

Prof. dr RADOVAN ANDREJČIĆ

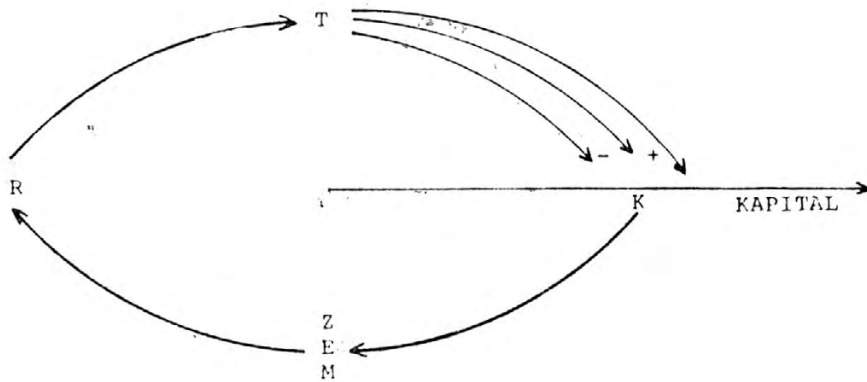
MOTIVACIJA KVALITETA KAO KOMPONENTA PRIVREDNOG RAZVOJA

Kvalitet kao faktor privredne aktivnosti

Kvalitet kao komponenta privrednog rasta dobiva na značaju kad postaje proces obrtanja kapitala sve uticajniji faktor u okviru sistema ostvarivanja dohotka. Pitanje nije toliko vitalnog značaja u situaciji kad merimo efikasnost odnosno uspešnost privređivanja pre svega na osnovu uloženog kapitala i rada a ne na osnovu komponenti plaćene realizacije kao završne faze prometa robe, gde kvalitet funkcioniše sa svim svojim registrima. Iz prikazane slike vidimo osnovni ciklus od angažiranja kapitala (K) u znanje, energiju i materijal (Z, E, M) koji se oploduje još i sa intelektualnim i fizičkim radom (R) te tu novu vrednost realiziramo na tržištu (T) natrag u kapital možda na istom nivou kako smo ga uložili ili čak nešto izgubimo (—) a želja je i naš dohodovni cilj je da kapital proširimo i ostvarimo dobit (+).

Kvalitet je signifikantni faktor pomenutog ciklusa iz više aspekata. Prvo, kao komponenta dohotka koja je vrlo često uticajnija od ostalih komponenti kojima inače pripisujemo mnogo veći značaj kao npr. „normativ vremena“. Vrlo često teramo radnika u brzi ritam i prekoračenje norme a time uštedimo vrlo malo. Prekoračenje normativa vremena čak za 100% u ekonomskom se smislu po efektu mnogo puta izjednači sa sniženjem škarta za 0,1% i manje što je i realno ostvarljivo a prekoračenje normativa vremena za 100% znači da bi mogli u istom vremenu uraditi dva puta više pa postavlja pitanje na realnosti normiranja. Ne samo racionalniji, nego i realniji su efekti ušteda na području kvaliteta jer ih ostvarujemo bez fizičkih napora. Pored toga te efekte moguće je realizirati ta-

kođe u višekratnoj dimenziji što kod normativa vremena sigurno nije ostvarljivo jer smo već normu koju bi prebacili samo za jedan put proglasili sumnjivom. Na kraju pak i humanizam u današnjem društvu usmerava naš razvoj pre svega u intelektualni napredak i oslobođenje rada naročito tad kad je moguće realizirati jednak, i više puta još i veći — viši rezultat odnosno učinak na mnogo lakši i humaniji način sa poboljšanjem organizacije, tehnologije i privređivanja u celini. Kvalitet predstavlja bez sumnje jedno od takvih područja, gde je moguće u odnosu na mnoga druga područja efikasnije razvijati produktivnost i ekonomičnost privređivanja i dohotka.



Slika 1: Proces osiguranja dobiti

Naročito je značajno naglasiti ulogu kvaliteta kao komponente odnosno elementa sistema regulacije pomenutog ciklusa obrtanja kapitala u fazi kad na tržištu transformiramo novo ostvarenu vrednost natrag u kapital.

Visoki kvalitet motivira kupca i potrošnju i time realizaciju na tržištu, što pozitivno regulira proces obrtanja kapitala kao element dohotka, ekonomičnosti i privređivanja. Kod višeg koeficijenta obrtanja kapitala i dohodak se realizira više puta što nam stvara mogućnost da sa nižom stopom dobiti realiziramo iste ekonomske efekte, te nam pored toga još i jača konkurentna sposobnost. Pri niskoj stopi obrtanja kapitala moramo, da bi pokrili fiksne troškove, dizati cenu, što podstiče inflaciju. Dakle, kvalitet je istovremeno vrlo efikasan lek i na području antiinflacijske politike.

Informacioni sistem kvaliteta

Nekadašnji tok, način i tempo proizvodnog procesa zadovoljavali su klasične metode ocenjivanja i praćenja kvaliteta koje u sebi nisu imale ugrađene preventivne funkcije. Prelazom na savremenu

proizvodnju možemo uvek utvrditi neka odstupanja od nazivnih vrednosti tehničkih karakteristika. Ta odstupanja zovemo u matematičkoj statistici „varijabilitet“, koji nije pojava sa apsolutnim karakterom egzistencije, već zavisi od jedinice mere koja mora biti osetljiva na razlike koje se pojavljuju između pojedinih proizvoda. Varijabilitet je u industrijskoj proizvodnji univerzalna pojava te se ne odnosi samo na takozvane „numeričke karakteristike“, kao na primer dužina, težina itd., nego takođe i na „atributivne karakteristike“, kao na primer boje koje mogu od proizvoda do proizvoda odstupati od nijanse, koju nazivno definiramo. Značaj varijabiliteta za industrijsku proizvodnju dolazi od toga što je najjači deo borbe za ekonomičnije forme rada i za poboljšanje kvaliteta u stvari borba za sniženje varijabilitete. Iz toga proizlazi zadatak da mjerimo intenzitet pojedinih faktora varijabiliteta pre svega, da bi ih mogli rasporediti u slučajne i dopunske, te tako programirati aktivnosti za sniženje varijabiliteta. Kontrola taj zadatak ne može ispuniti bez poznavanja i upotrebe naučnih otkrića na području matematičke statistike, verovatnoće i operacionih istraživanja procesa i informacionih sistema u najširem smislu.

Današnji nivo tehničkih i ekonomskih zahteva pa i sami uslovi proizvodnje traže od kontrole viši nivo efikasnosti što se izražava naročito u njenoj preventivnoj funkciji, koju razlikujemo tako da formiramo pouzdan informacioni sistem o kvalitetu već u toku samog procesa, kad se kvalitet tek rađa u fazi projektiranja pa preko svih faza realizacije proizvodnog sistema do eksploatacije. U tom smislu potrebno je istraživati i formulirati optimalno rešenje u obliku integralnog sistema upravljanja kvalitetom na svim nivoima osnovnih organizacija udruženog rada pa i međusobnom funkcionalnom povezivanju širih sistema i do najsloženijih sistema organizacija udruženog rada. Posebna uloga i značaj sistema informacija o kvalitetu je u ostvarivanju mogućnosti za automatsku regulaciju organizacije udruženog rada kao sistema, jer nam naročito optimalni sistem informacija o kvaliteti daje podatke o funkcioniranju svih komponenti sistema i njihovih potkomponenti, koje direktno ili indirektno uslovljavaju ostvarivanje determiniranog cilja — to je kvalitet sa svim njegovim registrima.

Prilikom kreiranja optimalnog rešenja potrebno je istraživanje kanalizirati u pravcu najefikasnijih informacija u smislu njihove validnosti i realnosti merenja kvaliteta kao komponente efikasnosti rada. Za realizaciju tog cilja trebalo je izgraditi program, pri čemu je potrebno dati odgovore na sledeća pitanja:

- koje i kakve ciljeve sa aspekta efikasnosti rada želimo postići sa aktivnostima na području kvaliteta?
- kakva da bude strategija i taktika za obezbeđenje realizacije ciljeva na području efikasnosti rada kroz aktivnosti na području kvaliteta?
- kako i čime ćemo obezbediti, da ostvareni rezultati na području kvaliteta kao komponente efikasnosti rada budu trajni i stabilni?

- kako i čime ćemo obezbediti dinamiku realizacije novih i sve značajnijih efekata na području kvaliteta?
- kako ćemo realizirati regulaciju i usmeravati razvoj i usavršavanje kvaliteta, da bi objektivno znali kad smo šta postigli te kolika je efikasnost i slično?

Poslednje pitanje diktira nam, da kreiramo mrežu — matriku **informacija kvaliteta**, koji će individualno svaki za sebe usmeravati stimulativnu raspodelu dohotka u smislu motivacije za kvalitet a integrirani u sistem obezbeđivati permanentnu regulaciju u pravcu optimiranja ukupnog dohotka radne organizacije pa i najšire efikasnosti još složenijih sistema. Razmišljanje o izgradnji takvog sistema informacija o kvalitetu dovodi nas najpre na to, da su nam potrebni takvi indeksi kvaliteta:

- koji nas navode na najveće objektivne mogućnosti za efikasnu regulaciju kvaliteta i provođenja aktivnosti za poboljšanje odnosno unapređenje ili usavršavanje kvaliteta, i
- koji nas navode na najefikasnije poduzimanje mera za regulaciju kvaliteta — gde ćemo postići najjače efekte.

Među prve možemo ubrojiti pre svega pokazatelje koji nam mere učestalost devijacija, kao na primjer broj ili proporciju loših jedinica odnosno merenja, zatim broj grešaka odnosno broj grešaka na jedinicu (proizvod, vreme, površina, dužina) i slično. Druga kategorija meri nam pre svega težinu devijacija pa možemo na tom području pratiti apsolutnu vrednost štete, odnosno gubitaka, odnosno relativnu proporciju gubitaka u odnosu na proizvedenu ili pregledanu količinu. U slučaju kad devijacije kvaliteta vrednujemo bodovima tada merimo broj odnosno relativnu proporciju negativnih bodova na jedinicu i slično.

Daljnje razmišljanje uključilo bi relativni odnos obzirom na dinamiku promena kvaliteta, pa bi obuhvatilo kvalitet po sadržaju kompleksno od ekonomike u smislu gubitaka u fazi realizacije kvaliteta, u proizvodnji a i ekonomije vlasništva u eksploataciji preko atributivnog i numeričkog vrednovanja kvaliteta u svim fazama sa tehničko tehnološkog aspekta do raznih medicinsko fizioloških pa i psihosocioloških — društvenih aspekata devijacija kvaliteta. U svakom konkretnom primeru potrebno je kreirati sistem informacija koji je optimalan u odnosu na želje, potrebe i mogućnosti prikupljanja i obrade te korišćenja tih informacija.

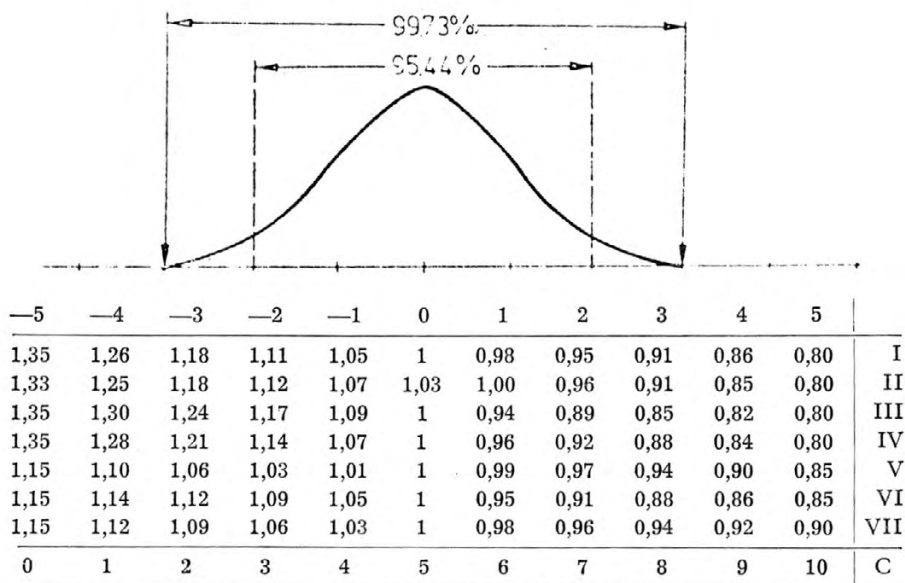
Modeliranje sistema kvalitetne norme

Čovek kao stvaralac, nosilac i učesnik te istovremeno i krajnji korisnik efikasnosti rada u našem konkretnom primeru kvalitete kao jedne od najuticajnijih komponenti sigurno mora biti u smislu optimiranja rezultata i dovoljno motiviran. Toliko značajna i kom-

den za kvantitet (110) kad ostvari i bolji kvalitet — u našem primeru nagrađen je sa $137,5 = 110 + 27,5$. U slučaju lošeg kvaliteta radnik je destimuliran i za kvantitet (112,5%) jer mu se plaća samo 90%.

Za praktičnu primenu modela kvalitetne norme upotrebljavaju se tabele odnosno čak i jednostavno funkcije faktora kvaliteta „ f_k “ u ovisnosti od, u određenom proteklom periodu npr. protekloj godini, ostvarenog kvaliteta što se izražava „srednjom vrednošću“ „ x “ i standardnom devijacijom „ s “ te teškoće realiziranog kvaliteta „ x “, kojeg možemo izraziti Gaussovom standardiziranom vrednošću „ z “ = $(x - \bar{x})/s$ odnosno transformacijom te vrednosti $c = z + 5$. Praktično su u tabeli date vrednosti faktora kvalitete „ f_k “ za nekoliko pristupa — varijanti, koje su protumačene takođe i grafikonom slika 3.

TABELA 1.

TABELA FAKTORA KVALITETE F_k ZA VARIANTE I DO VII

Laplace — Gaussova krivulja iznad tabele ilustrira nam distribuciju verovatnoće sa kojom možemo očekivati određenu stimulaciju odnosno raspon faktora kvaliteta „ f_k “.

Analički izraženu funkciju $f_k = f(z)$ ugradimo u program računara za izračunavanje osobnog dohotka pa obrada teče automat-

ski a možemo izračunati i tabelu faktora kvalitete npr. na jednu decimalu parametra „c“ kao što nam to pokazuje tabela 2.

Grafička predočba varijanti I do VII pokazuje nam da:

— je u primeru varijantti I do IV širi raspon ekstrema od varijanti V do VII;

Varijantu II, koju smo grafički ilustrirali na slici 2, možemo predstaviti i analitički u obliku funkcije:

$$f_k = f(z) = a_0 + a_1z + a_2z^2 + a_3z^3 + a_4z^4 + a_5z^5 + a_6z^6$$

gde je:

$$\begin{aligned} a_0 &= 1,032159605 \\ a_1 &= -3,589160839 \cdot 10^{-2} \\ a_2 &= 1,920553956 \cdot 10^{-3} \\ a_3 &= -1,082459207 \cdot 10^{-3} \\ a_4 &= -4,864253393 \cdot 10^{-5} \\ a_5 &= -1,602564103 \cdot 10^{-5} \\ a_6 &= 9,803921568 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_Y &= 0,164 \\ SE &= 2,809 \cdot 10^{-3} \\ &= 0,999941 \\ 2 & \\ &= 0,999882 \end{aligned}$$

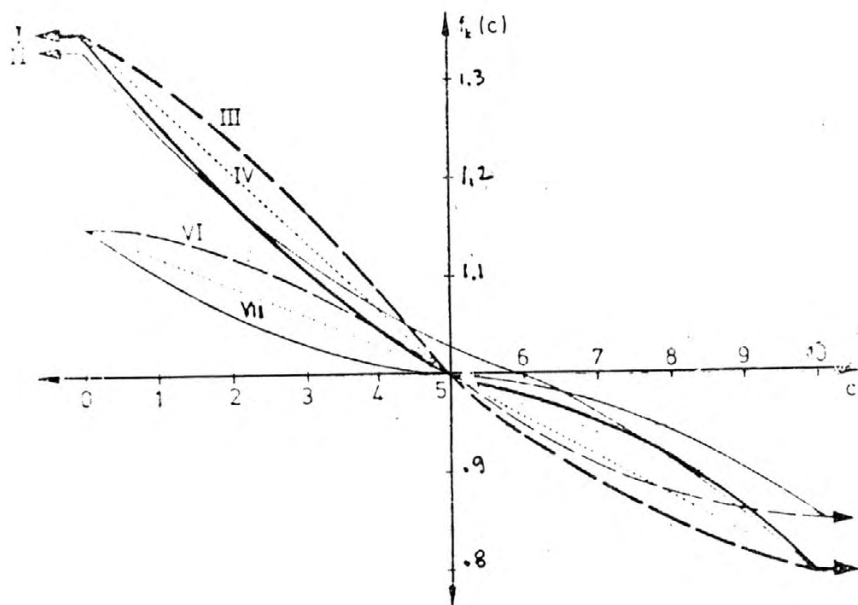
TABELA 2.

TABELA FAKTORA KVALITETA F_k U OVISNOSTI OD C

C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0	1,33	1,251	1,179	1,119	1,071	1,032	0,997	0,959	0,913	0,858	0,80
1	1,332	1,243	1,173	1,114	1,067	1,029	0,994	0,955	0,908	0,852	
2	1,311	1,236	1,166	1,109	1,063	1,025	0,990	0,951	0,903	0,846	
3	1,306	1,228	1,160	1,103	1,059	1,022	0,986	0,946	0,898	0,840	
4	1,298	1,221	1,154	1,098	1,005	1,018	0,983	0,942	0,892	0,935	
5	1,290	1,214	1,148	1,094	1,051	1,015	0,979	0,937	0,887	0,829	
6	1,282	1,207	1,142	1,089	1,047	1,011	0,975	0,933	0,881	0,823	
7	1,274	1,200	1,236	1,084	1,043	1,008	0,971	0,928	0,875	0,817	
8	1,266	1,193	1,130	1,080	1,039	1,004	0,967	0,923	0,870	0,811	
9	1,259	1,186	1,125	1,075	1,036	1,001	0,963	0,918	0,864	0,806	

— u primeru variante II radnik koji je nagrađen sa 3% već je u situaciji kad uspe održati već ostvarene proseke nivoa kvaliteta;

- u primeru varijanti I, II, V progresivno raste odnosno degresivno pada faktor kvaliteta f_k na području ekstrema;
- u primeru varijanti III i VI diferencije su u okolini prosečnog nivoa kvaliteta;
- u primeru varijanti IV i VI promene faktora kvaliteta f_k konstantne su na svim nivoima kvaliteta.

Slika 3: Grafički prikaz varijanti $f_k(c)$

Model samokontrole u našim uslovima

Previše često nestručno razmatramo problem centralizacije i decentralizacije sektora kvaliteta ili funkcije kontrole kvaliteta. Pri tom potpuno zaboravljamo pravi smisao našeg radničkog samoupravljanja, koje je veoma kompleksno. Jedan od elemenata samoupravljanja sigurno mora biti i zalaganje za kvalitet, bez kojeg nema produktivnosti, ekonomičnosti, rentabilnosti i uspešnosti privredivanja. Kvalitet je takođe, pored cene, jedan od osnovnih elemenata, koji obezbeđuju plasman i stalno živo tržište. Iako je jasno, da mora biti organizacija sektora kvaliteta u vrhu integrirana, da bi bilo vođenje politike kvaliteta jedinstveno, često je jako korisno tekuću kontrolu u toku stvaranja kvaliteta, koja ima preventivni karakter, prepustiti pojedinim radnicima u obliku samokontrole.

Uvođenjem samokontrole u obliku aktivnog odmora, često korišćenjem „mrtvog vremena“ kad bi radnik čekao da mašina obavi određenu operaciju povećavamo iskorišćenje radnog vremena i radnikovu produktivnost, što nam stvara mogućnost da taj radnikov napor i nagradimo. Pored toga uvođenjem samokontrole smanjuje se broj potrebnih kontrolora pa i to stvara mogućnost za nagrađivanje samokontrolora.

Uključivanjem neposrednog proizvođača u proces kontrole kvaliteta u obliku samokontrole postizemo:

- da se povećaju mogućnosti za otkrivanje lošeg kvaliteta;
- da se skрати vreme reagovanja kod regulacije devijacija kvaliteta;
- da se neposredni proizvođači kontrolom kvaliteta i utvrđivanjem uzroka lošeg kvaliteta takođe i stručno uzdižu;
- da se u borbu za kvalitet uključi neposredno najširi krug radnika, koji najviše osećaju i poznaju posledice lošeg kvaliteta;
- da se poboljša organizaciona i tehnološka disciplina neposredno u proizvodnom procesu;
- da se poveća kapacitet kontrole bez nove radne snage;
- da se smanji loš kvalitet i time podiže uspešnost privređivanja, te produktivnost rada i sl.

Samokontrolori u našim uslovima posebno su nagrađeni sa mesečnim stimulansom od 10% na mesečna primanja. U slučaju neispunjavanja obaveza gube taj stimulans za najmanje 3 meseca tako da gubitak statusa samokontrolora predstavlja u konačnom rezultatu gubitak najmanje trećine mesečne zarade. Detaljnu definiciju modela samokontrole kao i sve principe primene precizira sam PRAVILNIK O SAMOKONTROLI, kojeg treba prilagoditi svim specifičnim uslovima tehnologije, organizacije te drugih komponenti.

Numerička ilustracija rezultat u praksi sa komentarom

Radna organizacija „PRIMAT“ iz Maribora počela je u svojim OOUR-ima sa primenom sistema „kvalitetne norme“ već 1979. godine, pa ima na osnovu 1320 podataka o faktorima kvaliteta f_k , koji su demonstrirani u tabeli 3, dovoljno iskustva. Iz tabele se vidi da se praktično vrlo retko pojavljuju vrednosti f_k iznad 1,12 pa se ekstrem $f_k = 1,33$ čak i nije pojavio. Nešto češće pojavljuju se vrednosti ispod 0,98 ali ipak ukupno tri najniže kategorije pojavljuju se svega sa frekvencijom 61, što predstavlja samo 4,6% od ukupno 1320 podataka. Takve slučajeve možemo opravdati određenim tehnološkim poremećajima odnosno ekstremnim odstupanjima od tehnologije u smislu tehnološke nediscipline i drugih devijacija ljudskog faktora.

Iako sistem teoretski dozvoljava široki raspon od 0,80 do 1,33, pojavljuju se faktori f_k ipak sa gustinom 0,95 i u praksi u rasponu od 0,98 do 1,12, što praktično ne zadire u socijalnu sigurnost radnika ali ih ipak dovoljno diferencira da omogući efikasnost i drugim modelima nematerijalne motivacije.

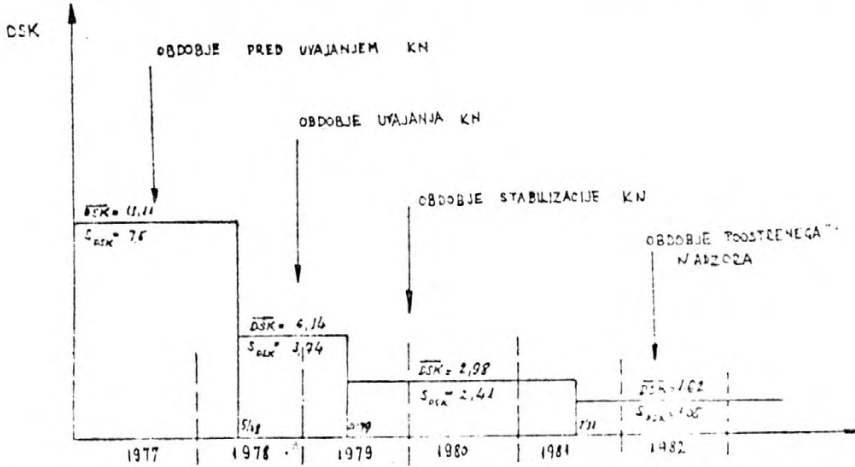
TABELA 3:

FREKVENČNA DISTRIBUCIJA FAKTORA KVALITETA F_k U RO „PRIMAT“ MARIBOR ZA RAZDOBLJE 1979—1982

f_k	TOZD I	TOZD II	TOZD III	TOZD IV	TOZD „B“	PRIMAT
1,33	—	—		—	—	—
1,25	2	—		1	1	4
1,18	2	—		—	1	3
1,12	26	3	12	8	7	56
1,07	160	111	82	86	60	499
1,03	121	108	91	48	51	419
1,00	88	28	43	12	30	201
0,98	26	13	25	6	7	77
0,94	7	8	6	—	3	24
0,88	2	—	5	2	6	15
0,80	7	3	5	3	4	22
Ukupno podataka	441	274	269	166	170	1320

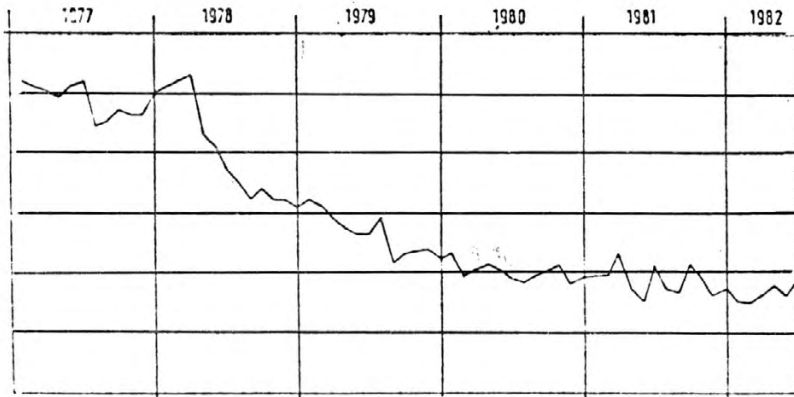
Ilustrativan je takođe dijagram kretanja normativa loše kvalitete u radnoj organizaciji „AERO“ u Celju, gde probno prate sistem „kvalitetne norme“ već od 1977. godine a praktično sa realizacijom počeli su u 1978. godini. Karakteristična su neka razdoblja kao npr. „razdoblje pre konkretne realizacije“ modela u kojem se pojavljuju velike, dosta neregularne, oscilacije ($s = 7,5$) pa i prosek je dosta visok (DSK = 13,11). Naredno „razdoblje uvođenja modela“ nam daje osetljiv pad loše kvalitete u proseku (DSK = 6,14) uz još velike oscilacije ($s = 3,74$). Za „razdoblje normalnog funkcioniranja“ je karakteristično smanjenje oscilacija ($s = 2,98$) pa i nešto niže prosečan loš kvalitet (DSK = 2,98), koji se još malo poboljšava i u „razdoblju pooštavanja nadzora“ sistema (DSK = 1,62). U tom poslednjem razdoblju nagrađivanje kvaliteta ne daje neke značajnije diferencijacije, ali ipak utiče na održavanje nivoa kvaliteta. U AERU je sada uključenih u proizvodnih OOUR već 53% zaposlenih.

Takođe dijagram kretanja lošeg kvaliteta u TGO GORENJE u Titovom Velenju demonstrira efikasnost modela „kvalitetne nor-



Slika 4: Prikaz kretanja prosečno ostvarene loše kvalitete DSK u AERO Celje za razdoblje 1977 do 1982

me“ po kojem se počelo u toj radnoj organizaciji stimulatивно na-
građivati kvalitet u 1978 godine. Iz diagrama kretanja lošeg kva-



Slika 5: Grafički prikaz kretanja ukupno lošeg kvaliteta u TGO GORENJE Titovo Velenje za razdoblje 1977 do 1982

liteta (umanjena vrednost + dorada + škart) vidi se stagnacija lošeg kvaliteta pre uvođenja modela kvalitetne norme, a u 1978. i 1979. godini osetljiv pad lošeg kvaliteta kao rezultat stimulacije a

dalje održavanje tog dovoljno niskog nivoa takođe na osnovu motivacije sistemom „kvalitetne norme“. U radnoj organizaciji TGO GORENJE prihvatili su varijantu koja pretpostavlja maksimalni raspon od 0,90 do 1,15, dakle, relativno malu diferencijaciju, pa ipak efekti nisu izostali, što treba verovatno pripisati i prilično masovnoj primeni „modela autokontrole“ u koji su u TGO GORENJE uključili već oko 1000 neposrednih radnika. Sa uvođenjem „autokontrole“ počeli su 1978. godine i na početku obučili malu grupu sa kojom su „probili led“ tako da su 1979. imali već 394 radnika autokontrolora pa postepeno do 1983. došli na 1000 radnika autokontrolora. Ograničenje obima tog materijala ne dozvoljava mi da demonstriram i druge postojeće rezultate, koji postoje u istraživačkom radu navedenim u literaturi pod brojem 2.

LITERATURA

1. R. Andrejčič: „Politika kvalitete u proizvodnji i potrošnji“, INFORMATOR, Zagreb, 1973.
2. R. Andrejčič i koautori: Raziskovalna naloga „Kakovost dela kot podlaga za delitev sredstev za osebne dohotke“, Raziskovalna skupnost Slovenije PORS 11
3. R. Andrejčič: Razni članci i referati po bibliografiji

Prof. dr Radovan ANDREJČIČ

(Summary)

The highest development of technique and the statistic control for its own sake would be only the low technocracical aim. Our aims in the sphere of quality are higher, more humane and humanly wider. The scientifically ascertained techniques and mathematics form only the basis for the scientific in the realization most suitable ascension for the assurance of the final aim of the highest quality, that is the maximal human welfare in the humane, free production and consumption.

The system of integral total manavement of quality scoops and fuses, as the highest level of the complex quality organization, the organizational components of planning, development and quality as the quality exploitation in the consumptional sphere including all control components and quality change.

The economic motivation of this system will be attained if in the program the aims will be defined, the strategy and tactics for the optimum's realization declared, the permanence of the achieved and the perspective of the new results asured, and the informational system for the quantitative and qualitative valuation and the result's accompaniment reinstated.

The basic condition for the success is, that the way of thinking and activity is directed — motivated contrary to „status quo“. The human development is distinguished in the perspective by high quality in the highest meaning of the conception of quality.

