

POSTĘP TECHNICZNY, EKONOMICZNY I ORGANIZACYJNY W PRODUKCJI ROLNEJ I SPOSOBY JEGO MIERZENIA

Wacław Pytkowski

Instytut Nauk Ekonomiczno-Politycznych AR — Poznań

WPROWADZENIE

Tak jak do historii, jako pewne pojęcie, weszły „rewolucja przemysłowa”, a później „wielka rewolucja agrarna”, tak dzisiejszą epokę nazywamy epoką „rewolucji naukowo-technicznej”.

Wprawdzie nauka i jej zastosowanie rozwijają się od lat, to jednak nadawanie nazwy „rewolucja” na pewnych etapach usprawiedliwiają zachodzące zmiany jakościowe, ponieważ zmiany ilościowe określają raczej ewolucję, którą uosabia postęp.

Wyrazem rewolucji naukowo-technicznej jest: po pierwsze — przede wszystkim osiągnięcie i opanowanie nowych, potężnych źródeł energii, po drugie — modelowanie procesów biologicznych, po trzecie — wytwarzanie nowych materiałów syntetycznych o pożądanych właściwościach, po czwarte — zastępowanie maszynami nie tylko pracy fizycznej, ale coraz większą część pracy umysłowej i po piąte — złożoność nowych struktur, np. pojazd kosmiczny składa się z 5 milionów elementów.

W konsekwencji korzystanie z tak doniosłych efektów rewolucji naukowo-technicznej wyrażać się winno stałym postępem, który przede wszystkim obecnie oprzeć należy na usprawnieniu kierowania działalnością, zwłaszcza, że szybkość zmian dokonujących się w metodach wytwarzania stwarza konieczność nieustannego wyboru w podejmowaniu decyzji.

Te rozważania stały się punktem wyjścia do opracowania metody, która winna umożliwić oparcie tych decyzji na obiektywnej ocenie skuteczności naszego działania.

POJĘCIA OGÓLNE

Ciągle jeszcze popularyzując wiedzę, nie możemy określić wyraźnej linii rozgraniczającej technologię od techniki. Dobrze więc będzie zatrzymać się nieco nad problematyką obu pojęć.

To powiązanie między technologią a techniką wyraża się organizacją pomocą narzędzi. Na ten kunszt składały się trzy czynniki: inwencja twórcza mistrza, narzędzia, które umożliwiały jego działalność, i zdobywanie umiejętności posługiwania się nimi. Okres jednak piękna twórczości, znajdującej swój wyraz w splataniu się ducha z materią, minął wraz z przechodzeniem rzemieślniczej produkcji na produkcję masową. Każda masowość skłania do specjalizacji o cechach dla siebie charakterystycznych. Następuje wtedy rozbitcie czynności na węższe i bardziej uproszczone fragmenty, a jednocześnie pojawia się coraz lepsze oprzyrządowanie i wreszcie następuje całkowite zmechanizowanie procesu produkcji.

Te przemiany zadawały cios głęboko dotychczas cenionej sprawności ręki mistrza. Jego wieloletnie doświadczenie we władaniu narzędziami zastąpione zostało ściśle odmiennymi działaniami mechanizmów, a myśl twórcza artysty, jego inwencja, polot, jako elementy obce mechanizacji, musiały być wyeliminowane z bezpośredniego wykonawstwa i pozostać jedynie tylko w sferze koncepcji.

Odtąd nastąpił rozdział ścisłego dotąd współdziałania ducha ludzkiego i rąk w zakresie wytwarzania dóbr. Wyodrębniła się technika i objęła swym zakresem działania bierne, materialne elementy, wyrażające się narzędziami pracy i czynnikiem energetycznym. Z drugiej strony — wyodrębniła się sfera ducha ludzkiego — technologia — i weszła do nauki.

Technologia jest metodą wytwarzania, która na podstawie osiągnięć różnych dyscyplin naukowych, określa sposób oddziaływania środkami produkcji na proces produkcji.

Sama technologia nie jest nauką, ponieważ nie posiada właściwych sobie metod badawczych, ani nie gromadzi własnych materiałów. Znaczenie jej jednak jest olbrzymie, bo właśnie dzięki niej możemy wykorzystywać i stosować spostrzeżenia, wyniki badań i wnioski z wielu różnych nauk. Bez technologii nauki rolnicze byłyby jakąś teorią, nie mając żadnej przydatności dla produkcji.

Technika jest metodą oddziaływania w procesie produkcji środkami pracy na przedmioty pracy, zgodnie z przyjętą technologią.

Technolog tworzy koncepcję procesu produkcyjnego, opartą na osiągnięciach nauki, a technik opracowuje przebieg procesu technologicznego zabezpieczający realizację przyjętej technologii.

Technologia i technika, chociaż bardzo silnie się z sobą wiążą, są jednak różne w swej istocie, formie i sposobie stosowania.

Z chwilą, kiedy z działalnością „mistrza” życie wydzieliło technologię i technikę, trzeba było je z sobą na nowo zespolić na innych zasadach niż te, jakie samoistnie zachodziły w osobie „mistrza”.

To powiązanie między technologią a techniką wyraża się organizacją i stąd starożytne „techne” zostało rozdzielone na przestrzeni dziejów nie na dwa, ale na trzy elementy składowe: technologię, technikę i organizację.

Organizacja jest więc metodą, która łączy w procesie produkcji przedmioty pracy, środki pracy i siłę roboczą, tworząc stanowiska pracy, w celu zharmonizowania działania.

Organizacja pracy, która w okresie kunsztu indywidualnego polegała na empirycznym przymierzaniu i dopasowywaniu „od przypadku do przypadku”, wraz z rozwojem ogólnym produkcji i jej zasad stała się — i tak się ją definiuje — wyrozumowanym sposobem łączenia technologii z techniką, na podstawie poszukiwania najbardziej celowych i racjonalnych rozwiązań.

Jeśli te wszystkie elementy harmonijnie się rozwijały u rzemieślnika — stawał się on „mistrzem”, jeśli nie — pozostawał czeladnikiem.

„Mistrz” głównie tworzył. O zaspokajaniu jego potrzeb myśleli jego protektorzy. W miarę jednak odchodzenia od „kunsztu” problemy ekonomiczne zaczęły się coraz wyraźniej ujawniać, uzewnętrzniało się to coraz silniej w miarę przekształcania się warsztatów w fabryki. Problem nabrał znaczenia pierwszorzędowego, gdy w ustroju socjalistycznym powstało zagadnienie upowszechniania konsumpcji, a więc osiągnięcie taniej produkcji stało się czynnikiem decydującym. Ekonomia, jako synteza zakreślająca opłacalne granice dla technologii, techniki i organizacji, uzyskała przodującą rangę.

Przy dzisiejszych rozmiarach i rozmachu produkcji te cztery elementy, tzn. technologia, technika, organizacja i ekonomika, mimo bardzo silnego wzajemnego powiązania, jakie powinno je cechować, ale jako wywodzące się z różnych pni, nie rozwijają się na tyle harmonijnie, jak tego skala mistrza wymagała. Pochodzące od jednego „techné” dawne jego składniki zdyferencjonowały się i zbyt odbiegły od siebie. Źródłem tego stało się ich uzależnienie od osiągnięć innych dziedzin wiedzy, w których każda nauka ma swe zrywy i upadki, swe własne linie rozwojowe. Stąd wzajemne dopasowywanie się do siebie tych trzech spadkobierców „techné” następuje nieraz z bardzo dużym poślizgiem czasowym. Z tych względów wysiłki nauki, zdążające do koordynacji tempa postępu, stają się coraz bardziej ważne i konieczne. Każdy bowiem postęp w jednej dziedzinie rozszerza „wąskie gardła” w innych dziedzinach, a te z kolei w następnych. W ten sposób reakcja łańcuchowa trwa, a wzmagające się ogólne tempo decyduje, w przypadku wolniejszego postępu na jakimś odcinku, o przestarzałości już nie tylko przedmiotu, nie tylko sposobu jego wykonania, ale też nawet jeszcze nie ucieleśnionych koncepcji. Taka koncepcja ginie nieraz usunięta przez koncepcje świeżo zrodzone. W ten sposób zaczyna powstawać jakieś zawrotne tempo pomysłów.

Z zadań i treści technologii wynika, że:

— technologia produkcji jest to oparty na osiągnięciach nauki dobór rozwiązań poszczególnych operacji produkcyjnych ułożonych według przyjętej chronologii logicznej.

Z konieczności uporządkowania działania wynika, że:

— technologia procesu produkcyjnego jest to uporządkowanie zabezpieczające działanie, zgodnie z przyjętym następstwem faz technologicznych procesu produkcji.

Weźmy dla przykładu produkcję pszenicy. Technologia produkcji dotyczy między innymi następujących zagadnień:

- a) doboru odpowiedniej odmiany do posiadanych warunków przyrodniczych,
- b) rozważania i wyboru głębokości orki,
- c) rozważania i wyboru nawożenia,
- d) kolejności upraw itd.

Natomiast technika procesu produkcyjnego dotyczy naukowo uzasadnionej formy poszczególnych poczynań, czyli ich wzajemnych uwarunkowań czasowych. Ograniczyć się tutaj wypada do przypomnienia następującej zasady organizacyjnej; w każdej racjonalnej działalności można wyodrębnić dwa poprzedzające stadia rozważań: przygotowanie decyzji i sposobu wykonawstwa.

Jeżeli powyższemu stwierdzeniu nadamy charakter organizacyjny, to treścią pierwszego jest teoria decyzji, a drugiego — teoria działania. Teoria decyzji rozstrzyga w oparciu o osiągnięcia innych nauk i o bieżące wymagania życia: podstawą teorii decyzji jest w zasadzie technologia, tak jak podstawą teorii działania jest technika.

Technologia winna więc opierać się przede wszystkim na podstawie znajomości: a) istoty i właściwości danej produkcji, b) praw, reguł i zasad kierujących siłami przyrody (w najszerszym tego słowa ujęciu), które wykorzystuje się w produkcji.

Nauczanie technologii służy do poznawania i doboru racjonalnych systemów w określonych warunkach, a zadaniem nauczania technologii jest opanowanie umiejętności:

1. wyboru czynników, które winny być zastosowane w produkcji,
2. rozważań działania wybranych czynników i wzajemnego ich oddziaływania między sobą i na produkcję,
3. wyboru drogi działania, czyli określania:
 - a) technologii produkcji,
 - b) technologii procesu produkcji,
4. ustalenia związku (i dopuszczalnej tolerancji) między teorią i praktyką,
5. dostosowania elementów towarzyszących do potrzeb produkcji. Na tej zasadzie technolog ustala metody i dobiera modele wykonania¹.

¹ Z zastosowań do różnych gałęzi produkcji wyodrębnia się różną technologię, np. technologię rolniczą, leśną itp.

Kiedy rzemiosło przeszło w stadium uprzemysłowienia, to racjonalność działania trzeba było oprzeć na nauce i w tym tkwią narodziły się techniki. Przestał wtedy działać traf, wynalazek, a na ich miejsce weszło naukowe badanie i potrzeba uczenia się naukowo, a nie praktycznie.

Wprowadzenie bowiem zdobyczy naukowych jest wtedy korzystne, gdy wprowadzają je ludzie naukowo przysposobieni, którzy potrafią je pojąć i są nimi zainteresowani. Niechęć bowiem nie jest twórcza.

To, co rozumiemy pod pojęciem techniki zostało już obszernie wraz z jej definicją podane. Teraz uzupełniamy powyższe definicje pojęciami techniki produkcji i techniki procesu produkcyjnego.

Technika produkcji jest to dobór sposobów wykonawstwa poszczególnych operacji produkcyjnych najwłaściwiej zabezpieczających przyjętą technologię.

Technika procesu produkcji jest to działanie zabezpieczające wykonawstwo procesu produkcyjnego zgodnie z przyjętą technologią.

Tak więc technika produkcji zbóż może dotyczyć np. sposobu wykonawstwa orki, sposobu nawożenia (wg ustalonych przez technologię zasad), sposobu siewu, sposobu sprzętu itd.

Natomiast technika procesu produkcyjnego zabezpiecza wykonanie orki (ciągniki, pługi), nawożenia (ładowacze, roztrzasczacze), siewu itd. przez przygotowanie odpowiedniego sprzętu, ludzi, środków pomocniczych itd. Analiza obranej techniki dotyczy słuszności projektowanych rozwiązań wszelkich problemów wysuniętych przez ustaloną poprzednio technologię. Należy tu podkreślić, że najracjonalniej i w oparciu o osiągnięcia różnych nauk, znajdujących tu swe zastosowanie, zaplanowany proces technologiczny nie może wydać pożądanego efektu, jeżeli wykonawstwo jest projektowane nieodpowiednio.

Na podstawie powyższych rozważań rozumiemy, że analiza wykonawstwa musi zostać z konieczności rozbita na całą masę analiz szczegółowych, których treść wynika z przyjętych procesów produkcyjnych technologii. Z tego względu, dla technologicznego procesu produkcji, nie jesteśmy w stanie podawać gotowych schematów. Należy sobie jasno uświadomić, że za każdym razem i w każdym przypadku jeden przyjęty proces technologiczny może wyznaczać inne rozwiązania techniczne, warunkujące jego racjonalność. Odnosi się to do uprawy, nawożenia, pielęgnacji sprzętu, na tle zmienności zjawisk tak przyrodniczych, jak i ekonomicznych.

Weźmy dla przykładu proces produkcyjny pszenicy. Wtedy:

a) technologia będzie dotyczyła: doboru odpowiedniej odmiany do warunków środowiskowych, rodzaju uprawy, rodzaju i ilości zużycia nawozów itd.,

b) technika będzie dotyczyła wykonawstwa upraw, sposobu wysiewu nawozów itd., odpowiadających przyjętej technologii,

c) organizacja będzie dotyczyła podziałów zakresu pracy i łączenia działalności w formy wynikające z przyjętej technologii, zapewniające sprawne wykonawstwo przyjętej techniki opartej na chronologii logicznej procesu wytwarzania i procesu pracy,

d) ekonomika będzie wyrażała opłacalność produkcji pszenicy.

DEFINICJE

Postęp wiąże się z ewolucją i powstaje w wyniku różnorodnych oddziaływań. Jest to motorem rozwoju gospodarczego, jeśli wpływa na zwiększanie efektywności naszego działania, modyfikując jego strukturę i organizację.

Ujęcie postępu ma wiele aspektów i może być różnie rozumiane. Choć technologia i technika wiąże się z sobą bardzo silnie, są one różne w swej treści, formie i sposobie stosowania, dlatego dawne ujęcia postępu nie są już dziś dostatecznie adekwatne.

Postęp, w szerokim tego słowa znaczeniu, będziemy określali jako korzystniejsze² rozwiązanie, w stosunku do stanu dotychczasowego, z punktu widzenia technologii, techniki, organizacji i ekonomiki. Stąd istota postępu technologicznego polega na metodach wytwórczych dających korzystniejsze rozwiązanie od dotychczasowego i ma ona na celu doskonalenie systemów wytwarzania.

Od źródeł postępu, czyli od placówek naukowych, czyli od źródeł poznania praw rządzących organizmami, winna prowadzić droga do upowszechniania postępu w praktyce przez proces wdrożeniowy zakładów doświadczalnych.

W konsekwencji wyodrębniają się następujące rodzaje postępu: technologiczny, techniczny, organizacyjny i ekonomiczny.

Postęp technologiczny będziemy więc rozumieli jako wprowadzenie korzystniejszych rozwiązań uzyskanych na podstawie osiągnięć różnych dziedzin wiedzy.

W gospodarstwie rolnym postęp technologiczny możemy odnieść do produkcji roślinnej, zwierzęcej itd., czyli do tylu dziedzin, ile dyscyplin

² Należy zaznaczyć, że pojęcie korzyści jest względne i zależy od celu, jaki się mu pragnie przypisać. Minc uważa, że postęp oznacza takie zmiany w całokształcie narzędzi pracy i metod wytwórczości, które pozwolą bądź rozszerzyć zakres i udoskonalić sposób zaspokajania potrzeb materialnych oraz kulturalnych ludności, zaoszczędzić pracę żywą i uprzedmiotowioną, bądź ułatwić pracę ludzką. Według Headego, w postępie wyróżniamy trzy grupy zagadnień: a) postęp mechaniczno-techniczny — zastępuje on pracę kapitałem, lecz nie wpływa na właściwości fizjologiczne organizmów żywych, b) postęp biologiczny — wywiera on wyraźny wpływ fizjologiczny, zwiększając produktywność, c) postęp biologiczno-mechaniczny — wpływa bezpośrednio na zmiany fizjologiczne organizmów, np. mechaniczne oddziaływanie na strukturę gleby. Lange uważał, że postęp techniczny dotyczy całego zespołu metod posługiwania się środkami materialnymi.

rolniczych może go reprezentować. Ujmując więc zagadnienie ściślej, należy zawsze określać dziedzinę, której postęp ma dotyczyć. Takie ujęcie jest zbliżone do postępu biologicznego wg Headego, chociaż nie pokrywa się z nim całkowicie.

Postęp techniczny występuje w gospodarstwie w formie środków produkcji, a przede wszystkim narzędzi pracy umożliwiających udoskonalenie wykonawstwa (korzystniejsze od poprzedniego). W tym ujęciu zbliżeni jesteśmy do postępu mechaniczno-technicznego Headego.

Postęp organizacyjny oznacza uzyskanie korzystniejszej efektywności zużytego czasu i energii. Najczęściej wiąże się to ze zmianami w technologii i technice wytwarzania, które to zmiany rzutują na zmianę organizacji procesów produkcyjnych.

Postęp ekonomiczny polega na uzyskaniu korzystniejszej niż poprzednio efektywności i wyraża się potaniem produkcji (często ma to miejsce w związku ze zmianami w technologii i technice produkcji i niejako ocenia je z ekonomicznego punktu widzenia).

Postęp technologiczny i techniczny na ogół wyraża się zwiększoną produkcją, zmniejszeniem braków, ułatwieniem pracy, zwiększonym bezpieczeństwem, mniejszymi nakładami, polepszeniem parametrów wyrobów finalnych.

Postęp techniczny wyraża się prawidłowością, doskonaleniem i zwiększeniem precyzji wykonawstwa.

Postęp organizacyjny wyraża się zwiększoną aktywnością pracowników, podniesieniem poziomu kwalifikacji itp., najogólniej — wydajnością ich pracy.

Postęp ekonomiczny wyraża się z reguły zwiększoną rentownością i spadkiem współczynnika kapitałochłonności.

MIERNIK POSTĘPU

Postęp mierzy się skutecznością wprowadzonych zmian.

Na podstawie tej definicji: możemy wydedukować mierniki postępu oparte na wzajemnych relacjach między wyrazem zaszłych zmian a stanem poprzednim. Proponowany poniżej miernik efektywności postępu zbudowany zostaje na zasadzie dwustronnego porównania: a) w stosunku do poprzedniego rozwiązania, b) w stosunku do uzyskanego efektu. Możemy go przedstawić następująco:

$$\frac{T - T_0}{T_0} \cong \frac{E - E_0}{E_0},$$

gdzie: T_0 — odnosi się do rozwiązania przed wprowadzeniem postępu,

T — do rozwiązania po jego wprowadzeniu,

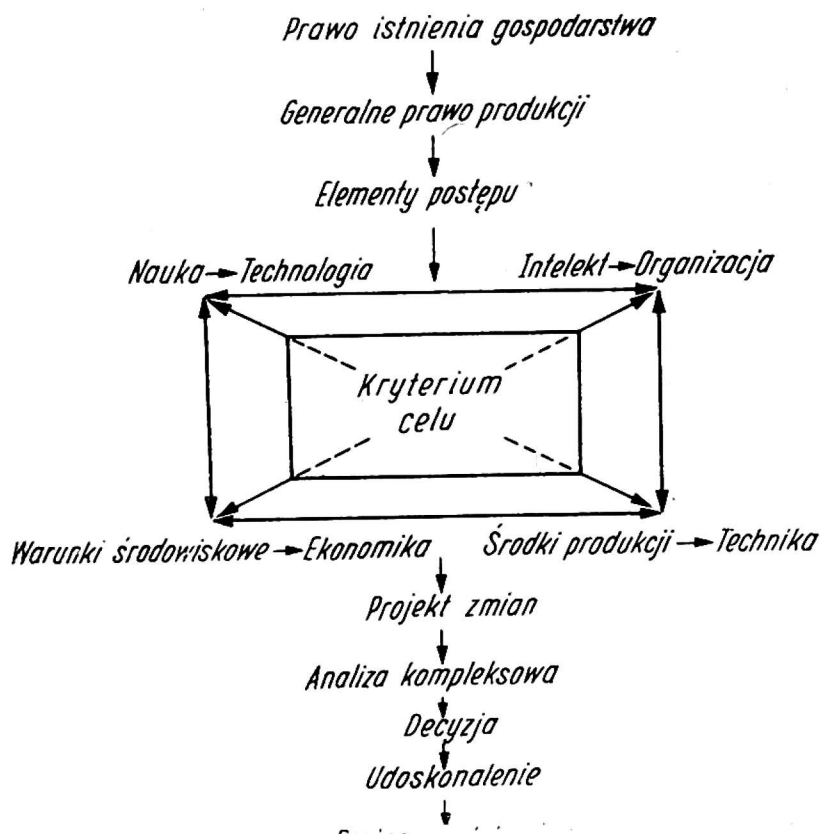
E_0 — do uzyskanego efektu przed wprowadzeniem postępu,

E — do efektu po wprowadzeniu postępu. T_0 , T , E_0 , E mogą być ujmowane ilościowo lub wartościowo jako ilość uzyskiwanych produktów, ich wartość, czasochłonność, pracochłonność, kapitałochłonność itp.

Dzięki stosunkowemu ujęciu uzyskujemy możliwość operowania różnymi rodzajowo jednostkami, co jest ogromnym udogodnieniem, a jednocześnie pozwala na duże uplastycznienie problemu. Jeśli efekty przewyższają poczynania, oceniamy skuteczność postępu pozytywnie (oczywiście z tego punktu widzenia, którego wprowadzone zmiany dotyczą).

Gdy obliczenia wykazują stosunek odwrotny, ocena nasza odnośnie do postępu (wprowadzenia) będzie ujemna. W przypadku równowagi zabiegi nasze byłyby bezprzedmiotowe. Dla ułatwienia porównań możemy użyte wskaźniki wyrażać w procentach.

Powyższe rozważania ujęte zostały schematycznie (rys. 14).



Rys. 14. Schemat wdrażania postępu (wg prof. W. Pytkowskiego)

Jeśli postęp odniesiemy do produkcji, to wtedy będzie on podlegał również generalnemu prawu produkcji, które formułujemy następująco: Warunkiem koniecznym i wystarczającym do istnienia procesu produkcyjnego jest wzajemne współdziałanie wszystkich czynników produkcji, a mianowicie: technologii, techniki, organizacji i ekonomiki.

Z prawa tego wynika, że nie może istnieć proces produkcyjny, a więc produkcja, jeżeli zabrakłoby chociaż jednego z tych czynników produkcji i po drugie, że wszystkie one wzajemnie na siebie oddziałują.

Generalne prawo produkcji w odniesieniu do postępu przejawia się tym, że nie tylko każdy czynnik produkcji jest związany ze wszystkimi

pozostałymi, ale i dlatego, że jeśli postęp ma być skuteczny w odniesieniu do jednego z nich, to musi mu towarzyszyć przeważający postęp w stosunku do pozostałych. Gdy to nie zachodzi, postęp w odniesieniu do jednego czynnika jest hamowany przez inne.

Patrząc na sprawę szerzej, powiemy, że pod pojęciem technologii będziemy rozumieli oddziaływanie nauki, techniki — środków produkcji, ekonomiki — warunków środowiskowych i organizacji — pracy (intelekt).

Strzałki łączące wszystkie czynniki równocześnie wskazują wzajemne ich współdziałanie w toku produkcji (rys. 14).

Sposób korzystania ze wzoru mierzącego skuteczność postępu ilustruje i podaje schemat działania (tab. 20).

Tabela 20

Schemat kompleksowej oceny efektywności postępu

Rodzaje postępu	Miernik postępu	
	ocena alternatywnych rozwiązań wg wzoru:	ocena efektywności
	$\frac{T - T_0}{T_0} \geq \frac{E - E_0}{E_0}$	
TCHLG — technologiczny	wskaźnik postępu technologicznego z punktu widzenia: TCHN ORG EKON
TCHN — techniczny	wskaźnik postępu technologicznego z punktu widzenia: TCHLG ORG EKON
ORG — organizacyjny	wskaźnik postępu organizacyjnego z punktu widzenia: TCHLG TCHN EKON
EKON — ekonomiczny	wskaźnik postępu ekonomicznego z punktu widzenia: TCHLG TCHN ORG
Kompleksowa ocena postępu	ze względu na ocenę...	decyzja

Kolejność naszego działania jest następująca: wybieramy rodzaj postępu, który pragniemy wprowadzić (kolumna pierwsza), to znaczy, decydując się na „określony postęp” od razu go kwalifikujemy do odpowiedniej kategorii, np. będzie to postęp w zakresie technologii lub ekonomiki.

Następną czynność ilustruje kolumna druga. Wskazuje ona oddziaływanie na pozostałe trzy czynniki, a kolumna trzecia zawiera jego wynik.

Ostatni wiersz na dole podaje uzasadnienie wprowadzenia postępu, a ostatni dolny prostokąt informuje o zapadłej decyzji, z punktu widzenia kryterium celu (opłacalność lub produktywność).

Przykład (dotyczy postępu technologicznego):

— rozważamy wprowadzenie zmiany w żywieniu krowy polegającą na podwyższeniu dawek paszy treściwej. Krowie dawaliśmy dotychczas 2 kg dziennie. Obecnie podnosimy dawkę do 3 kg, stąd:

$$\frac{T - T_0}{T_0} \cdot 100 = 25\% - \text{wzrost.}$$

Wywołało to następujące efekty:

a) w technice

— nie wpłynęło to na zadawanie pasz

$$\frac{E - E_0}{E_0} \cdot 100\% = 0$$

(wpisujemy w kolumnie trzeciej (wiersz pierwszy) „0”)

b) w organizacji

— czas zadawania uprzednio wynosił 2 minuty — obecnie 3 minuty

$$\frac{E - E_0}{E_0} = \frac{3 - 2}{2} \cdot 100 = 50\%,$$

— czas pracy wzrósł o 50% (wpisujemy w kolumnie trzeciej (wiersz drugi) „—50”).

c) w ekonomice (produkcja)

— mleczność uprzednio wynosiła 8 l/dzień — obecnie 12 l

$$\frac{E - E_0}{E_0} = \frac{12 - 8}{8} = 50\%,$$

— produkcja mleka wzrosła o 50% (wpisujemy w kolumnie trzeciej (wiersz trzeci) „+50”).

Zgodnie z wzorem otrzymamy $25 > 0 - 50 + 50$, a więc postęp technologiczny będzie faktem obiektywnym.

Jeżeli jako funkcje celu przyjmujemy opłacalność, to w wierszu ostatnim notujemy następującą wycenę:

w zakresie: technologii	— 1 kg paszy treściwej	= 1,50 zł	
	techniki	—	= 0,00 zł
	organizacji	— 1 min	= 0,80 zł
	ekonomiki	— 4 l à 4 zł	= 16 zł
			<hr/>
		razem = 2,30 zł	16 zł

(w kolumnie trzeciej — wiersz dolny — podajemy decyzję, np. stawiając znak „+” lub pisząc „tak”, lub podając „+13,70 zł”).

Obliczenia nasze możemy dokonywać z różnych punktów widzenia. Oto możemy badać wpływ wprowadzonych, czy też nawet projektowanych, różnego rodzaju zmian w technologii produkcji w odniesieniu do istniejącego lub spodziewanego efektu w zakresie techniki, organizacji i ekonomiki.

Posługując się tym samym wzorem, możemy w sposób analogiczny badać efektywność zmian w zakresie techniki, organizacji i ekonomiki. Dalsze więc przytaczanie szczegółowych przykładów byłoby chyba zbędne.

W ten sposób możemy badać, jak najbardziej wielostronnie, każdy przejaw postępu, byleby był on, zgodnie z generalnym prawem produkcji, badany zawsze z punktu widzenia technologii, techniki, organizacji i ekonomiki. Gdy otrzymamy wszystkie wyniki pozytywne, wtedy nasza pozytywna ocena postępu i pozytywna decyzja nie budzi wątpliwości. Jeśli wyniki będą tylko ujemne, decyzja odrzucenia innowacji będzie oczywista.

Może się jednak zdarzyć, jak w podanym przykładzie, że jedne wyniki będą pozytywne, a inne negatywne. Wtedy nasza decyzja będzie zależała od tego, jak „mocne” są wyniki pozytywne i „jak słabe” — negatywne i czy nie popełniamy większego błędu, jeśli przyjmiemy za podstawę decyzji jedno z alternatywnych rozwiązań.

Nasz sąd o uznaniu postępu za pozytywny lub też negatywny będzie więc zależał od tego, jaką wagę przywiązujemy do ujemnych i dodatnich wyników badanego czynnika, czy np. przedkładamy produktywność nad opłacalnością, czy też dążymy do sytuacji odwrotnej.

Miernik ten jest wspólny dla oceny efektywności postępu pod kątem widzenia zarówno technologii i techniki, jak organizacji i ekonomiki.

Oczywiście efektywność każdego rodzaju zmiany będzie dokonywana w miarach wynikających ze specyfiki każdego z tych ujęć.

WYTYCZNE DO PLANOWANIA POSTĘPU

Najbardziej twórczy postęp ma miejsce wtedy, gdy wychodzimy od potrzeb rynku, by na tej podstawie poszukiwać nowych rozwiązań. Gdy zaś chcemy ograniczyć się do ulepszeń dotychczasowej metody, to należy:

1. przeprowadzić naukowe badania, rozpoczynając od opisu organizacji, rozmiaru i systemu produkcji wraz z opisem i oceną dotychczasowych technologicznych parametrów,

2. wyodrębnić i posegregować elementy wchodzące, podkreślając elementy typowe, istniejące i wyjściowe, rozwiązania dla przyszłej technologii,

3. określić i dokonać wyboru czynników towarzyszących,

4. uwzględnić następujące kierunki badań ekonomicznych:

- a) wyznaczenie wodzących parametrów,
- b) ustalenie systemu ich mierzenia,
- c) przeprowadzenie rachunku ekonomicznego,
- d) ustalenie zasady zainteresowania załogi ekonomiką postępu i jakością produkcji ³.

Nowa technologia lub technika, nieefektywna w jednym przypadku, może mieć zastosowanie w drugim. Stąd zbadanie wewnętrznych przeciwieństw winno wykazać warunki i sferę zastosowania. Niektóre przeciwieństwa spowodowane są brakiem rytmiczności w czasie i w przestrzeni, ponieważ gospodarstwo jest systemem cechującym wzajemne powiązania i zmiany w jednym ogniwie pociągają za sobą inne (np. lepsze maszyny oddziałują na kwalifikację kadr).

Równomierny ogólny wzrost rzadko się zdarza. Stąd nieraz nawet towarzyszące czynniki występują jako hamujące. Ich siła jest tym większa, im precyzyjniejszy jest aparat oddziaływania. Ponadto nierównomierność pojawia się wtedy, kiedy postęp jest szybszy niż przygotowanie do efektywnego jego wykorzystania, które nie jest jeszcze zakończone (np. niedostosowana struktura zarządzania, nie przeszkolone kadry itp.). Przyczyną tego jest brak uprzedniego wyrównania poziomu technicznego gospodarstw, podczas gdy koordynacja i planowanie badań winno być wyprzedzane przygotowaniem i dostosowaniem czynników towarzyszących do zasad produkcji. Muszą one być poważnie i odrębnie zbadane, bo warunkują nieraz urzeczywistnienie projektu i koordynację z innymi opracowaniami.

Duże znaczenie mają zagadnienia związane z wyborem kierunku postępu. Powstaje wtedy kwestia, czy urzeczywistniać rozwój oparty na już znanych zasadach, czy też wprowadzać nowe ujęcia. Ten ostatni sposób jest na ogół najefektywniejszy. Tutaj jednak powstają często przeciwieństwa, zwłaszcza gdy chodzi o przyspieszone tempo realizacji, a nowe zasady nie są jeszcze należycie sprawdzone. Chodzi o to, że wprowadzenie nowej techniki na wczesnych etapach trwa zwykle długo i że wtedy koszt jej rośnie szybciej niż produktywność. Wysoki koszt nie powinien jednak hamować eksperymentu, badania lub doskonalenia, ale trzeba wtedy określać sferę zastosowania postępu i rozmiaru badań. Po wtóre — niedostateczne przygotowanie się obniża efektywność nowej techniki, a często jej praktyczne wykorzystanie, tym bardziej, gdy równorzędnie z powstawaniem nowych technologii urzeczywistnia się je przy pomocy tradycyjnych procesów i oprzyrządowania. Poza tym nie zawsze da się przewidzieć, czy nowemu uda się konkurować z dawnym. Skala i tempo przyswojenia nowej, drogiej techniki winny być ograniczone zakresem jej efektywnego wykorzystania. W związku z tym konieczne jest podtrzymywanie i roz-

³ Analogicznie ewentualnie procesów produkcyjnych.

wijanie konkurujących kierunków, ponieważ panowanie jednego kierunku może doprowadzić do ujemnych konsekwencji.

W każdym konkretnym przypadku decyzja, czy możemy przedkładać nową technikę, wcale nie jest oczywista; trudno dać jednoznaczną odpowiedź i to tym bardziej, że wdrożenie się do nowego powoduje przejściowe straty i nie zawsze jest dość efektywne. Jeśli na podstawie wielokrotnych doświadczeń będziemy mogli uważać, że plusy nowego modelu tylko nieznacznie przewyższają wydajność dawnego, to ryzykowna i mało efektywna, lub nawet ujemna, może być ta zmiana.

Poza tym, ze względu na działanie czynników towarzyszących, sposób mierzenia efektów nie jest na ogół zbyt precyzyjny, więc decyzja pozytywna może być słuszna tylko przy efektach dużo większych niż przy wypróbowanych dawnych metodach. Wtedy „długie” sprawdzanie w realnych warunkach jest koniecznością, jeśli „nowe” związane jest z dużym ryzykiem.

Ponadto każde rozwiązanie może być różnie wyposażone w środki produkcji (co do jakości i ilości). Polepszone więc parametry rozwiązania mogą nie znaleźć ekonomicznego usprawiedliwienia. Stąd ważny jest celowy wybór racjonalnego typu przemian i ich rozmiar.

Nie wystarczy optymalny teoretyczny rezultat, jeśli nie potwierdzi go praktyka. Im wyższy poziom i tempo postępu, tym więcej otwiera się różnorodnych możliwości i tym szerszy wybór rozwiązań i tym większe koszty przy urzeczywistnianiu funkcjonowania. Im prostsza technika, tym jest korzystniejsza i tańsza w obsłudze (przygotowanie kadr). Na ogół wyposażenie wzrasta wraz z nową techniką zmierzającą do zwiększenia produkcji.

ROZWAŻANIA KOŃCOWE

Postęp może być naukowy i nienaukowy. Postęp naukowy opiera się na wiedzy, nienaukowy — na nabytych umiejętnościach. Przy wprowadzaniu postępu zawsze wysuwa się na czoło szybkość jego wdrażania, a mianowicie:

a) w zakresie technologii — szybkość przekazywania metod naukowych,

b) w odniesieniu do techniki — wydatniejsze zaopatrzenie w narzędzia pracy,

c) w odniesieniu do organizacji — wyszkolenie kadr i ukonstytuowanie zarządzenia dostosowanego do nowych środków produkcji,

d) w zakresie ekonomiki — potaniecie produkcji.

Pierwsze dwa punkty dotyczą zwiększenia produkcji, drugie dwa — ułatwienia pracy i potaniecia produkcji. Przy tym, jak możemy stwierdzić, nie zawsze wyniki tych obydwu grup pokrywają się. W takich przypad-

kach rozstrzyga postawiony cel, głównie — czy chodzi o produkcję, czy o rentowność.

Postęp techniczny to nie tylko opanowanie przyrody przez człowieka, ale oddziaływanie na całość ludzkiego bytowania, a więc i na międzyludzkie stosunki i przez to postęp techniczny wpływa na spoistość ludzi, zacieśniając między nimi więzy ogólnoludzkie. Postęp techniczny ma w sobie tak wiele dynamizmu, że obejmuje stale i coraz szerzej horyzonty, sięgając jednocześnie coraz głębiej w istotę wszechświata.

Upowszechnienie postępu ma swe źródło w pobudzeniu inwencji twórczej w skali masowej. Wtedy pracują nad postęphem nie tylko kadry naukowe, ale i wśród robotników rodzi się ruch nowatorski i racjonalizatorski. Wtedy wyrasta z całą siłą problem zużycia technologicznego (dawniej zwanego zużyciem moralnym) i częściowo technicznego. Coraz bardziej skraca się czas używalności, co zmusza do maksymalnego wykorzystywania urządzeń (dawniej uważano, że w ustroju socjalistycznym nie należy uwzględniać moralnego zużycia skoro decyzją władz można było użytkować je nadal przestarzałą techniką — dzisiaj widzimy, że pogląd taki może przynieść uszczerbek dla całości polityki narodowej).

Nie zawsze jednak można podać kryterium do określenia momentu, w którym to zużycie już nastąpiło. Wychodzić można z kryterium zaoszczędzenia pracy żywej i uprzedmiotowionej i stworzenia (np. w rolnictwie) dogodniejszych warunków dla działania przyrody.

Wyłaniają się wtedy kwestie:

a) Czy można uzyskać daną produkcję dzięki nowym rozwiązaniom przy mniejszych nakładach?

b) Czy można wtedy uzyskać zwiększoną produkcję?

c) Czy można uzyskać lepszą jakość produkcji?

d) Czy stare urządzenia wymagają większych sum na ich obsługę niż sumy potrzebne na nowe inwestycje?

e) Jak długi okres jest potrzebny do pokrycia przez innowacje podniesionych nakładów?

Powstaje również wtedy kwestia amortyzacji. Czy koszt badań poprzedzających wynalezienie nowych rozwiązań i ich wdrożenie traktować jako odrębny odcinek działalności, którą pokrywa się z ogólnego dochodu narodowego (Minc), czy też traktować to jako antycypację kosztów nowych, przyszłych urządzeń i nakłady te amortyzować na równi z kosztami przyszłych urządzeń?

Spójrzmy obecnie na postęp techniczny z punktu widzenia inwestycji. Na pierwszy rzut oka wydaje się bowiem, że postęp jest przede wszystkim rezultatem zaangażowania kapitałów do realizacji budowli, urządzeń i maszyn. Byłby to jednak pogląd jednostronny. Postęp można by też określić jako „a catch all” — niewyczerpaną skarbnicę najrozmaitszych rzeczy. Można by też w skrócie powiedzieć, że postęp jest wszystkim, co

przyczynia się do wzrostu, polepszenia i potanienia produkcji bez zwiększenia nakładu pracy i kapitału.

W tym rozumieniu postęp — to lepsza organizacja, efektywniejsza praca, lepsze materiały, sprawniejsze maszyny, nowa technologia przy produkcji starych wyrobów lub też dająca nowe lepsze produkty. Wiele bowiem elementów objętych postępowaniem nie wymaga żadnych nakładów kapitałowych.

Mimo to, zwykle, kiedy powstaje dezyderat podniesienia produkcji, to producenci wysuwają zawsze postulat nowych inwestycji. Trzeba sobie zdać sprawę, że to ujęcie, czy raczej naleciałość, jest żywcem przejęta z przemysłu, gdzie w zasadzie — jak sądzi się — nie istnieje inna możliwość zwiększenia produkcji, jak przez powiększenie liczby stanowisk pracy, np. przez dokupienie maszyn.

Rolnictwo może oczywiście naśladować przemysł, ale winno to czynić ostrożnie, bo jego droga wiedzie zasadniczo przez intensyfikację, ponieważ intensywność jest podstawową właściwością rolnictwa i właściwą dlań drogą podnoszenia poziomu produkcji.

Częstokroć nawet i w przemyśle myśl techniczna i organizacyjna, bardziej niż wielkość inwestycji, decydują o gospodarczym rozwoju, jak to potwierdziły liczne wyniki badań. Rolnictwo zaś, w o wiele jeszcze większym stopniu może w pewnych warunkach rozwijać się pomyślnie przy ograniczonych inwestycjach.

Wzrost produkcji poprzez postęp techniczny natrafia czasem na wiele trudności. Jednak postęp i kapitał nie są alternatywne. Postęp techniczny w wielu przypadkach wymaga nowego kapitału, ale nie zawsze tak jest.

Aubrust, na podstawie badań przeprowadzonych w Norwegii i Szwecji, doszedł do wniosku, że „czynnik ludzki”, a więc organizacja pracy, zawodowe umiejętności i wiedza techniczna, są równie ważne jak kapitał. Według jego obliczeń wzrost produkcji w badanych przedsiębiorstwach nastąpił z powodu:

- zracjonalizowania organizacji o 53,2⁰/₀,
- zwiększonego nakładu kapitału o 33,3⁰/₀,
- zwiększonego nakładu pracy o 13,5⁰/₀.

Jak z tego wynika, punkt ciężkości przyspieszenia tempa rozwoju leży nie w nasileniu inwestycjami, lecz w zwiększeniu wysiłku w dziedzinie szkolenia i prac naukowo-badawczych.

Analogiczne badania Cairncrossa wykazały, że tylko $\frac{1}{3}$ przyrostu produktu społecznego może być zapisana na rachunek wzrostu inwestycji. Twierdzi on, że niedocenywanie możliwości tkwiących w postępie organizacyjnym działa bardziej hamująco, niż brak kapitału.

Analogicznie — prace w USA Febricanta i Kendricka wskazują, że przynajmniej $\frac{1}{3}$ wzrostu produktywności na 1 robotniko-godzinę jest wynikiem raczej ogólnego postępu, aniżeli nakładu nowego kapitału.

Podniesienie produkcji winniśmy w pierwszym rzędzie zawdzięczać temu, czym już dysponujemy, a mianowicie właściwej technologii, właściwej technice i właściwej organizacji pracy. Jest to droga bezinwestycyjnego podnoszenia produkcji i dotąd na ogół nie jest ona w pełni wykorzystywana.

Zwiększanie produkcji jedynie kosztem inwestycji jest społecznie szkodliwe i niepotrzebnie obciąża gospodarstwo dodatkowymi kosztami, powodującymi jego deficytowość. Inwestycje zaś nieprzemyślane lub przypadkowe, które nie mieszczą się w kierunku rozwojowym całego gospodarstwa, są finansową lekkomyślnością. Stąd nieraz mechanizacja, która winna być elementem postępu — staje się synonimem deficytowości.

Dla realizacji tak pojętego postępu organizacyjnego istnieje rozległe pole działania w samym przestrzeganiu zasad gospodarności, lepszego zarządzania i kierowania procesami produkcji.

Przez stosowanie właściwych technik planistycznych i kontrolnych można uzyskać zwiększoną produkcję przy istniejącym wyposażeniu. Przy tym pamiętać należy, że podstawą lepszego planowania jest kontrola: jakości i ilości produkcji i w ogóle gospodarności.

Prace naukowo-badawcze stanowią poważny czynnik przy realizowaniu zasady gospodarności. Lepsza znajomość natury i cech procesów wytwarzania, procesu technologicznego, lepsze metody kontroli, operacji produkcyjnych umożliwiają zmniejszenie wadliwie wykonanej pracy. Prace badawcze mogą również doprowadzić do produkcji wyrobów o wyższej jakości, co podwyższa wartość produkcji, nawet przy dotychczasowych urządzeniach.

Nie można jednak oczekiwać rozwiązania pozytywnego wszystkich problemów jedynie na drodze inwestycji, natomiast inwestycje będą zawsze odgrywały swą ogromną rolę w rozwoju i to tym większą, im bardziej będą im sprzyjały warunki towarzyszące.

Wiele nowych metod produkcji, względnie nowych wyrobów, będzie jednak wymagało inwestowania nowych urządzeń.

Jeżeli rozpatrujemy produkcję już wytwarzanych wyrobów, zwykle rozróżniamy postęp techniczny, kapitałoszczędny, pracooszczędny i współoszczędny.

Postęp kapitałoszczędny oznacza zaoszczędzenie kapitału przypadającego na jednostkę produkcji przy wykorzystaniu planowanej zdolności wytwórczej urządzenia. Postęp pracooszczędny oznacza analogiczną oszczędność nakładu pracy. Postęp współoszczędny oznacza oszczędność na pracy i kapitale jednocześnie.

Kiedy postęp powoduje zaoszczędzenie kapitału, będzie to wpływało na zmniejszenie przyrostu współczynnika kapitałochłonności.

Należy jednak podkreślić, że niezależnie od charakteru postępu, jeśli jest on opłacalny, to będzie działał pobudzająco na inwestycje. Nawet jeśli

postęp techniczny jest pracooszczędny lub współoszczędny, będzie on powodował zmniejszenie przyrostu współczynnika kapitałochłonności, jeżeli wielkość kapitału przypadająca na jednostkę produkcji jest mała.

Jeśli jednak postęp techniczny jest kapitałoszczędny, nie oznacza to jeszcze, że tak będzie w praktyce na przyszłość. Jeżeli na skutek złej oceny sytuacji rynkowej lub zdolności wytwórczej zakładów kooperujących nowa inwestycja będzie wykorzystana poniżej swej zdolności produkcyjnej, nie wystąpi zjawisko oszczędności kapitału na jednostkę produkcji.

Wzrost gospodarczy zależy nie tylko od możliwości realizowania postępu, ale i od czynników zmuszających do jego stosowania. Możliwości takie rodzą się jako rezultat naukowych dociekań i lepszego pojęcia roli dobrej organizacji.

Postęp techniczny powoduje na ogół, że nowoczesny sposób pracy przestaje być jedynie zespołem prostych czynności, które można by bezmyślnie opanować — nauczyć, lecz staje się procesem coraz bardziej złożonym i wymagającym coraz większego zaangażowania nie tyle sił fizycznych, co umysłowych. Znaczenie tego faktu jest ogromne, bo nowoczesna praca zaczyna korzeniami swymi wzrastać w świadomość człowieka i całą jego osobowość.

Ponieważ intensywny rozwój gospodarki cechuje przyspieszony postęp, więc wtedy również nad czynnikiem warunkującym postęp technologiczny i techniczny staje się postęp organizacyjny, ponieważ znamię podnoszącego się poziomu ogólnego polega na coraz bardziej kompleksowym ujmowaniu problemów.

Cechą postępu w warunkach zacofania jest dążenie w pierwszym rzędzie do zwiększania masy. Należy liczyć się więc z tym, że jeśli w danej dziedzinie pragniemy wydobyć się z zacofania, to napotykać będziemy na swej drodze przeszkody wyznaczone przez przeszłość i trzeba je będzie przede wszystkim usunąć. Przeszkodami tymi są: niewłaściwa struktura hierarchiczna kierownictwa, niski poziom siły roboczej, zła jakość i niedostateczna wydajność czynników produkcji.

Ta sytuacja stwarza szeroki wachlarz możliwości dla skokowego tworzenia się „wąskich gardeł”. Zwłaszcza będzie to występowało tym jaskrawiej, im silniejszy nacisk położymy na nowe inwestycje. Staje się ta sytuacja tym bardziej odczuwalna, im wyższe są koszty wytwarzania i tańszy produkt końcowy. W tych warunkach postęp techniczny może wymagać dodatkowych nowych inwestycji poprzedzających przewidziane.

W tym pochodzie inwestycyjnym, likwidującym wąskie gardła produkcji, mogą powstawać oczekiwane lub nieprzewidziane ograniczenia inwestycyjne, które nasze wysiłki mogą zniweczyć. Stąd cel, jakim jest postęp, nabierać może cech wtórnych.

Wtedy zadaniem nauki staje się poszukiwanie innych, na nowych zasadach opartych technologii wytwarzania. Jednak łatwo jest o konflikt pomiędzy pilnością zapotrzebowania praktyki a rozwagą badań naukowych. Trzeba się również liczyć z interwencyjnym typem postępu technicznego, którego tempo realizacji może nie mieć dotąd odpowiednika w adekwatnym ukierunkowaniu dotychczasowych badań naukowych.

Dotyczy to często ustaleń proporcji i rozmiarów produkcji. Dużo właściwsze rozwiązania powstają, gdy poziom nauki skłania praktykę do wykorzystania opracowanych możliwości — i taka właśnie rola promotora powinna być zadaniem nauki.

Na zakończenie zwróćmy uwagę, że:

— postęp jest pojęciem względnym i sam w sobie jako taki nie istnieje, ale wynika z porównania z okresem poprzedzającym,

— duch postępu polega na wyzwaniu się człowieka z pęt dotychczasowej swej nieporadności,

— postęp może rozwinąć szeroko swe skrzydła dopiero w warunkach, które nie hamowałyby inicjatywy i dopuszczały do rozsądnego ryzyka, którego sfera mieściłaby się pomiędzy decyzją produkcji a punktem jej zakończenia, a nie między decyzją a odpowiedzialnością za okresowe wykonanie planu.

Postęp rodzi się pod wpływem zapotrzebowania społecznego, to zaś wywołują okoliczności zewnętrzne i dlatego tak trudno o własną wewnętrzną inicjatywę w przedsiębiorstwie.

Ustrój socjalistyczny sprzyja postępowi, ale z drugiej strony rodzą się przerosty o charakterze centralistycznym i obawa przed ryzykiem i niechęć do wychylania się z inicjatywą, co spowodowane jest systemem wynagrodzenia.