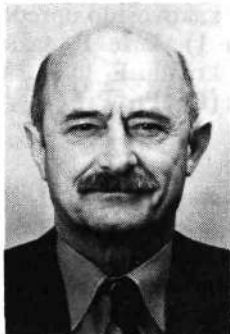


## Dialektika tehnološkega in gospodarskega razvoja

(Uvodna izvajanja)



Aleksander  
Bajt

V referatu z gornjim naslovom sem kot osrednjo poudaril tezo, da lahko postane v nerazvitih gospodarstvih najsodobnejša, v tehnološko najrazvitejših deželah nastala tehnologija faktor gospodarske stagnacije ali celo nazadovanja, v vsakem primeru počasnejše gospodarske rasti od možne. Razlogi, ki privedejo do tega, so splošni in posebni. Med prve sodi neobstoj, nezadostna količina in (ali)

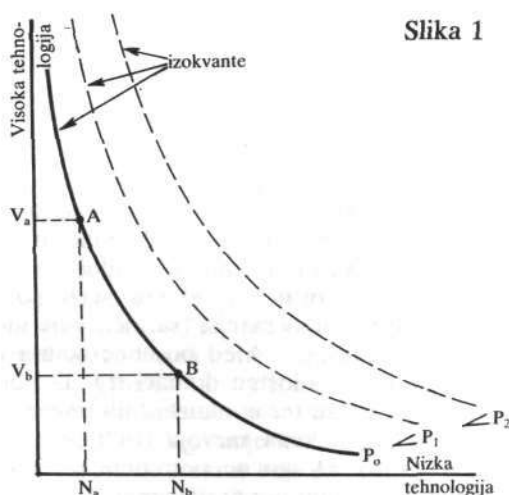
kakovost komplementarnih faktorjev, kapitala, delovnih, organizacijskih, podjetniških, sistemskih, ekonomsko-političnih in podobnih sposobnosti, zaradi česar so stroški na enoto (bruto) produkta večji kot v razvitih deželah, kar pomeni, da je čisti produkt manjši (razločevanje med bruto in čistim produktom poenostavlja razlago). Med posebne sodita dolgoročno podcenjena nacionalna valuta in nezadosten domači trg. Do prvega pride zaradi togega povpraševanja po uvozu ter konkurenčnih izvoznih trgov, kar je posledica pospeševanja gospodarskega razvoja (tudi povpraševanja po uvozu najsodobnejše tehnologije). Drugo ne potrebuje razlage. Celi vrsti industrij domače gospodarstvo s svojim povpraševanjem ne more zagotoviti izkoriščanja optimalnega obsega produkcije, ekonomskopolitične in sistemske nesposobnosti pa omejujejo dostop na tuje trge. Iz obeh razlogov so domači produkcijski stroški še dodatno večji (čisti produkt še dodatno manjši). Da bi pridobili sredstva za plačilo uvoza, mora ekonomska politika sistematično in dolgoročno podcenjevati dinar v razmerju do tujih valut in s tem omogočati odtokanje dela domačega produkta v tuja gospodarstva. Se pravi, namesto da bi uvedba najsodobnejše tehnologije povečevala izvoz, ga pravzaprav zmanjšuje. To lahko kompenzirata le neugodnejši tečaj domače valute in nižja življenjska raven prebivalstva. V takšnih razmerah ni optimalna tehnologija, ki maksimalizira gospodarsko rast, tista, ki je tehnološko najsodobnejša, ampak neka od manj sodobnih tehnologij.

Za lep primer sodobnih tehnologij, ki v prikazanih razmerah vodijo namesto do maksimalizacije gospodarske rasti do njenega zaostajanja, lahko rabi plansko inicirani »veliki tehnološki skok« v letih 1975–79, ko smo se z uvozom najsodobnejše tehnologije zadolžili za skoraj 12 milijard dolarjev, ne da bi se družbeni produkt sploh kaj opazno povečal.

Iz navedenega izhaja, da se tehnološki in gospodarski kriterij optimalnosti tehnologije ne le razlikujeta, ampak si v posebnih okoliščinah, ki so v nerazvitih deželah praviloma dane, medsebojno celo nasprotujeta. Zato govorim o dialektiki tehnološkega in gospodarskega razvoja.

V nadaljevanju se omejujem na splošni razlog, zaradi katerega povzroči najsodobnejša tehnologija v nerazvitih deželah submaksimalno rast

družbenega produkta. Za razlago bom (poenostavljeno) uporabil t. i. krivulje enakega produkta (izokvante). Vse točke na taki krivulji pomenijo enak, v tej razlagi bruto produkt (količinsko in kakovostno, definiran kakorkoli, kot produkt posameznika, posameznega podjetja, kakršnega koli agregata podjetij, sektorskega ali teritorialnega, vključno z družbenim produktom). V koordinatnem sistemu, v katerem meri ordinata kakovostno opredeljeno visoko (V, napredno) tehnologijo, abscisa pa kakovostno opredeljeno nizko (N, zaostalo, primitivno) tehnologijo (slika 1), kaže  $P_0$  takšno krivuljo enakega produkta. Na desni strani nakazani krivulji  $P_1$  in  $P_2$  sta prav tako izokvanti, le da kažeta večje enake produkte ( $P_0 < P_1 < P_2$ ).

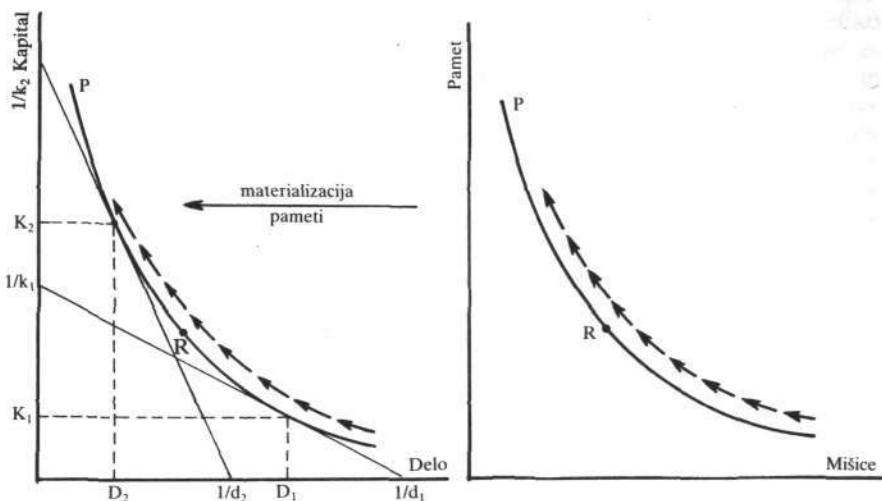


Razlika med različnimi točkami iste krivulje enakega produkta je v tem, da je enak produkt produciran z različnima tehnikama. Vzemimo, da kaže točka A kombinacijo visoke in nizke tehnologije, značilno za najbolj razvite dežele. Količina za produkcijo produkta  $P_0$  uporabljene visoke tehnologije je zelo velika ( $V_a$ ), nizke pa zelo majhna ( $N_a$ ). Če bi nerazvita dežela razpolagala z enakimi tehnologijami, bi bila kombinacija tehnologij  $V_a N_a$  tudi zanjo optimalna. Drugače povedano, tehnološko optimalna tehnologija (kombinacija tehnologij) bi bila optimalna tudi ekonomsko. Bistvo nerazvitosti pa je prav v tem, da nerazvita dežela ne razpolaga z visokimi tehnologijami, ima pa v izobilju nizkih tehnologij. Denimo, da razpolaga s količino  $V_b$  visokih in  $N_b$  nizkih tehnologij. V takšnem položaju je najbolje, da razpoložljive tehnologije v celoti izkoristi, producira enaki produkt s kombinacijo tehnologij B. Čisti (neto) produkt bo tako največji. Če se odloči uporabiti v nekaterih procesih (panogah) najvišje obstoječe tehnologije, npr. A, mora v drugih zaradi dane količine tehnologij uporabiti ustrezno slabše tehnologije, takšne, z manjšo količino visokih (kot npr.  $V_b$ ) in večjo količino nizkih (kot npr.  $N_b$ ) tehnologij. V celoti bo (čisti) produkt zaradi tega manjši, kot bi bil sicer.

Problem izbire tehnologij je tako problem ugotovitve omejenega maksimuma. Krivuljo enakega produkta lahko štejemo za funkcijo cilja, razpoložljivosti tehnologij pa za ustrezno omejitev. Morebitni ugovor, da visoke

tehnologije lahko uvozimo, odpade. Da bi na hitro dvignili tehnologijo na raven najrazvitejših dežel, bi morali investirati nekaj celoletnih družbenih produktov, poleg tega pa uvoziti še za njeno učinkovito izkoriščanje potrebno tujo delovno silo.

Slika 2



Za boljše razumevanje bo koristno, če tehnologijo razčlenimo na dva para produkcijskih faktorjev, kapital (produkcijska sredstva) in delo na eni ter pamet (znanje – human capital) in mišice na drugi strani, ter prikazemo tehnološki razvoj, kot je potekal historično. Temu služi slika 2. Na vsakem od obeh koordinatnih sistemov je vrisana po ena krivulja enakega produkta; v severozahodni smeri pri produkciji tega produkta nadomešča pamet mišice (desni del slike), kapital pa delo (levi del), v jugovzhodni pa nadomeščajo mišice pamet in delo kapital. Za zgodovinski razvoj je značilno prvo, nadomeščanje mišic s pametjo in dela s kapitalom, torej gibanje, ki ga kažejo puščice po krivuljah enega produkta. Pri tem sta oba procesa substitucije vzporedna. Pamet (znanje) se namreč sproti materializira v kapitalu (produkcijskih sredstvih). V vsakem zgodovinskem obdobju, na primer v obdobju R, si točki R na obeh krivuljah medsebojno ustrezata; ne le v tem smislu, da je za ustvaritev določenih produkcijskih sredstev potrebna določena pamet (znanje), ampak tudi v tem smislu, da brez te pameti ni zadovoljljive izrabe razpoložljivih sredstev (tehnologije v ožjem pomenu).

Povedano velja tako za denarno kakor tudi za naturalno gospodarstvo. Dejstvo, da razpolagajo naturalna gospodarstva z neprimerno primitivnejšo tehnologijo kot denarna, ne zanika te trditve. Tudi v naturalnem gospodarstvu so tehnološki viri omejeni, torej jih je treba porazdeliti med različne procese (produkcijo različnih dobrin) tako, da bo skupni (čisti) produkt največji. Pri tem ima denarno gospodarstvo pomembno prednost. Medtem ko mora pri porazdeljevanju različnih tehnoloških virov naturalno gospodarstvo upoštevati subjektivne ocene koristnosti produkta in za njegovo pridobitev potrebnih faktorjev (npr. različnih kosov zemlje), se v denarnem gospodarstvu te ocene objektivizirajo v cenah produkta ter faktorjev. V

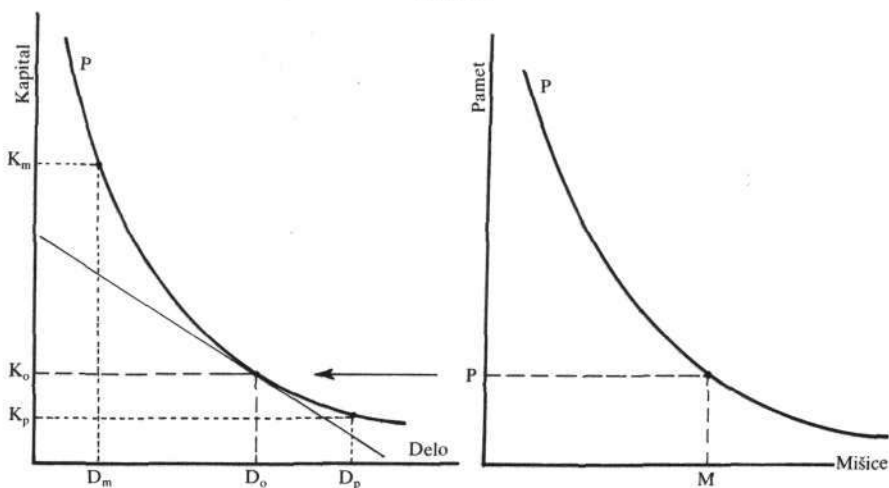
načelu izražajo objektivno, po vseh gospodarskih osebkih ocenjevano redkost produkta in faktorjev. Če jo res, lahko uporabimo kar cene za ugotovitev optimalne kombinacije faktorjev, tj. optimalne tehnologije.

Vzemimo, da razpolaga neko gospodarstvo s takšno količino dela in kapitala, da se  $1/d_1$  enot dela zamenjuje za  $1/k_1$  enot kapitala. Relativna cena dela ( $d$ ) in kapitala ( $k$ ) je torej poznana; enaka je  $k_1/d_1 = 1/d_1/1/k_1$ . Na sliki 2 je prikazana s položnejšo linijo relativnih cen (dela in kapitala). Veliko enot dela se zamenjuje za manj enot kapitala, tj. delo je relativno poceni, kapital pa relativno drag. Kolikšen produkt bo produciralo gospodarstvo, je odvisno od obsega sredstev – količin dela in kapitala, ki so mu na razpolago. To kaže oddaljenost premice relativnih cen od središča sistema. Pri danih količinah dela in kapitala ter njuni relativnih cenah bo gospodarstvo produciralo tisto količino produkta, katerega krivulji (enakega produkta) je premica relativnih cen in razpoložljivih sredstev tangenta. To je optimalna kombinacija dela in kapitala, ki rezultira v (bruto) produktu P. V našem primeru bo to v točki, v kateri je  $\Delta D/\Delta K$  (mejna stopnja substitucije faktorja D s faktorjem K) =  $k_1/d_1$ . Tam je namreč  $\Delta D \cdot d_1 = \Delta K \cdot k_1$ . Koordinati te točke  $D_1K_1$  kažeta količini kapitala in dela, ki ju bo zaposlovalo ustrezno gospodarstvo.

Pa postavimo, da se v gospodarstvu zamenjuje mnogo manj dela za mnogo več kapitala. Se pravi, delo je relativno drago, kapital pa relativno poceni. Denimo, da se  $1/d_2$  enot dela zamenjuje za  $1/k_2$  enot kapitala. To menjalno razmerje dela in kapitala (njuni relativni ceni  $k_2/d_2$ ) prikazuje bolj strma od obeh linij relativnih cen. Torej bo optimalna kombinacija dela in kapitala tista, ki ustreza točki na krivulji enakega produkta, v kateri ji je ta linija relativnih cen tangenta. To je točka, v kateri je  $\Delta D/\Delta K = k_2/d_2$ . Enak produkt se bo produciral z mnogo manj dela in mnogo več kapitala kot v primeru prvega gospodarstva.

(Razumljivo da podobno – z relativnimi cenami pameti in mišic – lahko razložimo tudi kombinacijo mišic in pameti (znanja) pri produkciji enakega produkta, vendar to prepuščamo bralcu).

Slika 3



Od obeh obravnavanih primerov predstavlja prvi nerazvito, drugi pa razvito gospodarstvo. Optimalna tehnologija je za nerazvito gospodarstvo povsem druga kot za razvito. Enak produkt producira z mnogo več dela in manj kapitala, tj. z eno od slabših tehnologij kot razvito gospodarstvo. Kakšne so posledice uporabe najsodobnejše tehnologije v manj razvitem gospodarstvu? Denimo, da je položaj tak, kakršnega kaže slika 3. Gospodarstvo razpolaga s PM strukturo delovnih sposobnosti, s sorazmerno veliko nekvalificiranega dela in malo visokih delovnih sposobnosti. Ni treba posebej poudarjati, da sodijo med delovne sposobnosti tudi organizacijske in podjetniške, predvsem na makro ravni, se pravi sposobnosti vzpostavitve ustreznega pravnega, ekonomskega in političnega sistema, ekonomske politike i. p. Tem sposobnostim ustreza kombinacija dela in kapitala, tj. raven tehnologije, opredeljena s točko  $K_0D_0$ . Da jo opredeljujejo relativne cene faktorjev, dela in kapitala, in absolutna količina razpoložljivih sredstev (poševna premica), že vemo. To bi bila raven tehnologije, ki bi jo pri dani strukturi delovnih sposobnosti gospodarstvo ustvarilo samo. Pa vzemimo, da gospodarstvo ne izbere tehnologije, ki mu glede na razpoložljive sposobnosti ustreza, ampak najpopolnejšo obstoječo tehnologijo. Na sliki jo kažeta koordinati  $K_mD_m$ .

Posledice izbora neoptimalne tehnologije so:

1. Pri danem bruto produktu je čisti produkt manjši, saj se uporablja za enak (bruto) produkt več dragega kapitala in manj cenene delovne sile. Gospodarski razvoj je tako počasnejši od možnega.

2. Ker delovne sposobnosti (kombinacija mišic in pameti) PM po definiciji niso zadostne za popolno izkoriščanje tehnologije  $K_mD_m$  (če bi bile, bi dežela ustvarila višjo tehnologijo sama), je tudi izkoriščanje višje tehnologije suboptimalno (gre za primer Leibensteinove X-inefficiency).

3. Brezposelnost v višini  $D_0 - D_m$ . Gre za registrirano brezposelnost. Zaradi nezadostnega izkoriščanja višje tehnologije dodatno zaposlena delovna sila pomeni prikrito brezposelnost (zaposlene z ničelnim ali celo negativnim mejnim produktom).

4. Koncentracija razvoja v nekaterih panogah in na nekaterih geografskih področjih in ustrezno zaostajanje drugih panog in področij. Kombinacijam  $K_mD_m$  na enem delu gospodarstva nujno ustrezajo kombinacije  $K_pD_p$  na drugem delu gospodarstva.

Da bi se v nerazviti deželi uvajale optimalne tehnologije (ki očitno maksimizirajo družbeno produktivnost z optimiziranjem in ne maksimiziranjem individualne produktivnosti), morajo biti sredstva, ki so za gospodarstvo objektivno omejena (preprosto ni mogoče hkrati investirati nekaj družbenih produktov, kar bi terjala najsodobnejša tehnologija), omejena tudi z vidika tistega, ki odloča o izboru. Kot je razvidno iz prejšnjih izvajanj, je omejenost dvojna. Najprej absolutna: subjekt ne sme imeti na razpolago (praktično) neomejenih sredstev, tj. sredstev, ki jih pridobiva brez protidajatve. V tem smislu so sredstva najučinkoviteje omejena, kadar so lastna, tj. če jih subjekt ustvari sam (kredit, ki se odplača po realno pozitivnih obrestih, predstavlja lastna sredstva, le da jih subjekt pridobi dodatno, iz dohodka procesa, ki ga ustanavlja). Poleg tega morajo relativne cene realnih faktorjev izražati subjektu njihovo relativno omejenost (vrednost).

Omejenost v obeh smislih je zagotovljena, če odločajo o tehnologiji samostojni blagovni producenti, katerih sredstva nastajajo s prihranki produciranega produkta (plus eventualnim izposojanjem za realno pozitivne –

ravnotežne obresti) in so njihova lastnina, v sistemu družbene lastnine vsaj simulirano, tj. le v pravnem ne tudi v ekonomskem smislu. To predpostavlja obstoj podjetniške funkcije ter trgov faktorjev in produktov s prostim oblikovanjem cen na njih, da bi lahko izražale relativne redkosti faktorjev in produktov, poleg tega pa brezhibno delovanje pravnega sistema kot temelja vsakega učinkovitega gospodarskega sistema, predvsem da zagotovi izpolnjevanje prevzetih obveznosti (*pacta sunt servanda*).

Ker zanje sredstva niso omejena, nimajo pa niti potrebnih informacij o relativnih cenah, centralni organi ne morejo uspešno opravljati tehnoloških izborov. Zaradi neomejenosti sredstev njihovo odločanje nujno vodi v uporabo višjih tehnologij, kot so optimalne. V tem je tudi nevarnost državnih koncipiranih strategij tehnološkega razvoja, posebno če niso izpolnjeni prej naštetih pogoji.

## Elementi za znanstvenotehnološko politiko v tem srednjeročnem obdobju

### 1. DEMOKRATIČNOST IN PROFESIONALNOST POSVETA



Emil  
Milan  
Pintar

Posvet, ki se pravkar končuje, je bil izjemno zanimiv in nedvomno tudi zelo kakovosten, čeprav je to danes, iz neposredne bližine, še težko oceniti. Dal nam je vrsto novih podatkov in pogledov in formulacij problema, ki nam je skupen: prepočasen razvoj slovenske in jugoslovanske znanosti, naraščajoče tehnološko zaostajanje naše družbe. Velik vtis je napravilo name dejstvo, da je ta misel postala

skupno izhodišče prav vsem razpravljalcem, oz. obratno: da se je toliko prvovrstnih strokovnjakov, slovenskih in jugoslovanskih, soglasno odzvalo povabilu organizatorjev in razpravljalo o znanstveni politiki, o družbi in njenem razvoju. Prav v tem pa vidim tudi veliko nevarnost: razvoj je v sodobnem svetu kompleksen in celovit problem, ki terja dolgoletno strokovno študijsko obravnavo. To velja seveda tudi za strategijo tehnološkega razvoja in nič manj za znanstvenotehnološko politiko: tako množično ukvarjanje s temi kompleksnimi problemi prav gotovo vodi tudi v deprofesionalizacijo te stroke (še preden smo jo prav vzpostavili). S te strani mi je bilo kar malo hudo, ko sem spremljal nekatera izvajanja naših vrhunskih strokovnjakov, fizikov, kemikov, biologov, agronomov itd., ki se niso odločili, da bi prikazali stanje in probleme svoje stroke v primerjavi s razvojem te stroke v drugih državah, temveč za razpravo o družbenih zakonitostih razvoja, o politiki in strategiji itd. V tem smislu je ta posvet prinesel pravi paradoks, katerega razsežnosti bo treba šele domisliti. Njegovo nosilno misel, ki je kot neke vrste poslanica jugoslovanski družbi, bi bilo mogoče izraziti z ugotovitvijo: politika je v sedemdesetih letih zavestno zanemarjala znanost, predvsem pa tehnološko komponento ekonomskega in družbenega razvoja. Vizija