

## ТЕХНИЧКИ ПРОГРЕС КАО ФАКТОР ПРИВРЕДНОГ РАСТА\*

### Резиме

Скоро да не постоји сегмент савременог друштва кога није дотакао технички прогрес. Пољопривредна производња, савремено финансијско и берзанско пословање, образовање (на пример, платформе за on-line наставу), здравство, индустрија, па и климатске промене итд., под утицајем су савремених технологија и технолошких промена. Без техничко-технолошких промена не можемо говорити о привредном расту. Поред бројних користи и пружања помоћи у решавању проблема, техничко-технолошки напредак може бити и извор проблема у друштву.<sup>1</sup> Технички прогрес утиче на привредни развој, расподелу богатства, неједнакости доходака од рада и капитала, (не)запосленост. Значај техничког прогреса као фактора раста има своје утемељење не само у теорији, већ и пракси. Технички прогрес, у једном ширем смислу (образовање, истраживање, наука), способан је да обезбеди континуирани привредни раст јер се сматра да је „бесконачни извор раста“, те да не подлеже закону опадајућих приноса.

**Кључне речи:** технички прогрес, привредни раст, резидуал Солоуа, производна функција, неједнакости доходака, неједнакости зарада.

### 1. Претходне напомене

Све савремене привреде настоје да остваре што виши ниво привредног раста и развоја, односно да обезбеде одрживи привредни развој.<sup>2</sup> Питање привредног

---

\* Рад је резултат истраживања на пројекту Правног факултета Универзитета у Крагујевцу: „Усклађивање правног система Србије са стандардима Европске уније”, који се финансира из средстава Факултета.

<sup>1</sup> Rip, A., Kemp, R., *Human choice and climate change*, (Technological change, chapter 6), 1998, p. 328, доступно на: [file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/books\\_2786\\_0.pdf](file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/books_2786_0.pdf)

<sup>2</sup> Одрживи привредни развој треба да буде у функцији подизања квалитета живота свих људи, па и оних који још нису рођени. Такав развој нужно захтева успостављање равнотеже између потрошње, тј. коришћења оскудних ресурса и задовољења потреба не само садашњих, већ и будућих генерација. О томе видети: Драгишић, Д., Илић, Б., Медојевић, Б., Павловић, М., *Политичка економија*, Београд, 2000, стр. 600.

раста и развоја, односно одрживог развоја није само теоријско питање, већ питање које има изузетан практични значај. Сваки појединац очекује бољи животни стандард, бољи квалитет живота, што је могуће само уколико привреда иде узлазном путањом и остварује привредни раст. Компаније и предузетници настоје да остваре што већи профит па зато инвестирају капитал у различите врсте делатности, ангажују нове раднике, осавременавају производњу, стварају нове производе, прилагођавају се потребама потрошача, настоје да буду што конкурентнији не само на домаћем, већ и страном тржишту. Држава остварује веће приходе уколико привреда добро послује, смањује незапосленост, повећава улагања у инфраструктуру, издваја више за образовање, истраживања, науку и сл. Међутим, држава некада, користећи се инструментима и мерама економске политике, помаже и подстиче привредни раст када је то неопходно, али и ублажава неједнакости. На пример, помаже када нема домаћег капитала, када постоји велика незапосленост и сл.

Жеља за повећањем благостања усмерава друштво ка привредном расту и развоју, што би значило повећање благостања за све – за појединце, али и за државу; за све структуре, све друштвене слојеве, а не само поједине припаднике друштва. Није довољан само виши ниво привредног раста без структурних промена у привреди, без побољшања квалитета живота свих припадника популације и то не само садашње, већ и будућих. Сматрамо да одржив привредни развој треба и да ублажава неједнакости, а не да их повећава. Независно до бројних савета економиста, како практичара, тако и оних који се баве науком, идеално друштво у коме све добро функционише и где се људи могу посветити потпуно неометано и слободно образовању, култури и бризи о свом здрављу ипак делује само као идеал.<sup>3</sup>

Привредни (економски) раст и развој не одвијају се праволинијски, тј. равномерно јер се у свету дешавају кризе, ратови, велике миграције, елементарне непогоде, политичке промене, епидемије, али и техничко-технолошка унапређења, што све утиче на стопу привредног раста. Иако су наде увек усмерене на повећање стопе привредног раста, резултат деловања претходно наведених фактора може да буде и другачији – негативна стопа раста.

У наставку ћемо дати преглед најважнијих теоријских ставова у вези са питањем раста и развоја, затим ћемо објаснити производну функцију, технички прогрес као кључни фактор привредног раста, као и неједнакости (зарада) које настају услед техничко-технолошког прогреса.

## 2. Теоријска позадина

Бројни су економисти теоретичари који су дали допринос проучавању привредног раста и развоја. Почев од класичне школе економске мисли и Адама Смита (*Adam Smith*), Џона Стјуарта Мила (*John Stuart Mill*), преко Карла

---

<sup>3</sup> Пикети, Т., *Капитал у XXI веку*, Нови Сад, 2015, стр. 331.

Маркса, до савремених економиста – Роберт Солоу (*Robert Solow*), питање привредног раста и развоја, као и фактора који утичу на њих није изгубило на значају. Према мишљењу Адама Смита, за привредни раст превасходни значај има подела рада и специјализација у производњи.<sup>4</sup> Сматрао је да је подела рада основ техничког напретка и да зависи од степена развијености и величине тржишта (лимитирана је величином тржишта). Подела рада доводи до специјализације у производњи и утиче на повећање продуктивности рада. Као природна последица поделе рада настају и нове делатности. Међутим, подели рада мора да претходи акумулација капитала.<sup>5</sup>

Карл Маркс теорију раста и развоја заснива на теорији акумулације капитала. Акумулирани капитал, заједно са резултатима технолошког прогреса доприноси расту и развоју. Раст се не одвија само на нивоу индустријске производње, већ и у пољопривредној производњи јер се и у њој одвијају усавршавања производног процеса. Маркс је анализирао акумулацију капитала при тзв. непромењеном органском саставу капитала, али и при промењеном органском саставу капитала, када се повећава количина капитала наспрам ангажованог рада.<sup>6</sup> За нашу тему интересантна је ова друга ситуација. Акумулација капитала се по правилу довија уз повећање, а не смањење органског састава капитала. Наиме, под притиском конкуренције власник капитала мора снижавати трошкове производње да би опстао на тржишту. Зато му је у интересу да технички и технолошки усавршава производни процес, да користи савременију опрему. Према Марксовом мишљењу, проширена репродукција захтева константну акумулацију капитала што води константном расту привреде. Акумулација капитала изазива тенденцијски пад профитне стопе, концентрацију и централизацију капитала,<sup>7</sup> али и „релативно сувишно радничко становништво“,<sup>8</sup> тј. технолошку незапосленост радне снаге. С друге стране, Маркс је писао и да капиталисти неће бити заинтересовани за примену савремене технологије у производњи ако им то обара профит (због деловања закона опадајућих приноса), односно ако сва произведена роба не може да нађе своје купце.

Кејнз се бавио проблемом краткорочне равнотеже уз непромењен обим рада и капитала, док је дугорочни раст и развој питање којим се касније баве економски теоретичари. Пре свега поменимо Харода (*Roy Harrod*) и Домара

---

<sup>4</sup> Напоменимо да се настанак класичне школе везује за време великих географских открића и одређених, за то време, врло важних техничких проналазака.

<sup>5</sup> Смит је чак окарактерисан као „пророк индустријске револуције“. Био је савременик Џејмса Вата, проналазача парне машине. Забележено је да му је Адам Смит пружио помоћ код првог запослења. Видети: Шошкић, Д., *Основи политичке економије – увод у елементе класичне теорије*, Београд, 1998, стр. 10.

<sup>6</sup> О томе видети: Маркс, К., *Капитал*, I том, процес производње капитала, Београд, 1947, стр. 508-524.

<sup>7</sup> Исто, стр. 521-522.

<sup>8</sup> Исто, стр. 530.

(*Evsey Domar*), двојицу економиста који су независно један од другог дошли до истог закључка. Од њих потиче савремена теорија привредног раста. Теорија коју су развили названа је Харод-Домарова теорија раста. Ова теорија полази од претпоставке константности капитала и рада. Капитал се као фактор раста комбинује са радом у фиксном односу уз дато стање технологије. Еластичност супституције рада и капитала је нула.<sup>9</sup> Раст капитала зависи од штедне и инвестиција. Да би се обезбедио константан раст, инвестиције морају бити из године у годину све веће. Раст штедне би морао да буде праћен истим растом инвестиција. Претпоставља се да је удео штедне у националном доходу константан и да постоји пуна запосленост свих производних фактора, док су цене непроменљиве.<sup>10</sup> Стопа раста одређена је стопом штедне. Такође, стопа раста је одређена стопом раста становништва. Међутим, ова теорија као и Марксова, због става да је могући константан привредни раст показује да су у стварности оваква објашњења раста неодржива.<sup>11</sup> Врло ригидне претпоставке на којима почива Харод-Домаров модел указују на нестабилност, тј. проблем одржавања стабилности у овом моделу.<sup>12</sup> Равнотежна стопа раста у Харод-Домаровом моделу је као „ходање по оштрици бријача“ јер одступање од ње води привреду у велике проблеме и кризе.<sup>13</sup>

Представник неокласичне теорије раста је Роберт Солоу, добитник Нобелове награде за допринос економској науци у проучавању теорије раста. Неокласична теорија раста почива на производној функцији у коју је укључен и технолошки прогрес као врло значајан фактор раста. Модел који је развио Роберт Солоу помогао је у проучавању економског раста у развијеним државама, али и у емпиријском проучавању извора раста.<sup>14</sup> Солоу је 1956. године увео производну функцију с факторима производње који се могу супституисати.<sup>15</sup> Сматрао је да је раст у кратком року нестабилан процес и да захтева макроекономску стабилизацију коју је заговарао Кејнс.<sup>16</sup> Технолошки прогрес у неокласичном моделу раста указује на могућност веће производње уз исте количине рада и капитала. Тако, технолошки прогрес помера границу производних могућности.<sup>17</sup> У неокласичном моделу раста техничко-

---

<sup>9</sup> Бабић, М., *Макроекономија*, Загреб, 2004, стр. 568.

<sup>10</sup> *Исто*, стр. 571.

<sup>11</sup> Видети: Васиљевић, Б., *Лекције из савремене политичке економије*, Београд, 2003, стр. 255-257.

<sup>12</sup> Бабић, М., *нав. дело*, стр. 587.

<sup>13</sup> Дракулић, Д., *Макроекономија и технолошке промене*, Суботица, 2010, стр. 121.

<sup>14</sup> Samuelson, P., Nordhaus, W., *Економика*, Загреб, 2000, стр. 534.

<sup>15</sup> Сматрао је да се однос капитал/доходак прилагођава стопи штедне и стопи раста привреде. Међутим, било је и противника оваквог мишљења (на пример, Џоан Робинсон, Николас Калдор, Франко Модилани) због чега модел раста Роберта Солоуа почиње са већом применом тек од 80-их година XX века (Пикети, Т., *нав. дело*, стр. 252).

<sup>16</sup> *Исто*.

<sup>17</sup> Дракулић, Д., *нав. дело*, стр. 131.

технолошки прогрес је ендегено одређен (а не егзогено као у ранијим теоријама), што значи да је технички прогрес функција истраживања и развоја, односно образовања.<sup>18</sup> Према овом моделу, техничко-технолошки напредак има већи утицај на раст домаћег производа него капитал и рад. Практично, привредни раст и развој зависе од иновација и инвентивности.

### 3. Производна функција

У проучавању привредног раста и фактора који утичу на њу врло значајну улогу има производна функција. Да ли се производи више само због додавања фактора производње или због њихове оптималне комбинације или зато што фактори производње постају продуктивнији при истој количини, питања су на која одговор даје производна функција.<sup>19</sup> Иако се из ње не може ништа сазнати о профитабилности, односно о квалитету живота,<sup>20</sup> сматра се да је врло користан инструмент који указује да се производи и услуге производе уз дате факторе производње. Другачије речено, производна функција показује да је количина производње функција ангажованих фактора производње, тј. показује међузависност између производње и употребљених фактора производње. Коб-Дагласова (*Cobb-Douglas*) производна функција показује зависност производње од два фактора – рада и капитала<sup>21</sup>:

$$Q = f(K, L)$$

Укупна производња (Q) зависи од количине ангажованих фактора производње – капитала (мисли се пре свега на физички капитал као што је опрема, фабрике и сл., – K) и рада (L – радни часови, односно радници). Са додатним улагањем једног фактора, на пример, додавањем капитала (K) уз непромењену количину рада (L), укупна производња ће да расте. Исто ће се десити и у ситуацији када се повећава рад, а капитал остаје исти. И у том случају укупна количина производње се повећава јер се повећава и број ангажованих радника при истој количини капитала. Са сваким новим додавањем ових фактора производње, укупна производња ће да расте. Основни недостатак ове функције је што производња расте само захваљујући

---

<sup>18</sup> Бабић, М., *нав. дело*, стр. 591.

<sup>19</sup> Видети: Бурда, М., Виплош, Ч., *Макроекономија*, Београд, стр. 54-55. Међутим, у литератури су изношене и критике на рачун производне функције да је несавршена из бројних разлога. Један од њих тиче се и чињенице да капитал није хомоген што је једна од битних претпоставки производне функције. То је везано за тзв. кембричку контроверзу. О томе видети: Драгишић, Д., Илић, Б., Медојевић, Б., Павловић, М., *нав. дело*, стр. 250-252.

<sup>20</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 55.

<sup>21</sup> Земља је такође фактор производње, али није узета у обзир јер је непроменљива величина, док су капитал и рад укључени јер могу да расту (Дракулић, Д., *нав. дело*, стр. 122).

екстензивном расту капитала и рада и што није узет у обзир технички прогрес. Ако се само додаје капитал, а број радника остаје исти, или ако се повећава број радника при истој количини капитала, резултат таквих односа биће опадање маргиналне продуктивности.<sup>22</sup> Практично, повећање укупне количине производње у привреди неће бити пропорционално увећању фактора производње. Укупна производња ће се увећати, али у мањем износу. Раст у таквим случајевима може бити незнатан, што нам показује и историја привредног раста и развоја. Ако раст производње бива праћен сразмерним повећањем броја становника, у ситуацији када нема никаквог техничког напретка, онда није изненађење што је привредни раст био врло спор<sup>23</sup> све док није избила индустријска револуција. Од тада раст убрзава. До тада је животни стандард био на врло ниском нивоу. Тек са техничким прогресом дешавају се значајне промене.

Уз постојећу количину рада и капитала, обим производње одређен је нивоом технологије. Савремене напредне технологије утичу на већи обим производње, у односу на застареле технологије при истој количини рада и капитала. Технички проналасци, образовање, нове вештине, нова опрема доприносе привредном расту и повећању продуктивности. Зато се у производну функцију укључује технички прогрес као фактор раста. Производња може да расте и при увећању капитала и рада (квантитативно), али и квалитативно захваљујући техничком напретку.

Ако претходном облику производне функције додамо и ниво технологије (Т), производна функција имаће следећи изглед:

$$Q = f(T, K, L)$$

У овом случају производња је функција техничког прогреса, капитала и рада. Са техничко-технолошким напретком, и уз непромењене количине капитала (К) и рада (L), укупна количина производње расте. Животни стандард може да расте само када постоји технолошки напредак. Техничко-технолошки напредак је најважнији елемент који одређује стопу дугорочног раста.<sup>24</sup> Он подразумева не само директан технолошки напредак (иновације, патенте), већ и нове специјализације, вештине, улагање у образовање, истраживања и развој, што све доприноси увећању стопе привредног раста.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 55.

<sup>23</sup> Стопе привредног раста једва да су биле позитивне. Биле су 0,1% између краја 15. и краја 17. века, односно 0,2% од 1700. до 1820. године. Видети: Бланшар, О., *Макроекономија*, Београд, 2012, стр. 215.

<sup>24</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 70.

<sup>25</sup> Дракулић, Д., *нав. дело*, стр. 125.

#### 4. Технички прогрес

Акумулација капитала, техничко-технолошки прогрес, природни ресурси и рад представљају факторе који детерминишу привредни раст и развој. Са увећањем сваког од ових фактора производње повећаће се обим производње, а тако и раст. Ипак, најважнији фактори раста су акумулација капитала<sup>26</sup> и технолошки прогрес, при чему се сматра да је технички прогрес кључни фактор. Он доводи не само до увећања производње и раста продуктивности, већ и до промена у структури привреде или структурних промена. То значи да се отвара пут ка иновацијама; настају нови начини производње (нови производни процеси), њихово преношење из развијених у недовољно развијене земље; настају нови производи, квалитетнији производи, нове машине и опрема, нове делатности, специјализације, нова занимања, а са њима и нова знања и вештине за обављање нових делатности и производних процеса. До свега овога доводе иновације у производњи.<sup>27</sup> Претходни производни процес, технологија производње, производи, услуге, вештине, постају застарели јер се појављују нови услед иновација у производњи. То је тзв. *креативна деструкција* како ју је назвао чувени економиста Џозеф Шумпетер (*Joseph Alois Schumpeter*). Он је препознао значај улоге предузетника у привреди и предузетнички дух као важан фактор привредног развоја, с тим да се под појмом предузетника не подразумева онај који обавља одређену делатност и стиче профит, већ они који сами развијају нове процесе, примењују нове технологије, нову опрему. Зато су они носиоци прогреса.<sup>28</sup> *Креативна деструкција* може довести до укидања неких радних места, тј. повећања незапослености (затварања неких фабрика), али и појаве других која захтевају специјализована и нова знања, нове врсте занимања. Могуће је да се и број запослених не смањи, већ да исти број запослених производи више управо захваљујући техничком прогресу.

Рекли смо да је и акумулација капитала важан фактор раста, али да се ипак примат даје техничком прогресу. Дужни смо да објаснимо зашто акумулација капитала, без техничког прогреса, није довољан фактор раста. Иако ће акумулација капитала довести до повећања производње, то неће моћи да иде у недоглед. Разлог за то је деловање закона опадајућих приноса. У једном тренутку, раст производње неће бити сразмеран повећању уложеног капитала,

---

<sup>26</sup> Већа акумулација се намеће као нужност са достизањем виших нивоа привредног, тј. економског развоја подстакнутим технолошким развојем.

<sup>27</sup> Технички напредак не дотиче симетрично све субјекте и учеснике у економији. Техничко-технолошка унапређења, пре свега утичу на оне који су директно укључени у развој нових идеја. Тзв. технолошки шокови воде суштинској реалокацији благостања (Kogan, L., Papanikolaou, D., Stoffman, N., *Left Behind: Creative Destruction, Inequality, and the Stock Market*, Journal of Political Economy, No. 3/2018, p 902).

<sup>28</sup> Драгичевић, А., Врањићан, С., *Политичка економија*, Загреб, 1995, стр. 361.

већ ће бити све мањи. Почеће да опада производња по раднику, па ће бити и мања улагања капитала, тј. мање инвестиције у производњу.<sup>29</sup> Супротно томе, захваљујући иновацијама у производњи, тј. техничко-технолошком напретку спречава се опадање профитне стопе и повећава се продуктивност капитала.<sup>30</sup> Међутим, не сме се запоставити улога акумулације јер је акумулација капитала заједно са инвестицијама *материјални носилац* привредног раста.<sup>31</sup> Привредни раст може да тече, уколико маргинални производ капитала (увећање производње услед додавања још једне јединице капитала) престане да пада, а то захтева да престане важење закона опадајућих приноса.<sup>32</sup> Само континуирани технички напредак обезбеђује одржив развој привреде једне земље. То је «рецепт» за успех. Зашто је то тако? Иако и земља, и рад и капитал представљају факторе раста, сва три поменута елемента карактерише реткост (оскудност). У њиховом недостатку, привреде виде „излаз“ у техничком напретку. Технички напредак је кључни фактор привредног раста.<sup>33</sup> За њега се претпоставља да се не исцрпљује, представља „извор бесконачног раста“<sup>34</sup> и на њега не делује закон опадајућих приноса. У таквим околностима, акумулација капитала у форми улагања у образовање, обуке, вештине, нову опрему и сл., не подлеже више закону опадајућих приноса. Управо у константном образовању, ширењу знања, усвајању нових вештина, пронађен је кључ за привредни раст и развој.

Стопу техничко-технолошког напретка одређује организација привреде, као и институционална инфраструктура у привреди, подржана од стране државе. То значи одређену улогу образовања, истраживања, закона о заштити патената.<sup>35</sup> Стопу техничко-технолошког напретка одређују истраживања и развој, идеје које настају као резултат истраживања, присвајање резултата истраживања (коришћење сопствених резултата истраживања, власничка права).<sup>36</sup> Идеје и иновације које настају из идеја (отеловљење идеја) утичу на привреду, мењају привреду, динамички делују на њу, трансформишу је. Привредни раст и развој се стога одвијају на основу примене резултата научних истраживања.<sup>37</sup> Све идеје

---

<sup>29</sup> Бланшар, О., *Макроекономија*, 2012, стр. 221.

<sup>30</sup> Samuelson, P., Nordhaus, W., *нав. дело*, стр. 538.

<sup>31</sup> Дракулић, Д., *нав. дело*, стр. 124.

<sup>32</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 93.

<sup>33</sup> Ацић, С., *Привредни систем и економска политика*, Суботица, 2008, стр. 307.

<sup>34</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 98.

<sup>35</sup> Бланшар, О., *нав. дело*, стр. 221.

<sup>36</sup> *Исто*, стр. 257. Технички прогрес се подстиче подстицајем домаћег технолошког развоја, међународном сарадњом у домену технолошког развоја, као и увозом знања и технологија кроз опрему, патенте, лиценце и сл (Ацић, С., *нав. дело*, стр. 310).

<sup>37</sup> Научна истраживања могу бити фундаментална и примењена. Фундаментална за резултат имају опште принципе и ставове, док примењена истраживања подразумевају примену резултата фундаменталних истраживања и развој нових производних процеса, нових и квалитетнијих производа.

претворене у иновације, тј. у нове начине производње, нове производе, квалитетније производе и сл., постају покретачи развоја.<sup>38</sup>

## 5. Мерење технолошког раста

Роберт Солоу је пронашао начин како да утврди у којој мери технолошки прогрес утиче на повећање привредног раста.<sup>39</sup> У суштини, одговор се своди на мерење раста БДП-а, капитала и утрошених часова рада. Када се од БДП одбије допринос рада и капитала, оно што преостане је допринос техничког прогреса расту БДП-а. То је тзв. резидуал Солоуа.<sup>40</sup> То практично значи да допринос рада и капитала привредном расту није једнак укупном привредном расту, већ је мањи од њега.<sup>41</sup> Разлика је тзв. резидуал који се зове укупна факторска продуктивност која показује ефикасност производних фактора.<sup>42</sup> То је заправо технички прогрес настао као резултат улагања у истраживања и развој, тј. иновација и има доминантну улогу у расту укупне факторске продуктивности.<sup>43</sup> Постоје процене да је допринос техничко-технолошког развоја стопи привредног раста око 60-80%.<sup>44</sup> Солоу се потрудио да измери привредни раст у САД за период од 1909. до 1949. (уз искључење пољопривредне производње). Од 1909. до 1929. стопа привредног раста је била око 0,9%, а од 1930. до 1949. године 2,25%.<sup>45</sup> Истраживањем је дошао до закључка да је 1/8 раста настала захваљујући расту капитала, а чак 7/8 техничким унапређењима.<sup>46</sup> Захваљујући практичним доприносима

---

<sup>38</sup> Као продукт иновација долази до коришћења нових облика енергије, роботизације, вештачке интелигенције, иновација у биотехнологији, генетици, појаве нових материјала, напретка у информационим технологијама, све напреднијих компјутера, мобилних телефона итд.

<sup>39</sup> Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело*, стр. 72.

<sup>40</sup> *Исто*.

<sup>41</sup> О томе и: Лабудовић Станковић, Ј., *Економија за правнике*, Крагујевац, 2019, стр. 229.

<sup>42</sup> Бабић, М., *нав. дело*, стр. 558

<sup>43</sup> Напоменимо да су нека истраживања показала да најважнији утицај на укупну факторску продуктивност има квалитет рада, односно и други чиниоци који утичу на рад (*Исто*, стр. 559).

<sup>44</sup> Допринос техничко-технолошког прогреса економском расту економисти мере преко капиталног коефицијента који подразумева анализирање односа између техничке опремљености и продуктивности рада. Стога се говори о капитално интензивном прогресу (када капитални коефицијент расте), неутралном технолошком прогресу (када је капитални коефицијент константан, тј. када је темпо раста техничке опремљености исти као и продуктивност рада) и капитално-штедном технолошком прогресу (капитални коефицијент опада јер продуктивност рада расте брже него техничка опремљеност рада). О томе видети: Драгишић, Д., Илић, Б., Медојевић, Б., Павловић, М., *нав. дело*, стр. 598.

<sup>45</sup> Дракулић, Д., *нав. дело*, стр. 124.

<sup>46</sup> *Исто*.

неокласичне теорије раста, економисти су израчунали на примеру привредног раста САД-а у периоду од 1948. до 1991. године да је годишњи раст производње био око 3,3%. Половина овог раста дугује се расту рада и капитала, а друга половина техничком напретку, тј. потиче од иновација и образовања.<sup>47</sup> Другачији модел раста био је присутан у СССР-у у периоду од 1930. до средине 60-их година XX века. Он се дугује тзв. присилном расту капитала и рада, без технолошког напретка, што је касније резултирало опадањем продуктивности и привредног раста. Присилно усмеравање инвестиција у систему централног планирања доприносило је привредном расту и надокнађивало је неефикасност таквог привредног система, али су стопе раста биле ипак ниже него у САД.<sup>48</sup>

## 6. Технички прогрес и неједнакости зарада

Технички прогрес, односно привредни раст и развој носе са собом и неке проблеме, међу којима неједнаку расподелу,<sup>49</sup> неједнакости доходака од рада и капитала, проблем концентрације власништва, проблем незапослености, нарочито структурне незапослености, али и разне друге проблеме.<sup>50</sup> Ми ћемо се фокусирати на само један од проблема, прецизније неједнакости зарада јер нам простор не дозвољава да обрадимо све поменуте проблеме. У савременом друштву технологија може значајно утицати на висину зарада и чак доминантно утицати на њих у односу на неке друге (институционалне) факторе, па чак их и потиснути.<sup>51</sup>

Да бисмо објаснили неједнакости зарада кренућемо од тога да су зараде одређене пре свега, преко маргиналне продуктивности рада. Међутим, мора се рећи да независно од великог значаја теорије маргиналне продуктивности, она ипак има и ограничења.<sup>52</sup> Осим тога, врло је важно рећи да продуктивност радника зависи од понуде и тражње за квалификацијама радника, тј. за

---

<sup>47</sup> Samuelson, P., Nordhaus, W., *нав. дело*, стр. 542-543.

<sup>48</sup> *Исто*, стр. 543.

<sup>49</sup> Велике разлике у расподели богатства и велика неједнакост која свет прати вековима, присутне су и данас, а привредни раст, технолошки прогрес и конкуренција као да не могу да елиминишу неједнакости и обезбеде стабилност. Стопа приноса на капитал је превазишла стопу привредног раста а то доводи до још већих неједнакости и разлика (Пикети, Т., *нав. дело*, стр. 13).

<sup>50</sup> То могу бити ратови услед жеље за доминацијом и контролом над изворима ресурса, загађивање животне средине услед употребе нових технологија, биолошког оружја итд.

<sup>51</sup> Kristal, T., Cohen, Y., *The causes of raising wage inequality: the race between institutions and technology*, Socio-economic review, 2016, p.1, doi: 10.1093/ser/mww006.

<sup>52</sup> На пример, није способна да објасни неједнакости развоја кроз историју, као и разлике у међународним оквирима. Маргиналну продуктивност рада врло је тешко прецизно измерити нарочито тамо где има много радника. На продуктивност утиче мноштво елемената; затим прави се разлика између тржишта савршене конкуренције и несавршеног тржишта итд (Пикети, Т., *нав. дело*, стр. 331, 337-339).

његовим занимањем и стручношћу.<sup>53</sup> Другим речима, зависи и од тржишта рада. Понуда занимања зависи пре свега од система образовања у једној држави, али и низа других фактора. Тражња зависи од достигнутог нивоа техничко-технолошког напретка, односно тражњу занимања опредељује одређени ниво технологије у производњи добара и услуга.<sup>54</sup> Несклад између образовања, тј. занимања које образовање нуди и оних занимања које захтева достигнути ниво технологије у образовању може да буде извор неједнакости зарада. То ће имати за последицу да постоји већа разлика између оних који су мање плаћени (чија занимања не прате савремену технологију) и оних који су најбоље плаћени и који се баве занимањима које захтева достигнути ниво технологије. Зато понуда занимања треба да прати тражњу за мањима. У сваком случају, кључну улогу у разликама има тржиште рада, тј. правила по којима оно функционише.<sup>55</sup>

Истраживања у САД су показала да је до 80-их година XX века, понуда образованих радника надмашила тражњу за њима проистеклу из потреба достигнутог нивоа технологије. У то време било је мање неједнакости. Међутим, последње две деценије XX века карактерише нагли раст неједнакости између зарада. То је последица чињенице да су потребе технолошког напретка превазишле понуду занимања од стране система образовања.<sup>56</sup> У овом истраживању је са једне стране посматран однос између оних са факултетским дипломама и оних без факултетских диплома, али и брзина повећања броја факултетских диплома са друге стране. Настанак неједнакости се делом објашњава чињеницом да није довољно улагано у образовање, па је закључак истраживања да константно улагање у образовање, нарочито високо, може да допринесе расту просечних зарада, одговори потребама техничко-технолошког напретка и смањењу неједнакости зарада.<sup>57</sup> Поменуте неједнакости доходака на америчком тржишту током 80-их година XX века објашњавају се често и технолошким променама које су утицале на појаву нових вештина и знања, што је повезано са развојем личних рачунара и информационих технологија. Зараде високообразованих радника који поседују софистициране компјутерске вештине у САД брзо су нарасле, а „невидљива рука тржишта“ је најважније средство преко ког је компјутеризација допринела повећању разлика између радника који су високообразовани и оних који то

---

<sup>53</sup> Исто, стр. 327 -328.

<sup>54</sup> Исто, стр. 328.

<sup>55</sup> Исто. 337.

<sup>56</sup> Goldin, C., Katz, L., *The Race Between Education and Technology*, 2008, p. 7- 8.

<sup>57</sup> О томе колики значај на привредни раст има образовање говори врло илустративан пример Хондураса и Републике Кореје. Наиме, 60-их годна XX века ове земље су имале врло сличан БДП по глави становника, док је 2005, БДП Републике Кореје био за 667% већи од БДП-а Хондураса. Оволика разлика у висини БДП највећим делом се дугује образовању као фактору раста (Бурда, М., Виплош, Ч., *нав. дело* стр. 97).

нису и не поседују компјутерске вештине.<sup>58</sup> Неједнакости су опстале и током 90-их година XX века и поред напретка у компјутерској технологији, што значи да је компјутеризација била врло важан узрок неједнакости зарада. Заправо, овде је реаговало тржиште јер је повећана тражња за високообразованом радном снагом, односно с друге стране смањење тражње за необразованима и оних са нижим квалификацијама, допринела великој неједнакости.<sup>59</sup> Изложеност привреде иностраној конкуренцији је такође један од разлога за неједнакост. Међутим, у жељи да будемо објективни морамо рећи да је приступ заснован само на техничком напретку, ширењу знања и вештина немоћан да објасни и разлике у дохоцима између полова, на расној основи, као и веома велике разлике између млађих и старијих образованих радника.<sup>60</sup> Изузетно висок раст зарада топ менаџмента у англосаксонским земљама 80-их година XX века, како у финансијском и тако и у нефинансијском сектору, такође је допринео расту неједнакости. Њихове зараде су далеко веће од зарада осталих радника. С једне стране, то би се могло објаснити растом њихових способности, вештина, и продуктивности. Но, у литератури можемо срести још једно објашњење за раст њихових зарада, а то је да су ови менаџери могли сами себи одредити висину зарада, па чак и без икакве везе са њиховом индивидуалном продуктивношћу.<sup>61</sup>

Важну улогу у настанку неједнакости зарада има минимална зарада,<sup>62</sup> улога синдиката, наравно и тржиште рада. Неједнакости су присутне на свим континентима. Најмање неједнакости зарада постоје у скандинавским земљама. У земље са просечном неједнакошћу сврстава се Француска, а САД припадају реду земаља са највећим неједнакостима.<sup>63</sup> Неједнакости које су постојале пре Првог и Другог светског рата нису смањене захваљујући тржишту, већ је то последица деловања нетржишних фактора – нарочито улоге државе, односно преговарања о платној скали, као и повећања минималне зараде.

## 7. Закључак

Технички прогрес, уз континуирано улагање у образовање, истраживање и науку, способан је да обезбеди континуирани привредни раст и развој. Сматра се да је „бесконачни извор раста“, те да не подлеже закону опадајућих приноса. Као такав, технички прогрес је кључни фактор привредног раста. Он доводи не само

---

<sup>58</sup> Kristal, T., Cohen, Y., *нав. чланак*, стр. 2.

<sup>59</sup> О томе и: Jones, K., Kim, J., *A Schumpeterian model of top income inequality*, Cambridge, 2014, доступно на: <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/inequality.pdf>

<sup>60</sup> Card D., DiNardo, J., *Skill Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles*, Cambridge, 2002, доступно на: <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/skill-tech-change.pdf>, p. 733.

<sup>61</sup> Пикети, Т., *нав. дело*, стр. 38.

<sup>62</sup> Исто, стр. 333.

<sup>63</sup> Исто, стр. 330.

до увећања производње и раста продуктивности, већ и до структурних промена у привреди.

Друштвене користи од техничког напретка су веома велике. Друштво у целини често ужива позитивне екстерналије од техничког напретка, премда некад може трпети и штету. Неједнака расподела, неједнакости доходака од рада и капитала, проблем концентрације власништва, незапосленост, загађење животне средине и сл., проблеми су које са собом доносе технички прогрес и привредни раст, уз неопходност деловања државе, односно нетржишних механизма како би се ови проблеми решили.

*Jasmina Labudović Stanković, Ph.D.,  
Full-time Professor*

## **TECHNICAL PROGRESS AS A FACTOR OF ECONOMIC GROWTH**

### ***Summary***

*There is almost no segment of modern society has not touched of technical progress. Agricultural production, modern financial and stock exchange business, education (for example, platforms for online teaching), health, industry, and even climate change, etc., are influenced by modern technologies and technological changes. Without technical and technological changes, we cannot talk about economic growth. In addition to numerous benefits and assistance in solving problems, technical and technological progress can also be a source of problems in society. Technical progress affects economic development, distribution of wealth, inequality of income from labor and capital, (un)employment. The importance of technical progress as a growth factor has its foundation not only in theory but also in practice. In a broader sense, technical progress (education, research, science), is capable of ensuring continuous economic growth. Technical progress is considered to be an "infinite source of growth" and is not subject to the law of diminishing returns.*

**Key words:** *technical progress, economic growth, Solow residual, production function, income inequality, wage inequality.*