



dr.sc. Damir Pečvarac, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Elektroslavonija Osijek
Miro Totgergeli, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Elektra Bjelovar
Dorjan Močinić, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka
Denis Ivković, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Elektra Zadar
Darko Vidović, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Zagreb
Dario Petrić, dipl.ing., Joško Grašo, dipl. ing., HEP – ODS d.o.o., Elektra Zagreb
Damir Greis, dipl.inf., Vladimir Stojanović, prof., HEP – ODS d.o.o., Elektroslavonija Osijek
Zdravko Jadrijević, dipl.ing., HEP – ODS d.o.o., Elektrodalmacija Split

R1

PROJEKT DISPO – POGONSKI DOGAĐAJI U RAZDJELNOM SUSTAVU

SAŽETAK

Projekt DISPO izvorni je informacijski sustav namijenjen analiziranju kvalitete električne energije prema kriteriju stalnosti opskrbe, odnosno pouzdanosti rada distribucijskog sustava. Informacijskim sustavom integralno se sagledavaju pogonski događaji u distribucijskom sustavu od naponske razine 110 kV do 0,4 kV. Obuhvaćeni pogonski događaji su prisilni i planirani zastoji te zastoji po nalogu Opskrbe ili NDC-a, koji traju do tri minute i dulje od tri minute. Rezultati su brojni pokazatelji pouzdanosti distribucijskog sustava, usklađeni s europskim preporukama i praksom. Projekt DISPO u primjeni je od siječnja 2006. u svim distribucijskim područjima.

Unos i praćenje događaja riješeno je projektiranjem formi. Forme su prilagođene unosu podataka o zastoju, prema mjestu nastanka zastoja. Projektirane su: forma za unos zastoja nastalih u TS 110/x kV i 35(30)/x kV i forma za unos zastoja nastalih u TS 10(20)/0,4 kV. Kroz formu je projektiran i TIS (baza podataka, topologija) u opsegu potrebitom za opisivanje zastoja i automatiziranog unosa podataka o zastoju. Detaljno su razrađeni šiframnici, po naponskim razinama u razdjelnoj mreži. Struktura podataka izvedena je tako da je moguće dodavanje novih stavki na jednostavan način.

Razvijen je i sigurnosni model. Sigurnosne postavke omogućuju pravo pristupa od razine pogonskog ureda do razine HEP Operator distribucijskog sustava i spriječavaju međusobni utjecaj na podatke iz drugog distribucijskog područja.

Projekt DISPO ostvaren je ORACLE alatima i uz uporabu ORACLE RDBMS. Struktura podataka i forme su izrađeni u ORACLE Designer alatu. Aplikacija se izvršava na ORACLE Internet application serveru, a korisničko sučelje se izvršava u web browseru.

Ovakva arhitektura omogućila je jednostavno uvođenje aplikacije u cijelom HEP Operatoru distribucijskog sustava, bez potrebe instalacija na korisničkim računalima. Administracija aplikacije obavlja se na jednom mjestu - serveru.

Ključne riječi: Mjesto i uzrok zastoja, mjesto i uzrok kvara, šiframnici, dijagram tijeka, forme, izvješća

PROJECT DISPO – OPERATIONAL EVENTS IN ELECTRICAL DISTRIBUTION NETWORK

SUMMARY

Project DISPO is origin computer program designed for power system analysis using continuity of supply as a criterion, i.e. reliability in distribution network. This project integrates all existing distribution voltages: 110 kV, 35(30) kV, 10(20) kV and 0.4 kV. The considered operational events are forced

outages, planned outages and outages ordered by the Supplier or NDC. Duration of outage is less than, greater or equal than three minutes.

The results are numerous reliability indices of distribution network in accordance with European recommendations and experience. Project DISPO is in use from January 2006 in all Distribution areas.

Data entry is realized through several forms. Forms are adapted to outage data entry based on place of outage origin. Two different forms are used: form for outages originated within TS 110/x kV and 35(30)/x kV and form for outages originated within TS 10(20)/0.4 kV. TIS (technical information system) is implemented (database, topology) in the extent needed to describe outage. This data automates outage data entry. Detailed catalogues are created, based on voltage levels in distribution network. Data structure allows easy addition of new entry in a simple way.

Security system is thoroughly developed. Security attributes allows different levels of data access: Operational office, Operational, DP and HEP ODS. One server will hold data for different DP so security model guarantees that user can't affect other user data.

Project DISPO is realized through ORACLE tools and ORACLE RDBMS. Data structure and forms are created using ORACLE Designer. Application is running on ORACLE IAS. User interface is web browser. This architecture allows easy application implementation in whole of HEP ODS, without any installation on client machines. Application administration is done on server, in one place.

Key words: The location and cause of outages, the location and cause of failures, catalogue, flow diagram, forms, reports

1. UVOD

Projekt DISPO informacijski je sustav izrađen s Oracle bazama, na temelju definiranih poslovnih postavki. Poslovni procesi u projektu DISPO temelje se na zapisivanju i analizi pogonskih događaja u elektrodistribucijskom sustavu te na razlučenju dva pojma: 1. kvara i 2. zastoja. Obuhvaćen je svaki kvar, koji uzrokuje prisilni zastoj trajanja do tri minute i duljeg od tri minute, a koji za posljedicu ima neisporučenu električnu energiju pogođenom potrošaču.

U proces su uključeni i planirani zastoji za koje su definirani uzroci te ostale potrebite atribucije, kao i zastoji po nalogu nadležnog subjekta.

Da bi se mogao opisati svaki pogonski događaj izrađen je jedinstveni šifarnik na razini HEP Operator distribucijskog sustava, usuglašen s narječjem i pogonskim običajima u distribuciji. Izrađeni su šifarnici za mjesto i uzrok zastoja te šifarnici za mjesto i uzrok kvara za svaku jedinicu i njoj pripadajuću komponentu.

Posebna pozornost je pridijeljena izračunavanju neisporučene električne energije uzrokovane zastojem. Obzirom na uzroke ukupna neisporučena električna energija razlučuje se na dva dijela: neisporučena električna energija na koju distributer ne može utjecati (ne tereti ga – viša sila) i neisporučena električna energija na koju distributer može utjecati (tereti ga). Ovakvo razlučenje važno je u situacijama naplate neisporučene električne energije tzv. penaliziranja i obračunavanja ugovorenih veličina.

Osim neisporučene električne energije i svi ostali pokazatelji pouzdanosti opskrbe razlučuje se na one na koje distributer može i ne može utjecati.

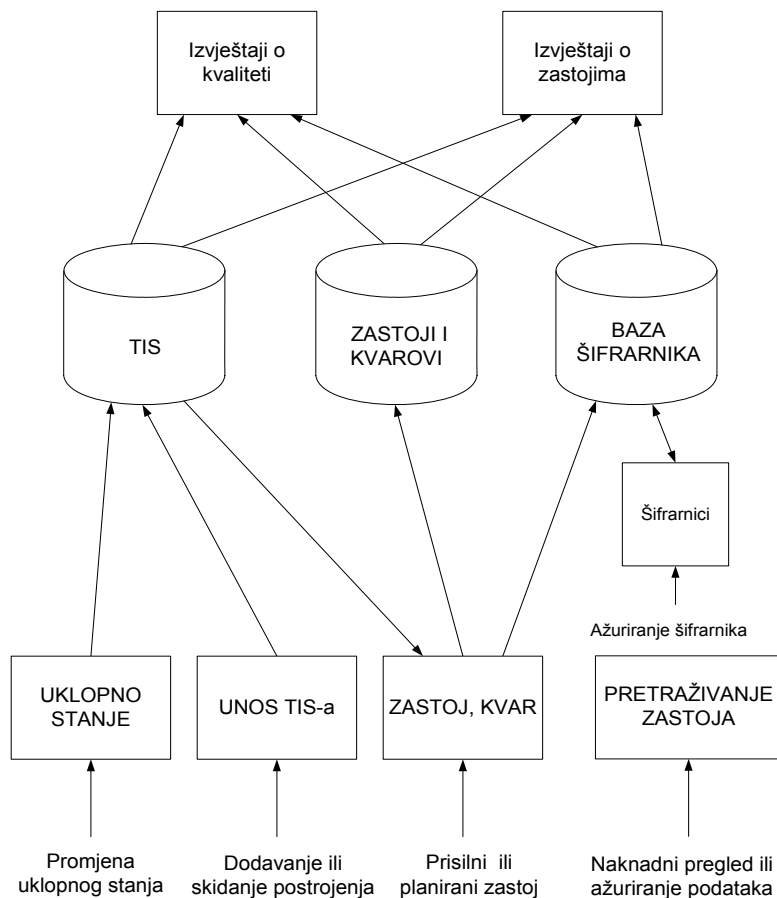
U projekt DISPO ugrađen je i TIS - minimalan broj fizičkih i tehničkih podataka o razdjelnoj mreži, potrebit za ostvarenje automatiziranih funkcija: određivanja zastojem pogođenih objekata i izračunavanja pokazatelja pouzdanosti. Ovako organiziran TIS može biti podloga DP-ima koji još nemaju TIS.

Izlazna izvješća su brojna. Organizacijske razine sagledavanja (zapisa i analize) su: HEP ODS, DP, Pogon i Pogonski ured. Naponske razine su: 110 kV, 35(30) kV, 10(20) kV i 0,4 kV. Vremensko razdoblje je kalendarska godina, ili interval po izboru.

DISPO omogućuje dobivanje korisnih informacija o događajima, stanju, neraspoloživim jedinicama i potrebitom održavanju. To je suvremeni – na pouzdanosti utemeljen pristup analizi distribucijskog sustava.

2. OPĆA SHEMA PROJEKTA DISPO

Opća shema DISPO sastoji se od tri glavna dijela: TIS, zastoji i kvarovi te šifrnici (slika 1).



Slika 1. Pojednostavljena funkcionalna shema Projekta DISPO

2.1. Mini TIS

Za ostvarivanje automatiziranih funkcija vezanih za uklopno stanje i određivanje broja kupaca pogođenih zastojem definiran je tzv. mini TIS. Mini TIS je sustav minimalnog broja podataka potrebitih za ostvarenje automatiziranih, polu automatiziranih i ručnih funkcija u programu. Mini TIS je sastavljen od tri vrste objekata: 1. transformatorske stanice VN/SN i SN/SN, 2. transformatorske stanice SN/NN i 3. polja VN, SN i NN.

Glavne naponske razine su: 110 kV, 35 kV, 30 kV, 20 kV, 10 kV i 0,4 kV, a naponski omjeri: 110/35 kV, 110/30 kV, 110/35/10(20) kV, 110/30/10(20) kV, 110/10(20)kV, 35/10(20) kV, 30/10(20) kV, 10(20)/0,4 kV.

2.2. Zastoji i kvarovi

Promatraju se tri karaktera zastoja: A – planirani, B – prisilni i C – po nalogu. Za zastoje su definirani mjesto i uzrok zastoja. Mjesto zastoja može biti transformatorska stanica i polje. Uzroci za svaki karakter zastoja su brojni, a podijeljeni su na uzroke na koje distributer može utjecati i na koje ne može utjecati.

Jedan od uzroka prisilnog zastoja je kvar. Najniže mjesto kvara je komponenta u sklopu promatrane jedinice. Jedinice i komponente su dane u šifrarniku mjesta kvara. Uzroci kvarova dani su u šifrarniku uzroka kvarova. Podjela uzroka kvarova je: uzroci na koje distributer utječe i na koje ne utječe.

2.3. Baza šifrnika

Da bi se mogao opisati svaki pogonski događaj izrađen je šifrnika, na razini HEP ODS, uvažavajući radne nazive za jedinice i komponente. Izrađeni su šifrnici za mjesto i uzrok zastoja te šifrnici za mjesto i uzrok kvara za svaku jedinicu i njoj pripadajuću komponentu. Šifrnici će se jedinstveno primjenjivati i jedinstveno ažurirati u skladu s potrebama pogona i definiranim ovlaštenjima.

2.4. Izvješća

Izvješća su brojna, a sastoje se od izvještavanja vezanog za zastoj i njegove atribucije te o analitici pogonskih događaja u kojoj su sadržani brojni pokazatelji pouzdanosti distribucijskog sustava. Zastoji se pretražuju prema zadanom vremenskom intervalu u kojemu su nastali. U tome opsegu moguće je pretraživanje zastoja koji su završeni i pregled nezavršenih, odnosno zastoja u tijeku. Izvješća tvore zastoji trajanja tri minute i dulje. Zastoji do tri minute mogu se samo zapisivati i ne ulaze u izračunavanje pokazatelja pouzdanosti.

3. INFORMATIČKO OKRUŽENJE I ZAHTJEVI ZA PRIMJENU DISPO

DISPO (Distribucijska Pouzdanost) je informatički sustav razvijen na Oracle bazi – verzija 10. Program se izvršava unutar Web preglednika (npr. Internet Explorer) i dostupan je na HEP-ovoj mreži. Izvještaji su u obliku *.pdf datoteka pa je za njihov pregled potreban Adobe Acrobat Reader 5.0 ili noviji. Od hardware-a, potrebna je konfiguracija s procesorom PIII ili P4 te 17 inčni monitor, tipkovnica i pisač u boji.

DISPO ne zahtijeva instalaciju dodatnih programa, jer su svi podaci obrađivani Oracle alatima.

4. FORMULE

Pokazatelji pouzdanosti distribucijskog sustava odnose se na ukupne vrijednosti, što znači da su rezultati sastavljeni od utjecaja svih pogonskih događaja koji se promatraju te su označeni skupom U . Ukupne vrijednosti promatraju se po dva kriterija: 1. utjecaj distributera 2. kriteriju karaktera zastoja. Sve formule indeksirane su za izračun pokazatelja za skup U te podskupove: UT , UNT , A , B i C .

4.1. Kriterij utjecaja distributera

Skup U , prema kriteriju utjecaja distributera, sastoji se od podskupa na čiji uzroke distributer može utjecati i označen je UT i podskupa na čije uzroke distributer ne može utjecati i označen je UNT .

Indeks «i», koji ide uz neku veličinu i simbolizira broj događaja, odnosi se na :

1. slučaj. Ako se računaju ukupni pokazatelji broj zastoja je n_U .
2. slučaj. Ako se računaju pokazatelji na čije uzroke distributer utječe broj je zastoja n_{UT} .
3. slučaj. Ako se računaju pokazatelji na čije uzroke distributer ne utječe broj zastoja je n_{UNT} .

4.2. Kriterij karaktera zastoja

Ukupni uzroci zastoja i kvarova nazvani su skupom i označeni U . Skup U , prema kriteriju karaktera zastoja, sastoji se od podskupa planiranih zastoja, označen A , podskupa prisilnih zastoja, označen B i podskupa zastoja po nalogu, označen C . Iz šifrnika uzroka zastoja i kvarova slijede elementi podskupova:

Podskup A čine svi planirani zastoji, bez obzira na uzroke, u promatranom vremenu.

Podskup B čine svi prisilni zastoji, bez obzira na uzroke, u promatranom vremenu.

Podskup C čine svi zastoji nastali po nalogu, bez obzira na uzroke, u promatranom vremenu.

Indeks «i», koji ide uz neku veličinu i simbolizira broj događaja, odnosi se na:

1. slučaj. Ako se računaju ukupni pokazatelji broj zastoja je n_U .
2. slučaj. Ako se računaju pokazatelji podskupa A broj zastoja je n_A .
3. slučaj. Ako se računaju pokazatelji podskupa B broj zastoja je n_B .
4. slučaj. Ako se računaju pokazatelji podskupa C broj zastoja je n_C .

4.3. Formule za razinu Distribucijskog područja - skup U

Formule za izračunavanje pokazatelja pouzdanosti na bilo kojoj razini razdjelnog sustava trebalo je indeksirati i prilagoditi za slučajeve kad se žele prikazati ukupni podaci sastavljeni od manjih dijelova sustava. Najniža razina promatranja i izračunavanja je Pogonski ured, a najviša razina promatranja i izračunavanja je HEP – ODS d.o.o.

Osim pokazatelja koji su uvriježeni u međunarodnim statističkim izvješćima izračunavaju se i brojni statistički pokazatelji koji su prikazani u tablici I.

Prosječna učestalost zastoja

$$SAIFI = \frac{\sum_{i=1}^{n_U} u_i \cdot N_i}{N_{uk}} \quad (\text{zastoja/potrošaču}), u_i=1,$$

gdje su:

i - index $i \in$ skupa cijelih brojeva od 1- n
 n_U - broj zastoja iz skupa U
 u_i - oznaka za i -ti zastoj iz skupa U
 N_i - broj kupaca pogođenih i -tim zastojem
 N_{uk} - ukupan broj kupaca DP-a

Prosječno trajanje zastoja napajanja kupaca

$$SAIDI = \frac{\sum_{i=1}^{n_U} t_i \cdot N_i}{N_{uk}} \quad (\text{minuta/kupcu})$$

gdje je:

t_i - trajanje i -tog zastoja iz skupa U

Prosječno trajanje zastoja

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI} = \frac{\sum_{i=1}^{n_U} t_i \cdot N_i}{\sum_{i=1}^{n_U} u_i \cdot N_i} \quad (\text{minuta/zastoju})$$

Sukladno podskupovima: UT , UNT , A , B , ili C mijenjaju se funkcije u brojniku i nazivniku.

Raspoloživost distribucijske mreže

$$ASAI = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n_U} t_i N_i}{8760 \cdot 60 \cdot N_{uk}} \quad (\text{minuta bez zastoja/minuta godišnje})$$

Sukladno podskupovima: UT , UNT , A , B , ili C mijenjaju se i indeksi u formulama.

4.4. Formule za razinu HEP ODS - skup U

Prosječna učestalost zastoja za zbroj od dvadesetjednog Distribucijskog područja

$$SAIFI_{HEP} = \frac{\sum_{j=1}^{21} \sum_{i=1}^{n_U} u_{ij} \cdot N_{ij}}{\sum_{j=1}^{21} N_{ukj}} \quad (\text{zastoja/napajanih kupaca})$$

Prosječno trajanje zastoja napajanja kupaca za zbroj od dvadesetjednog Distribucijskog područja

$$SAIDI_{HEP} = \frac{\sum_{j=1}^{21} \sum_{i=1}^{n_U} t_{ij} \cdot N_{ij}}{\sum_{j=1}^{21} N_{ukj}} \quad (\text{minuta/napajanih kupaca})$$

Prosječno trajanje zastoja za zbroj od dvadesetjednog Distribucijskog područja

$$CAIDI_{HEP} = \frac{SAIDI_{HEP}}{SAIFI_{HEP}} \quad (\text{minuta/zastoju})$$

Raspoloživost distribucijskog sustava za zbroj od dvadesetjednog Distribucijskog područja

$$ASAI_{HEP} = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{21} \sum_{i=1}^{n_U} t_{ij} \cdot N_{ij}}{8760 \cdot 60 \cdot \sum_{j=1}^{21} N_{ukj}} \quad (\text{minuta bez zastoja/minuta godišnje})$$

Sukladno podskupovima: *UT*, *UNT*, *A*, *B*, ili *C* mijenjaju se i indeksi u formulama.

4.5. Formule za neisporučenu električnu energiju - skup *U*

- srednji napon: $ENS_{SN} = \sum_{i=1}^{n_U} \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_i \cdot \cos \varphi \cdot t_i = 1,56 \cdot \sum_{i=1}^{n_U} \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_i \cdot t_i, \quad \cos \varphi = 0,9$
- niski napon: $ENS_{NN} = \sum_{i=1}^{n_U} \sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,7 \cdot I_{ios} \cdot \cos \varphi \cdot t_i = 0,415 \cdot \sum_{i=1}^{n_U} I_{ios} \cdot t_i, \quad \text{- zastoj 3 faze}$
- niski napon: $ENS_{NN} = \sum_{i=1}^{n_U} 2 \cdot 0,22 \cdot 0,7 \cdot I_{ios} \cdot \cos \varphi \cdot t_i = 0,277 \cdot \sum_{i=1}^{n_U} I_{ios} \cdot t_i, \quad \text{- zastoj 2 faze}$
- niski napon: $ENS_{NN} = \sum_{i=1}^{n_U} 0,22 \cdot 0,7 \cdot I_{ios} \cdot \cos \varphi \cdot t_i = 0,139 \cdot \sum_{i=1}^{n_U} I_{ios} \cdot t_i, \quad \text{- zastoj 1 faze}$

gdje su:

U_n - nazivni napon (kV)

I_i - procijenjena, ili prosječna struja kroz jedinicu ili komponentu pri *i*-tom zastoju (A)

I_{ios} - struja osigurača na početku niskonaponskog izvoda pri *i*-tom zastoju (A)

Sukladno preostalim podskupovima: *UT*, *UNT*, *A*, *B*, ili *C* mijenjaju se i indeksi u formulama. Neisporučena električna energija na razini HEP ODS dobije se zbrajanjem neisporučene električne energije svih DP.

5. FORME

Pogon distribucijske mreže promatran u okviru projekta DISPO, sastoji se od pogonskih događaja i procedura. Pogonski događaji i procedure su opisani matematičkim i tehnološkim modelom, koji predstavljaju poslovni dio DISPO. Matematički i tehnološki model pretvoren je u dijagram tijeka što je osnovica za izgradnju R modela podataka. Na temelju R modela podataka izrađen je računalni program s Oracle bazom.

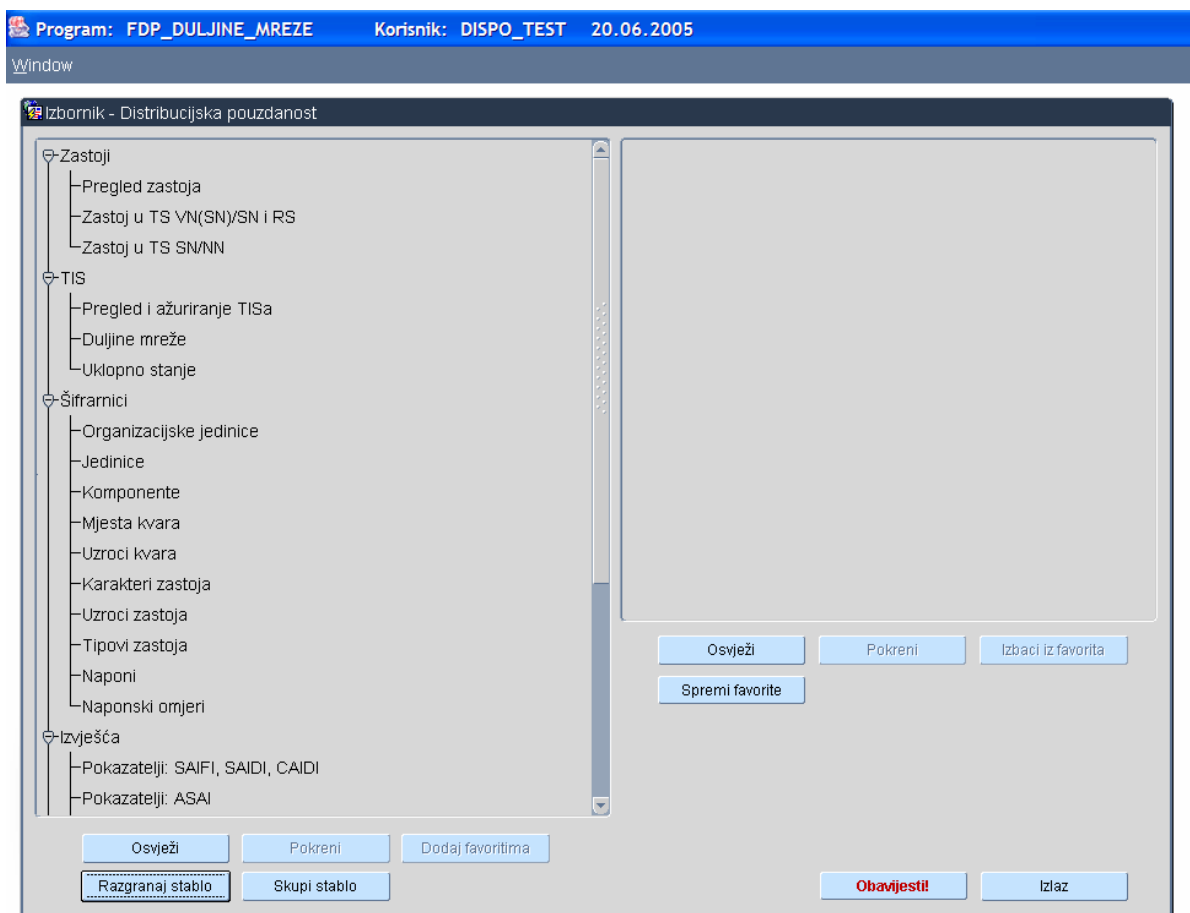
Računalni program DISPO koristi grafičko sučelje te miš i tipkovnica na standardni način iz Windows okruženja. Funkcije se aktiviraju kroz izbornik, alatnu traku ili tipkovničkim kraticama. Pokretanjem aplikacija pojavljuje se glavni prozor sa svim formama ili onih dodijeljenih prema ovlaštenjima. Šest je formi te ugrađeni šifarnik i forma izvješća ili reporta sa svim rezultatima (slika 2).

Forme

1. Pregled i uređivanje mini TIS-a (postrojenja, polja, broj kupaca, snaga),
2. Duljine mreže (organizacijske jedinice, vrsta i duljine mreže),
3. Pregled zastoja (parametri pregleda, zastoji),
4. Zastoj u TS SN/NN (mjesto zastoja, slijed događaja, pogođene TS SN/NN, pogođena polja, kvar),
5. Zastoj u TS VN(SN)/SN i RS (mjesto zastoja, slijed događaja, pogođene TS VN(SN)/SN i RS, pogođena polja, pogođene TS SN/NN, kvar),
6. Uklopno stanje (polja, postrojenja napajana iz polja, prebacivanje bloka postrojenja),

Šiframnici: organizacijske jedinice, jedinice, komponente, mjesta kvara, uzroci kvara, karakteri zastoja, uzroci zastoja, tipovi zastoja, naponi, naponski omjeri.

Izvešća: broj zastoja trajanja duljeg od 3/24 h, pokazatelji SAIFI, SAIDI i CAIDI, pokazatelj ASAI, ostali pokazatelji, dispečersko izvješće, šifarnik postrojenja i polja.



Slika 2. Forme DISPO

5.1. Forma TIS-a

5.1.1. Unos podataka u formu

- Blok "Postrojenje"
- Blok "Polja postrojenja"
- Blok "Broj kupaca"
- Blok "Snaga"
- Blok "Raspodjela snage"

Upisuje se instalirana snaga cijelog postrojenja koja se automatski raspodjeljuje po unesenim poljima postrojenja, proporcionalno unesenim podacima o broju kupaca po poljima (slika 3).

5.1.2. Unos TIS podataka pomoću Excel tablica

Podatke za TIS moguće je u DISPO transferirati i pomoću Excel tablica. Za transfer su generirane tri vrste tablica: 1. transformatorske stanice, 2. polja i 3. popis industrijskih transformatorskih stanica.

Pregled i ažuriranje TISa

Postrojenja

Org. jedinica: 401705 | POGON OZALJ

Tip: RS

Naponski omjer: 10 kV | Najviši napon: 10 kV

Oznaka: 30

Naziv: RS 30

Adresa:

Dat. montaže: 10.02.2005

Dat. demontaže:

Polja postrojenja

Napon	Oznaka	Tip	Naziv	Dat. montaže	Dat. demontaže
10 kV	J1	VP	DV TS 3	10.02.2005	
10 kV	J2	VP	DV TS 9	10.02.2005	
10 kV	J3	VP	KB TS 5	10.02.2005	
10 kV	J4	VP	KB TS 9	10.02.2005	
10 kV	J5	VP	KRS30	10.02.2005	

Ras. snage

Datum: 04.07.2005

Snaga:

Raspodijeli

Br. kupaca

Datum	Broj Z?

Snaga

Datum	Snaga (kVA) Z?

Slika 3. Forma TIS-a

5.2. Forma "Duljine mreže"

Formom se za pojedine organizacijske jedinice unose godišnji podaci (stanje na dan 31.12. tekuće godine) o duljini mreže po vrsti mreže i naponskim razinama.

Načelni kriteriji za razgraničenje duljine mreže po organizacijskim jedinicama su: zatečeno stanje, vlasništvo nad objektom, održavanje i zemljopisna pridieljenost (na srednjem naponu).

5.3. Forma "Pregled zastoja"

U formi pregled zastoja moguće je pregledavati zastoje od-do datuma (neovisno jesu li zaključeni ili su još u tijeku). Isto tako moguće je pregledavati i zastoje koji su u tijeku. Moguće je pregledavati zastoje po nekom od atributa (npr. zastoje na nekom postrojenju, zastoje određene vrste ili određenog datuma).

5.4. Forma Zastoj u TS SN/NN

5.4.1. Unos zastoja u formu – skraćeni primjer uporabe

Blok "Mjesto zastoja"

U polje "Postrojenja" potrebno je upisati naziv postrojenja ili koristiti pomoćni prozor. Pomoćni prozor nudi popis svih postrojenja koja se mogu odabrati. Preporuča se sužavanje izbora upisivanjem znaka % i dijela naziva postrojenja npr. %TS SELC% (slika 4).

Bira se postrojenje u kome je došlo do zastoja. Nakon toga se bira polje, kao mjesto zastoja, iz popisa polja koji se pojavi u pomoćnom okviru, a koja postoje u prethodno odabranom postrojenju.

Blok "Slijed događaja"

U polje "Početak" unese se vrijeme početka zastoja. Forma će ponuditi sistemsko vrijeme koje korisnik može izmijeniti te upisati stvarno vrijeme početka zastoja.

U polje "Struja" unosi se procijenjena vrijednost struje, u amperima, koja bi tekla da nije bilo zastoja. Zatim je potrebno upisati broj faza koji je za srednji napon uvijek 3, dok za niski napon može biti i manji. Već nakon odabira struje automatski se pojavi popis pogođenih postrojenja i polja u bloku "Pogođene TS SN/NN" odnosno bloku "Pogođena polja".

Vrijeme kraja događaja je ujedno i vrijeme početka novog događaja u slijedu te se prelaskom u novo polje "Početak" preslikava, a postupak ponavlja do završetka zastoja. Upisivanjem podatka o kraju događaja automatski se polja "Snaga (kVA)", "Energija (kWh)" i "Broj kupaca" popune podacima za taj događaj.

Ako su svi pogođeni kupci dobili električnu energiju, odnosno, ako je zastoj u potpunosti završen, označi se kraj zastoja potvrđivanjem istoimenog polja u bloku "Mjesto zastoja".

Blok "Kvar"

Ako je uzrok zastoja kvar, potrebno je podatke o kvaru unijeti u blok "Kvar". Napon kvara predstavlja naponsku razinu na kojoj je došlo do kvara (manji je ili jednak naponu polja, odnosno naponu mjesta zastoja!). Iz liste ponuđenih vrijednosti bira se mjesto i uzrok kvara.

Program: FDP_ZASTOJI_SN_NN Korisnik: MTOTGERGELI 20.06.2005

Postupak Urednik Upit Blok Slog Polje Upute Window

Upis/Ažuriranje zastoja - 10(20)/0.4 kV

Mjesto zastoja

Postrojenje: DRAŽICA - ORLOVAC 681 TS 10/0.4 kV Broj: 171/05

Polje: EKVI VP 0.4 kV

Vrsta: B14 kvar Prisilni zastoj Označi kraj zastoja ☒

Opis:

Slijed događaja

Početak	Dispečer	Struja (A)	Broj faza	Potvrdi	Kraj	Snaga (kVA)	Energija (kWh)	Broj kupaca
07.06.2005 19:16	DPRUIC	63,00	1	☒	07.06.2005 21:16	10,2	19,3	10
				☐				
				☐				

Pogođene SN TS

Postrojenje	Adresa
DRAŽICA - ORLOVAC	

Upiši pripadajuća NN polja

Pogođena NN polja

Polje	Napon	Broj kupaca
EKVI	.4	10

Kvar (kod prisilnog zastoja)

Napon: 0.4 kV

Jedinica: ZD zračna dionica Komponenta: SOSG selektivni osigurač

Gr. uzroka: Viša sila Uzrok: VS5 vjetar

Otklonio: ČERNIK Označi kraj kvara ☒

Opis:

Slika 4. Forma Zastoj u TS SN/NN

5.5. Zastoj u TS VN(SN)/SN i RS

Forma se pokreće izborom u glavnom prozoru. U formi su integrirani zastoj i kvar, koja se sastoji od pet blokova za opis zastoja (Mjesto zastoja, Slijed događaja, Pogođene VN/SN... itd.) i jednog bloka za opis kvara (Kvar) (slika 5). Blokovi se sastoje od određenog broja polja. U formi se još nalaze: kontrolne tipke poput OK ili Potvrdi, a pojavljuju se: Liste vrijednosti i Prozor za dijalog i poruke.

Program: FDP_ZASTOJI_VN Korisnik: MTOTGERGELI 20.06.2005

Postupak Urednik Upit Blok Slog Polje Upute Window

Upis/Ažuriranje zastoja - 110/X, 35(30)/X kV

Mjesto zastoja

Postrojenje: VELIKI GRĐEVAC 105 TS 35/10 kV

Polje: PAVLOVAC J10 VP 10 Broj: 257/05

Vrsta: B14 kvar Prisilni zastoј Označi kraj zastoja ☒

Opis: VIGNJEVIĆ

Slijed događaja

Početak	Dispečer	Struja (A)	Potvrdi	Kraj	Snaga (kVA)	Energija (kWh)	Broj kupaca
17.06.2005 09:32	SRAKOCI	25,00	☒	17.06.2005 10:40	432,8	465,9	588
			☐				
			☐				

Pogođene VN/SN i SN/SN trafostanice

Postrojenje: VELIKI GRĐEVAC

Pogođena vodna polja

Polje: PAVLOVAC Broj kupaca: 0

Pogođene SNN trafostanice

Postrojenje: PAVLOVAC - DRAŽICA 2 (ZID) Broj kupaca: 59

PAVLOVAC - DRAŽICA 1 (AL) Broj kupaca: 29

MARŠALA TITA Broj kupaca: 147

TIO "VELIKI GRĐEVAC" Broj kupaca: 59

V. NAZORA 1 (ZIDANA) Broj kupaca: 59

PAVLOVAC 1 Broj kupaca: 59

Kvar (kod prisilnog zastoja)

Napon: 10 kV

Jedinica: TS3510 transformatorska stanica 35(30)/10(20) kV Komponenta: PR prekidač

Gr. uzroka: Tehnički uzroci Uzrok: TU4 dotrajalost opreme

Otklonio: VIGNJEVIĆ

Opis: PRIVREMENO OTKLONJENO Označi kraj kvara ☒

Slika 5. Forma Zastoj u TS VN(SN)/SN i RS

5.5.1. Unos zastoja u formi „Zastoj u TS VN(SN)/SN i RS“ – skraćeni primjer uporabe

Blok "Mjesto zastoja"

Postavljanjem kursora u polje "Postrojenje" upisuje se oznaka postrojenja ili se koristi pomoćni prozor za izbor. Bira se postrojenje u kojem je došlo do zastoja te se s desne strane automatski prikazuju osnovni podaci o postrojenju. Nakon toga bira se polje, kao mjesto zastoja, iz popisa polja koji se pojavi u pomoćnom okviru, a koja postoje u prethodno izabranom postrojenju.

U specijalnom slučaju, kada je mjesto zastoja dva ili više polja (npr. zastoј oba transformatora u TS) ne bira se polje već se samo naponska razina mjesta zastoja, desno od polja "Polja".

U polje "Vrsta" bira se karakter zastoja (npr. Planirani zastoј – Redovito održavanje).

U polju "Opis" može se dodatno opisati zastoј.

Blok "Slijed događaja"

U polje "Početak" unosi se vrijeme početka zastoja. U polje "Struja" unosi se procijenjena vrijednost struje, u amperima, koja bi tekla da nije bilo zastoja.

U bloku "Pogođene VN/SN i SN/SN transformatorske stanice" popunjavaju se pogođena postrojenja i pripadajuća polja. Klikom "Potvrdi" zaključuje se unos pogođenih postrojenja u tom događaju.

Ako zastoј još uvijek traje, ili u tom trenutku nisu poznati svi podaci, može se i izaći iz unošenja zastoja, podaci će ostati sačuvani te se naknadno mogu dopuniti.

Po završetku zastoja upisuje se vrijeme kraja zastoja. Ako zastoј i dalje traje kraj prvog događaja je ujedno i početak novog događaja u tom zastoju te se postavljanjem kursora u novo polje "Početak" preslikava prethodno uneseni datum iz polja "Kraj", a postupak ponavlja do kraja zastoja.

Upisivanjem podatka o kraju zastoja automatski se polja "Snaga", "Energija" i "Broj kupaca" popune podacima za taj događaj. Ako je zastoј u potpunosti završen, označi se kraj zastoja u bloku "Mjesto zastoja".

Blok "Kvar"

Napon kvara je nazivni napon mreže u kojoj je nastao kvar. S padajućeg popisa bira se mjesto i uzrok kvara. Kad su svi podaci o kvaru uneseni potvrđuje se kraj kvara.

5.6. Forma "Uklopno stanje"

Formom "Uklopno stanje" unosi se novo ili mijenja postojeće uklopno stanje mreže 10(20) kV. Moguća je promjena redoslijeda TS 10(20)/0,4 kV čime se TS 10(20)/0,4 kV mogu poredati od napojne točke do kraja izvoda. Moguće je i prebacivanje skupina TS 10(20)/0,4 kV s jednog na drugi 10 kV izvod (slika 6).

Slika 6. Forma Uklopnog stanja

5.6.1. Pregled postrojenja bez napajanja i raspoređivanja na polja

Transformatorske stanice za koje nije određeno odakle se napajaju nalaze se na ovoj formi. Izborom iz liste ponuđenih vrijednosti (Oznaka polja) pridružuju se vodnom polju 10 kV s kojeg se napajaju (slika 7).

Slika 7. Pregled postrojenja bez napajanja i raspoređivanja na polja

6. ŠIFRARNICI

Pomoću šifrnika jedinstveno se u HEP ODS opisuju mjesto i uzrok zastoja te mjesto i uzrok kvara. Na temelju dodijeljenih šifri, zastoju, ili kvaru, moguća je provedba jedinstvene i usporedive analitike. Šifrnici se sastoje od: Karaktera zastoja, Mjesta i uzroka zastoja i Mjesta i uzroka kvara.

6.1. Karakter zastoja

Zastoji koji su promatrani u okviru projekta po karakteru podijeljeni su u tri skupine: A – planirani zastoji, B – prisilni zastoji i C – zastoji po nalogu Opskrbe ili NDC-a (OPS).

6.2. Mjesto zastoja

Mjesto zastoja može biti: postrojenje ili polje.

6.3. Uzrok zastoja

Oznaka	Karakter	Opis
A1	Planirani zastoj	otklanjanje posljedica kvara
A2	Planirani zastoj	redovito održavanje
A3	Planirani zastoj	izgradnja objekata i mreže
A4	Planirani zastoj	izgradnja objekata i priključaka
A5	Planirani zastoj	otklanjanje posljedica kvara viša sila
A6	Planirani zastoj	otklanjanje posljedica kvara trećih lica
A7	Planirani zastoj	održavanje objekata trećih lica
A8	Planirani zastoj	izgradnja objekata i mreže trećih lica
A9	Planirani zastoj	izgradnja objekata i priključaka trećih lica
A10	Planirani zastoj	napojna mreža
B11	Prisilni zastoj	distribucijski generator
B10	Prisilni zastoj	napojna mreža
B14	Prisilni zastoj	kvar
C13	Zastoj po nalogu	po nalogu NDC (OPS)
C12	Zastoj po nalogu	po nalogu Opskrbe

6.4. Mjesto kvara

Najniža razina promatranja mjesta kvara je komponenta, koja je u sklopu jedinice. Jedinice i komponente razlikuju se po naponskim razinama. Broj u zagradi iza jedinice, jest broj komponenti koje se pojavljuju u sklopu promatrane jedinice na svim naponskim razinama. Slijedeće su jedinice:

Transformatorska stanica 110/35(30)/10(20) kV (66 komponenti), Transformatorska stanica 110/35(30) kV (43), Transformatorska stanica 110/10(20) kV (43), Transformatorska stanica 35(30)/10(20) kV (46), Transformatorska stanica 10(20)/0,4 kV (33).

Zračna dionica (25), Zračna dionica – dvostruki vod (8), Zračna dionica - izolirani vodič/kabel (18)

Kabelska dionica (14)

Kabelska kućica (14)

Rasklopište (50)

6.5. Uzrok kvara

Kvar je najčešći uzrok prisilnog zastoja. Uzroci kvara sustavno su podijeljeni po skupinama. Uzroci mogu biti takvi da na njih distributer ne može utjecati (Viša sila i drugo definirano Zakonom) i uzroci na koje distributer može utjecati.

Promatraju se slijedeće skupine uzroka (brojevi u zagradama predstavljaju konkretan broj uzroka u skupini).

Tehnički uzroci (6)
 Vanjski uzroci (11)
 Propusti u manipulacijama (5)
 Loše održavanje (6)
 Viša sila (16)

7. IZVJEŠĆA

Opseg izvješća definiran je u tablici I "Determinacija izlaznih izvješća". Svako izvješće podržano je tabličnim i grafičkim prikazom.

Filtriranje se provodi kroz kombinaciju vrijednosti stupaca "Lokacija", "Napon zastoja" ili "Napon kvara", "Karakter zastoja" i "Terećenje".

Prva razina grupiranja:

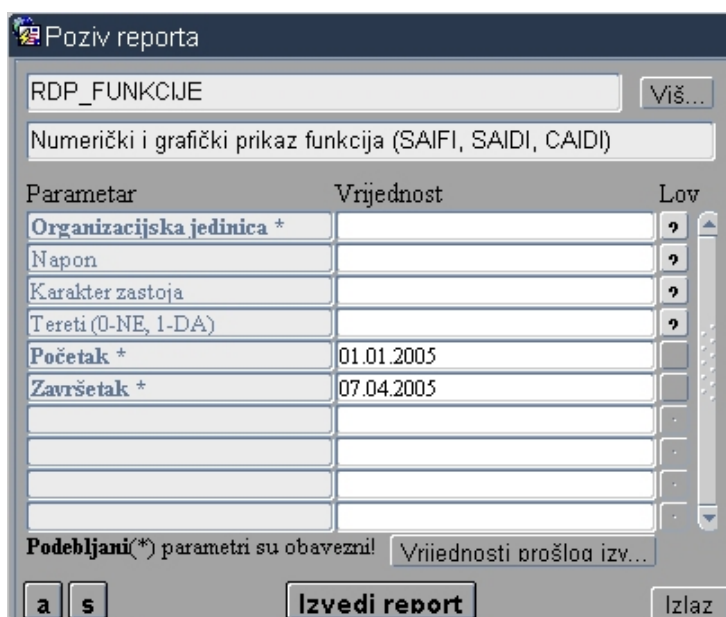
- bez grupiranja,
- po "Lokaciji",
- po "Naponu zastoja" ili "Naponu kvara",
- po "Karakteru zastoja",
- po "Terećenju".

Druga razina grupiranja je opisana u nazivu izlaznog rezultata (npr. Redak 5. Grupiranje po uzrocima zastoja). Napomena: postrojenjem se smatra transformatorska stanica, rasklopište i kabelska kućica.

Forma (slika 8) se poziva iz glavnog izbornika. Izborom izvješća u glavnom izborniku automatski se u formi prikazuju naziv, opis i svi parametri izvješća.

Vrijednosti parametara za koje je u stupcu "Lov" raspoloživ gumb  pritiskom na taj gumb izabiru se iz liste ponuđenih vrijednosti. Vrijednosti ostalih parametara slobodno se upisuju.

Izvješće se izvodi pritiskom na gumb Izvedi report.



Parametar	Vrijednost	Lov
Organizacijska jedinica *		
Napon		
Karakter zastoja		
Tereti (0-NE, 1-DA)		
Početak *	01.01.2005	
Završetak *	07.04.2005	

Podebljani(*) parametri su obavezni! Vrijednosti prošlog izv...

a s **Izvedi report** Izlaz

Slika 8. Forma Izvješća (Report)

HEP ODS		Tablica determinacije izlaznih izvješća																Tablica broj I							
R. br.	Naziv izlaznog rezultata	Lokacija			Napon zastoja (kV)								Napon kvara (kV)				Karakter zastoja		Tereti i distributera						
		Organizacija		Mjesto zastoja																					
		HE P	DP	Pog	PU	TS	Pole	110	35,30	20,10	0,4	Uk.	110	35,30	20,10	0,4	Uk.	A	B	Uk.	C	Da	Ne	Uk.	
		Izlazno izvješće za razdoblje: početak dd, mm, gggg završetak dd, mm, gggg																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI	da	da	da	da			da	da	da	da	da	da					da	da	da	da	da	da	da	da
2	Rs_3h, Rs_24h,	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da					da	da	da	da	da	da	da	da
3	AENS = ENS/broj potrošača	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da						da	da	da	da	da	da	da	da
4	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da						da	da	da	da	da	da	da	da
5	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ po uzrocima zastoja	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da						da	da	da	da	da	da	da	da
6	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ po mjesecima	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da						da	da	da	da	da	da	da	da
7	Broj zastoja λ, po 100 km: ZV, KV, IZV	da	da	da	da	da							da	da	da	da	da		da			da	da	da	da
8	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ	da	da	da	da	da							da	da	da	da	da		da			da	da	da	da
9	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ po jedinicama	da	da	da	da	da							da	da	da	da	da		da			da	da	da	da
10	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ po komponentama	da	da	da	da	da							da	da	da	da	da		da			da	da	da	da
11	ENS, broj zastoja λ, trajanje zastoja U i prosječno trajanje zastoja U/λ po uzrocima kvara	da	da	da	da	da	da						da	da	da	da	da		da			da	da	da	da

8. OVLAŠTENJA

8.1. Sigurnost podataka

Posebna pozornost u DISPO projektu posvećena je sigurnosti podataka. Program DISPO u uporabi je u cijeloj HEP ODS. Program je web orijentiran. To znači da se izvršava na serveru, a korisnici ga pokreću dolaskom na odgovarajuće web stranice. Jedan server koriste korisnici iz različitih DP-a. Podaci se spremaju u bazu podataka koja se nalazi na posebnom serveru. Na jednom serveru su smješteni podaci različitih DP-a. Ovakvo okruženje za rad zahtijeva definiranje prava pristupa podacima kojim osigurava da je svaki korisnik odgovoran za svoje podatke i da ih nitko osim njega ne može mijenjati.

Prava pristupa se dodjeljuju dodjeljivanjem rola (uloga). Rola opisuje prava koja korisnik s tom rolom ima nad podacima ili funkcijama. Unutar DISPO programa razlikuju se procesne role i podatkovne role. Dodjeljivanje i održavanje prava pristupa korisniku rabi postojeću aplikaciju unutar HEP ODS. Aplikacija omogućava kreiranje procesnih i podatkovnih rola i dodjeljivanje jedne ili više rola pojedinom korisniku.

8.2. Parametri za dodjeljivanje prava pristupa

Korisnicima su pridijeljene ovlasti ovisno o vrsti posla koju obavljaju i organizacijskoj jedinici u kojoj rade. Prema vrsti posla razlikuju se: dispečer NN, kontrola unosa NN, dispečer SN, kontrola unosa SN, dispečer VN (30, 35, 110 kV), kontrola unosa VN, održavanje TIS-a, održavanje šifarnika i pregled.

Navedene grupe korisnika su osnova za stvaranje rola unutar aplikacije. Za svaku grupu korisnika definirane su forme (funkcije) koje mogu pokretati i podaci koje mogu vidjeti. Pojedinom korisniku se prilikom kreiranja dodjeljuju role koje on obavlja i pripadajući uvjet kojim je usko određen skup podataka nad kojima može vršiti određene funkcije.

Operativne nadležnosti po naponskim razinama i sadašnjoj organizaciji su:

NN Dispečer

Stalna pogonska služba operativno je nadležna za unos zastoja gdje je mjesto zastoja niskonaponsko polje ili 10(20) kV transformatorsko polje u transformatorskoj stanici 10(20)/0,4 kV na području Pogona ili Pogonskog ureda.

SN Dispečer

Dispečer 10(20) kV operativno je nadležan za unos zastoja gdje je mjesto zastoja vodno polje 10(20) kV u x/10(20) kV i 10(20)/0,4 kV transformatorskim stanicama i rasklopištima na području Pogona.

VN Dispečer

Dispečer 110, 35 kV operativno je nadležan za unos zastoja gdje je mjesto zastoja u transformatorskim poljima 10(20) kV i iznad toga u TS x/10 kV na području DP-a.

Ovlaštenja su definirana po slijedećim kriterijima:

1. Dopuštenje pristupa formi, 2. Dopuštenje za operacije nad tablicama, 3. Dopuštenje pristupa podacima i 4. Dopuštenje za pregled.

Operacije su: G – gledanje, U – unošenje, M – mijenjanje i B – brisanje.

Sadržaji su: 1. Zastoji, 2. TIS, 3. Šifarnici 4. Izvješća i 5. Pregled zastoja.

Subjekti su: 1. HEP ODS, 2. Distribucijsko područje, 3. Dispečeri, 4. Administrator baze 5. Nadzor šifarnika, 6. Ažuriranje TIS-a i 7. Kontrola unosa.

8.3. Procesne role

Procesnim rolama određuje se pravo korisnika na pokretanje pojedine forme i prikaz sadržaja pojedinog izbornika. Na taj način je određena vrsta posla koju korisnik može obavljati unutar DISPO programa. Forme, odnosno izbornike, na koje korisnik nema pravo neće moći vidjeti na početnom ekranu s kojeg pokreće forme i izvještaje.

U tablici II prikazana su prava procesnih rola na pokretanje pojedinih formi. Dispečer SN ima pravo na rad s TIS-om u dijelu opisa uklopnog stanja 10(20) kV mreže.

Tablica II. Prava na pokretanje formi

Pokretanje forme	DISPEČER			NADZOR ŠIFRARNIKA	TIS	KONTROLA UNOSA		
	VN	SN	NN			VN	SN	NN
1a. ZASTOJI VN	+					+		
1b. ZASTOJI SN		+					+	
1c. ZASTOJI NN			+					+
2. TIS		+			+			
3. ŠIFRARNICI				+				
4. IZVJEŠĆA	+	+	+	+	+	+	+	+

8.4. Podatkovne role

Podatkovnim rolama određuje se opseg podataka nad kojima korisnik može vršiti pojedine akcije. Opseg podataka se zasebno definira za akcije dodavanja (insert), brisanja (delete), mijenjanja (update) i gledanja (select). Kroz podatkovne role se radi razdvajanje podataka između korisnika u pojedinom DP-u. Na taj način se osigurava da svaki korisnik vidi podatke samo svoga DP-a ili podskup tih podataka, ovisno o vrsti posla koju obavlja. U tablici 3 prikazane su definicije dozvola pojedinih rola na gledanje, unos, mijenjanje i brisanje podataka o zastojima, podataka u TIS-u i šifrarnicima.

Tablica III. Prava pristupa podacima

GUMB	DISPEČER			NADZOR ŠIFRARNI KA	TIS	KONTROLA UNOSA		
	VN	SN	NN			VN	SN	NN
ZASTOJI	NAP= 35 kV, 110 kV DP	NAP= 20 kV, 10 kV POG, PU	NAP= 0,4kV, (10 kV) POG, PU			NAP= 35 kV, 110 kV DP	NAP= 20 kV, 10 kV POG, PU	NAP= 0,4kV, (10kV) POG, PU
TIS		Topologija POG, PU			SVA DP			
ŠIFRARNICI				SVE HEP				

9. PROVEDBENI POSLOVI NA IMPLEMENTACIJI DISPO PROJEKTA

Pretpostavke

Brojne su pretpostavke za uspješnu primjenu projekta DISPO. Najvažnije su:

1. Odluka Uprave o izradi projekta uz stvaranje uvjeta za kadrovsku, troškovnu, software i hardware potporu i imenovanje Tima za izradu projekta.
2. Utvrđivanje dinamike izrade projekta i pojedinih njegovih faza, definiranje informatičkih zahtjeva i usuglašavanje sa službenim bazama HEP-a.
3. Interaktivno definiranje poslovnih postavki u povratnoj svezi sa spoznajama i činjenicama stečenim tijekom projektiranja.
4. Definiranje opsega i obuhvatnosti projekta obzirom na dinamiku i mogućnosti postojećih/nepostojećih aplikacija u ODS.
5. Definiranje konačnih sadržaja projekta i njegovo povezivanje na buduće IT aplikacije.
6. Izrada jednostavnog, razumljivog, korisniku prijateljski orijentiranog programa, neovisno o vrlo složenoj motorici koja se primjenjuje u projektu, koja je korisniku skrivena i maksimalno automatizirana.
7. Projekt uvažava način razmišljanja, poslovne procedure – propisane i u praksi primjenjivane – rukovodnog, operativnog i tehničkog osoblja.

Obuka

Obuka korisnika najvažniji je dio početnog procesa primjene projekta DISPO. Uporaba programa je na svim hijerarhijskim razinama: rukovodnoj, inženjerskoj, tehničarskoj, elektromonterskoj te operativnoj i razvojnoj. Radi toga je program obuke pozorno i detaljno planiran i proveden.

Osnovna načela obuke su bila: 1. Upoznati i obučiti voditelje iz svih distribucijskih područja te na taj način približiti program budućim korisnicima. 2. Ostvariti prvi stupanj čvrste povratne sveze s imenovanim stručnim i odgovornim osobama iz distribucijskih područja radi uvažavanja operativnih prijedloga iz pogona i što je moguće većeg prilagođavanja programa korisniku. 3. Provesti obuku svih korisnika iz svih distribucijskih područja i kroz takvu obuku ostvariti drugi stupanj čvrste povratne sveze – one s neposrednim korisnikom. 4. Obuku provode autori projekta po ekspertnim cjelinama. 5. Obuka je provedena ne simulacijama, nego u uvjetima real-time, gdje je svaki sudionik obuke morao za vrijeme obuke samostalno provoditi pripremljene situacije.

Obuka je provedena tijekom srpnja 2005. za voditelje DISPO iz svih distribucijskih područja. Za neposredne korisnike obuka je provedena tijekom prosinca 2005. Ukupan broj djelatnika koji su prošli obuku je oko 450 što odgovara broju operativnog i tehničkog kadrovskog potencijala potrebitog za opisivanje i vođenju pogona distribucijskog sustava.

Tijekom obuke prikupljeni su brojni prijedlozi i mišljenja korisnika, koji je dio već sada ugrađen u projekt, a dio će biti u sljedećoj fazi izgradnje projekta DISPO.

10. BUDUĆNOST DISPO PROJEKTA

Projekt DISPO u uporabi je u svim distribucijskim područjima u ODS-u. Podaci o pogonskim događajima postupno se upisuju uz razumijevanja polaznih poteškoća u primjeni. U ovome trenutku, kad se DISPO primjenjuje oko dva i pol mjeseca još nije moguće donositi cjelovite ocjene izlaznih rezultata, jer brojnost podataka nije reprezentativan uzorak i u ovoj je fazi manje pouzdan podatak obzirom na vjerojatne i očekivane pogreške svojstvene početku rada. U sljedećih nekoliko mjeseci očekuje se stabilizacija rada u svim distribucijskim područjima pa će u trenutku izlaganja ovoga rada (svibanj 2006.) biti prikazani najnoviji i točniji rezultati.

Na projektu DISPO uskoro će početi razvoj novih mogućnosti i povezivanja s novim aplikacijama kada i one budu u funkciji i primjeni u cijelom ODS.

Razvoj DISPO obuhvatit će sljedeće cjeline:

- pogonski dnevnik,
- povezivanje s Billing aplikacijom,
- povezivanje na buduću SCADA,
- povezivanje na buduću GIS (TIS),
- analitika planiranih zastoja i održavanja.

11. ZAKLJUČAK

Izradom računalskog programa DISPO omogućeno je praćenje i analiza određenih pogonskih događaja u distribucijskom sustavu. Uvođenjem pouzdanosti i izračunavanjem pokazatelja pouzdanosti u distribucijskom sustavu, ili nekom njegovom dijelu, dobiva se uvid u kvalitetu električne energije sa stajališta stalnosti isporuke. Na temelju brojnih izlaznih rezultata moguće su usporedbe između organizacijskih jedinica – od razine pogonskog ureda do HEP Operator distribucijskog sustava.

Aplikacija DISPO kompleksna je u izvedbenom dijelu, no za korisnika je prilagođena na način da se upisuje minimalan broj podataka, dok se većina podataka automatizirano pridružuje pogonskim događajima. Aplikacija je prema korisniku izvedena s kriterijem što jednostavnije uporabe.

Nekoliko je pretpostavku za djelotvornu uporabu aplikacije:

- obuka za uporabu,
- točno uneseni i redovito ažurirani podaci o mreži i postrojenjima u mini TIS,
- redovito uneseni podaci te točno i stručno opisani pogonski događaji.

Definirana ovlaštenja za uporabu omogućavaju jedinstvene izmjene bilo kojeg dijela samog programa, šifrnika, ili tehnologije rada.

Uporaba programa DISPO ne uvjetuje dodatno ulaganje u hardversku opremu, niti zahtjeva instalaciju dodatnih programa, jer radi kao Web aplikacija u mreži HEP-a preko odgovarajućih servera.

Primjenom DISPO-a kao temeljnog info sustava u zapisivanju i analizi pogonskih događaja u distribucijskom sustavu, ostvarit će se velika pouzdanost u procesu upravljanja, donošenja odluka, održavanja i ulaganja u distribucijski sustav. DISPO je i programska aplikacija koja čini osnovu integriranja budućih aplikacija u jednu cjelinu.