

DEFEKT, KVAR I OTKAZ

DEFECT, FAILURE AND BREAKDOWN

Dr. sc. Amir Halep, dipl. inž.
Tvornica cementa Kakanj
Kakanj

Dr. Sc. Ranko Antunović, dipl.inž.
Mašinski fakultet
Istočno Sarajevo

REZIME

U terminologiji održavanja se susreću pojmovi: oštećenje, defekt, kvar, otkaz i zastoj koji se odnose kako na elemente tehničkih sistema tako na i tehničke sisteme (opremu) te je potrebno što preciznije odrediti značenje ovih pojmova uspostavljanjem njihove relacije sa tehničkim indikatorima ispravnosti kako ne bi dolazilo do nesporazuma. Praktični značaj preciznog definisanja pojmova je veliki, jer u savremenom planskom održavanju koje se temelji na praćenju i predikciji stanja elemenata i sistema je neophodno precizno determinisati stanje elementa ili sistema. Potrebno je iskazivati visoki stepen odgovornosti kada se pojmovi prevode sa stranih jezika na bosanski jezik, pogotovu ako se prevode standardi i zakoni, jer se neopreznim prevođenjem stvaraju ozbiljni problemi. Ne samo da može doći do nesporazuma, već se otežava posao svima koji će ubuduće pokušati da savjesno i korektno prevedu određene pojmove.

Ključne riječi: defekt, kvar, otkaz, zastoj, tehnički indikator ispravnosti

SUMMARY

In the terminology of maintenance are meet the terms: damage, defect, failure, breakdown and malfunction relating to the technical elements of the system at both the technical systems (equipment) and is necessary to accurately determine the meaning of these terms by establishing their relations with performance indicators so as not to avoid misunderstandings. The practical importance of the precise definition of terms is great, because in the modern planned maintenance which is based on monitoring and prediction of the state of components and systems is necessary to accurately determine the status of the item or system. It is necessary to express a high degree of responsibility when the term is translated from foreign languages into Bosnian, especially if the translation standards and legislative, because it unadvisedly translating create serious problems. Not only can lead to misunderstandings, but also makes it difficult for work to anyone who will in the future try to conscientiously and correctly interpret certain terms.

Keywords: defect, failure, breakdown, malfunction, performance indicators ispravnosti

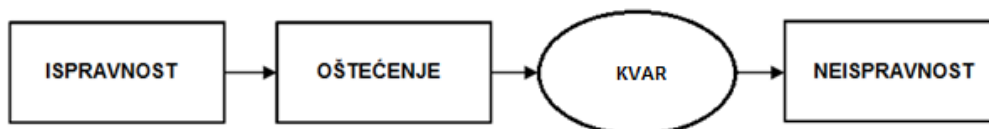
1. UVOD

U terminologiji održavanja se susreću pojmovi: oštećenje, defekt, kvar, otkaz i zastoj koji se odnose kako na elemente tehničkih sistema tako na i tehničke sisteme (opremu) te je potrebno što preciznije odrediti značenje ovih pojmova (naziva) kako ne bi dolazilo do nesporazuma.

Međutim ovo nije tako jednostavno, jer se na ovim prostorima koristi više nacionalnih jezika od kojih su osim bosanskog jezika najviše u upotrebi: engleski, hrvatski i srpski jezik te je potrebno uspostaviti odnose pojmova bosanskog jezika spram adekvatnih pojmova koji se koriste kako u engleskom tako i hrvatskom i srpskom jeziku. Dalje, postoje i izvjesne nesuglasice među stručnjacima mašinske (strojarske) i elektro struke po ovome pitanju.

2. TUMAČENJE POJMOVA

Ako se uzmu za relevantne definicije oštećenja: „oštećenje je stanje elementa ili opreme u kome element ili oprema još ima sposobnost za izvođenje zahtijevane funkcije, ali se može razviti u kvar“ te definicija kvara „kvar je događaj prestanka sposobnosti elementa ili opreme za izvođenjem zahtijevane funkcije“ tada se može doći do zaključka da vrijedi sekvenca dešavanja ilustrovana na slici 1.



Slika 1. Sekvenca dešavanja

Element ili oprema je na početku u stanju ispravnosti, ali nakon izvjesnog vremena dolazi do postepene ili nagle degradacije elementa ili opreme kada dolazi stanje kada je element ili oprema oštećena, ali još uvijek obavlja zahtijevanu funkciju. Momenat tj. događaj kada element ili oprema dođu u takvo stanje da više ne mogu obavljati zadanu funkciju se zove momenat (događaj) kvara, a nakon što se desi kvar nastupa stanje neispravnosti elementa ili opreme. Osim pojma neispravnost koristi se i pojam zastoj sa istim značenjem. Kao što je već rečeno ovisno o više faktora proces prelaska iz stanja ispravnosti u stanje neispravnosti može biti postepen ili brz. Ako se za primjer uzme prozorsko staklo, u momentu loma stakla, ono u veoma kratkom vremenu (nepovratno) prelazi iz stanja ispravnosti u stanje neispravnosti, ali ako se npr. posmatra električni prekidač koji vremenom oksidira tada je prelazak iz stanja ispravnosti u stanje neispravnosti postepen i nije nepovratan, jer se oksid sa kontakta može očistiti čime se prekidač ponovo dovodi u ispravno stanje. Kada dođe do oksidacije kontakta na prekidaču kojim se npr. uključuje električna sijalica tada će uslijed oksidacije biti povećan električni otpor na prekidaču što će konsekvntno dovesti do slabijeg intenziteta svjetlosti sa sijalice. U ovom primjeru oksidacija kontakta je oštećenje, koje se vremenom može razviti u kvar, jer vremenom kontakt može potpuno oksidirati te će doći do prekida toka električne struje kroz prekidač. Momenat kada otpor kontakta prekidača pređe dozvoljenu granicu je momenat kvara. Još jedan primjer sekvence dešavanja je kada na kliznom ležaju dođe do abrazivnog oštećenja kliznih površina, ovakvo oštećenje, u ranoj fazi, ne ometa funkciju ležaja, ali vremenom koeficijent trenja raste te može doći do npr. zaribavanja ležaja tj. može se vremenom razviti u kvar ležaja.

U navedena dva primjera otpor kontakta električnog prekidača i koeficijent trenja u ležaju su tzv. tehnički indikatori ispravnosti (engleski: *performance*). Tehnički indikatori ispravnosti odnosno neispravnosti mogu biti: oblik, položaj, dimenzija, kvalitet površine, hemijski sastav itd. Smatra se da je neka veličina indikator ispravnosti ukoliko njezin porast znači povećanje ispravnosti. Npr. tvrdoća površine zuba zupčanika je tehnički indikator ispravnosti zupčanika, jer je poželjno da ista bude što veća i naprotiv kada ista padne ispod zadanog limita zupčanik se smatra neispravnim. Istovremeno tehnički indikatori neispravnosti su pokazatelj neispravnosti tj. njihovo povećanje znači da je došlo do degradacije elementa ili opreme. Na temelju nalaza i propisanih kriterija se ustanovljava stanje elementa ili opreme. Obično se stanje opreme „ispravna“ označava zelenom bojom, stanje „oštećena“ žutom bojom i „neispravna“

crvenom bojom, po analogiji sa semaforom. Uzme li se primjer kliznog ležaja kod koga je tehnički indikator neispravnosti njegov zazor te se zazor u rasponu od 0,1 do 0,3 mm uzima kao dobar (zeleno područje), zazor od 0,3 do 0,5 mm se uzima kao zadovoljavajući (žuto područje) i zazor iznad 0,5 mm je loš (crveno područje). Drugim riječima rečeno, smatra se da je ležaj neispravan kada zazor bude veći od 0,5 mm. Momenat kada zazor postane veći od 0,5 mm se zove momenat kvara.

Upravo u ovome se ogleda praktični značaj preciznog definisanja pojmova, jer u savremenom planskom održavanju koje se temelji na praćenju i predikciji stanja elemenata i sistema je neophodno precizno determinisati stanje elementa ili sistema.

Uspostavljanje veze između pojmova iz bosanskog i engleskog jezika nije veliki problem, jer u literaturi na engleskom jeziku su date poprilično jasne definicije pojmova te se mogu uspostaviti relacije: ispravno stanje – *correct*, oštećenje – *defect*, kvar – *failure*, i neispravnost (zastoj) – *fault*. Može se zapaziti da je engleski pojam za oštećenje *defect* te se može uzeti da je na bosanskom jeziku pojam defekt koristi kao sinonim za pojam oštećenje, a koji pojam će se iskoristiti ovisi o kontekstu. Npr. za zupčanik je prikladno reći da je oštećen, ako su nastale manje jamice na površini zubaca, a npr. za blago savijeno vratilo se kaže da je defektno. Ovdje je bitno navesti definicije date standardom ISO 16587:2004, a koje glase: „*A structural defect occurs when the condition of any of its components or their assembly is degraded or exhibits an abnormal behaviour. This may lead to failure of the structure. The failure of a structure occurs when one or more of the principle functions of the structure are no longer available.*“ odnosno prevedeno na bosanski jezik: „Strukturno oštećenje se javlja kada je stanje bilo kojeg od njegovih elemenata ili njegovih sklopova degradirano ili pokazuje abnormalno ponašanje. Ovo može dovesti do kvara strukture. Kvar strukture nastaje kada jedna ili više glavnih funkcija strukture više nisu dostupne.“

Kada su pak u pitanju veze sa pojmovima koji se koriste u hrvatskom i srpskom jeziku koji također u upotrebi u BiH tada su stvari znatno složenije. Uzmu li se kao referentne knjige „PROIZVODNO STROJARSTVO“ u izdanju Školske knjige, Zagreb (za hrvatski jezik) te „ODRŽAVANJE I POUZDANOST TEHNIČKIH SISTEMA u izdanju Istraživačkog centra DQM, Čačak (za srpski jezik) tada se može zapaziti slijedeće. Kada je u pitanju pojam oštećenje tada se isti pojam koristi i u srpskom i u hrvatskom jeziku sa istim značenjem, ali kada je u pitanju pojam kvar tu već nastupaju problemi. Naime i u hrvatskom jeziku se koristi pojam kvar, a u srpskom jeziku se koristi pojam otkaz. Pojam otkaz se i u bosanskom jeziku koristi kao sinonim za pojam kvar, ali se izbjegava, jer pojam otkaz ima i šire značenje te se npr. spominje i otkaz ugovora. Dalje, stručnjaci elektro struke smatraju da je kvar uzrok otkaza tj. u srpskoj terminologiji elektro struke se često koristi kvar kao pojam koji odgovara bosanskom pojmu oštećenje i engleskom pojmu *defect*. Sukladno rečenome može se zaključiti da vrijede veze među pojmovima date u tabeli 1.

Tabela 1. Usporedba englesko-regionalnih pojmova

Engleski	Bosanski	Hrvatski	Srpski
correct	ispravno	ispravno	ispravno
defect	oštećenje (defekt)	oštećenje	oštećenje (kvar – elektrotehnička literatura)
failure	kvar (otkaz)	kvar	otkaz
faulty	neispravno	neispravno	neispravno
fault	zastoj	zastoj	zastoj

3. ZAKLJUČAK

Na kraju se može reći da jako bitno kako sa aspekta znanstvenog rada, tako i sa aspekta tehničke prakse precizno i nedvosmisleno definisati pojmove kako ne bi bilo nesporazuma u komunikaciji. Potrebno je iskazivati visoki stepen odgovornosti kada se pojmovi prevode sa stranih jezika na bosanski jezik, pogotovu ako se prevode standardi i zakoni, jer se neopreznim prevodenjem stvaraju ozbiljni problemi. Ne samo da može doći do nesporazuma, već se otežava posao svima koji će ubuduće pokušati da savjesno i korektno prevedu određene pojmove. Ovo nije lako ni jednostavno, jer često su i određeni međunarodni standardi neprecizni i kontradiktorni. U tome smislu ovaj napis je pokušaj da se ukaže na značaj ovakvih problema te da se daju valjani prijedlozi za određenje međuveza.

4. LITERATURA

- [1] Dr. Ivo Čala: ODRŽAVANJE OPREME (poglavlje 9. knjige PROIZVODNO STROJARSTVO) Školska knjiga, Zagreb, 2002.
- [2] Dr. Lubiša Papić, Dr. Zdravko Milovanović: ODRŽAVANJE I POUZDANOST TEHNIČKIH SISTEMA, Istraživački centar DQM, Čačak, 2007.
- [3] Dr. Živoslav Adamović, dr. Cariša Bešić: ODRŽAVANJE TEHNIČKIH SISTEMA, Želnid, Beograd, 2008.
- [4] Dr. Ranko Antunović: NADZOR I DIJAGNOSTIKA TEHNIČKIH SISTEMA, Grafkomerc, Trebinje 2009.
- [5] Dr. Željko Novinc, Amir Halep: TEHNIČKA DIJAGNOSTIKA I MONITORING U INDUSTRIJI, Kigen, Zagreb, 2010.
- [6] Dr. Safet Brdarević, Amir Halep: ODRŽAVANJE, Mašinski fakultet, Zenica, 2013.
- [7] John Gross: FUNDAMENTALS OF PREVENTIVE MAINTENANCE, Amacom, New York, 2002.
- [8] Roland Keith Mobley: AN INTRODUCTION TO PREDICTIVE MAINTENANCE Butterworth, Heinemann, New York, 2002.
- [9] Standardi EN 13306 *Maintenance terminology* i ISO 16587 *Mechanical vibration and shock — Performance parameters for condition monitoring of structures*