

# POKAZATELJI PROIZVODNJE ELEKTRANA (PPE)

**Patrik Franković**  
**Ilinka Lukić**  
**Zoran Frlan**

**HEP d.d.**  
**Sektor za informatiku i telekomunikacije**

**Rovinj, listopad 2008.**





# Uvod – HEP Proizvodnja d.o.o.



- proizvodnja električne i toplinske energije
- 24 pogona
- > 70 generatora
- > 20 kotlova
- energenti: plin, ugljen, mazut, ellu, voda





# Uvod – Polazna ideja



## PROIZVODNI POGON "A"

UKLOPNIČAR



POGONSKI OPERATER



POGONSKI BILANCIST (energetičar)



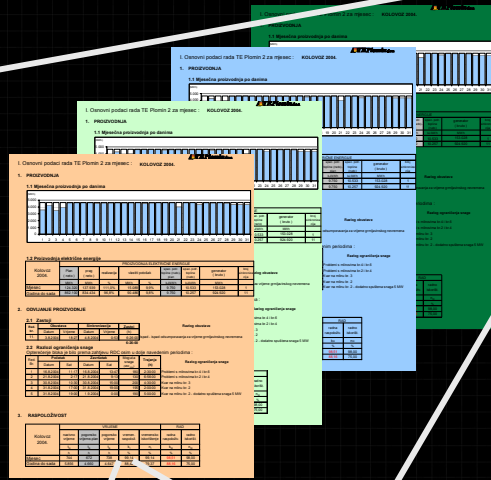
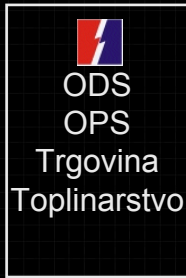
ARHIVA



ŠEF PROIZVODNJE



Proizvodnja



DIREKTOR



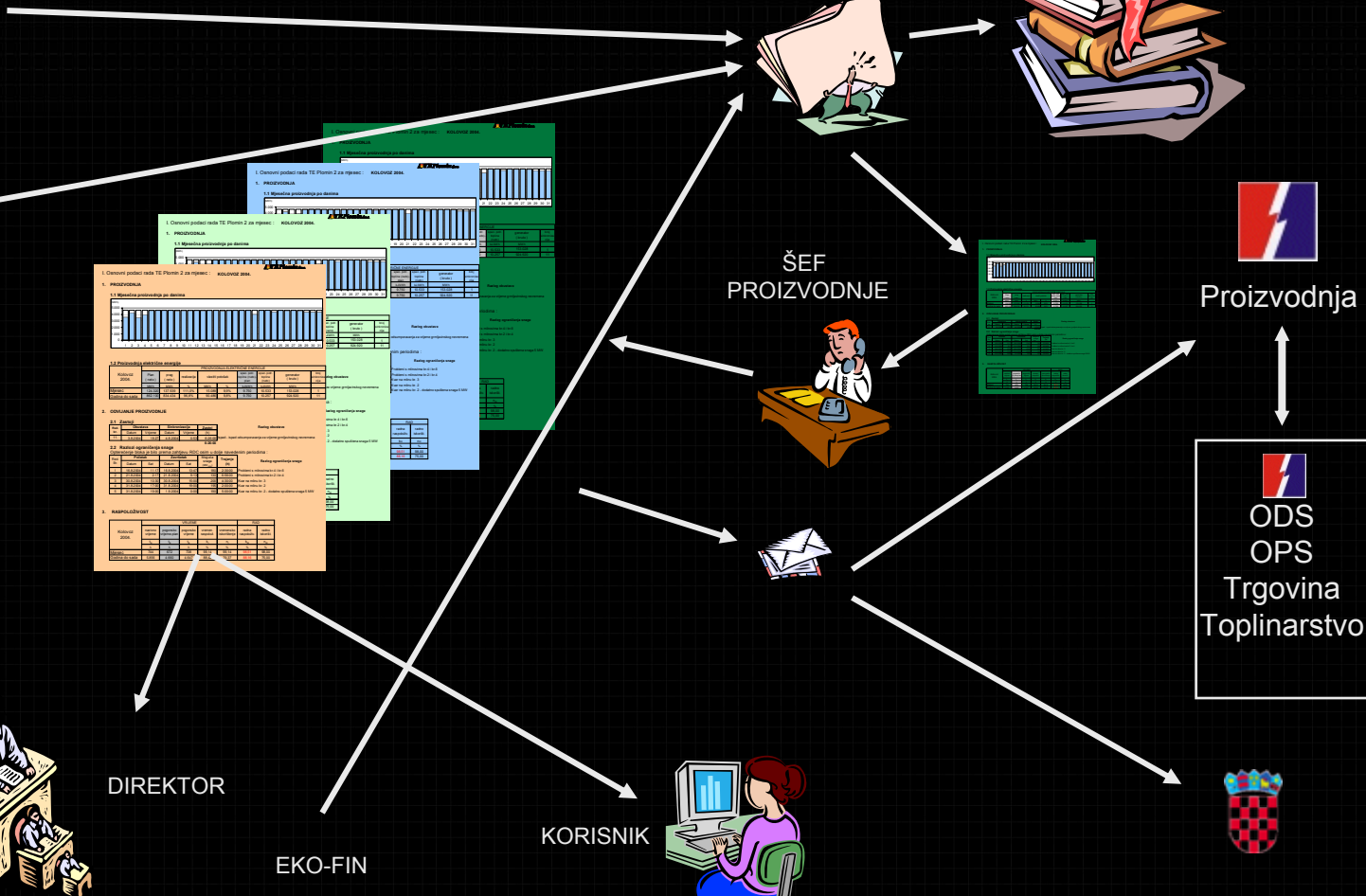
EKO-FIN



KORISNIK



Trenutno stanje energetske jedinice, raspoloživost, stanje zaliha goriva/vode, dnevne/mjesečne proizvodnje, stanja brojila, podaci temeljem kojih se vrši plaćanje električne energije, goriva, naknada i koncesija, razne tehno-ekonomske analize, planiranja...





# Zahtjevi na aplikaciju(1/2)

Glavni programski alat za prikupljanje i obradu svih relevantnih\* podataka o proizvodnji svih proizvodnih jedinica i ostalih službi HEP Proizvodnje d.o.o. i mora odgovarati na sljedeće zahtjeve:

- osigurati jednostavnost, jednoobraznost i brzinu u prikupljanju, obradi i prikazu podataka
- osigurati prikupljanje podataka po principu jedan podatak - jedan unos / jedan ispravak – jedna odgovornost
- stvoriti jedinstvenu bazu podataka čitave HEP Proizvodnje d.o.o. dostupnu svima kojima su podaci potrebni, a ovlašteni su za pristup
- osigurati unos i pregled podataka sa svakog računala na internoj HEP-ovoj mreži uz prethodnu autorizaciju

\* Relevantni podaci - tehno-ekonomski podaci potrebni za planiranje, upravljanje i operativni rad tvrtke. Ne uključuje procesne podatke.



# Zahtjevi na aplikaciju(2/2)

- osigurati aktivnim korisnicima mogućnost samostalnog konfiguriranja unutar aplikacije (dodavanje/izmjena mjernih mjesta, podataka, algoritama, broja korisnika, mjesta unosa, itd.)
- osigurati fleksibilnost i prilagodljivost aplikacije trenutnom stanju i budućim zahtjevima poslovanja
- osigurati mogućnost povezivanja aplikacije s drugim bazama i aplikacijama unutar i izvan tvrtke
- razvijati projekt u koracima prema važnosti pojedinih koraka i potrebama tvrtke
- osigurati sve procedure “kako se trenutno radi u pogonima/Sektorima/HEP Proizvodnji“, ali uz mogućnost promjene kada god se to bude zahtijevalo



# Problemi

Standardizacija

- uvođenje standarda i pravilnika
- ujednačavanje izvještajnih obrazaca
- ujednačavanje terminologije
- ujednačavanje načina obračuna el. i top. energije

Nivo pogona

- poštivanje postojećih pogonskih pravila i procedura
- zadržavanje postojećih izvještajnih obrazaca
- zadržavanje postojeće terminologije
- zadržavanje postojećih načina obračuna el. i top. energije

Fleksibilnost



# Koncept – osnovni pojmovi

Podatak - svaka tehnička, komercijalna i druga veličina/parametar koju je potrebno prikupljati u bazu, arhivirati, prikazivati u izvješćima

Vrijednost - periodički zabilježena vrijednost (satno, dnevno, mjesečno) željenog podatka

Mjerno mjesto (čvor) – mjesto nastanka/prikupljanja određenog podatka



# Koncept – izbor modela

- konačna lista podataka koje treba voditi nije poznata
- konačni broj i vrsta mjernih mjesta (čvorova) nije poznat
- neki se podaci izračunavaju na temelju drugih podataka, ali algoritmi izračuna nisu unaprijed poznati
- mogućnost modeliranja podataka od strane korisnika
- svaki pogon određeni podatak vodi na “svoj” način

**META DATA model (podaci o podacima)**

Podaci, čije vrijednosti treba pratiti, su i sami postali vrijednost za upisivanje!





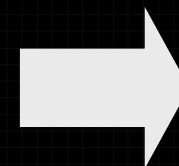
# Meta data model

Podatak A	Podatak B	Podatak C
100	110	200
200	350	452
252	214	214

Podaci čije vrijednosti treba pratiti su čvrsto definirani u aplikaciji.

Podaci čije vrijednosti treba pratiti se moraju prethodno upisati.

Šifra	Naziv
A	Podatak A
B	Podatak B
C	Podatak C

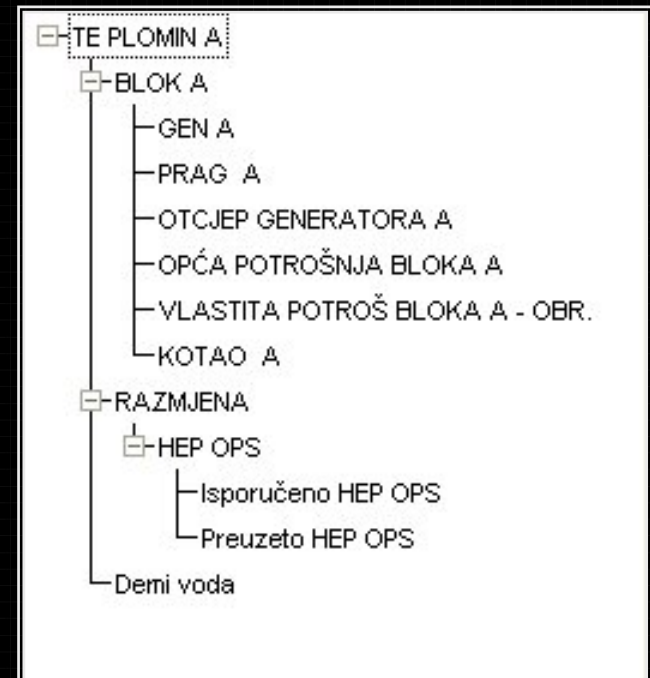
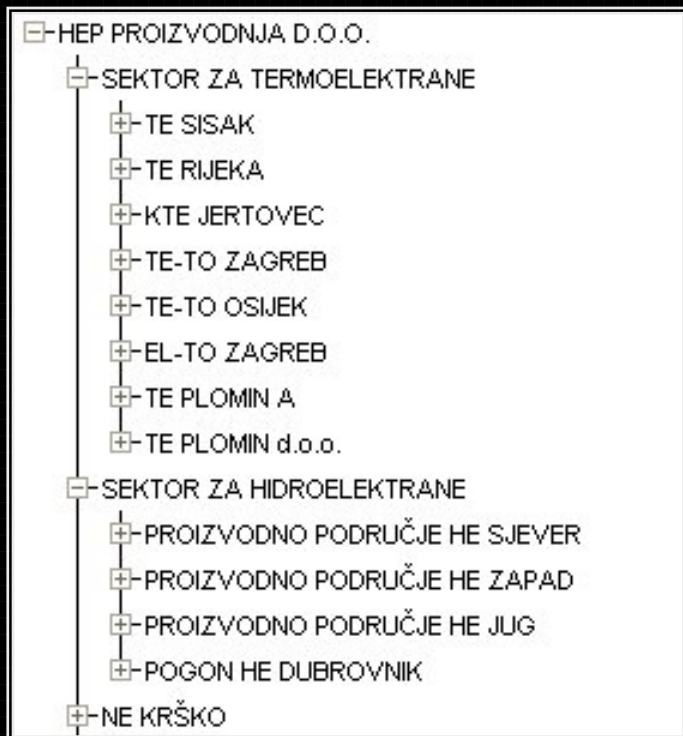


Podatak	Vrijednost
A	100
B	110
C	200
A	200
B	350
C	452
A	252
B	214
C	214



# Mjerna mjesta (čvorovi)

- “stablo” mjernih mjesta prati hijerarhijsku organizaciju tvrtke
- svaki pogon ima svoju internu hijerarhiju postrojenja, koja se od pogona do pogona vrlo razlikuje
- definiranje mjernih mjesta po vrsti, tipu pogona, dijelu postrojenja i slično.





# Modeliranje podataka 1/3

1) upis podatka i osnovnih atributa u katalog podataka

Šifra	Naziv
A	Podatak A
B	Podatak B
C	Podatak C

2) spajanje podatka i mjernog mjesta na kojem podatak nastaje ili se prikuplja (matrica podataka)

	Podatak A	Podatak B
Čvor A	Podatak A@Čvor A	Podatak B@Čvor A
Čvor B	Podatak A@Čvor B	Podatak B@Čvor B

- označavanje modelom podatak@mjerno\_mjesto



## 3) dodatno definiranje podatka za određeno mjerno mjesto

- **tip podatka** – vremenska periodičnost praćenja podatka (satni, dnevni, mjesečni)
- **vrsta podatka** – za potrebe aplikacije predviđene su sljedeće mogućnosti:
  - broj - direktni upis vrijednosti podatka brojkom
  - brojilo – preračunava se stvarna vrijednost oduzimanjem od prethodnog stanja i množenjem konstantom brojila
  - tablični - za vrijednosti koje se preračunavaju pomoću tablica (npr. izračun zapunjenosti spremnika upisom razine spremnika )



# Modeliranje podataka 3/3

formula - za sve vrijednosti koje se izračunavaju na osnovu već unesenih vrijednosti drugih podataka omogućeno je kreiranje željenih matematičkih algoritama

$$C = A + B$$

C = Podatak C@Mjerno mjesto Z

A = Podatak A@Mjerno mjesto X

B = Podatak B@Mjerno mjesto Y

**Formula Editor**

HEP PROIZVODNJA D.O.O.  
SEKTOR ZA TERMoeLEKTRANE  
TE SISAK  
BLOK A  
GENERATOR A  
OTCJEP GENERATORA A  
PRAG A  
KOTAO A1  
KOTAO A2  
OPĆA POTROŠ - A - OBRAČUN  
VLASTITA POTROŠNJA - A - O

BLOK A@ENERGIJA RADNA  
BLOK A@MAZUT POTROSNJA INFO  
BLOK A@MAZUT POTROSNJA OBRAČUNSKA  
BLOK A@PLIN POTROŠNJA INFO  
BLOK A@PLIN POTROŠNJA OBRAČUNSKA  
BLOK A@SNAGA RADNA  
GEN-A - NT@ENERGIJA JALOVA DAJE

Var Period  
0

Dodaj podatak u formulu Elementi

! + - \* / ( )

Briši formulu

**Tekst formule**

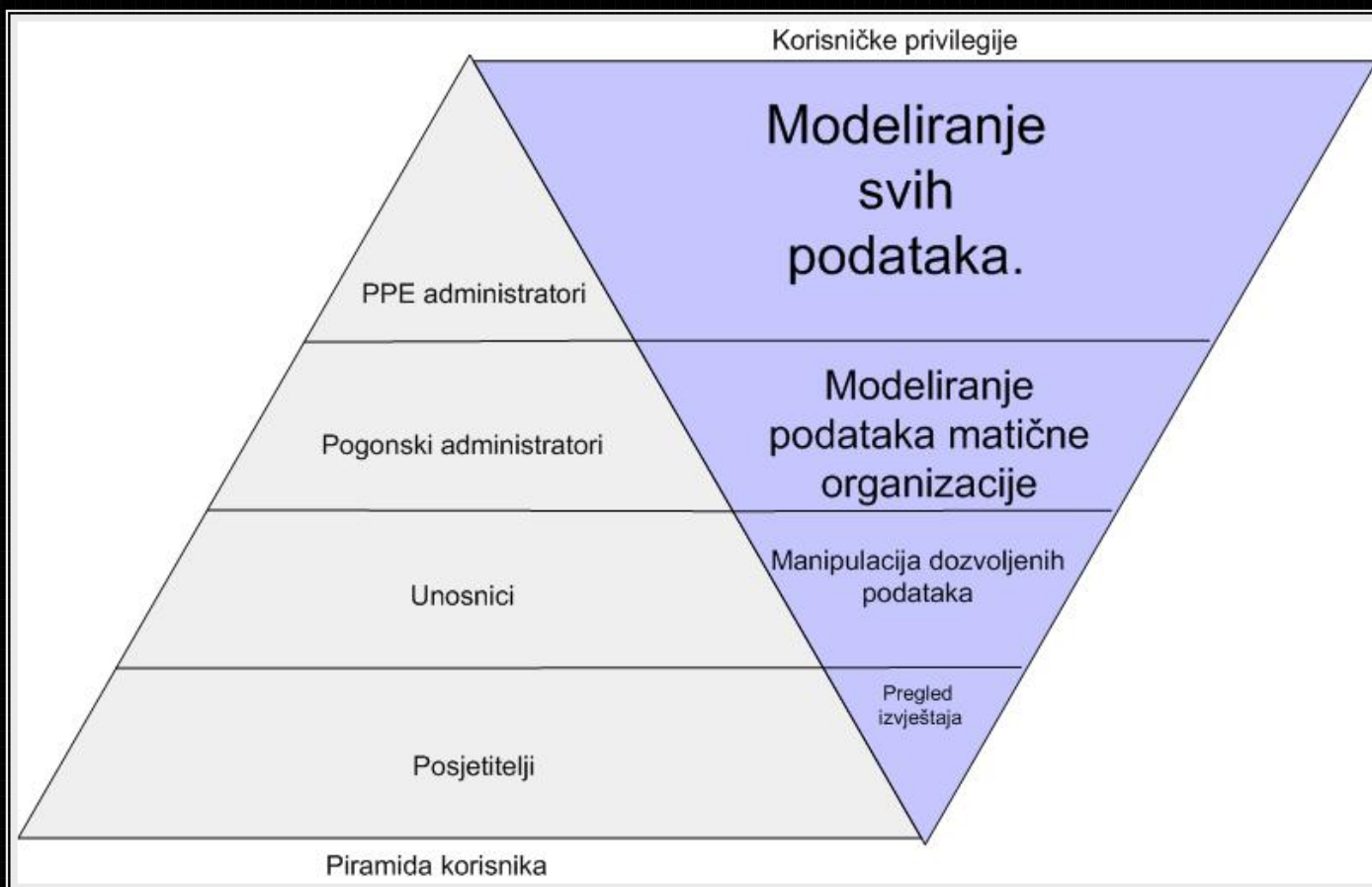
ENERGIJA RADNA@PRAG A-ENERGIJA RADNA@OPĆA POTROŠ - A - OBRAČUN

A-B



# Korisnička hijerarhija

Korisnike možemo podijeliti u 4 sloja: posjetitelji, operateri unosa podataka (unosnici) pogonski administratori i PPE administratori.





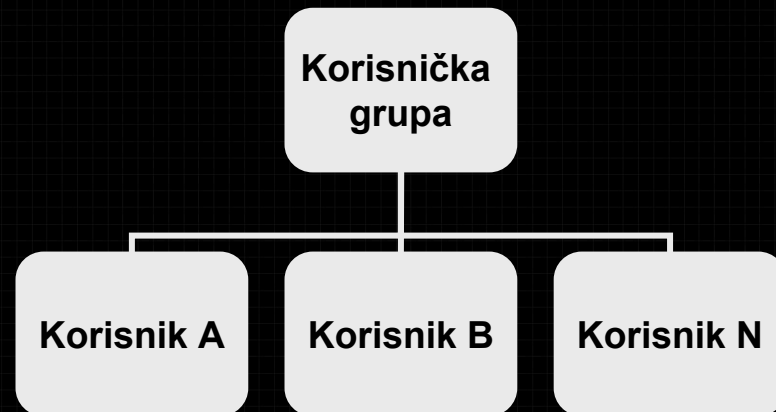
# Matrica korisnika

	Podatak A	Podatak B	Podatak C	Podatak D	Podatak E
Korisnik A	●		●		●
Korisnik B				●	●
Korisnik C	●	●	●	●	●
Korisnik D	●	●			
Korisnik E			●	●	●

Prilagodba postojećoj organizacijskoj hijerarhiji.

Svaki se podatak zasebno dodjeljuje pojedinoj korisničkoj grupi.

Korisnici unutar iste grupe imaju iste privilegije ili bolje reći obveze upisa podataka.





# Unos vrijednosti/podataka












- podatak se unosi na mjestu njegovog nastanka ili najbliže njemu, ovisno o opremljenošću pogona informatičkom opremom
- podaci se unose automatski (on-line) ili ručnim upisom u predviđene maske
- za sada se najveći broj podataka upisuje ručno
- automatski unos moguć u trenutku ostvarivanja uvjeta u pogonu
- suradnja s internim aplikacijama/sustavima za automatsku razmjenu podataka
- suradnja s vanjskim pravnim subjektima za automatsku razmjenu podataka





# Pogonski događaji

- za sve jedinice koje su značajne za rad elektroenergetskog sustava prate se događaji koji su bitni za status njihove raspoloživosti.
- sustav obavješćivanja nadležnih osoba putem email-a i/ili sms-a
  - matični model po kojem osoba bira za koje pogone želi primati obavijesti
  - bira se i vrsta događaja (npr. kvarovi)

	Pogon A	Pogon B	Sektor C	Sliv D	Tvrtka E
Osoba A					
Osoba B					
Osoba C					
Osoba D					
Osoba E					



# Izvještavanje

- obrnuto proporcionalno fleksibilnosti aplikacije: što je aplikacija fleksibilnija, izvještavanje je teže napraviti
- nezavidna uloga aplikacije da nametne standarde koje bi trebali usvojiti svi pogoni, pa i vrh tvrtke, dodatno je otežala posao kreiranja potrebnih izvještaja i načina izvještavanja
- „rastezljivost“ aplikacije nametnulo očekivanje da i sami korisnici mogu stvarati izvještaje
- Standardizirani izvještaji + Report wizard + web portal



# Tehnička realizacija

- razvojni alati Oracle Forms 6i i Oracle Reports 6i
- aplikacijski poslužitelji Oracle IAS 1.0.2.2.2a
- Baza 8.1.7.  10g (v10.2.0.2.0)
- web portal je izrađen Adobe Flex i Flash alatom, a za spajanje na bazu podataka koristi tehnologiju web servisa
- korištena postojeća infrastruktura HEP grupe
- nikakvi dodatni hardverski zahtjevi nisu bili potrebni



# Prednosti aplikacije

U odnosu na “gotova” rješenja:

- stvarana je isključivo za HEP Proizvodnju d.o.o. i potpuno je prilagođena trenutnim uvjetima i potrebama te tvrtke
- uključila je sve primjedbe i iskustva pogonskih djelatnika u način i logiku rada
- u budućnosti ne veže tvrtku za dobavljača (kupljenog) softvera u pogledu daljnjeg razvoja aplikacije, održavanja...
- ostvarena je bez ikakvih troškova za tvrtku, s postojećim hardverom i softverom, a tako će biti i u daljnjem razvoju projekta



# Prednosti aplikacije

## Mogućnosti:

- unos i pregled podataka nisu vezani za određeno računalo već je to moguće sa svakog računala na internoj HEP-ovoj mreži
- zaštita podataka osigurana je autorizacijom korisnika dodjelom pristupnih parametara
- rad s aplikacijom u svim njenim modulima vrlo je jednostavan za korisnika i ne zahtijeva veliko informatičko predznanje
- omogućuje djelatnicima tvrtke samostalnu kreativnost unutar aplikacije (konfigurabilnost, razvoj, administriranje....)
- omogućuje neograničenu nadogradnju u svim pogledima, tempom kojim se to bude zahtijevalo
- omogućuje povezivanje i umrežavanje sa svim drugim subjektima unutar i izvan HEP Grupe s kojima to bude potrebno



# Zaključak

Aplikacija je "puštena u rad" 01.01.2008. godine i već su se počele pokazivati sve njene mogućnosti i prednosti u operativnom poslovanju tvrtke.

Puna snaga će doći do izražaja tek u budućnosti, implementiranjem slijedećih koraka, ispunjavanjem svih zahtjeva koje će nametnuti budući odnosi subjekata na globalnom tržištu energije odnosno zahtjeva na HEP Proizvodnju d.o.o. koje će nametnuti ulazak RH u EU.

Svojom fleksibilnošću, neograničenom mogućnošću nadogradnje, samokonfiguriranjem, aplikacija će to sigurno biti u stanju.

Potpuno opravdana odluka uprave HEP Proizvodnje d.o.o. za samostalni pristup razvoju i uvođenju aplikacije.

Osim vlastitog znanja i inicijative, svakako treba uzeti u obzir i vrlo važnu činjenicu, da se čitav projekt ostvaruje uz minimalne troškove.

## Status pogona

### Hidroelektrane

#### PP HE Sjever

- HE Varaždin
- HE Čakovec
- HE Dubrava

#### PP HE Zapad

- HE Rijeka
- HE Vinodol
- HE Zeleni Vir
- CHE Fužine
- RHE Lepenica
- HE Gojak
- HE Ozalj
- HE Senj
- HE Sklope

#### PP HE Jug

- RHE Velebit
- RHE Velebit CR
- HE Đale
- HE Kraljevac
- HE Orlovac
- HE B. Blato CR
- HE B. Blato TU
- HE Zakućac
- HE Peruća
- HE Miljacka
- HE Jaruga
- HE Golubić

#### Dubrovnik

- HE Dubrovnik
- HE Zavrelje

### Termoelektrane

Status:



# PPE portal

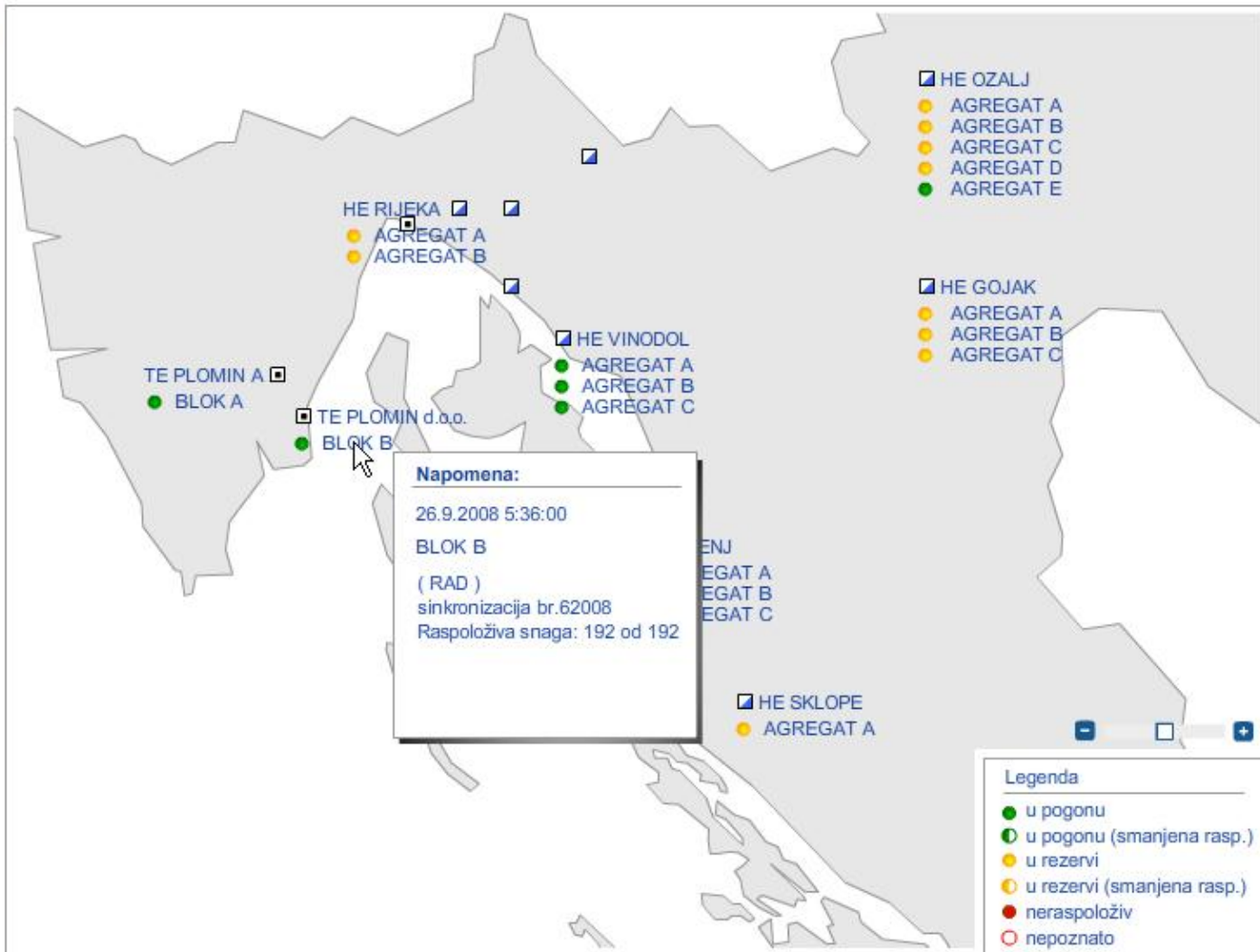
## Status pogona

### Hidroelektrane

- PP HE Sjever
  - HE Varaždin
  - HE Čakovec
  - HE Dubrava
- PP HE Zapad
  - HE Rijeka
  - HE Vinodol
  - HE Zeleni Vir
  - CHE Fužine
  - RHE Lepenica
  - HE Gojak
  - HE Ozalj
  - HE Senj
  - HE Sklope
- PP HE Jug
  - RHE Velebit
  - RHE Velebit CR
  - HE Đale
  - HE Kraljevac
  - HE Orlovac
  - HE B. Blato CR
  - HE B. Blato TU
  - HE Zakučac
  - HE Peruća
  - HE Miljacka
  - HE Jaruga
  - HE Golubić
- Dubrovnik
  - HE Dubrovnik
  - HE Zavrle

### Termoelektrane

Status:

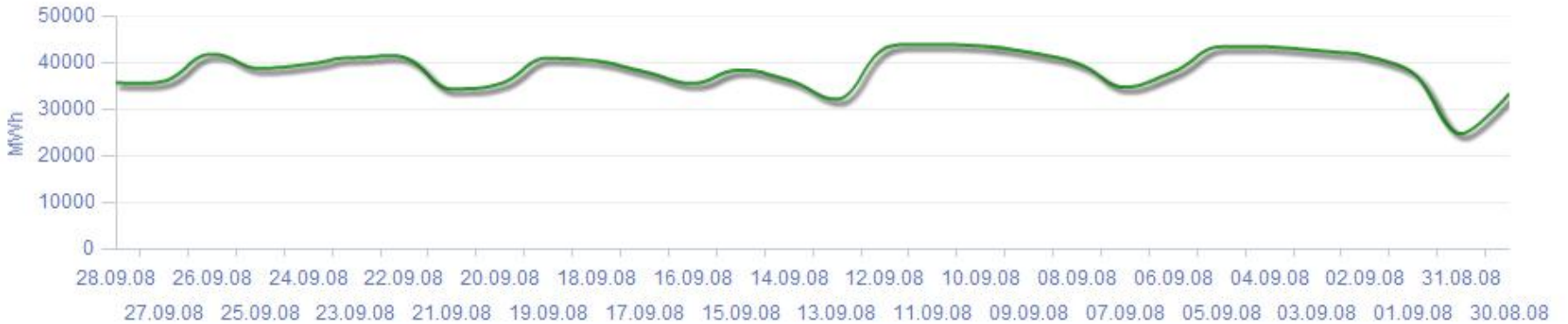






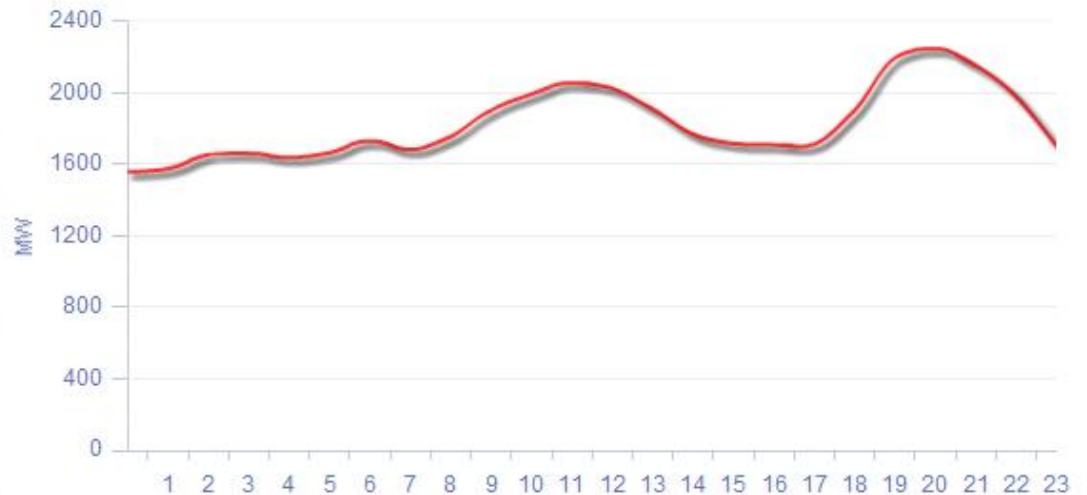
# PPE portal

## Proizvodnja proteklih 30 dana

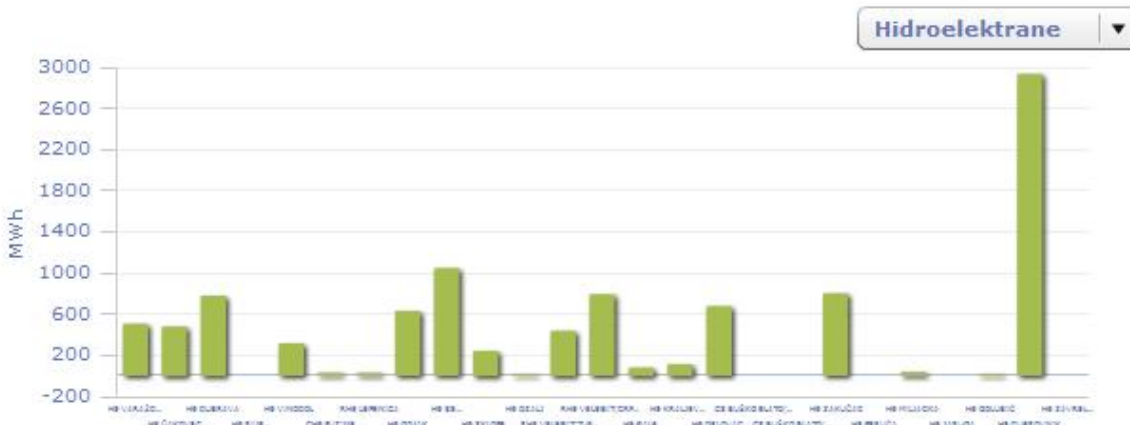


Dan	Iznos [MWh ]
28.09.08	35.772
27.09.08	35.981
26.09.08	41.825
25.09.08	38.802
24.09.08	39.708
23.09.08	41.161
22.09.08	41.137
21.09.08	34.355
20.09.08	35.462
19.09.08	41.011
18.09.08	40.385
17.09.08	38.058

## Dnevni diagram na dan: 28.09.08



Proizvodnja na dan: 28.09.08



■ Hidroelektrane 
 ■ Termoelektrane 
 ■ Nuklearna

Naziv	Iznos [MWh]
<b>Hidroelektrane</b>	<b>9.964</b>
HE SKLOPE	243
HE SENJ	1.045
CHE FUZINE	28
<b>HE DUBROVNIK</b>	<b>2.932</b>
HE GOLUBIĆ	20
HE JARUGA	0
HE MILJACKA	36
HE PERUĆA	0
HE VARAŽDIN	506
HE ČAKOVEC	479

HE DUBROVNIK



Blok/agregat	Proizvodnja [MWh]
AGREGAT A	1.604
<b>AGREGAT B</b>	<b>1.328</b>



# PPE portal

## Stanje goriva na dan: 28.09.08

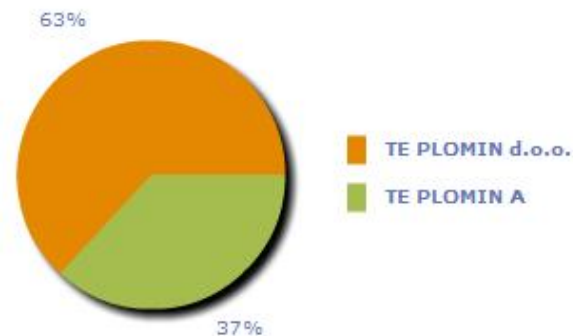


Tip	Nabava	Potrošnja	Zaliha	Kapacitet
Ugljen (t)	0	2.775	135.772	240.000
Mazut (t)	0	1.154	106.498	250.000
Plin ( x 1000 m3)	0	1.671	1.248	1.248
ELLU (t)	0	0	5.169	15.000

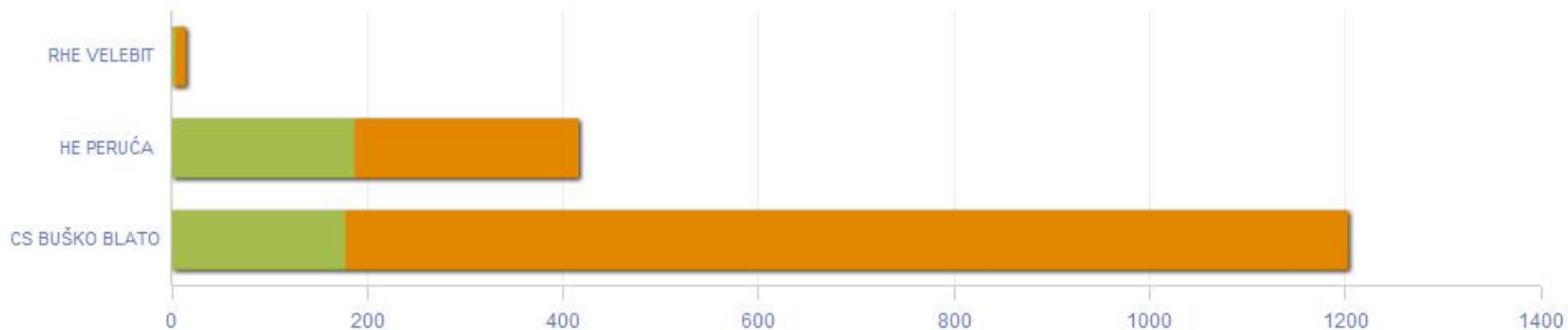
## Stanje goriva po pogonu

Potrošnja ▼

Pogon	Nabava	Potrošnja	Zaliha	Kapacitet
TE PLOMIN d.o.o.	0	1.752	135.772	240.000
TE PLOMIN A	0	1.023	0	0



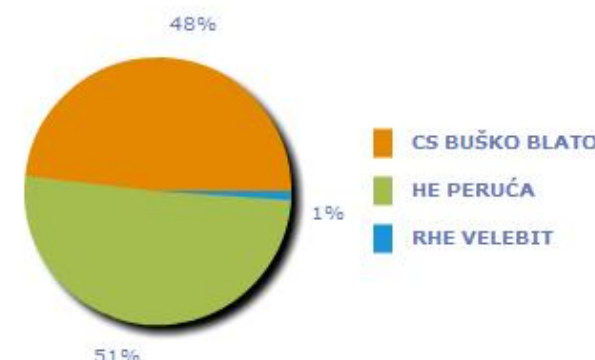
## Energetska vrijednost akumulacija (GWh) na dan: 28.09.08



## Energetska vrijednost akumulacija po pogonu

Zaliha

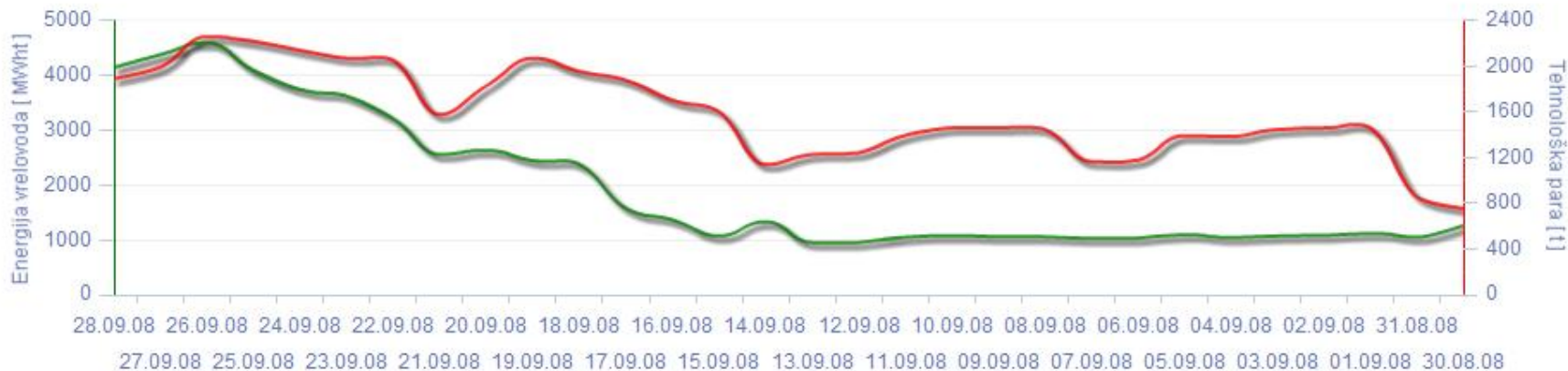
Naziv	Sadržaj [ GWh ]	Kapacitet [ GWh ]	Popunjenost [ % ]
CS BUŠKO BLATO	177	1.203	14
HE PERUĆA	186	416	44
RHE VELEBIT	3	14	27





# PPE portal

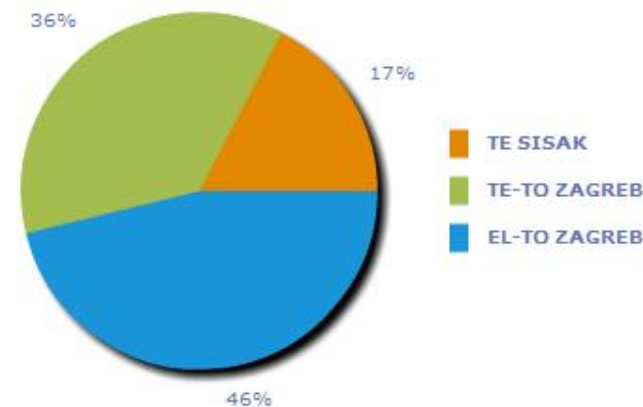
## Toplinska energija 30 dana



### Toplinska energija na dan: 28.09.08

Tehnološka para

Dan	Energija vrelovoda [MWht]	Tehnološka para [t]
28.09.08	4.135	1.887
27.09.08	4.372	1.989
26.09.08	4.596	2.257
25.09.08	4.082	2.215
24.09.08	3.737	2.135
23.09.08	3.612	2.067
22.09.08	3.203	2.045
21.09.08	2.555	1.576
20.09.08	2.636	1.825
19.09.08	2.443	2.067





Pitanja?

OD13  
hroug

**HVALA!**