



mr.sc. Zlatan Kos, dipl.ing.
HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP Elektra Zagreb

1 – D5

Diskusija na temu: Projekt DISPO – Pogonski događaji u razdjelnom sustavu

KVALITETA ODRŽAVANJA, UTJECAJ NA BROJ I TRAJANJE ZASTOJA

1. UVOD

Na 7. savjetovanju HO CIGRE održanom u Cavtatu 2005. godine u referatu pod nazivom "Projekt DISPO pogonski događaji u razdjelnom sustavu – poslovne postavke" navodi se slijedeće: "DISPO omogućuje dobivanje korisnih informacija o događajima, stanju, neraspoloživim jedinicama i potrebitom održavanju." Očita je pozitivna ideja autora DISPO projekta za praćenjem kvalitete održavanja.

Cilj diskusije je iznijeti neka motrišta glede elemenata koji definiraju kvalitetu održavanja da bi se prilikom tumačenja DISPO pokazatelja izbjegli nesporazumi i nejasnoće.

2. UTJECAJ ODRŽAVANJA NA KOLIČINU I DULJINU TRAJANJA ZASTOJA

S obzirom da se projekt DISPO temelji na različitim analizama koje proizlaze iz podataka o količini i duljini trajanja zastoja, potrebno je razmotriti na koji način održavanje utječe na navedene parametre.

2.1. Utjecaj Održavanja na parametre elektroenergetskog sustava

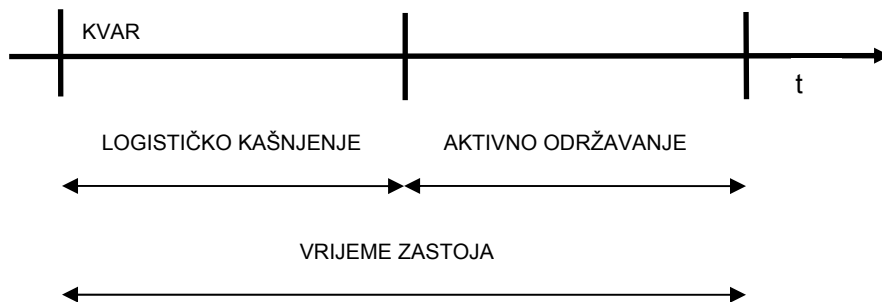
Prvi ili "vidljiv" način odnosi se na smanjenu raspoloživost elementa održavanja ili cijelog elektroenergetskog sustava, a sve uslijed vremena potrebnog za održavanje samog elementa. Također tijekom održavanja nekog elementa moguć je i pad pouzdanosti elektroenergetskog sustava, čiji je sastavni dio navedeni element, uslijed smanjene rezerve u sustavu. Na ovaj način je održavanjem određena duljina trajanja zastoja (važno je napomenuti da održavanje može i ne mora biti uzrokom zastoja).

Drugi ili "akumulirani" način odnosi se na poboljšanje raspoloživosti i pouzdanosti elementa održavanja ili cijelog elektroenergetskog sustava kao posljedicu samog postupka održavanja kojim se utječe na funkciju elementa. Time je određen utjecaj održavanja na količinu zastoja kao posljedicu stanja održavanog elementa, odnosno njegove sposobnosti da obavlja svoju funkciju.

Vidljiv način obvezno realizira opisane posljedice, dok kvantitativna i kvalitativna posljedica akumuliranog utjecaja nije jednostavno opisiva te čak ne mora nužno ni postojati.

2.2. Utjecaj na duljinu trajanja zastoja (vrijeme zastoja)

Sa motrišta održavatelja "vrijeme zastoja" jest vrijeme koje se može iskazati kao zbroj vremena "logističkog kašnjenja" i "aktivnog održavanja" što je prikazano slijedećom slikom:



Logističkog kašnjenje je akumulirano vrijeme tijekom kojeg se ne može obaviti održavanje zbog potrebe pribave sredstava za održavanje, isključujući bilo kakva administrativna kašnjenja. Ono obuhvaća slijedeće elemente:

- Pristup kvaru - utječe niz razolikih parametara od geografske lokacije, prijevoznih sredstava, tehničke izvedbe postrojenja te drugih
- Dijagnostiku kvara - utječe stručnost i opremljenost kadrova.
- Nabavku rezervnih dijelova - utječe način na koji su osmišljene zalihe, kao i brzina nabavke u slučaju nepostojanja rezervnih dijelova na zalih.

Vrijeme aktivnog održavanja je dio vremena tijekom kojega se izvodi aktivno održavanje na nekom elementu, bilo ručno, bilo automatski, isključujući logistička kašnjenja. Na isto utječe stručnost i opremljenost kadrova.

Zajedničke utjecajne veličine na logističko kašnjenje i aktivno održavanje su slijedeće:

- Pogodnost postrojenja za održavanje: za kvalitetno održavanje potrebno u samom početku odabirati kvalitetna projektna rješenja (utjecaj 95 % na konačnu pogodnost za održavanje).
- Podrška održavanju: Mogućnost korištenja raznih pratećih servisa, uz neophodno razumijevanje od strane menadžmenta.

2.3. Utjecaj na broj zastoja:

Na broj zastoja utječe način održavanja kao cjeloviti pristup održavanju. U tom smislu važno je definirati tipove održavanja koji određuju način pristupa održavanju.

Tipovi održavanja:

Neplanirano (u uporabi i nazivi reaktivno, korektivno) – neplanirano

- bez odgode
- s odgodom

Planirano (u uporabi naziv preventivno)

- unaprijed zadano.
- prema stanju
 - s kontrolom parametara,
 - prediktivno
 - proaktivno

Tipovi održavanja opisuju se na sljedeći način:

Korektivno (reaktivno) - održavanje koje se provodi nakon prepoznavanja već nastale pogreške s ciljem da se određeni element dovede u stanje u kojem može izvoditi zahtijevanu funkciju.

Korektivno neodgodivo - održavanje koje se provodi odmah po otkrivanju pogreške kako bi se izbjegle neprihvatljive posljedice.

Korektivno s odgodom - svaki oblik korektivnog održavanja koji nije neodgodiv.

Preventivno - održavanje koje se provodi unutar unaprijed određenih intervala ili u skladu s propisanim kriterijima s ciljem smanjivanja vjerojatnosti kvara ili ograničenja funkcije elementa.

Preventivno unaprijed zadano - održavanje koje se provodi u skladu s utvrđenim vremenskim intervalima ili utvrđenim brojem jedinica uporabe, ali bez prethodnog istraživanja uvjeta.

Preventivno prema stanju - održavanje koje se sastoji od praćenja rada i parametara te naknadnih radnji.

Preventivno prema stanju s kontrolom parametara - održavanje koje zahtijeva kontinuiranu ili promjenljivu cikličnu kontrolu parametara kojom se prati i određuje stanje radnog sustava, njegovih komponenta ili dijelova.

Preventivno prema stanju prediktivno - održavanje koje se provodi na temelju prognoze dobivene analizom i procjenom značajnih parametara koji ukazuju na dotrajalost elementa.

Preventivno prema stanju proaktivno – održavanje koje se temelji na pronalaženju uzroka stanja (kvara), odnosno kod kojega se smanjivanjem ili otklanjanjem toga uzroka obavlja bitan korak u produljivanju životnog vijeka elementa.

2.4. Prednosti i nedostaci pojedinih tipova održavanja

Prednost reaktivnog održavanja je potpuno iskorištenje resursa elementa, ali bez mogućnosti planiranja vremena nastanka kvara, a time ni planiranja aktivnosti vezanih uz popravak. Uslijed mogućnosti ekscesa kvara javlja se povećan rizik od dodatnih oštećenja elementa ili okoline.

Prednosti preventivnog unaprijed zadanog održavanja su mogućnost planiranja, povećana raspoloživost uslijed smanjenog broja kvarova, povećana pouzdanost, dok su nedostaci nepotpuno iskorišteni resursi elementa, smanjena raspoloživost uslijed planiranih prekida rada te povećanje troška održavanja.

Prednosti održavanja prema stanju su maksimalno iskorištenje resursa elementa te njegova vrlo visoka pouzdanost, dok je nedostatak nesavršenost pojedinih metoda za utvrđivanje stanja elementa te mogući popravak u nepoželjno vrijeme.

Održavanje prema stanju unatoč svojim nedostacima osigurava najpovoljniju ravnotežu iskorištenosti elementa i njegove raspoloživosti te se kao takvo nameće kao osnovno rješenje održavanja. Proaktivno održavanje kao najnapredniji oblik održavanja prema stanju mogući popravak elementa u nepoželjno vrijeme svodi praktično u planiranu aktivnost te time predstavlja budućnost održavanja. Unapređivanje metoda za utvrđivanje stanja elementa odvija se ubrzano zbog želje za postizanjem maksimalne učinkovitosti održavanja, u cilju smanjivanja investicija za održavanje.

3. KVALITETA ODRŽAVANJA

Trenutni "Pravilnik o održavanju elektro distribucijskih objekata i postrojenja" iz 1992. g. preuzeo je većinu stavki svoga prethodnika iz 1984. g. te danas predstavlja tipičan primjer "najnižeg" stupnja održavanja, a to je preventivno unaprijed zadano održavanje. Premda su u njega su ugrađeni i pojedini elementi održavanja prema stanju radi se više o iznimkama, a ne o principima. Pridržavajući se pravilnika ne može se ustvrditi da održavanje nije kvalitetno jer je time obavljeno sve što se nužno mora, ali je prema svjetskim trendovima na niskom stupnju efikasnosti. Ocjena kvalitete se u tom slučaju može svesti samo na dvije ocjene, da je održavanje zadovoljavajuće ukoliko se pravilnika pridržava te da je nezadovoljavajuće u suprotnom slučaju.

Osnovni parametar koji nesumnjivo omogućuje finiji uvid u kvalitetu održavanja jest omjer utrošenog vremena na planirano i neplanirano održavanje. Prema svjetskim statistikama moguće je smanjiti pojavu kvarova (neplaniranog održavanja) tako da udio planiranog u odnosu na ukupno održavanje iznosi oko 85-90%. Taj rezultat se postiže u uvjetima primjene najnaprednijih oblika održavanja i predstavlja trenutni vrhunac. Naravno da su za ovakve rezultate nužne godine rada sa primjenom modernih načela održavanja, no u svakom slučaju je ovaj podatak vrlo značajan za ocjenu mogućnosti unaprjeđenja održavanja.

Kao parametri kvalitete održavanja mogu se posebno promatrati omjeri vremena utrošenog na pojedine tipove održavanja. U tom slučaju bi kvalitetnije održavanje predstavljali omjeri u korist naprednijih tipova održavanja.

Kao jedan od zanimljivih te ništa manje važnih parametara za određivanje kvalitete održavanja jest broj prekovremenih sati koji se generiraju prilikom održavanja. Bez obzira što je ovaj podatak na neki način sinonim količine neplaniranog održavanja, on je vrlo značajan jer sa financijske strane iskazuje mogućnosti značajnih smanjenja troškova održavanja. Trenutno se vrijednost od 5 % smatra nekakvim realnim minimumom i samim time predstavlja parametar za ocjenu kvalitete održavanja.

Važno je napomenuti da u uvjetima ograničenih financijskih mogućnosti ovi parametri mogu navesti na krive zaključke. Kvalitetno održavanje podrazumijeva zamjenu dotrajalih elemenata postrojenja, kao i čitavih postrojenja u slučaju kada starosni, tehnički i financijski uvjeti to zahtijevaju. U slučaju kada to nije moguće, navedeni parametri s vremenom počinju sve više iskazivati starost postrojenja, a ne kvalitetu samog održavanja.

4. ZAKLJUČAK

Održavanje, premda u uzročno posljedičnoj vezi sa količinom i trajanjem zastoja u elektroenergetskog mreži samo je jedna od utjecajnih veličina kod zastoja. Starost postrojenja, specifična tehnička rješenja, ljudske pogreške prilikom manipulacija, kvarovi uslijed neadekvatnih građevinskih radova predstavljaju neke od mnoštva preostalih utjecajnih veličina. S obzirom na navedeno jasno je da broj zastoja i njihovo trajanje nesumnjivo može ukazati na određene karakteristike održavanja, ali nikako ne može biti temelj za prosudbu kvalitete održavanja. Ovom diskusijom se željelo ukazati na mehanizme kojima održavanje utječe na pouzdanost postrojenja, a nikako navesti na eventualne zaključke kako održavanje isključiv uzrok nepouzdanosti.

S obzirom na ograničenja u održavanju koja nameće važeći pravilnik o održavanju postrojenja bilo bi nerealno donositi sud o kvaliteti održavanja pojedinih distribucijskih područja, jer isti u primjeni ne uvažava raznolikosti postrojenja, geografskog podneblja, starosti postrojenja i mnogih drugih elemenata koji utječu na konačne rezultate održavanja, čime se uz identičnu primjenu pravilnika mogu pojaviti znatna odstupanja rezultata održavanja.

LITERATURA

- [1] A. Pavić, D. Orešković, G. Šagovac, J. Jozić: Nužnost novog pristupa održavanju elektrodistribucijskih postrojenja, Treći simpozij o elektrodistributivnoj djelatnosti, Šibenik, 2000.
- [2] A. Pavić: Nadzor temeljnih parametara pogona opreme u funkciji definiranja strategije održavanja prema stvarnom stanju, Drugi simpozij o elektrodistributivnoj djelatnosti, Trogir, 1998.
- [3] T. Jolevski, S. Angelevska, Profitabilnost – jedan o osnovnih ciljeva suvremenog održavanja, 6. međunarodno savjetovanje – Održavanje 2000, Opatija
- [4] N. Majdandžić: TQM ili reinžinjeriing – vrijeme je za promjene u održavanju, 8. međunarodno savjetovanje – Održavanje 2002, Opatija
- [5] M. Jakovčić, J. Horvat: Upravljanje održavanjem, Seminar i raspravljaonica HDO, Zagreb, 2003.
- [6] Hrvatska norma HRN EN 13306, 2001: Nazivlje u održavanju