

VÝVOJ POJETÍ INOVAČNÍHO PROCESU PODNIKU

Ondřej Žižlavský

ÚVOD

Během počátku 20. století proběhl zvrát v rozvoji přírodních věd, který vytvořil teoretický základ pro prudký rozvoj techniky. Z této doby jsou známy důležité objevy teoretické a jaderné fyziky, organické chemie, kybernetiky apod. *Mezi nejvýznamnější vědce tohoto období patří Einstein, Bohr, Heisenberg, Wiener aj. V této době vzniká nová kvalita vztahů mezi rozvojem vědy a techniky. Technická empirie jako zdroj vývoje technického objektu se odsouvá do pozadí a technika se tak stává uplatněním přírodní vědy v praxi. Rozvoj vědy není nadále jen následkem stavu a potřeb techniky, ale ve svém předstihu je základem a zdrojem techniky. Nejtypičtějším vynálezem automatizační etapy je počítač a jeho propojení do sítě. Je to třetí velký vynález informatiky. Další typické vynálezy období automatizace jsou atomová energetika, plasty, kosmonautika, totální telekomunikace, biotechnologie atd. Tyto technické objekty jsou v současné době označovány jako „high tech“ [10].*

Ekonomika 21. století bude mít charakter znalostní, informační a inovativní ekonomiky, např. [1], [2], [3], [5], [13]. Bude tedy postavena na znalostech a zkušenostech, na tvůrci činnosti a kvalifikaci. Rozhodující úlohu v ní nepochybně sehraje vzdělávání, ale i výzkum a vývoj. V současné době, kdy probíhá změna paradigmat industriální versus znalostní, je třeba opustit lineární model inovačního procesu, ale naopak chápat ho ve smyslu kontinua, např. [2], [6], [8].

Cílem tohoto článku je nastínit vývoj pojetí inovací od okamžiku, kdy se tento pojem oficiálně vyskytl a byl zaveden do vědy a praxe. Samotný pojem „inovace“ se objevil začátkem 20. století a autorem, který se tímto pojmem intenzivně zabývá, byl rakouský ekonom, původem z Moravy, Joseph A. Schumpeter. Na jeho dílo následně navázala celá řada dalších odborníků.

1 SCHUMPETEROVO POJETÍ

Joseph A. Schumpeter, duchovní otec oblasti ekonomické teorie o inovacích, chápe inovace jako:

- Zavedení nového produktu (neznámého pro jeho spotřebitele) nebo kvalitativně nových vlastností již existujícího produktu.
- Zavedení nového způsobu výroby, tj. metody dosud nepoužité v daném odvětví, která však nemusí být nutně založena na novém vědeckém objevu.
- Otevření nového trhu, tj. trhu dosud neobsazeného produkty z daného odvětví a dané země bez ohledu na to, zda daný trh již existuje.
- Využití nového zdroje prvotních vstupů (surovin a polotovarů) opět bez ohledu na to, zda již existují nebo musí být nově vytvořeny;
- Změna organizace podnikání, jako je vytvoření nebo rozbití monopolní pozice na trhu [16].

Schumpeter chápal inovace velmi široce jako produktové, procesní i organizační změny, které nemusí pramenit z nových vědeckých objevů, ale mohou být i novou kombinací již existujících technologií či jejich uplatněním v novém kontextu. Jsou pojímány obecně a širěji než vědeckotechnický pokrok; nezahrnují jen technické a technologické změny a zlepšení, ale zejména praktickou aplikaci. Schumpeter ve své teorii rozlišuje mezi prostým výrobcem a podnikatelem. Podnikatel je výrobce či obchodník zavádějící tzv. nové kombinace (první označení pro inovace), které mu přinášejí podnikatelský zisk, jenž převyšuje normální průměrný zisk docilovaný prostými, inovativně pasivními výrobci a obchodníky. Inovace je tedy jakýsi tvůrčí čin v ekonomice, vyžadující podnikatelského ducha. Důrazně upozorňuje, že tohoto zisku může docílovat a dlouhodobě jej udržovat pouze ten podnikatel, který znovu a znovu přichází s dalšími inovacemi. Schumpeterovo pojetí inovací také napomáhá vyjasňovat metodiku i hlavní úskalí měření inovační vý-

konnosti. Jeho pojetí inovací se stalo základem pro četná rozpracování a vznik moderních koncepcí v oblasti inovací, např. [7], [12], [17].

2 ROTHWELLOVO GENERAČNÍ POJETÍ

Jedním z nejvýznamnějších autorů, jež přispěli k historické analýze vývoje modelů inovačního procesu je Rothwell [11], [12] a právě podle něj a jeho generačního dělení bude popsán a následně podrobně rozveden přehled inovačních modelů. Rothwell rozlišuje pět generací modelu inovačního procesu. Důležité je však zdůraznit,

že pokrok od jednoho modelu k druhému neznamena, že předchozí model byl zcela nahrazen. Modely mohou být částečně na sebe navázány nebo propojeny, přičemž většinou přechod z jedné generace na druhou je výsledkem měnícího se vnímání. Jaký inovační proces je v závěru ten správný, závisí na průmyslovém odvětví a na typu inovace. Tím Rothwell objasňuje, že sled generací není hierarchií stále lépe používaných modelů. Tabulka 1 zachycuje historický vývoj pojetí inovačních modelů.

Tab. 2: Vývoj pojetí inovačních modelů

Inovační model	Rok	Autor	Popis
Lineární tlačení technologií (technology push)	50. léta až konec 60. let 20. století	Rothwell	<ul style="list-style-type: none"> • Průkopnictví díky vědě. • Technologické inovace jsou lineárním procesem zahrnujícím: vědecký objev, výzkum a vývoj, přípravu výroby, výrobu, marketing a prodej. • Inovace v nadnárodních podnicích.
Lineární tažení potřebami trhu (market pull)	Konec 60. let až pol. 70. let 20. století	popsán Myersem a Marquisem	<ul style="list-style-type: none"> • Boj o podíl na trhu. • Inovace vznikají ze schopnosti připravit nový výrobek/proces uspokojující zákazníka. • Větší spojení mezi VaV a provozem.
Provázaný (interaktivní)	Konec 70. let až začátek 80. let 20. století	Movery a Rosenberg	<ul style="list-style-type: none"> • Inovace vzniká z interakce mezi různými prvky: od výzkumu po marketing. • Inovační proces zahrnuje tradiční lineární řetěz a vazby mezi výzkumem a trhem. • Snižování nákladů. • Strukturovanější inovační procesy.
Integrovaný (zřetězený)	80. až 90. léta 20. století	Kline a Rosenberg	<ul style="list-style-type: none"> • Koncepty komplexnosti: inovace je paralelní proces, ve kterém jsou zahrnuty všechny funkční oblasti podniku. • Inovace zahrnuje různé zpětnovazební smyčky nutné pro inovační proces. • Budování silných vztahů v dodavatelských řetězcích.
Síťový (systémová integrace)	Počátek 90. let 20. století	Rothwell	<ul style="list-style-type: none"> • V centru jsou omezené zdroje (snaha o flexibilitu a rychlost) • Inovace vzniká na základě systémové integrace a spolupráce mezi podniky • ERP, IS, podnikové ekosystémy, otevřené a nepřetržité inovace, nefinanční faktory hodnoty

Zdroj: vlastní vypracování

2.1 1. GENERACE – MODEL TLAČENÝ TECHNOLOGIÍ

Členění celého inovačního procesu na fáze není novodobým fenoménem a sahá přibližně do 50. let 20. století. Přibližně od této doby do

konce 60. let se stal běžnou praxí **lineární model tlačení technologií** (Technology Push Model). Pozadím těchto let byl hospodářský růst poválečné doby, kdy se podniky soustřeďovaly především na budování výrobních kapa-

cit, výzkum a vývoj. Trh byl v této době pouze záchytným zásobníkem pro plody výzkumu a vývoje – bylo nakupováno právě to, co bylo nabízeno [11].

Inovace byla chápána jako lineární proces, v němž byly postaveny na stejnou úroveň vstupy

do výzkumu a vývoje a výstupy na nových úspěšných produktech [16]. Chronologické uspořádání jednotlivých fází od základního výzkumu, přes přípravnou fázi výroby, samotnou výrobu, k marketingu a konečnému prodeji znázorňuje obrázek 1.

Obr. 6: Lineární model tlačení technologií



Zdroj: upraveno podle [12]

Vhodným příkladem úspěšného lineárního modelu tlačení technologií může být laserová technologie. V této oblasti proběhl v 50. letech velmi intenzivní výzkum. Teoretická základna laserové technologie přitom vycházela ze základů od Einsteina, Plancka a Bohra. V roce 1960 byl v Kalifornii Maimanem úspěšně

zřízen první laserový přístroj a především díky příbuzným výzkumům v mnoha jiných oblastech našla laserová technologie mnoho užití nejen v řezání, vrtání a svařování materiálů, ale stala se i revoluční novinkou v měřicí, lékařské a informační technice [9].

Obr. 7: Lineární model tažení potřebami trhu



Zdroj: upraveno podle [12]

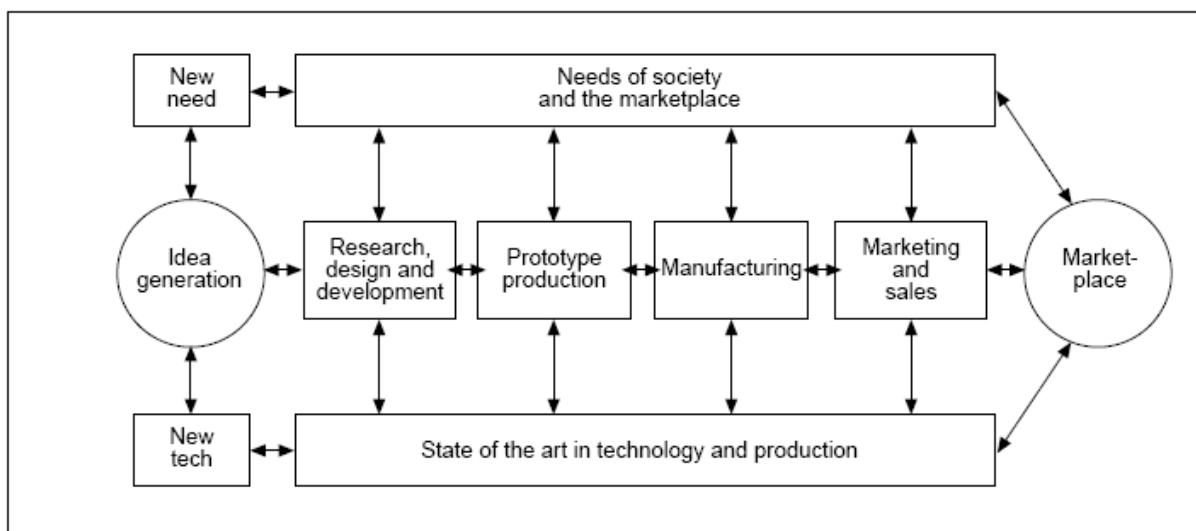
V 70. letech vznikl v důsledku hospodářské krize po druhé světové válce, inflaci, nasycení trhu a vysokých kapacit nabídek trend k racionalizaci, konsolidování, kontrole a redukci nákladů. Bylo zřejmé, že ani technologický tlak ani model tažený trhem nejsou vhodnými strategiemi k úspěšnému zvládnutí inovačního procesu [16]. Byly nutné další detaily fází a v modelech chyběly zpětné vazby.

becně platný model, který představoval kombinaci modelů Technology Push a Market Pull. Byl doplněn zpětnou vazbou a chápán jako **interaktivní (provázaný) model** technologických možností a potřeb trhu. Rothwell pojal jak stranu nabídky, tak stranu trhu jako náraz pro inovační proces [12]. Výzkum a vývoj i marketingové funkce podniku spolupracovali v těchto modelech rovnocenně.

2.2 3. GENERACE – INTERAKTIVNÍ MODEL

Jelikož byly modely první a druhé generace chápány jako příliš extrémní a nepraktické, adaptoval se asi v polovině 70. let nový všeo-

Obr. 8: Interaktivní fázový model



Zdroj: [12]

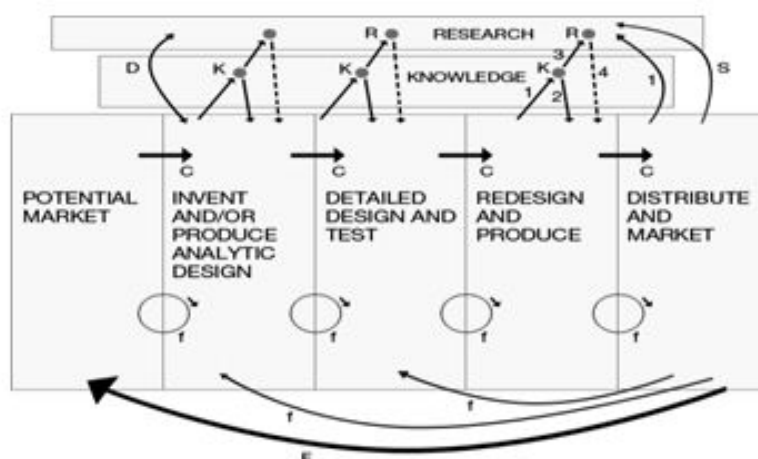
2.3 4. GENERACE – ZŘETĚZENÝ MODEL

Tato generace je charakterizována paralelním nasazením integrovaných vývojových týmů a zahrnutím jak dodavatelské strany, tak důležitých zákazníků. Tím zřetelně vybočuje od třetí generace a modeluje tak silněji paralelní zpracování inovací. Je zdůrazněna kooperace mezi výzkumem, vývojem a výrobou, mimo to se zohledňuje horizontální kooperace bez ohledu na hranice firmy [7].

Na základě stále se zkracujícího životního cyklu produktu stojí tato perioda téměř ve znamení

timed-based-strategy. Namísto sekvenčního procesu je díky nutnému zkracování inovačního času nahlíženo na inovaci jako na paralelní proces. Externí zdroje nápadů a myšlenek nabývají na významu, přičemž se do inovačního procesu integrují nejen externí zdroje ale také aktivity různých interních oddělení. Tímto dochází k vysokým překrytím různých úkolů a funkcí, ale především ve srovnání s předchozími sekvenčními procesy k velkým časovým úsporám [11].

Obr. 9: Zřetězený model



Zdroj: [7]

Do čtvrté generace zařazený tzv. **zřetězený model** od Klineho a Rosenberga [7] představuje další krok ve směru komplexního inovačního

procesu, do něhož je aktivně zahrnován výzkum a již existující znalosti. Tento model demonstruje nutnost integrace znalostí do inovač-

ního procesu, jelikož právě znalosti jsou spojovacím článkem mezi vědou a inovačním procesem. Nové znalosti a technologie nejsou tedy chápány jako výsledek vědeckých aktivit, ale jako výsledek interakce mezi jednotlivými jednotkami podniku, samotným podnikem a jeho prostředím.

Členění tohoto modelu nepůsobí zcela inovativně. Pozoruhodným se totiž pro mnohé stává fakt, že trh představuje jak vstupní, tak koncový bod inovačního procesu. Tím sledují Kline a Rosenberg již vysvětlený model tažený trhem. Zvláště ve fázi výzkumu, ale i v jiných fázích inovačního procesu, integrují znalosti. Proto je nutné nahlížet na znalosti jako na nutný předpoklad inovací. Stejně je nutno nahlížet na trh a zákazníka [7].

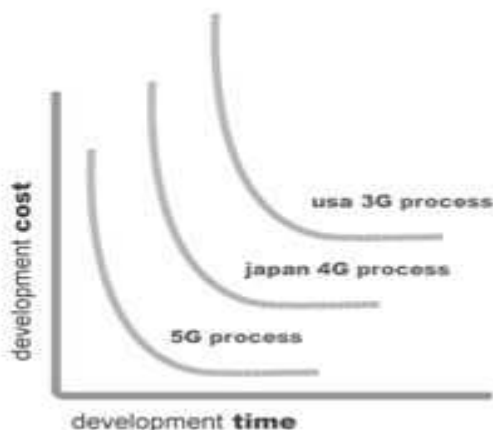
2.4 5. GENERACE – SÍŤOVÝ MODEL

Strategické trendy ze čtvrté generace se uchovály v intenzivní a vylepšené formě se silnějším zaměřením na kvalitu a výkon. Díky neustále rostoucí konkurenci, nadále se zkracujícímu životnímu cyklu produktů a razantnímu technologickému obratu byl ze čtvrté generace převzat význam time-based strategie. I když nebylo bezpodmínečným cílem být prvním podnikem s inovacemi na trhu, znamenalo velkou výhodu, být tam jako nabízející včas a rychle [12]. Důležité je též připomenout a zohlednit, že redukce času na výzkum a vývoj vedla současně ke zvýšení nákladů. Tuto souvislost nejlépe představili např. Gupta, Brockhoff a Weisenfeldová

[4] na obrázku 5 znázorňujícím vztah mezi dobou vývoje a náklady vynaloženými na vývoj. Zkracuje-li se čas vývoje až pod minimum funkce (pohyb podél křivky doleva), stoupají náklady na základě dodatečných nákladů koordinace. Podobně se projevuje prodloužení času vývoje nad maximum funkce (pohyb podél křivky doprava). Dodatečné náklady zde vznikají zvláště na základě klesající motivace a vyšších variabilních nákladů (dodatečná pracovní doba). Díky opatřením ke zvýšení efektivity inovačního procesu je možné se dostat z vyšší na nižší časovou/nákladovou křivku. Ve srovnání s předchozí generací znamená takové paralelní posunutí křivky snížení nákladů na vývoj při zachování stejné doby potřebné k vývoji, popř. snížení doby potřebné k vývoji při zachování stejných nákladů na vývoj. Minimum nové funkce leží ve srovnání k předešlé generaci v bodě s nízkými náklady na vývoj a současně s nízkou dobou potřebnou k vývoji.

V případě 5. generace jsou opatření ke zvýšení efektivity především taková: i) vnitřně organizační systémová integrace, ii) extenzivní networking, iii) flexibilní a ploché organizační struktury, iv) vyzrálé vnitřní datové banky a v) elektronicky podporovaný vývoj produktu. Přitom především internet rozšiřuje hranice výzkumných a vývojových aktivit podniku a ulehčuje tak integraci s podnikovým okolím (konkurencí, obchodníky, zákazníky, dodavateli atd.) [12].

Obr. 10: Křivka snížení nákladů



Zdroj: [12]

Inovační proces páté generace popisuje Rothwell [11] jako integrovaný síťový systém (systems integration and networking model – SIN model). Ten rozšiřuje paralelní vývoj čtvrté generace o integraci informačně technologických metod jako např. simulační studie a expertní systémy. Spolupráce s externími výzkumnými zařízeními a kooperace v marketingové oblasti jsou ještě silněji zasazeny než ve čtvrté generaci. Pátá generace rovněž představuje silnější elektronizaci, kdy pokrokové podniky používají informačně-technologické metody (např. Computer Aided Design) k podpoře a zrychlení inovačního procesu.

Obrázek 5 znázorňuje souvislost na základě Rothwellem popsáných posledních tří generací, přičemž každá generace představuje vzestup efektivity, zvláště ve smyslu snižování nákladů oproti předchozí generaci.

ZÁVĚR

Tento článek na základě studia sekundárních dat shrnuje vývoj chápání inovačního procesu tak, jak o něm během 20. století smýšleli významní odborníci. Prvotní Schumpeterova definice inovace prošla různými stupni vývoje od jednoduchých lineárních modelů, přes provázané až po současné síťové modely vzájemné spolupráce mezi podniky. Podniky vytvářejí inovační sítě a tak si podstatně zvyšují svou konkurenční pozici. Partnerství sestává často z dodavatelů, zákazníků, ale i z konkurenčních podniků (např. Sony a Samsung založili joint venture na vývoj a výrobu LCD televizorů).

Budoucí ekonomiky budou mít znalostní, informační a inovativní charakter. Jak ukazují nové přístupy známých velkých podniků jako je např. Procter&Gamble, BMW, Apple, IBM, GE v praxi dochází k prolamování hranic podniku ve prospěch otevřené spolupráce s externími partnery tak, aby vývojová činnost překročila hranice podnikových laboratoří nebo konstrukčních kanceláří a orientovala se více na okolní prostředí, tedy na zákazníky, jiná vývojová pracoviště, vysoké školy a jiné podniky, včetně konkurenčních. Tím se výrazně mění paradigma inovací, kdy po větší část 20. století byl typický uzavřený přístup založený na výhradní kontrole v rámci podniku.

Článek vznikl za podpory Interní grantové agentury Fakulty podnikatelské VUT v Brně a je realizován jako jeden z výstupů výzkumného projektu č. FP-S-11-1 s názvem „Rozvoj poznatků ke zdokonalování informační podpory ekonomického řízení podniku“.

LITERATURA

- [1] BARTÁK, J. *Skryté bohatství firmy*. Praha: Alfa, 2006. ISBN 80-86851-17-6.
- [2] BARTES, F. *Paradigma inovací a hodnotové inženýrství*. Brno: VUT, 2009. ISBN 978-80-214-3979-5.
- [3] COLLISON, CH. *Knowledge management*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0760-4.
- [4] GUPTA, A., BROCKHOFF, K., WEISENFELD, U. Making Trade-Offs in the New Product Development Process: A German/US Comparison. *Journal of Product Innovation Management*. 1992, roč. 9, č. 1, s. 11 – 18. ISSN 1540-5885.
- [5] HAMEL, G., GREEN, B. *The Future of Management*. Boston: Harvard Business School Press, 2007. ISBN 978-1-4221-0250-3.
- [6] CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W., WEST, J. *Open innovation: researching a new paradigm*. New York: Oxford University Press, 2006. ISBN 978-0-19-922646-7.
- [7] KLINE, S., ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D. C.: National Academy of Sciences, 1986, s. 275 - 306. ISBN 978-0-309-07848-1.
- [8] MUŠKA, M.; KRÁLÍK, J.; HÁLEK, V. *Otevřená inovace: přístup překračující všechny meze*. Bratislava: DonauMedia, 2009. ISBN 978-80-89364-08-4.
- [9] ÖESTERLE, H.; WINTER, R. *Business Engineering: Auf Dem Weg Zum Unternehmen Des Informationszeitalters*. Berlin: Springer, 2003. ISBN 3-540-00049-6.
- [10] PEKAŘ, V. *Zákonitosti vzniku inovací* [online]. Vysoké Mýto, 2010. [cit. 2011-09-21]. Dostupné z: <<http://www.inovace.estranky.cz/>>.
- [11] ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D*

Management, 1992, roč. 22, č. 3, s. 221 – 240.
ISSN 1467-9310.

[12] ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 1994, roč. 11, č. 7, s. 7 – 31.
ISSN 0265-1335.

[13] SENGE, P. *Pátá disciplína - Teorie a praxe učící se organizace*. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-162-1.

[14] SCHEWE, G., BECKER, S. *Innovationen für den Mittelstand: Ein prozessorientierter Leitfaden für KMU*. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2008. str. 191. ISBN 978-3-8349-1237-4.

[15] SCHUMPETER, J., A. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Duncker und Humblot, 1912.

[16] STAUDT, E., AUFFEMANN, S. *Der Innovationsprozess im Unternehmen*. Bochum:

Institut Für Angewandte Innovationsforschung
Ev., 1999. ISSN 1615-617X.

[17] VALENTA, F. *Inovace v manažerské praxi*. Praha: Velryba, 2001. ISBN 80-85860-11-2.

Autor:

Ing. Ondřej Žižlavský, Ph.D.
Vysoké učení technické v Brně
Fakulta podnikatelská
Ústav financí
E-mail: zizlavsky@fbm.vutbr.cz

DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP INNOVATION PROCESS THEORY

Ondřej Žižlavský

Abstract: At present, innovation is necessary element of economic growth and competitiveness of entrepreneurship as well as it is one of key elements of global sustainable development. This paper represents understanding of an innovation during 20th century and is based especially on the secondary research. As well as everything in the world, definition of innovation has come through a long process of evolution. From early definition of Schumpeter who has connected innovation especially with changes in products or production processes, to recent definition based on cluster and network. Innovation has always played an essential role in economics. But its role has been changing fundamentally within last decades. Nowadays, nobody doubts about these informational and knowledge changes in world economics and society. Therefore it is important to focus on innovation and to know basic definition of it.

Key words: Innovation, process, development.

JEL Classification: M21, O32, P47