Każda faza spełnia inne zadania, a wszystkie są niezbędne do powodzenia całości działania. Ze względu na wewnętrzne więzi logiczne, właściwością cyklu organizacyjnego jest konieczność zachowania kolejności faz. Każda faza warunkuje następną, każda przetwarzając to, co wniosła poprzednia, wykonuje

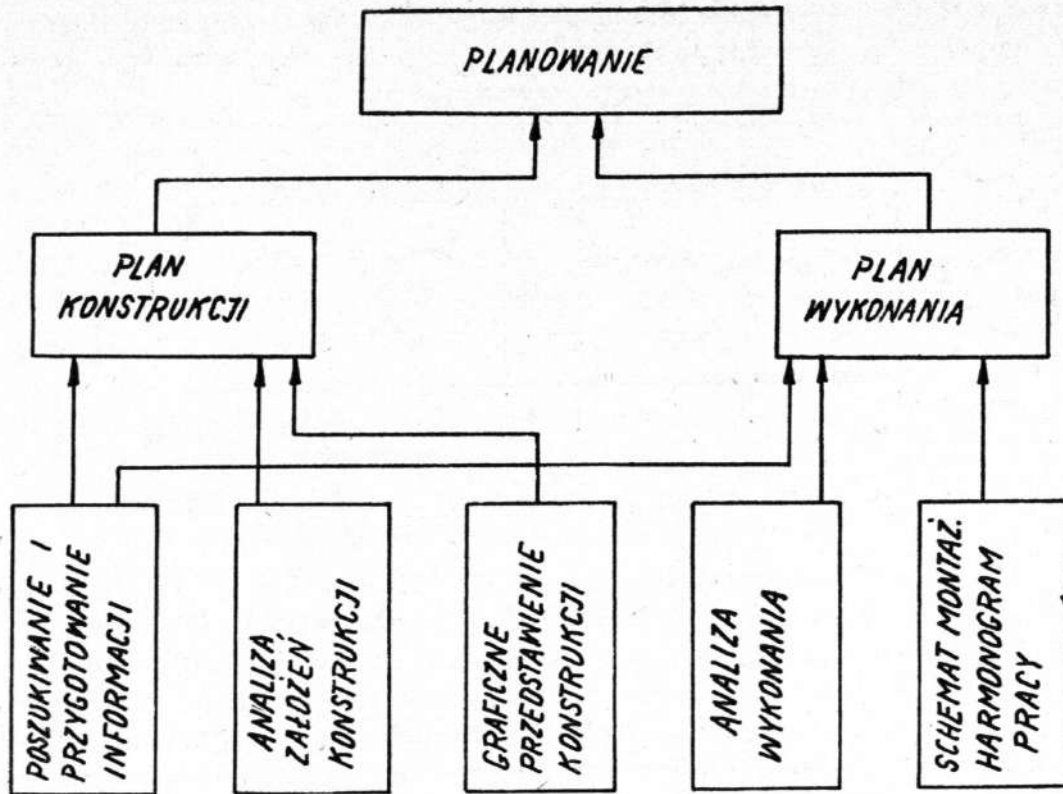
krok niezbędny do osiągnięcia zamierzonego wyniku. Cel jest czynnikiem integrującym proces działania na drodze sprzężenia szeregowego, kontrola — integruje ten proces na drodze sprzężenia zwrotnego”<sup>11</sup>.



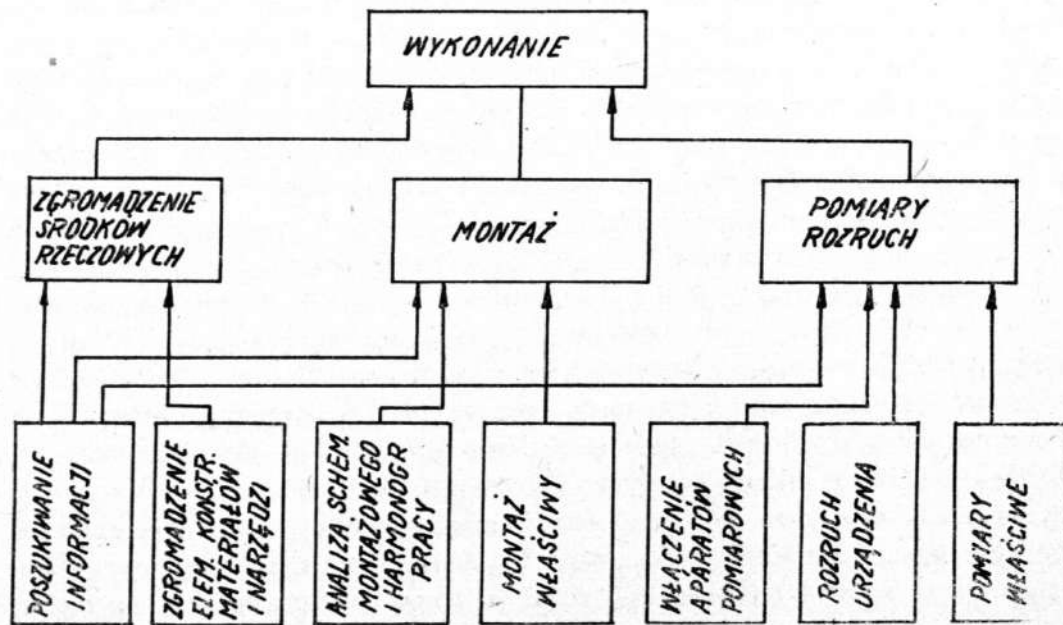
Rys. 3. Struktura cyklu organizacyjnego

Działanie techniczne przebiegające według przedstawionego powyżej cyklu organizacyjnego spełnia wymagania wynikające ze sformułowanych przez prakseologię zasad sprawnego działania: ekonomizacji, preparacji, instrumentalizacji i współdziałania<sup>12</sup>. Zasada ekonomizacji działania wymaga wcześniejszych czynności przygotowawczych, aby najkrótszą drogą i przy najmniejszym nakładzie pracy i kosztów zrealizować zamierzony cel. Zasada ta znajduje odbicie również w kontroli działania i jego końcowego rezultatu (wytworu) oraz we wnioskach wynikających z kontroli. Całość cyklu organizacyjnego jest podporządkowana również zasadzie preparacji działania. Jeżeli za zasadnicze przyjmujemy czynności wykonania (faza V), to poprzedzające je mają charakter „przysposobienia sprawcy względem wiedzy” (fazy II i III gromadzenie informacji, tworzenie planu) oraz „wstępnego ukształtowania tworzywa i aparatury” (faza IV — przygotowanie środków rzeczowych). W każdej fazie istnieje możliwość instrumentalizacji, wspierania działania sprzętem technicznym. Środki techniczne ułatwiają i przyspieszają proces zbierania informacji, podnoszą dokładność działania nie tylko praktycznego, ale również umysłowego, czynią pracę bardziej ekonomiczną, pozwalają na automatyzację niektórych czynności, dają wreszcie możliwość dokładnej i obiektywnej kontroli.

Scharakteryzowany wyżej cykl organizacyjny ma zastosowanie zarówno w działalności zakładów produkcyjnych, jak i w pracy pojedynczych ludzi lub ich niewielkich zespołów, a więc również w pracy uczniów na lekcjach techniki w szkole. Istniejące między tymi zastosowaniami różnice polegają nie tylko na ilościowym i jakościowym zakresie realizowanych zadań, ale także na tym, że w zakładzie produkcyjnym zadania częściowe, objęte poszczególnymi fazami cyklu organizacyjnego, wykonują oddzielni pracownicy, specjalnie dla nich przygotowani i skupieni w odpowiednich komórkach organizacyjnych (kierownictwo, biuro konstrukcyjne, dział głównego technologa, zaopatrzenie, wydziały produkcyjne, kontrola techniczna itd.), podczas gdy na lekcjach techniki wszystkie te funkcje pełnią kolejno ci sami uczniowie.



Rys. 4. Struktura działania projektowo-konstruktorskiego

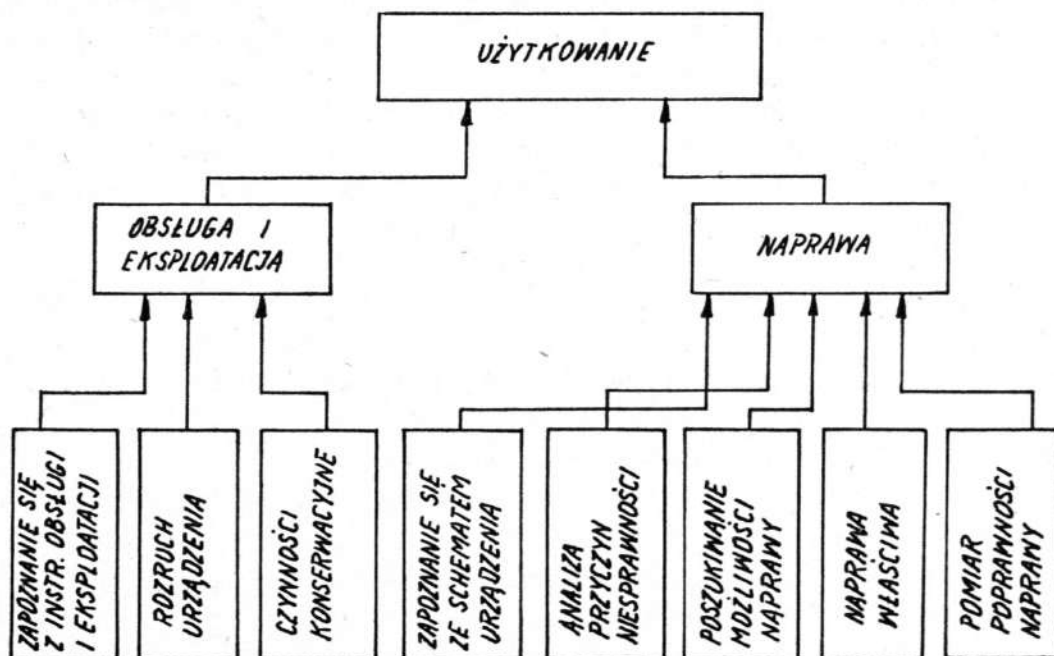


Rys. 5. Struktura działania wytwórczego



Dydaktyczna wartość stosowania cyklu organizacyjnego w nauczaniu techniki tkwi w szczególności w tym, iż bezpośrednio obejmuje on działania typowe dla twórców (fazy I—III) i wytwórców dóbr technicznych (fazy IV—VI), a pośrednio także czynności charakterystyczne dla działania użytkowniczego i laboratoryjno-badawczego. Dzięki temu daje szerokie możliwości praktycznego (a nie tylko werbalnego) zaznajomienia uczniów z podstawowymi zasadami różnych rodzajów działania technicznego w ścisłym powiązaniu z kształtowaniem odpowiednich umiejętności zarówno motorycznych, jak i umysłowych.

Przedstawione fazy cyklu organizacyjnego obejmują ogólną strukturę działania technicznego związanego z uzyskiwaniem wszelkich wytworów technicznych. W zależności od charakteru konkretnego wytworu poszczególne fazy zostają odpowiednio uszczegółowione. Szczegółowe struktury działania projektowo-konstruktorskiego i ściśle wytwórczego (technologiczno-wykonawczego) w zakresie elektrotechniki przedstawiają rysunki 4 i 5. Analogiczna struktura czynności związanych z użytkowaniem sprzętu elektrotechnicznego, jako naturalnej konsekwencji jego wytworzenia, ukazana jest na rys. 6.



Rys. 6. Struktura działania użytkowniczego

Każda z określonych powyżej czynności nie ma odrębnego charakteru, można wśród nich wyodrębnić grupy pokrewnych, uogólniając je do grup umiejętności reprezentatywnych dla działania technicznego.

### 3. Wybór umiejętności reprezentatywnych dla działania w zakresie elektrotechniki

Wydłużenie kształcenia ogólnego z jednoczesnym skróceniem cyklu kształcenia zawodowego nakłada na przyszłą szkołę 10-letnią szczególne zadania w dziedzinie nie tylko orientacji zawodowej, ale również szeroko rozumianego

kształcenia politechnicznego. W tej sytuacji przedmiot „praca-technika” winien zapewniać opanowanie przez uczniów wiedzy o technice i pracy produkcyjnej, a przede wszystkim umiejętności działania technicznego, m.in. w zakresie podstawowej dyscypliny, jaką jest elektrotechnika.

Projektowanie treści kształcenia w tej dziedzinie nie może być przypadkowe, winno się natomiast opierać na analizie reprezentatywnych czynności występujących w zawodach elektrycznych i pokrewnych. Metodę tę przyjęto na zasadzie analogii do badań przeprowadzonych w ZSRR przez P.I. Stawskiego. Na podstawie obserwacji prac wykonywanych na typowych stanowiskach pracy wyodrębnił on 50 powtarzających się umiejętności, a następnie na drodze odpowiednich analiz zbadał występowanie tych umiejętności w 240 zawodach wybranych spośród 3000 zawodów istniejących w ZSRR. W taki sposób uzyskał informacje, które umiejętności techniczne są najpowszechniejsze, a więc niezbędne w politechnicznym kształceniu młodzieży<sup>13</sup>. Metoda stosowana przez zespół badaczy P. I. Stawskiego jest bardzo drobiazgowa i dlatego niemożliwa do przyjęcia w badaniach prowadzonych indywidualnie.

W niniejszym opracowaniu posłużono się więc analizą wymagań w zakresie teoretycznego i praktycznego przygotowania, określonych w dostępnych charakterystykach zawodowych<sup>14</sup>.

Do analizy mającej na celu wyłonienie typowych umiejętności z zakresu elektrotechniki wybrano dwie grupy zawodów:<sup>15</sup>

— grupa 1—3. Robotnicy: elektroenergetycy, elektromonterzy, elektromechanicy, elektronicy i pokrewni,

— grupa 6—3. Technicy: energetycy, elektrycy i elektronicy.

Umiejętności elektryczne wymagane w zawodach i specjalnościach tych grup są w charakterystykach zawodowych sformułowane następująco:

- A — wykonywanie i czytanie rysunku technicznego, schematów elektrycznych instalacji, sieci, urządzeń i maszyn,
- B — wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych,
- C — eksploatacja aparatury pomiarowej, sygnalizacyjnej, zabezpieczającej i sterującej,
- D — eksploatacja maszyn elektrycznych (prądnic, transformatorów, silników, przetwornic, prostowników),
- E — eksploatacja urządzeń elektrycznych przemysłowych i powszechnego użytku (sprzęt instalacyjny, rozdzielnice, przyłącza, piece i grzejniki elektryczne, akumulatory i ogniwa, urządzenia elektryczne powszechnego użytku),
- F — montaż i naprawa urządzeń, maszyn, aparatury pomiarowej w danym zawodzie i specjalności,
- G — eksploatacja specjalistycznych urządzeń, maszyn i aparatów elektrycznych.

Zestawienie analizowanych zawodów i specjalności oraz wymaganych w nich umiejętności elektrycznych zawierają podane niżej tabele 1. i 2.

**Tabela 1.** Umiejętności elektryczne wymagane w zawodach grupy 1-3 (robotnicy)

Symbol zawodu, specjalności	Umiejętności						
	A	B	C	D	E	F	G
1-3. 01	+	+	+	+	-	+	-
02	+	+	+	+	+	+	-
03	+	+	+	+	+	+	-
04	+	+	+	+	+	+	-
05	+	+	+	+	+	+	-
06	+	+	+	+	+	+	-
07	+	+	+	+	+	+	-
08	+	+	+	+	+	+	-
09	+	+	+	+	+	+	-
10	+	+	+	-	-	+	-
11	+	+	+	-	-	+	-
12	+	+	+	-	-	+	-
13	+	+	+	-	-	+	-
14	+	+	+	-	-	+	-
15	+	+	+	+	+	+	-
16	+	+	+	+	+	+	-
17	+	+	+	+	+	+	-
18	+	+	+	+	+	+	-
19	+	+	+	+	-	+	-
20	+	+	+	+	-	+	-
21	+	+	+	+	+	+	-
23	+	+	+	+	-	+	-
24	+	+	+	+	-	+	-
25	+	+	+	+	-	+	-
26	+	+	+	+	+	+	-
27	+	+	+	+	+	+	-
Razem	26	26	26	21	15	26	-
%	100	100	100	81	58	100	0

- + umiejętność wymagana w danym zawodzie  
 - umiejętność nie figuruje w danym zawodzie

Z danych zawartych w tabelach 2 i 3 (str. 118) wynika, że:

- we wszystkich analizowanych zawodach — oprócz jednego w grupie techników — wymagane są umiejętności dotyczące
  - wykonywania pomiarów elektrycznych (B),
  - wykonywania i czytania rysunku technicznego (A),
  - eksploatacji aparatury pomiarowej, sygnalizacyjnej itp. (C);
- z dużym nasileniem występując w tych zawodach (w wyższym stopniu w grupie robotników — 81% i 38% niż w grupie techników — 60% i 30% umiejętności związane z eksploatacją maszyn elektrycznych (D) i urządzeń elektrycznych (E);
- we wszystkich robotniczych zawodach elektrycznych konieczne są umiejętności montażu i naprawy urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych

Tabela 2. Umiejętności elektryczne wymagane w zawodach grupy 6-3 (technicy)

Symbol zawodu, specjalności	Umiejętności							
	A	B	C	D	E	F	G	
6-3. 01	+	+	+	+	-	-	+	
02	+	+	+	+	-	-	+	
03	+	+	+	+	-	-	+	
04	+	+	+	+	+	-	+	
05	+	+	+	+	+	-	+	
06	+	+	+	+	-	-	+	
07	+	+	+	+	+	-	+	
08	+	+	+	+	+	-	+	
09	+	+	+	+	+	-	+	
10	-	-	-	-	+	-	+	
11	+	+	+	-	-	-	+	
12	+	+	+	+	-	-	+	
13	+	+	+	+	-	-	+	
15	+	+	+	+	-	-	+	
16	+	+	+	+	-	-	+	
17	+	+	+	+	-	-	+	
	+	+	+	-	-	-	+	
19	+	+	+	-	-	-	+	
20	+	+	+	-	-	-	+	
21	+	+	+	-	-	-	+	
23	+	+	+	+	-	-	+	
24	+	+	+	-	-	-	+	
25	+	+	+	-	-	-	+	
26	+	+	+	+	+	-	+	
27	+	+	+	-	-	-	+	
28	+	+	+	-	-	-	+	
29	+	+	+	+	+	-	+	
30	+	+	+	+	+	-	+	
34	+	+	+	-	-	-	+	
35	+	+	+	-	-	-	+	
Razem:	30	29	29	29	18	9	-	30
%	100	97	97	97	6	30	100	100

— w zakresie odpowiadającym potrzebom danej specjalności (F); umiejętności tego typu nie są natomiast wymagane w zawodach umieszczonych w grupie techników;

- d) umiejętności dotyczące eksploatacji urządzeń, maszyn i aparatów specjalnych (G) są konieczne (w 100%) technikom, nie są zaś wymagane w zawodach robotniczych.

Stanowi to podstawę do uznania umiejętności określonych w grupach A, B, C, D, E, F (a więc wszystkich z wyjątkiem specjalistycznych — G) za powszechnie lub prawie powszechnie występujące, a tym samym za mające

ogólnotechniczny charakter. Umiejętności te są w charakterystykach zawodowych określone tylko ogólnie, jednak nie wykazują sprzeczności w porównaniu z tymi bardziej konkretnie sformułowanymi czynnościami, które zostały poprzednio podane w strukturach działań technicznych z zakresu projektowania, wykonywania i użytkowania urządzeń elektrycznych (w ogólnym znaczeniu tego terminu<sup>16</sup>).

Przeprowadzona analiza pozwoliła na dokonanie wyboru następujących grup umiejętności jako reprezentatywnych dla działania w zakresie elektrotechniki i przyjęcie ich za uzasadnione w ogólnotechnicznym kształceniu młodzieży:

- 1) zdobywanie informacji (w szczególności: posługiwanie się literaturą techniczną, katalogami, instrukcjami, poradnikami, normami);
- 2) czytania i rysowania schematów elektrycznych;
- 3) wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych wraz z doborem odpowiedniej literatury;
- 4) montowanie i demontowanie obwodów i urządzeń elektrycznych;
- 5) rozpoznawanie przyczyn zjawisk w obwodach elektrycznych, przewidywanie skutków tych zjawisk;
- 6) rozpoznawanie struktury układów elektrycznych, projektowanie nieskomplikowanych konstrukcji w oparciu o funkcje odpowiednich elementów i podzespołów.

Zasadność wyboru tych umiejętności potwierdza ich występowanie w głównych rodzajach działania w zakresie elektrotechniki (planowaniu, wykonywaniu i użytkowaniu). Obrazuje to tabela 3.

**Tabela 3.** Występowanie proponowanych grup umiejętności w głównych rodzajach działania elektrotechnicznego

Rodzaj działania	Grupy umiejętności					
	1	2	3	4	5	6
planowanie	+	+	-	-	+	+
wykonywanie	+	+	+	+	+	-
użytkowanie	+	+	+	+	+	+

Widoczne w tym zestawieniu występowanie umiejętności z wszystkich proponowanych grup w użytkowaniu urządzeń elektrotechnicznych i prawie wszystkich w działaniu o charakterze wykonawczym wskazuje na całkowitą zgodność przyjętej koncepcji z założeniem wyrabiania u ogółu młodzieży przede wszystkim takich umiejętności, które są przydatne na użytkowniczym i twórczym poziomie obcowania z techniką.

Kształtowanie przyjętych umiejętności w procesie dydaktycznym odbywa się w powiązaniu z odpowiednimi wiadomościami. Stopniowe wzbogacanie wiadomości teoretycznych pozwala na doskonalenie umiejętności i opanowywanie ich w coraz szerszym zakresie. Na przykład umiejętność wykonywania

- pomiarów elektrycznych uzyskuje — w związku z poszerzaniem się zakresu odpowiednich wiadomości teoretycznych — coraz wyższy stopień złożoności:
- pomiar napięcia ogniwa miernikiem jednozakresowym (identyfikacja miernika, poprawne połączenie ze źródłem, odczyt wartości mierzonej na skali jednozakresowej),
  - pomiar napięcia w obwodzie prądu stałego miernikiem jednozakresowym (jak wyżej oraz poprawne włączenie miernika do obwodu),
  - pomiar napięcia w obwodzie prądu stałego miernikiem wielozakresowym (wybór zakresu, odczyt na skali wielozakresowej, pozostałe j.w.).

Wspomniana zależność poziomu umiejętności elektrotechnicznych, a w ślad za tym i ustalenie tego poziomu dla uczniów szkoły średniej, wymaga określenia „podstawowych treści teoretycznych”. Analizie tych treści będzie poświęcony oddzielny artykuł.

#### PRZYPISY

- <sup>1</sup> W. Okoń; *Słownik pedagogiczny*. Warszawa 1975, PWN, s. 61.
- <sup>2</sup> T. Tomaszewski; *Wstęp do psychologii*. Warszawa 1969, PWN, s. 139.
- <sup>3</sup> Analizę strukturyzowania czynności przedstawili w swoich pracach: T. Tomaszewski; *Wstęp do psychologii*, loc. cit. i *Psychologia jako nauka o człowieku*. Warszawa 1967, KiW oraz J. Koziński; *Zagadnienia psychologii myślenia*. Warszawa 1966, PWN.
- <sup>4</sup> M. Materska; *Treść przygotowania teoretycznego a struktura czynności praktycznych*. Warszawa-Wrocław 1971, Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- <sup>5</sup> Ibidem.
- <sup>6</sup> *Psychologia* pod red. T. Tomaszewskiego. Warszawa 1976, PWN, ss. 514—516.
- <sup>7</sup> Por. T. Nowacki; *O kulturze technicznej*. (W:) Praca Lubuskiego Towarzystwa Naukowego — Komisja Psychologii, Zeszyt 2. Zielona Góra 1969, ss. 7—23.
- <sup>8</sup> T. Nowacki; *Podstawy dydaktyki zawodowej*. Warszawa 1971, PWN.
- <sup>9</sup> Por. B. Kiernicki; *Model struktury działania technicznego*. (W:) *Wychowanie Techniczne w Szkole 1973*, nr 10, s. 437.
- <sup>10</sup> J. Zieleniewski; *Organizacja i zarządzanie*. Warszawa 1969, PWN; H. Mreła; *Technika organizowania pracy*. Warszawa 1968, Wiedza Powszechna.
- <sup>11</sup> B. Kiernicki; op. cit.
- <sup>12</sup> T. Kotarbiński; *Traktat o dobrej robocie*. Wrocław 1969, Zakład Naukowy im. Ossolińskich.
- <sup>13</sup> Por. P. I. Stawski; *Problemy politechniczekowo obrazowania*. Świerdłowski 1971.
- <sup>14</sup> *Zawody i specjalności szkolnictwa zawodowego*. Poradnik encyklopedyczny. Warszawa 1973, PWN.
- <sup>15</sup> Analiza umiejętności elektrycznych w innych zawodach nie była możliwa, ponieważ charakterystyki tych zawodów nie obejmują ich. Określają natomiast wymagania w zakresie wiadomości o budowie i zasadach działania podstawowych urządzeń elektrycznych. Wymagania te poddano analizie przy ustalaniu reprezentatywnych treści teoretycznych z elektrotechniki.
- <sup>16</sup> Zob. rysunki 5 i 6.

A. GRODZKA

## TECHNICAL ACTIVITY

### Summary

The article discusses the problem of the choice of teaching subjects in the domain of electrical engineering as part of the cycle "work-techniques".

The structure of activity has been classified which led to the definition of technical activity. This activity has been also characterized as a form of people's being active.

Towards the end of the article representative groups of skills have been distinguished which apply to technical activity in electrical engineering among young people undergoing general technical education.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

### Резюме

В настоящей статье обсуждается проблема подбора тематики технического обучения из области электротехники в пределах предмета „работа-техника”.

Проведено в статье классификацию структуры деятельности, на основании которой определено понятие технического действия и охарактеризовано виды этих действий как форму человеческой активности.

В конце статьи выделены типичные группы умений для технической деятельности в области электротехники в общетехническом обучении молодежи.