



Пројектовање пословних модела у
Индустрији 4.0

Пословне перформансе организационих система - продуктивност

проф. др Весна Спасојевић Бркић

Основне мере перформанси организационих система



- Постоји седам различитих, али тесно повезаних мера перформанси организационих система. То су:
 1. ефективност
 2. ефикасност
 3. квалитет
 4. профитабилност
 5. продуктивност
 6. друштвена клима
 7. иновације.
- Свака организација је, на неки начин, пројектована тако да приказује, процењује, управља и контролише свој рад кроз једну или више мера перформанси система.



- **Ефективност** је степен до кога систем извршава планиране задатке.
- Једноставно речено, ефективно урађен посао се добија само када се ради “**права, исправна, оптимална ствар**”, а то да ли се она ради на “прави, исправан, адекватан начин” је питање ефикасности. Степен ефективности се одређује кроз најмање три критеријума:
 1. **Квалитет**: Да ли радимо “праве, исправне, оптималне ствари” према унапред утврђеним спецификацијама?
 2. **Квантитет**: Да ли су све “праве, исправне, оптималне ствари” урађене?
 3. **Правовременост**: Да ли су “праве, исправне, оптималне ствари” урађене на време?

- 
- 
- **Ефикасност** је степен до кога систем користи “праве ствари”. Она се може изразити путем следеће једначине:

$$\text{Ефикасност} = \frac{\text{planiran. utrosak. resursa}}{\text{stvaran. utrosak. resursa}}$$

- Из наведене једначине видимо да ефикасност представља поређење очекиваног утрошка ресурса и стварног утрошка ресурса у сврху реализације циљева.
- Вредности за ефикасност **веће од један** су пожељне, док су вредности мање од један одраз неефикасности. Тако добијени индекси ефикасности служе за поређење вредности у једном у односу на други период.
- На основу свега напред реченог, можемо закључити да је ефикасност мера перформанси организационог система, која се фокусира на **инпут** система.

Квалитет је степен до кога систем успева да удовољи захтевима, спецификацијама и очекивањима. Основни елементи који квалитет разликују од ефикасности јесу атрибути квалитета. Атрибути квалитета су специфичне карактеристике производа за које су они пројектовани, израђени и/или тестирани. Основна питања везана за квалитет производа су:

- да ли је производ испоручен у складу са захтевима?
- да ли је потрошач задовољан?
- да ли производ одговара пројектованим критеријумима?

Профитабилност представља везу између укупних прихода и укупних расхода, што се може изразити формулом:

$$\text{Profitabilnost} = \frac{\text{ukupni. prihodi}}{\text{ukupni. rashodi}}$$

Продуктивност је однос између количине произведених оутпута у систему и количине инпута који улазе у систем, што се може исказати следећом формулом:

$$\text{Pr oduktivnost} = \frac{\text{dobijeni. output}}{\text{korisceni. resursi}}$$



- Начин на који ће учесници у систему одговарати на социјалне аспекте система зависи од **друштвене климе**. Већ је дуго познато да психолошке реакције људи у организацијама утичу на перформансе система.
- **Иновација** представља примењену креативност. То је процес помоћу кога долазимо до нових, бољих и функционалнијих производа и услуга. Организацију која не иновира своје производе и услуге ће конкуренти врло брзо достићи и престићи, па и избацити са тржишта.
- Перформансе предузећа имају мултидимензионалну зависност, тако да високе перформансе у једном или у чак шест од седам области за управљање перформансама предузећа не значе сигуран успех и опстанак.

Основни концепт продуктивности у савременим организацијама



- **Продуктивност** се може дефинисати као **однос оутпута који се добија као излаз из система и инпута који улазе у систем.**
- Инпути су људски рад, материјал, енергија, капитал, информације и сл.
- Након њихове трансформације, као излаз, добија се жељени оутпут - добра и/или услуге.

Основни процес утврђивања и грађења продуктивности обухвата следеће фазе које се састоје од више активности, као што је приказано у табели 2.2.

фаза 1 - стратегијско планирање	фаза 2 - мерење продуктивности	фаза 3 - анализа резултата	фаза 4 - повећање продуктивности
избор одговарајуће мере продуктивности	припрема мерења продуктивности	анализа резултата добијених у процесу мерења	планирање повећања продуктивности
стратегијско планирање мерења продуктивности	избор одговарајуће технике (модела) мерења продуктивности		управљање повећањем продуктивности
прелазак са стратегије на технике мерења продуктивности	мерење продуктивности		спровођење контрола и интервенција
			мерење и процена утицаја датих интервенција



Технике мерења продуктивности

- Неке од техника за мерење продуктивности су:
 1. НПММ (Методологија нормативног мерења продуктивности)
 2. МЦП/ПТМ (Вишекритеријумске перформансе/техника мерења продуктивности)
 3. **МФПММ (Модел вишефакторског мерења продуктивности), који се са незнатним разликама среће под називом ТПМ (Модел тоталне-укупне продуктивности),**
 4. Структурни приступ по Куросава-и
 5. Lawlor-ов приступ
 6. QPA (Метод брзе процене продуктивности)
 7. CPA (Метод процене перформанси предузећа), који има додирних тачака са МФПММ итд.

Примена модела укупне / парцијалних продуктивности на примеру индустријског предузећа

- Поступак мерења продуктивности најбоље се може објаснити на практичном примеру, тако да ће овде бити приказан **МФПММ, односно ТПМ** модел прилагођен условима привређивања и тржишног окружења **ИО"Београд"- Београд**. Опредељење за модел МФПММ, тј. ТПМ проистиче из сазнања да су новија истраживања корпорацијске праксе развијених земаља потврдила његову практичну примену.
- Као што је већ речено, при утврђивању и праћењу продуктивности мора се поћи од сакупљања података. У ИО "Београд"-Београд **подаци су сакупљани из документације предузећа**.
- У процесу мерења биће коришћена скала односа, где се продуктивност рачуна у виду коефицијената који представљају односе одређених величина.
- Основне мере продуктивности биће дате кроз коефицијенте продуктивности. **Коефицијент продуктивности представља однос укупног оутпута и једног или више елемената инпута. Према томе, постоје две основне мере продуктивности, а то су укупна и парцијална продуктивност.**
- **УКУПНА ПРОДУКТИВНОСТ ПРЕДСТАВЉА ОДНОС УКУПНОГ ОУТПУТА И СУМЕ СВИХ ИНПУТ ЕЛЕМЕНАТА.**
- **ПАРЦИЈАЛНА ПРОДУКТИВНОСТ ПРЕДСТАВЉА ОДНОС УКУПНОГ ОУТПУТА И ЈЕДНОГ ОД ЕЛЕМЕНАТА ИНПУТА, ПА ПРЕМА ТОМЕ ПОСТОЈИ ВИШЕ ВРСТА ПАРЦИЈАЛНИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (ЗАПОСЛЕНИХ У ПРЕДУЗЕЋУ, МАТЕРИЈАЛА, КАПИТАЛА - ОБРТНИХ И СТАЛНИХ СРЕДСТАВА, ЕНЕРГИЈЕ, ОСТАЛИХ ТРОШКОВА И СЛИЧНО).**
- Као изведена мера продуктивности биће коришћен дефлаторан коефицијент продуктивности, који представља промену продуктивности између два посматрана временска периода.

Од предложених девет колона прве две служе за упис података сакупљених из документације. Колона (1) представља новчану вредност оуппута, односно инпута уложених у циљу добијања жељених оуппута у основном, базном временском периоду обележеном са $t-1$. Колона (2) представља новчану вредност оуппута, односно инпута у наредном временском периоду t . Колона (3) показује промене у новчаној вредности (било да су настале због промене цена, било количина) и у њој су уписани коефицијенти промене вредности у периоду t у односу на период $t-1$. Израчунавају се на следећи начин:

колона (1) = новчана вредност оуппута, односно инпута у основном (базном) временском периоду $t-1$

колона (2) = новчана вредност оуппута, односно инпута у наредном временском периоду t .

$$\text{kolona(3)} = \frac{\text{vrednost outputa/ inputa u periodu } t, \text{ kol. (2)}}{\text{vrednost outputa/ inputa u periodu } t-1, \text{ kol. (1)}}$$

У колонама (4) и (5) даје се однос трошкова и прихода, и то у колони (4) за период $t-1$, а у колони (5) за период t .

$$\text{kolona(4)} = \frac{\text{element(i) inputa, kol. (1)}}{\text{ukupan output, kol. (1)}}$$

$$\text{kolona(5)} = \frac{\text{element(i) inputa, kol. (2)}}{\text{ukupan output, kol. (2)}}$$

У колонама (6) и (7) дате су вредности коефицијената продуктивности, односно парцијалних и укупне продуктивности, и то у колони (6) за период $t-1$, а у колони (7) за период t .

$$\text{kolona(6)} = \frac{\text{ukupan output, kol. (1)}}{\text{elementi(i) inputa, kol. (1)}}$$

$$\text{kolona(7)} = \frac{\text{ukupan output, kol. (2)}}{\text{element(i) inputa, kol. (2)}}$$

У колони (8) дат је дефлаторан коефицијент продуктивности, који представља меру промене коефицијента продуктивности периода t у односу на период $t-1$. Према томе он се израчунава као:

$$\text{kolona(8)} = \frac{\text{kol. (7)}}{\text{kol. (6)}}$$

У последњој, колони (9) приказана је промена профитабилности у периоду t у односу на период $t-1$.

$$\text{kolona(9)} = \left\{ \begin{array}{l} \text{kol. (1)} \\ \text{za svaki input} \end{array} \right\} * \left\{ \left[\begin{array}{l} \text{kol. (3)} \\ \text{za ukupan} \\ \text{output} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{kol. (3)} \\ \text{za svaki} \\ \text{input} \end{array} \right] \right\}$$

Finansijski izveštaji - AKTIVA



Bilans stanja na dan 31.12.2013. godine

		AKTIVA	2013	Procent
Stalna imovina	A. STALNA IMOVINA (002+003+004+005+009)		282.648,73 €	57,19%
	II. GOODWILL		1.722,16 €	0,35%
	III. NEMATERIJALNA ULAGANJA		31.658,84 €	6,41%
	IV. NEKRETNINE, POSTROJENJA, OPREMA I BIOLOŠKA SREDSTVA (006+007+008)		213.524,94 €	43,20%
	1. Nekretnine, postrojenja i oprema		207.013,29 €	41,89%
	2. Investicione nekretnine		6.511,66 €	1,32%
	V. DUGOROČNI FINANSIJSKI PLASMANI (010+011)		35.742,79 €	7,23%
	1. Učešća u kapitalu		35.432,37 €	7,17%
	2. Ostali dugoročni finansijski plasmani		310,42 €	0,06%
	B. OBRтна IMOVINA (013+014+015)		209.216,32 €	42,33%
Obrtna imovina	I. ZALIHE		52.015,05 €	10,52%
	II. STALNA SREDSTVA NAMENJENA PRODAJI I SREDSTVA POSLOVANJA KOJE SE OBUSTAVLJA		1.714,80 €	0,35%
	III. KRATKOROČNA POTRAŽIVANJA, PLASMANI I GOTOVINA (016+017+018+019+020)		155.486,47 €	31,46%
	1. Potraživanja		60.643,41 €	12,27%
	3. Kratkoročni finansijski plasmani		48.957,83 €	9,91%
	4. Gotovinski ekvivalenti i gotovina		45.599,27 €	9,23%
	5. Porez na dodatu vrednost i aktivna vremenska razgraničenja		285,96 €	0,06%
	V. ODLOŽENA PORESKA SREDSTVA		2.371,97 €	0,48%
	G. POSLOVNA IMOVINA (001+012+021)		494.237,02 €	100,00%
	Dj. UKUPNA AKTIVA (022+023)		494.237,02 €	100,00%
E. VANBILANSNA AKTIVA		3.170,07 €	0,64%	

Finansijski izveštaji - PASIVA



		PASIVA	2013	Procent
Sopstveni izvori	A. KAPITAL (102+103+104+105+106-107+108-109-110)		311.351,68 €	63,00%
	I. OSNOVNI I KAPITAL		435.657,52 €	88,15%
	III. REZERVE		1.146,55 €	0,23%
	IV. REVALORIZACIONE REZERVE		38.869,52 €	7,86%
	V. NEREALIZOVANI DOBICI PO OSNOVU HARTIJA OD VREDNOSTI		53,26 €	0,01%
	VI. NEREALIZOVANI GUBICI PO OSNOVU HARTIJA OD VREDNOSTI		533,38 €	0,11%
	VII. NERASPOREDJENI DOBITAK		37.183,75 €	7,52%
	VIII. GUBITAK		201.025,54 €	40,67%
Pozajmljeni izvori	B. DUGOROČNA REZERVISANJA I OBAVEZE (112+113+116)		182.885,34 €	37,00%
	I. DUGOROČNA REZERVISANJA		13.009,96 €	2,63%
	II. DUGOROČNE OBAVEZE (114 + 115)		260,35 €	0,05%
	2. Ostale dugoročne obaveze		260,35 €	0,05%
	III. KRATKOROČNE OBAVEZE (117+118+119+120+121+122)		169.615,04 €	34,32%
	1. Kratkoročne finansijske obaveze		340,47 €	0,07%
	3. Obaveze iz poslovanja		162.107,05 €	32,80%
	4. Ostale kratkoročne obaveze		3.923,58 €	0,79%
	5. Obaveze po osnovu poreza na dodatu vrednost i ostalih javnih prihoda i pasivna vremenska razganičenja		3.048,60 €	0,62%
	6. Obaveze po osnovu poreza na dobitak		195,34 €	0,04%
	G. UKUPNA PASIVA (101+111 +123)		494.237,02 €	100,00%
D. VANBILANSNA PASIVA		3.170,07 €	0,64%	

Finansijski izveštaji - BILANS USPEHA



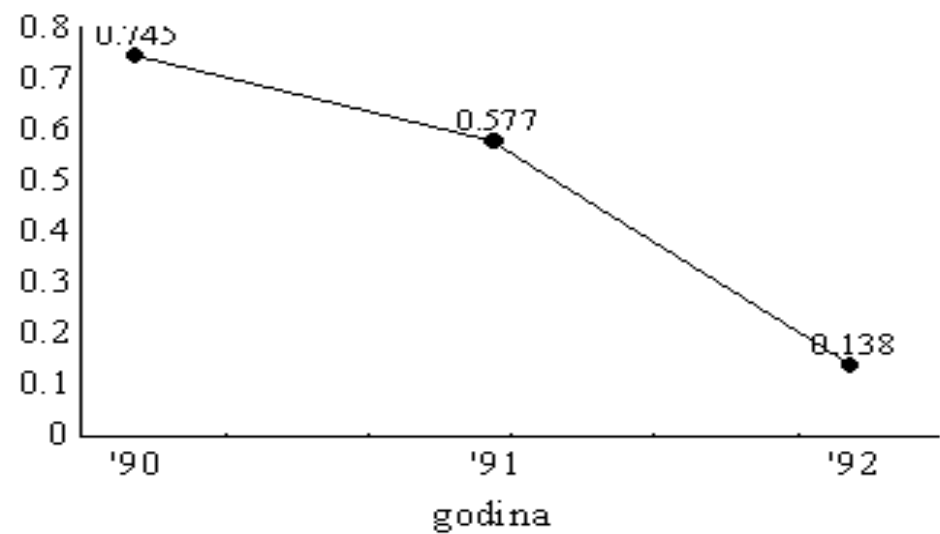
Bilans uspeha za period od 01.01.2013. do 31.12.2013. godine

BILANS USPEHA		2013	Procent
I. POSLOVNI PRIHODI (202+203+204-205+206)		670.225,82 €	100,00%
1. Prihodi od prodaje		662.352,98 €	98,83%
2. Prihodi od aktiviranja učinaka i robe		999,98 €	0,15%
5. Ostali poslovni prihodi		6.872,87 €	1,03%
II. POSLOVNI RASHODI (208 do 212)		639.279,59 €	95,38%
1. Nabavna vrednost prodane robe		529.845,56 €	79,05%
2. Troškovi materijala		15.609,51 €	2,33%
3. Troškovi zarada, naknada zarada i ostali lični rashodi		43.993,93 €	6,56%
4. Troškovi amortizacije i rezervisanja		14.095,22 €	2,10%
5. Ostali poslovni rashodi		35.735,36 €	5,33%
III. POSLOVNI DOBITAK (201-207)		30.946,23 €	4,62%
V. FINANSIJSKI PRIHODI		5.404,37 €	0,81%
VI. FINANSIJSKI RASHODI		2.351,35 €	0,35%
VII. OSTALI PRIHODI		4.203,25 €	0,63%
VIII. OSTALI RASHODI		7.694,31 €	1,15%
IX. DOBITAK IZ REDOVNOG POSLOVANJA PRE OPOREZIVANJA(213-214+215-216+217-218)		30.508,18 €	4,55%
X. GUBITAK IZ REDOVNOG POSLOVANJA PRE OPOREZIVANJA (214-213-215+216-217+218)		- €	0,00%
B. DOBITAK PRE OPOREZIVANJA (219-220+221-222)		30.508,18 €	4,55%
V. GUBITAK PRE OPOREZIVANJA (220-219+222-221)		- €	0,00%
1. Poreski rashod perioda		367,28 €	0,05%
3. Odloženi poreski prihodi perioda		5.571,29 €	0,83%
DJ. NETO DOBITAK (223-224-225-226+227-228)		35.712,19 €	5,33%
E. NETO GUBITAK (224-223+225+226-227+228)		- €	0,00%

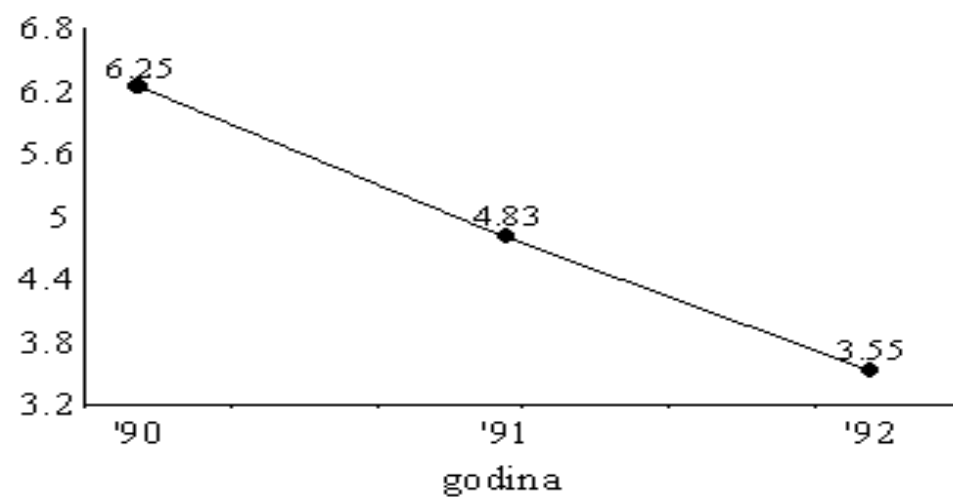
Poslovni rezultat

Neposlovni rezultat

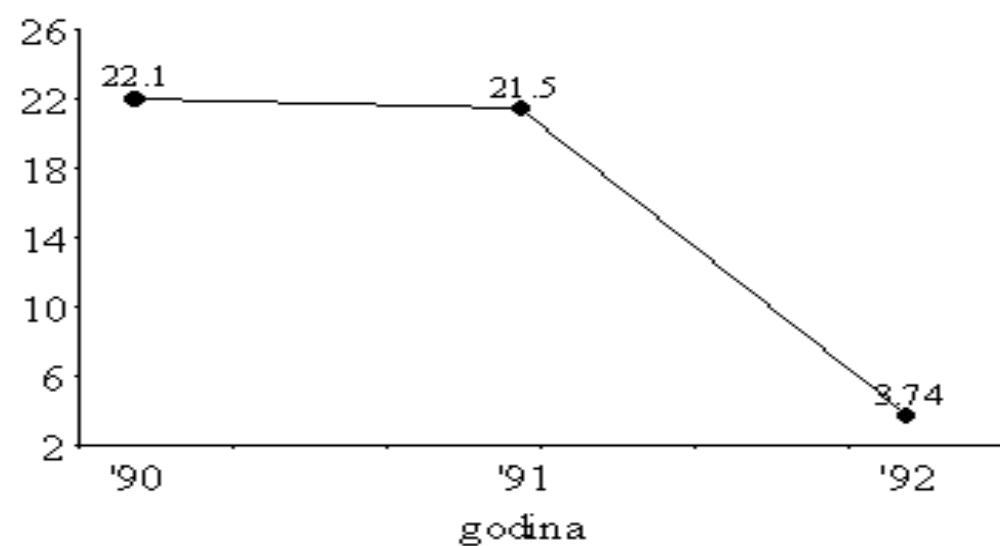
TABBLA I	Period 1	Period 2	Koeficijent	Koeficijent	Koeficijent	Deflat.	Promena u		
	1990.	1991.	promena	troškova/	produktivnosti	koefic.	profitabil-		
	vrednost	vrednost	vrednosti	prihoda	1990.	produkt.	nosti (u di-		
(din)	(din)	(91/90)	1990	1991	1990.	1991.	nar.) 91/90		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
OUTPUT	-	-	-	-	-	-	-	-	
1. Prodaja preko prodavnica	67.555.589,14	57.720.600,18	0,854	-	-	-	-	-	
2. Prodaja fik. kupcima	33.918.357,43	40.957.040,8	1,208	-	-	-	-	-	
3. Prodaja u izvozu	51.931.370,29	33.680.665,6	0,649	-	-	-	-	-	
4. Ostvareni posl.prihodi	282.428,57	146.938,776	0,520	-	-	-	-	-	
5. Prihodi od finansiranja	681.571,43	124.326,531	0,182	-	-	-	-	-	
6. Vanredni pri.	147.714,29	481.795,918	3,262	-	-	-	-	-	
UKUPNO OUTPUT	154.517.031,2	133.094.367,8	0,861	-	-	-	-	-	
INPUT	-	-	-	-	-	-	-	-	
ZAPOSLENI	-	-	-	-	-	-	-	-	
1. Suma LD za IOB	32.005.218,96	21.298.939,2	0,666	0,207	0,160	4,83	6,25	1,29	6.241.017,697
MATERIJAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Utrošene.siro.	6.896.987,86	6.166.489,8	0,887	0,045	0,046	22,40	21,76	0,97	-179.321,68
2. Utroš.rez.del.	69.785,57	45.224,49	0,648	0,00045	0,0034	2214,17	2942,97	1,33	14.864,326
3. Utroš.sit.inv.	10.576,43	16.653,06	1,575	0,00068	0,000125	14609,56	7992,19	0,55	-7.551,571
UKUPNO	6.977.319,86	6.178.367,35	0,886	0,045	0,0464	22,15	21,54	0,97	-174.432,997
ENERGIJA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Ukupno utro. energija	178.491,9	218.612,25	1,225	0,0012	0,0016	865,68	608,82	0,70	-64.971,052
KAPITAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a) obrt. sred.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Aktiv.vrem. ograničenja	391.285,71	14.919.102,04	38,128	0,0025	0,112	394,90	8,92	0,02	-14.582.044,55
2. Zalihe	33.675.739	36.072.599,35	1,071	0,218	0,271	4,59	3,69	0,80	-7.071.905,19
3. Potraživanja	41.049.000	46.360.489,8	1,129	0,266	0,348	3,76	2,87	0,76	-11.001.132
4. Avansi	252.428,57	157.714,29	0,625	0,0016	0,0012	612,12	843,90	1,38	59.573,143
5. Kupci	15.865.142,86	25.923.102,04	1,634	0,103	0,195	9,74	5,13	0,53	-12.263.755,43
6. Potraž. iz zajed.poslova	18.649.285,71	13.576.244,9	0,728	0,121	0,102	8,29	9,80	1,18	2.480.354,999
7. Kratkoroč. fin.ulaganja	3.645.142,86	2.199.673,47	0,603	0,0236	0,0165	42,39	60,51	1,43	940.446,858
8. Ostali krat.koroč.potraž.	57.000	148.000	2,597	0,00037	0,0011	2710,83	899,29	0,33	-98.952,000
9. Hartije od vrednosti	2.294.285,714	4.355.755,102	1,899	0,0148	0,0327	67,35	30,56	0,45	-2.381.468,571
10. Gotovina	106.000	515.020,41	4,859	0,00069	0,0039	1457,71	258,43	0,18	-423.788,000
11. Trajni kapital	1.839.857,14	2.326.693,88	1,265	0,0119	0,0175	83,98	57,20	0,68	-743.302,285
12. Dugor.rezerve	1021,10	16.326,531	15,989	0,000007	0,00012	151324,1	8152,03	0,054	-15.445,688
13. Dugor.obaveze	980.714,286	536.653,06	0,547	0,00635	0,00403	157,56	248,01	1,57	307.944,286
14. Kratkoroč.obav.	8.347.714,286	10.710.448,98	1,283	0,054	0,0805	18,51	12,427	0,67	-3.522.735,429
15. Poslovno vrem. razgranič.	46.285,71	2.069.714,28	44,716	0,0003	0,0156	3338,33	64,31	0,019	-2.029.859,812
16. Neoslov.pas.	2.174.142,857	3.972.571,43	0,907	0,0141	0,0299	71,07	33,50	0,47	-100.010,571
UKUPNO	129.374.024,7	163.860.109,6	1,267	0,837	1,231	1,19	0,812	0,682	-52.525.854,03



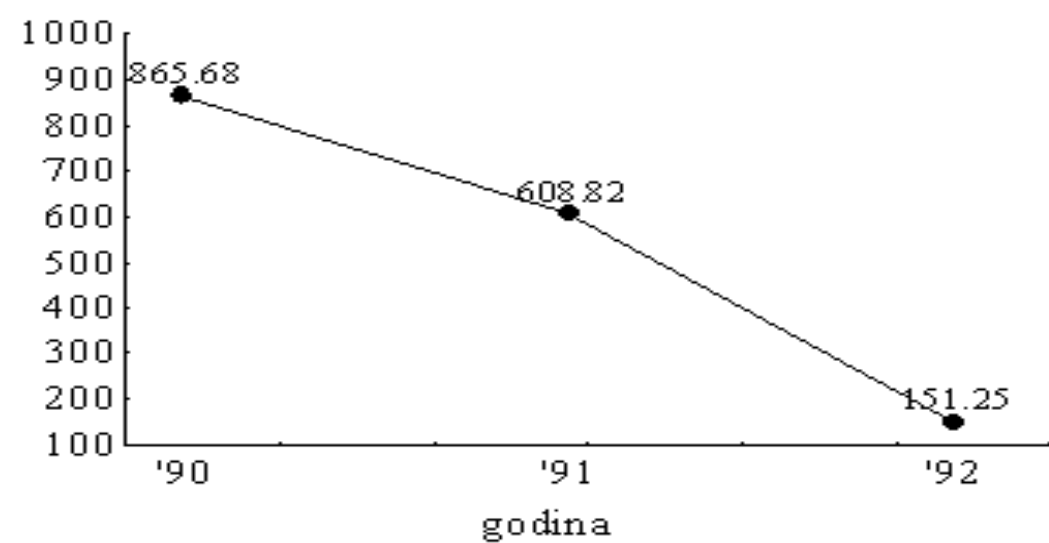
Слика 2.5. Укупна продуктивност



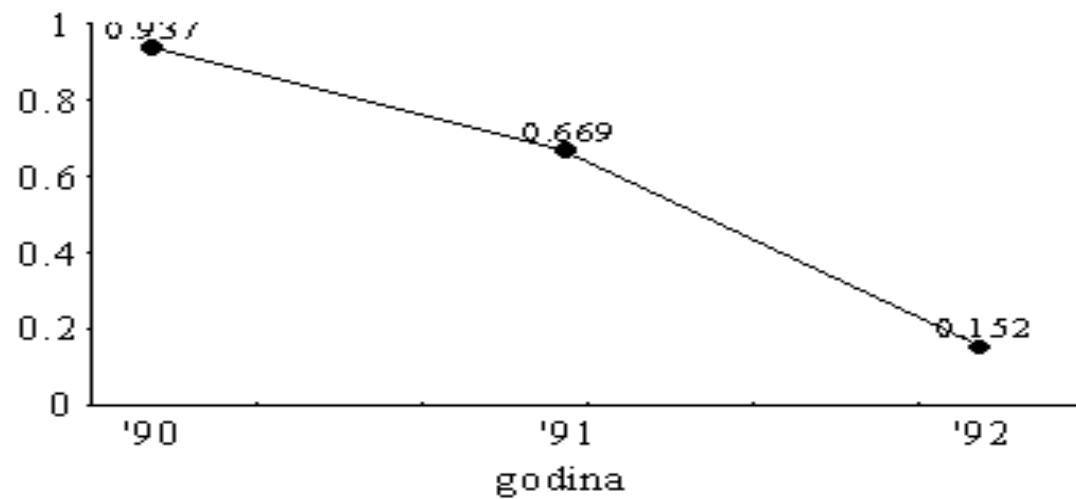
Слика 2.6. Парцијална продуктивност људског фактора



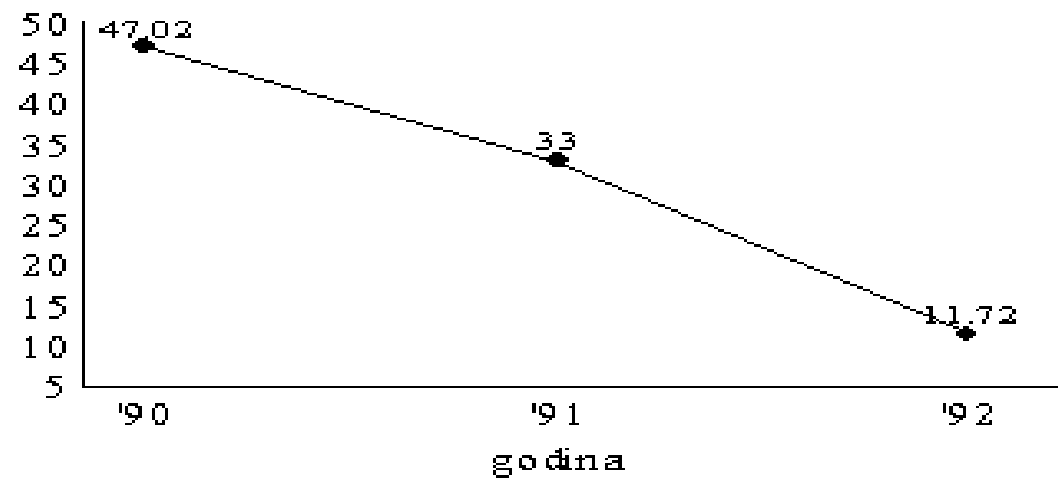
Слика 2.7. Парцијална продуктивност материјала



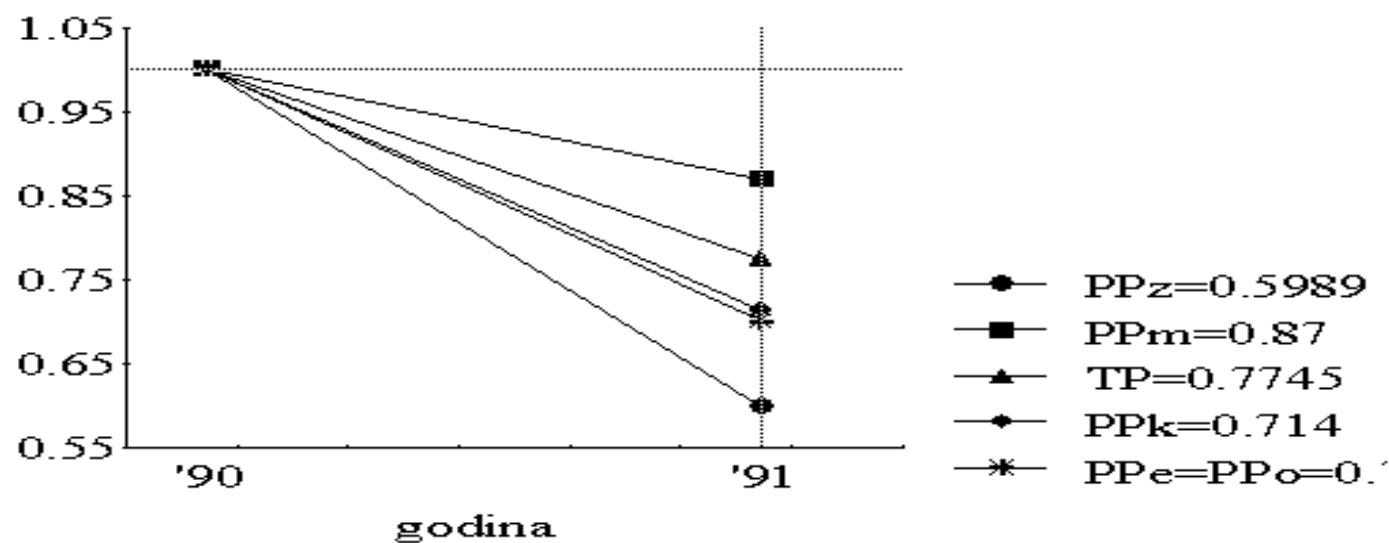
Слика 2.8. Парцијална продуктивност енергије



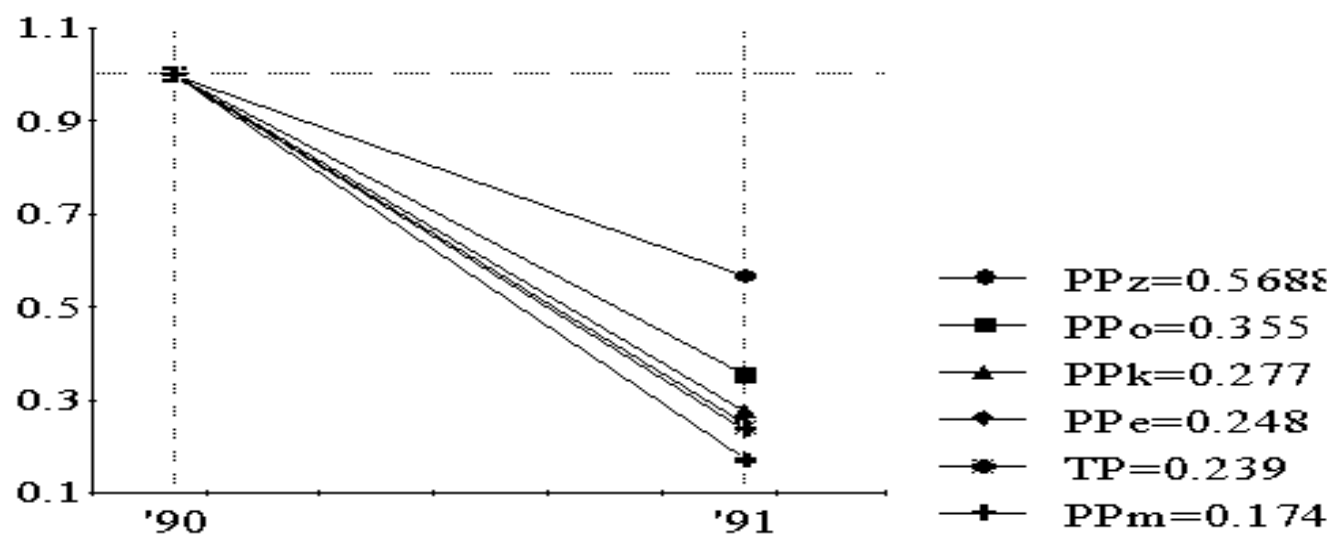
Слика 2.9. Парцијална продуктивност капитала



Слика 2.10. Парцијална продуктивност осталих трошкова



Слика 2.11. Дефлаторан коефицијент продуктивности за 1991/1990



Слика 2.12. Дефлаторан коефицијент продуктивности за 1992/1991

На основу добијених резултата може се закључити следеће:

- вредност укупног инпута је већа од укупног добијеног оуппута у сва три посматрана периода
- новчана вредност оуппута у 1991. у односу на 1990 је мања за 13.9%, док је укупан инпут повећан за 11.2%, а у 1992. у односу на 1991. оуппут опада за читавих 94.26%, а инпут за 89.92%
- у 1992. у односу на 1991. годину велики пад вредности бележе трошкови људског инпута (89.92%) и осталих трошкова (83.8%)
- инпут капитала премашује вредност укупног оуппута у сва три посматрана периода
- укупна продуктивност предузећа је опала у 1991. у односу на 1990. годину за 22.55%, а у 1992. у односу на 1991. годину за чак 76.1%
- парцијалне продуктивности енергије, капитала и осталих трошкова опале су за око 30%, материјала за само 3%, док је парцијална продуктивност људског инпута повећана за 29% у 1991. у односу на 1990. годину
- парцијална продуктивност запослених је опала за 43.12%, док су остале парцијалне продуктивности мање за 70-80% у 1992. у односу на 1991. годину
- позитивно дејство на профит у 1991. години има само људски инпут, док сви остали инпут елементи указују на пад профита у односу на 1990. годину
- у 1992. години није један фактор нема позитивно дејство на профит, већ сви елементи указују на пад профита.

На основу извршене анализе резултата могуће је извршити планирање повећања продуктивности, управљати тим повећањем, спровести контролу и интервенисати и, на крају, путем мерења извршити процену утицаја датих интервенција на повећање продуктивности.