

KONCEPT TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA RAZINI DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

Tomislav Capuder
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva

Zagreb, 11. svibnja 2017.

Sadržaj

- Tržište električne energije (TEE) u RH danas
- Razvoj TEE u Europi/smjernice za daljni razvoj TEE u RH
- Maloprodajno TEE/TEE na distribucijskoj razini -> aktivno uključivanje distribuiranih izvora u TEE
- Koncept TEE na distribucijskoj razini u RH

Neposredni povod za Seminar



Analiza sadržajno treba, u okviru novih tržišnih modela, razmotriti i analizirati usluge koje aktivni elementi distribucijskog sustava mogu pružati, kao što su:

- upravljivi i neupravljivi novi proizvođači električne energije,
- fleksibilna potrošnja (npr. agregirani bojleri, rashladni uređaji i sl.),
- spremnici energije – (npr. spremnici energije na razini zgrada i sl.),
- električna vozila i punionice,
- i sl.

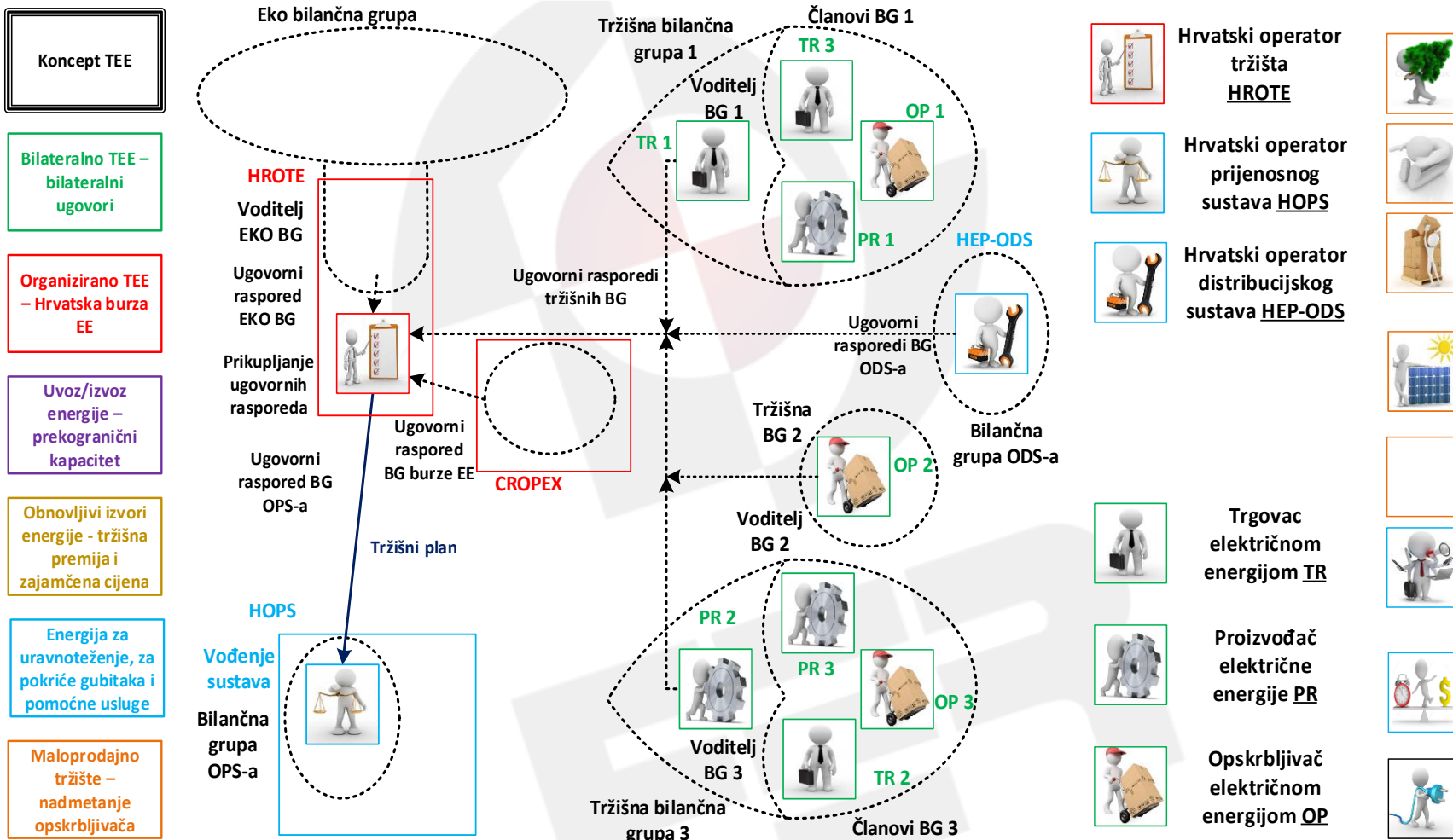
Koncept i potreba uvođenja tržišta
električne energije na distribucijskoj razini

Zagreb, studeni 2016.

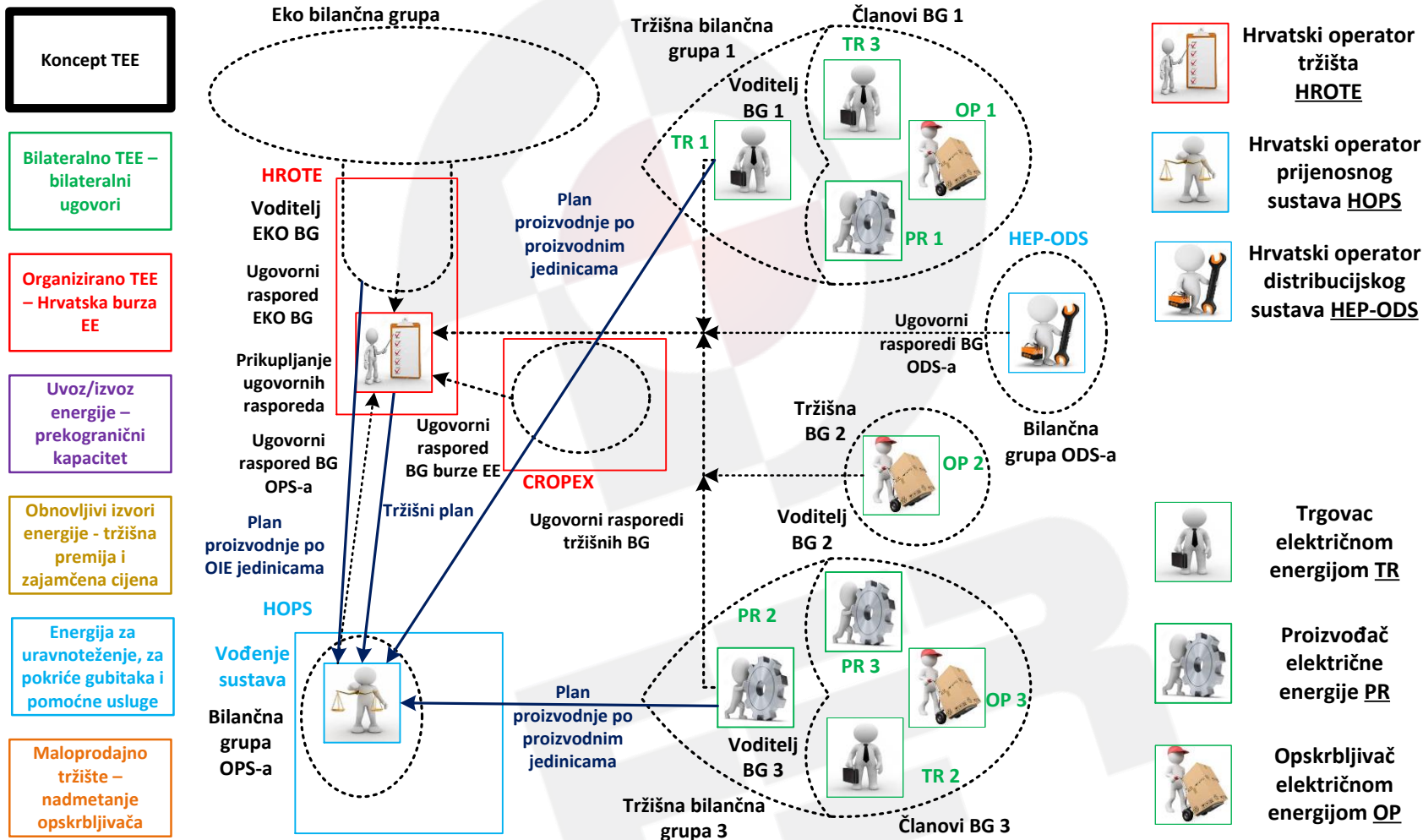
TEE u RH – krovni zakoni i pravila

- Zakon o energiji
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona o energiji
- Zakon o tržištu električne energije
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona o tržištu električne energije
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji
- Pravila organiziranja tržišta električne energije
- Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava
- Pravila o dodjeli prekograničnih kapaciteta

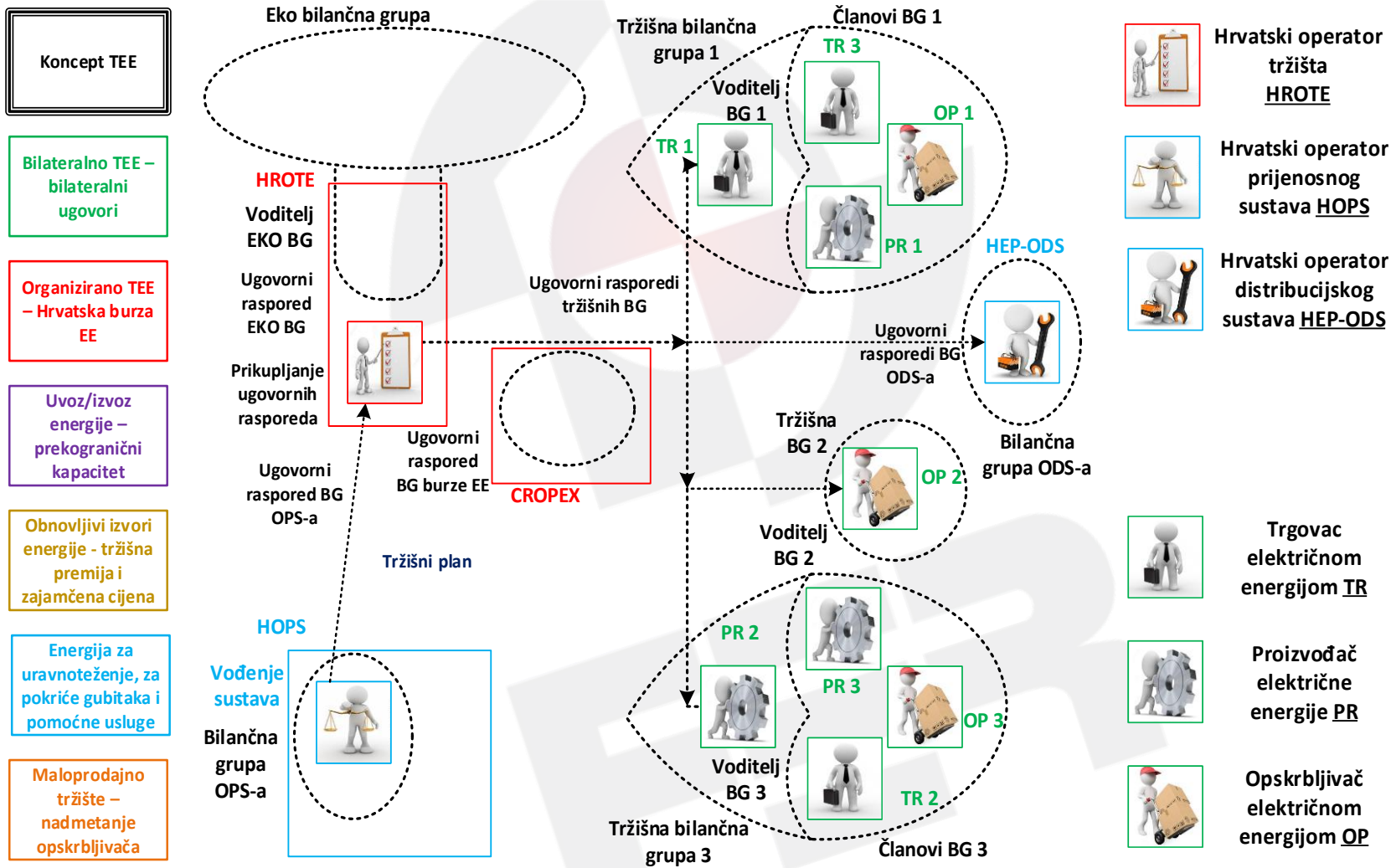
TEE u RH – grafički prikaz (1)



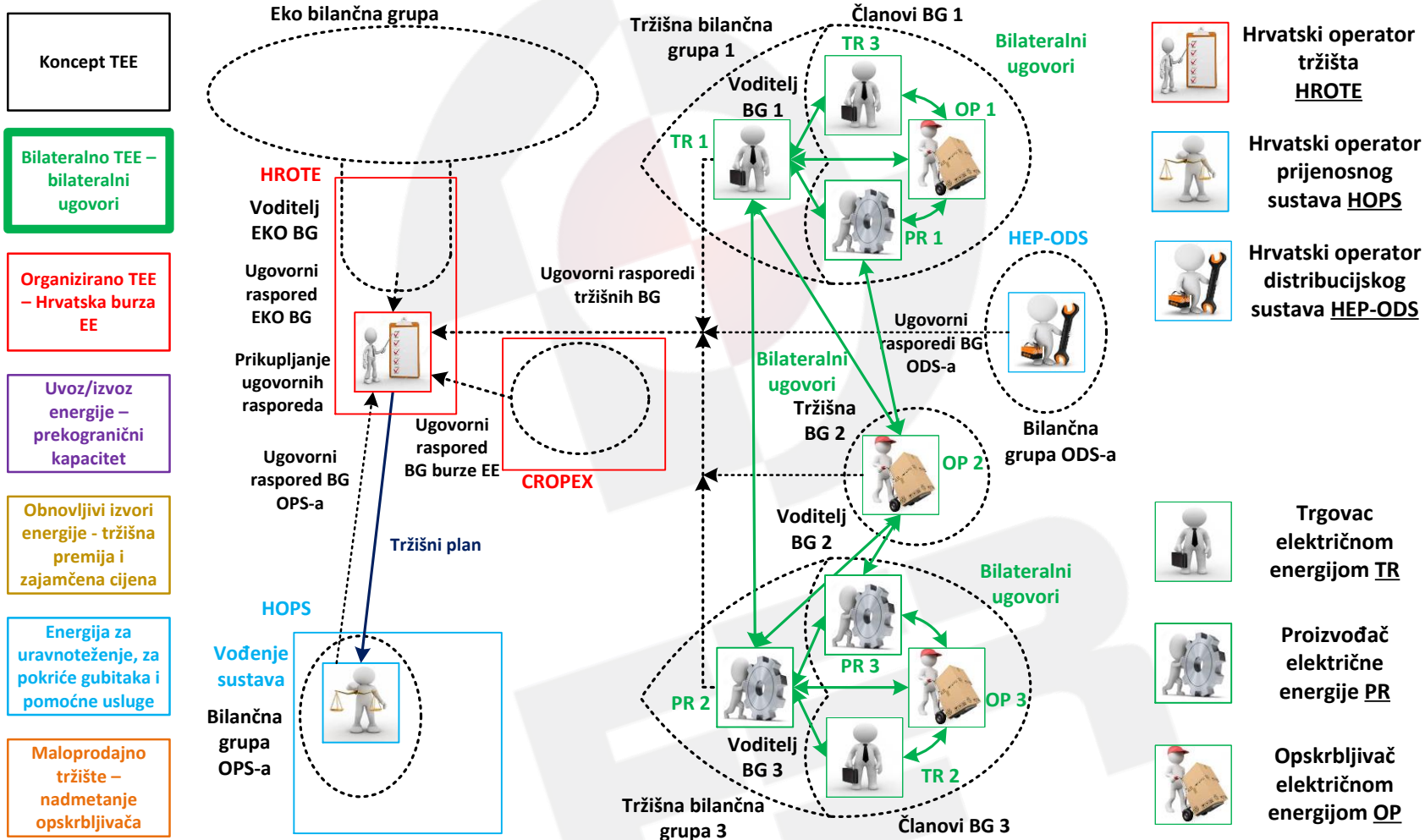
TEE u RH – grafički prikaz (2)



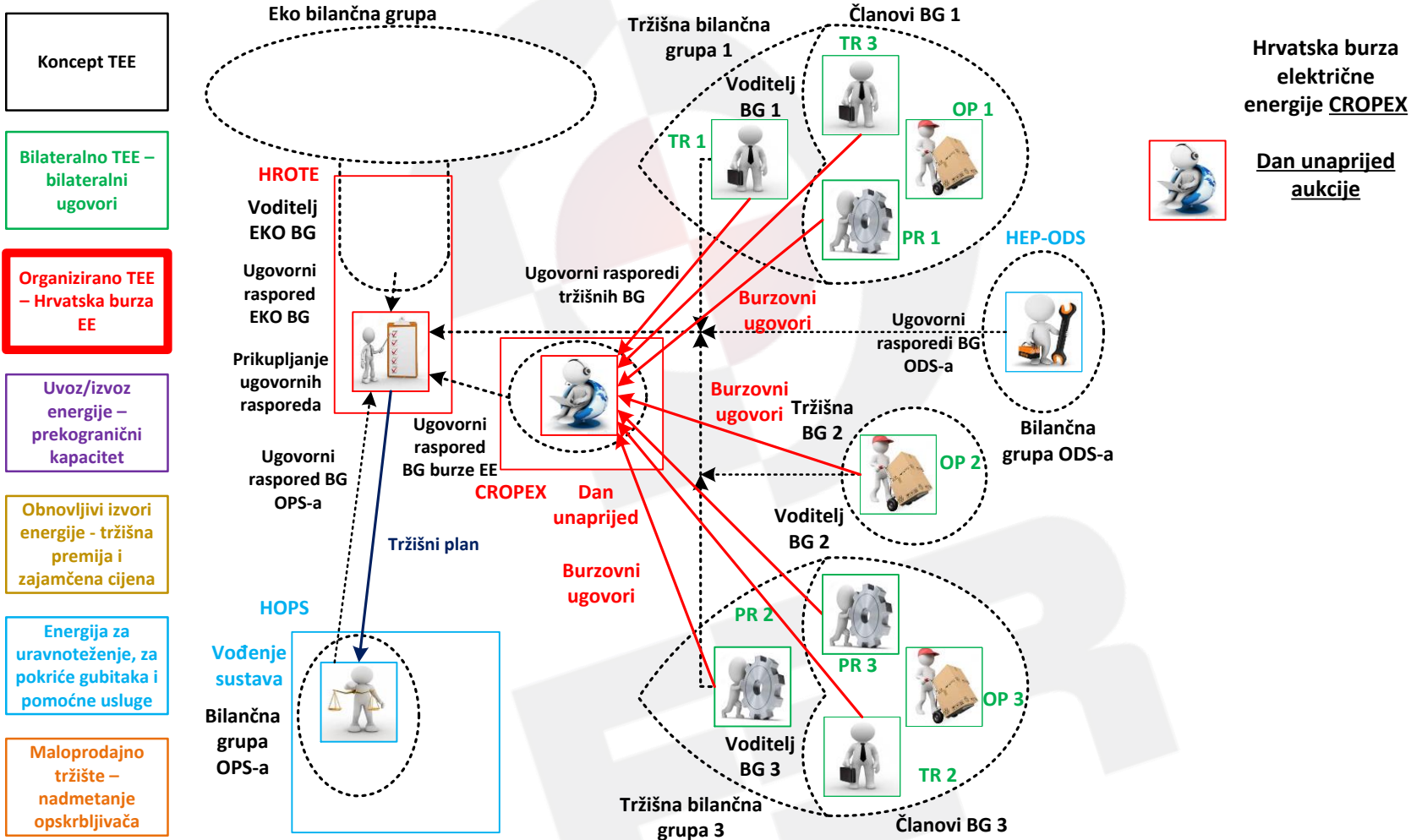
TEE u RH – grafički prikaz (3)



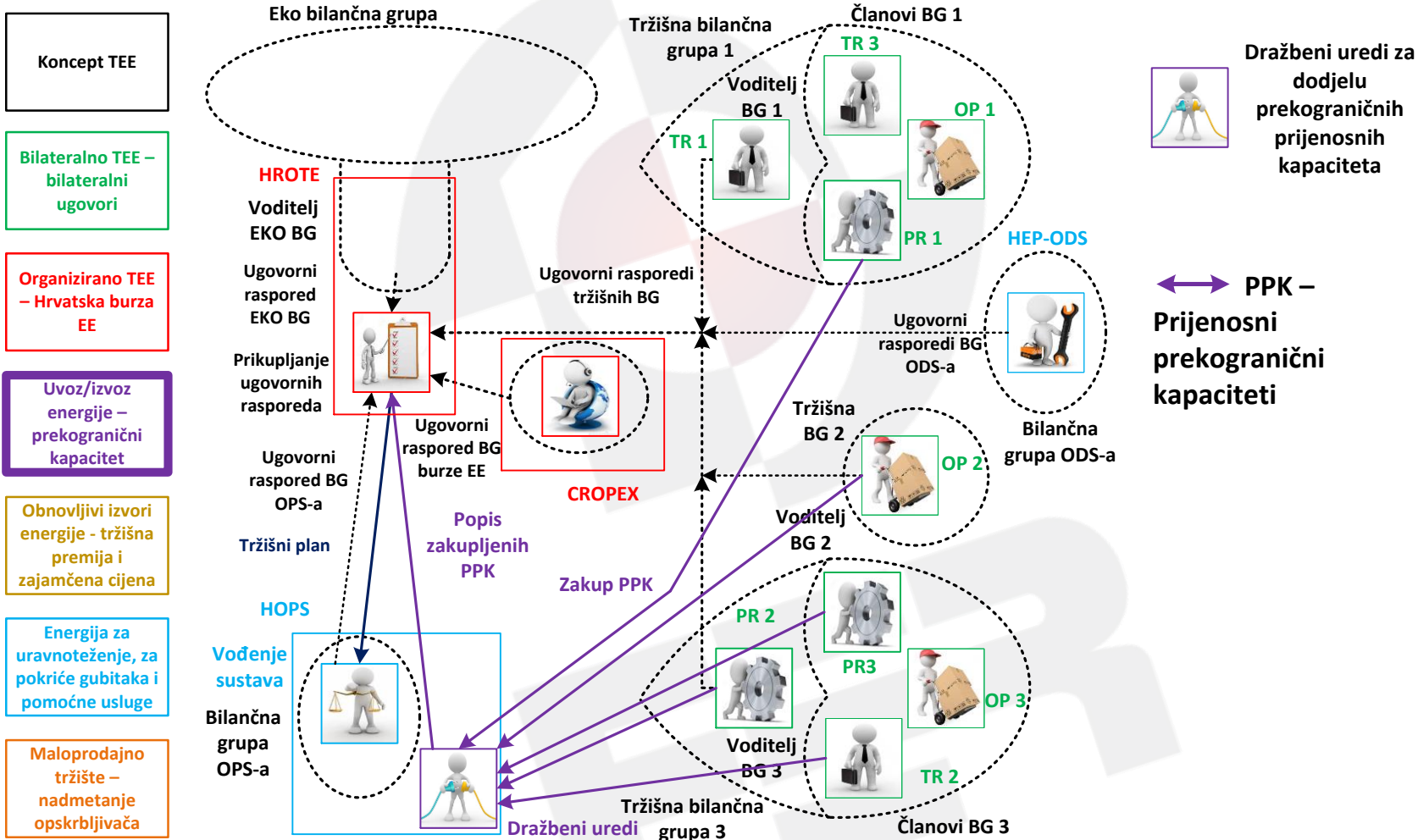
TEE u RH – grafički prikaz (4)



TEE u RH – grafički prikaz (5)



TEE u RH – grafički prikaz (6)



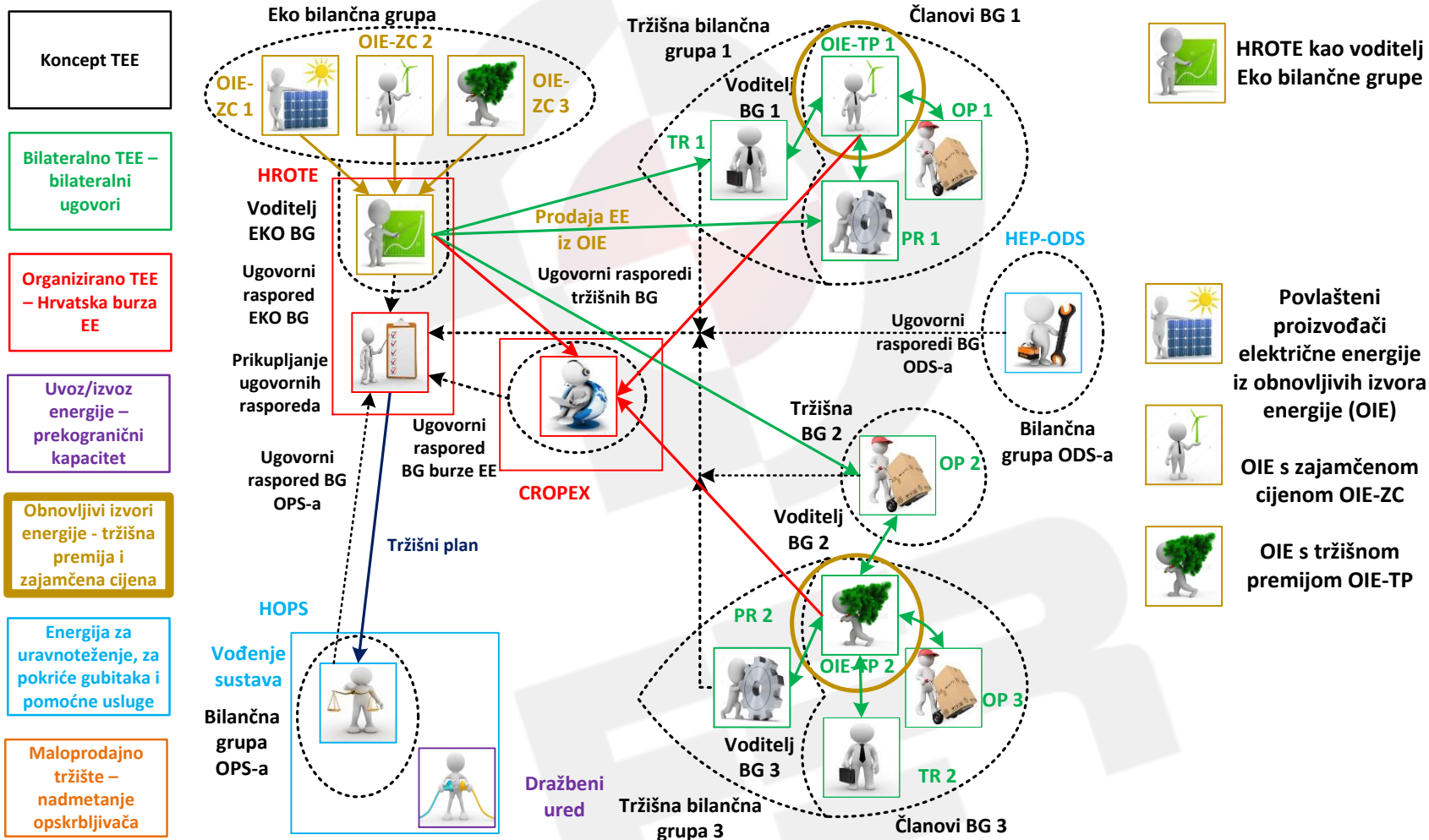
OIE u RH

- Prema ZOIEVUK OIE u RH mogu biti sufinancirani:
 - Prema tarifnim sustavima iz 2007., 2012. i 2014. godine („stari” feed-in) – postojeći korisnici;
 - Tržišnom premijom s aukcijom OIE;
 - Zajamčenom otkupnom cijenom („novi” feed-in) – mali korisnici do 30 kW;
 - Krajnji kupci s vlastitom proizvodnjom ($P_{\text{pro}} \leq P_{\text{pot}}$; $P_{\text{pro}} \leq 500\text{kW}$);
- Eko bilančna grupa: OIE sufinancirani starim tarifnim sustavima i novom zajamčenom otkupnom cijenom
- Krajnji kupci s vlastitom proizvodnjom – energiju otkupljuju i isplaćuju ih njihovi opskrbljivači
- OIE s tržišnom premijom – sudionici bilo koje tržišne bilančne grupe?

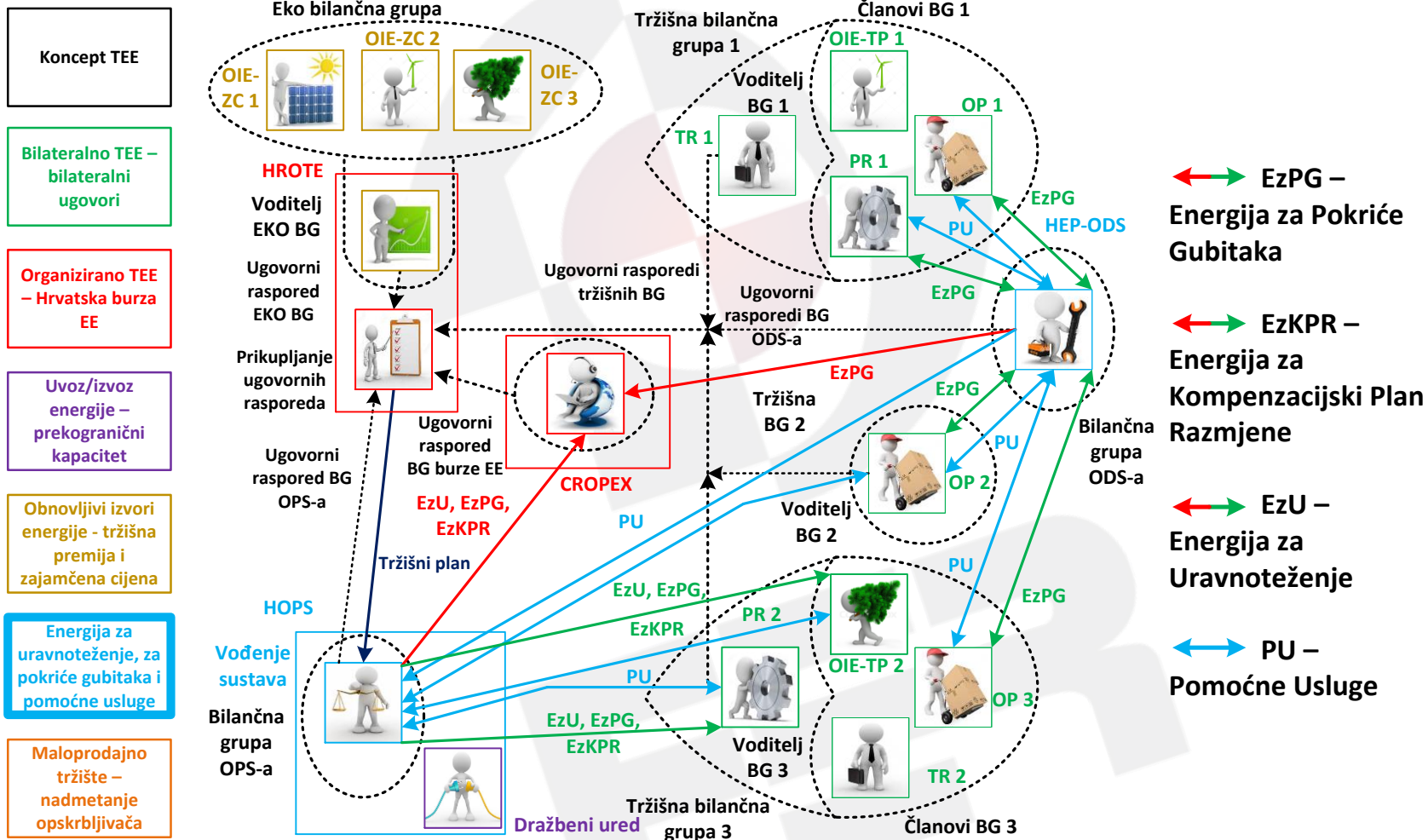
OIE – primjer Njemačka

- 1990. feed-in tarife:
 - Zajamčena fiksna otkupna cijena
 - Zajamčen pristup mreži
- 2002., 2003., 2004., 2009., 2012., 2014. smanjenja iznosa fiksne feed-in tarife
- 2012. omogućen direktan pristup burzi EE OIE – dodatni profit+tržišna premija
- 2014. – obavezno direktano trgovanje na burzi EE za nove OIE – dodatni profit+tržišna premija
- 2017. – ukidanje fiksne tarife i uvođenje aukcija za OIE

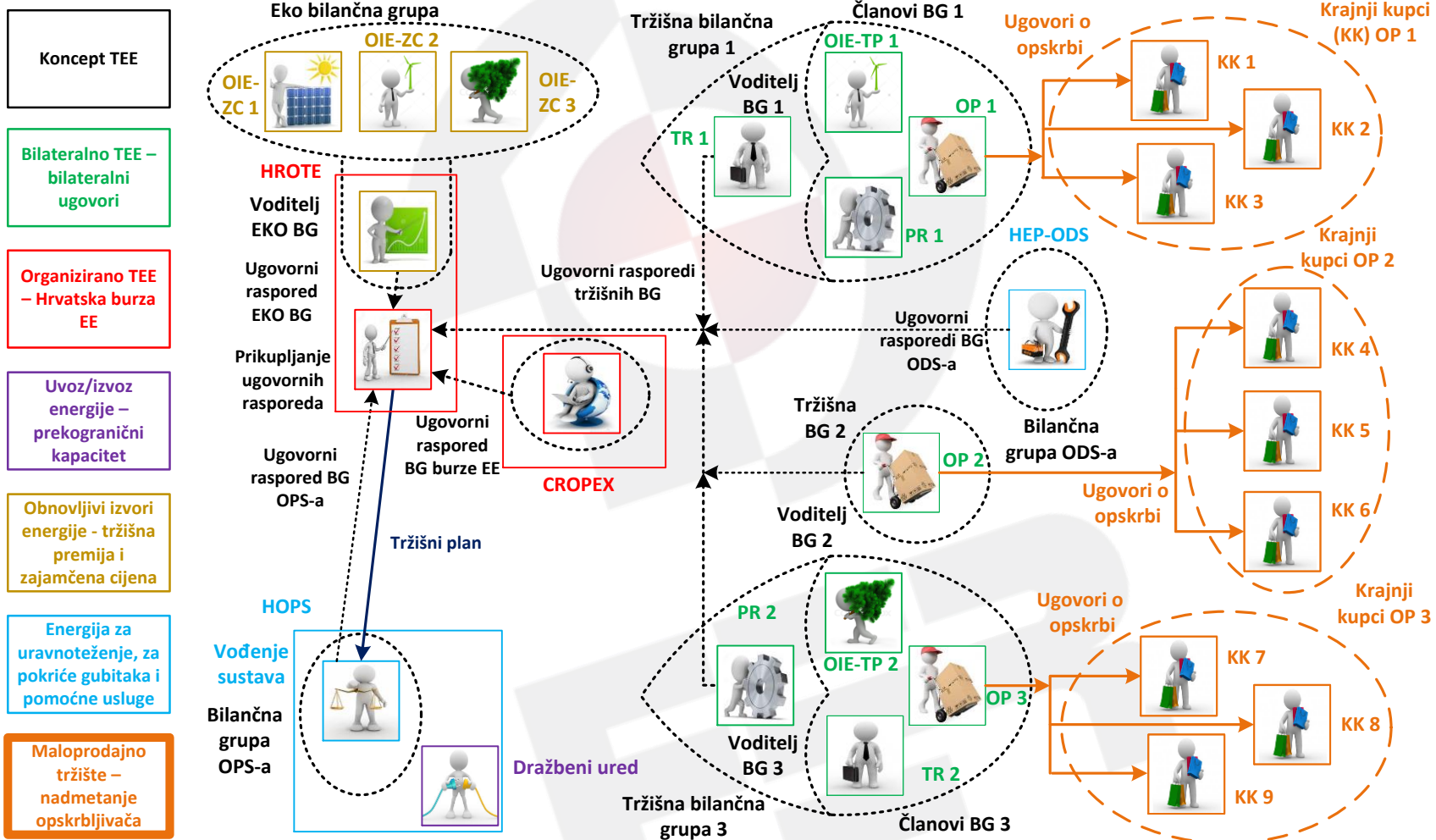
TEE u RH – grafički prikaz (7)



TEE u RH – grafički prikaz (8)



TEE u RH – grafički prikaz (9)



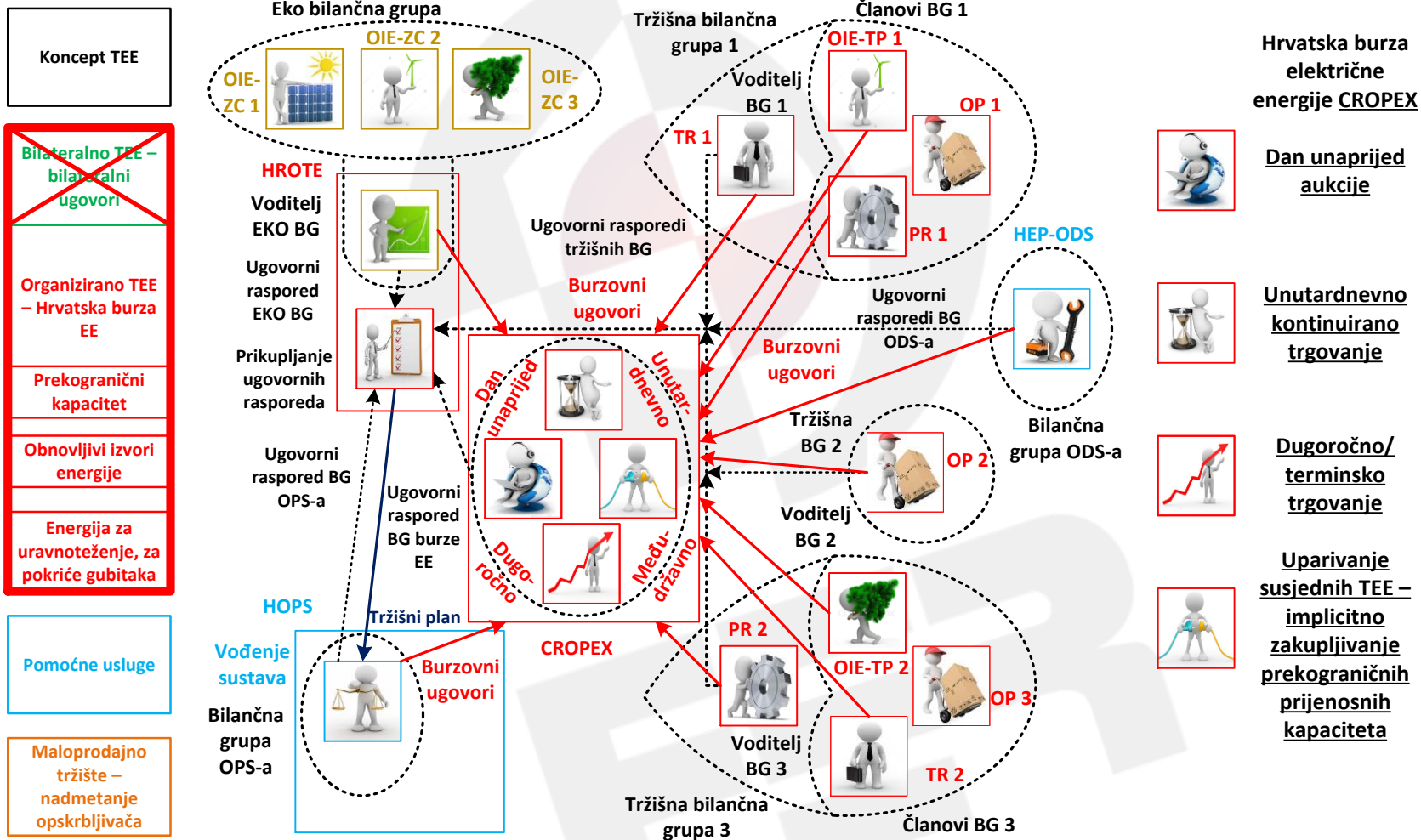
Planovi razvoja TEE u Europi

- Planovi EU o razvoju TEE u EU
- Danski „Market Model 2.0“, njemački „Electricity Market 2.0“, UK „Electricity Market Reform“, nordijski NordREG „Market status report“ ...
- Osnovni cilj novih modela TEE je održavanje ili povećanje sigurnosti opskrbe uz povećani prihvat OIE
 - Tržište kapacitetima
 - Uvođenje fleksibilnosti s strane potrošnje
 - Poticanje nadmetanja opskrbljivača (uparivanje maloprodaje)
 - Poticanje OIE na uravnoteženje vlastite proizvodnje
 - Agregacija distribuiranih izvora
 - Stvaranje zajedničkog TEE

Promjene s veleprodajne/sustavne strane

- NordREG: „Bez **funkcionalnog** veleprodajnog TEE razvoj kompetitivnog maloprodajnog tržišta nije moguć”
- Razvoj funkcionalnog veleprodajnog TEE:
 - Povećanje likvidnosti (tržena/potrošena EE) burze električne energije;
 - Povezivanje dugoročnih i kratkoročnih TEE;
 - Uparivanje veleprodajnih TEE;
 - Uvođenje novih proizvoda na burzu električne energije;
 - Poticanje OIE-TP na ravnopravno sudjelovanje na TEE;

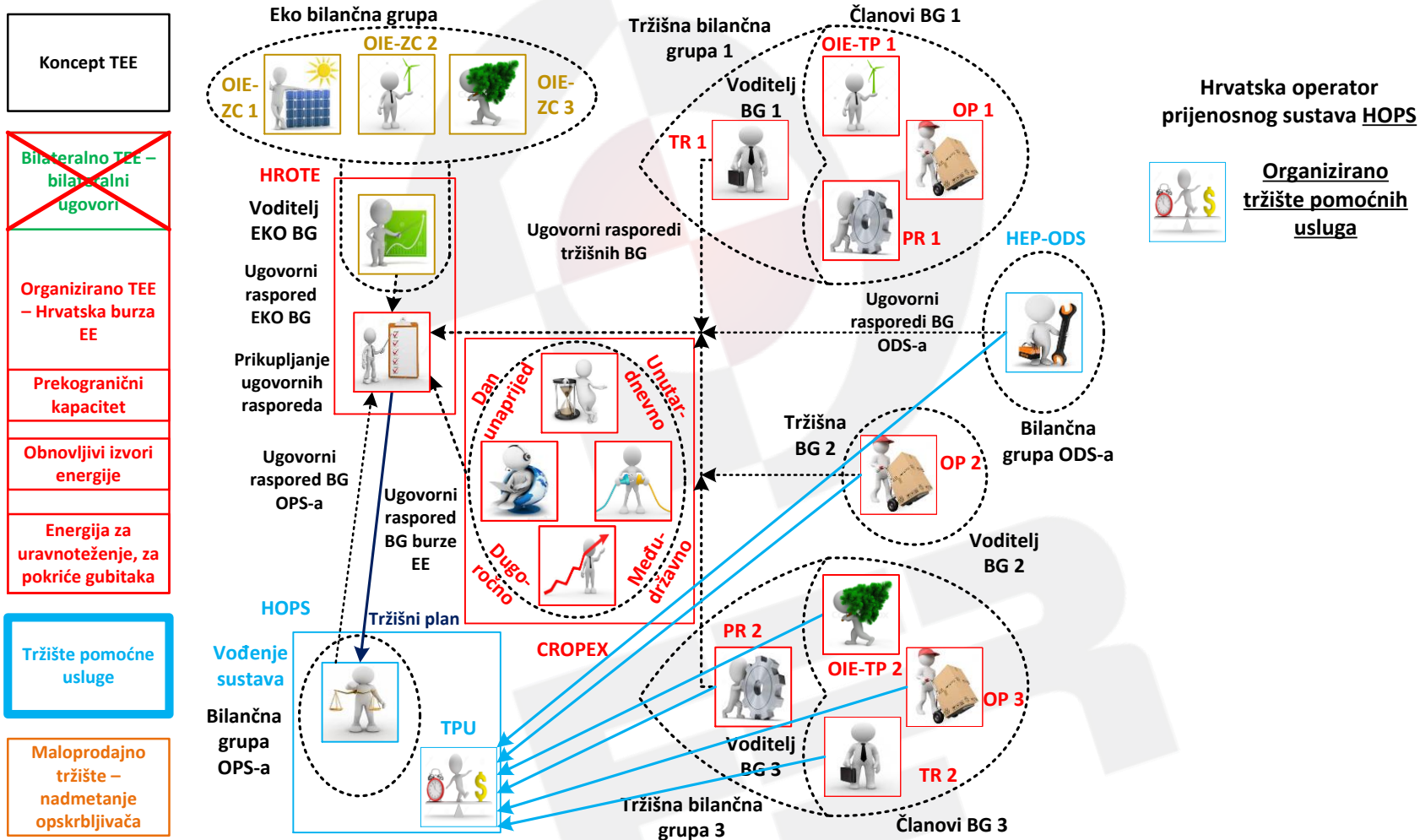
TEE u RH – grafički prikaz (10)



Uravnoteženje u RH

- Voditelji BG odgovorni su za uravnoteženje članova svoje BG – ugovor u uravnoteženju s HOPS-om
- HOPS energiju uravnoteženja može nabaviti na sljedeće načine:
 - Aktivacijom odnosno kupoprodajom kroz ugovorene pomoćne usluge;
 - Kupoprodajom po tržišnim načelima;
 - Kupoprodajom od drugih operatora sustava;
- Kontrolna rezerva:
 - rezerva snage za automatsku sekundarnu regulaciju frekvencije i snagu razmjene;
 - rezerva snage za tercijarnu regulaciju za uravnoteženje sustava;
 - rezerva snage za tercijarnu regulaciju za sigurnost sustava.

TEE u RH – grafički prikaz (11)



Promjene s maloprodajne/distribucijske strane – nove usluge i ugovori

- Nove pomoćne usluge i ugovori u distribucijskom sustavu:
 - Prekvalifikacija distribuiranih izvora - PU
 - Upravljanje ograničenjima u distribucijskoj mreži
 - Uvjetni ugovori za pristup mreži

	Belgija	Francuska	Njemačka	Irska	Italija	Portugal	Danska
Aktiviranje usluga fleksibilnosti	DJEL.	NE	DJEL.	NE	NE	NE	DJEL.
Ugovori za upravljanje ograničenjima u mreži	DJEL.	NE	DJEL.	NE	NE	NE	DA
“uvjetni” ugovori za pristup mreži novim korisnicima	DJEL.	DJEL.	DJEL.	DJEL.	DJEL.	DJEL.	DJEL.

Distribuirani izvori (DI) na TEE

- Klasifikacija:

- **Krajnji kupac (KK):** subjekt na maloprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE kupnja električne energije za vlastito korištenje:

- **Nefleksibilni kupac (NK):** krajnji kupac bez mogućnosti promjene potrošnje električne energije u skladu s tržišnim signalima;

KRAJNJI KUPAC PREMA STAROJ DEFINICIJI

- **Fleksibilni kupac (FK):** krajnji kupac s mogućnošću promjene potrošnje električne energije u skladu s tržišnim signalima;
 - **Kupac s vlastitim spremnikom energije (KS):** krajnji kupac s mogućnošću pohrane električne energije te injekcije električne energije natrag u mrežu u skladu s tržišnim signalima;
 - **Kupac s vlastitom proizvodnjom (KP):** krajnji kupac s mogućnošću proizvodnje električne energije te injekcije viška električne energije natrag u mrežu u skladu s tržišnim signalima;

DISTRIBUIRANI PRUŽATELJI USLUGE FLEKSIBILNOSTI (DPUF)

Distribuirani izvori (DI) na TEE

- Klasifikacija:

- **Operator punionice električnih vozila (OP):** subjekt na maloprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na maloprodajnom TEE kupnja električnu energije za opskrbu punionica električnih vozila u skladu s tržišnim signalima;
- **Operator spremnika energije (OS):** subjekt na maloprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE arbitraža električne energije u skladu s tržišnim signalima;
- **Distribuirani proizvođač (DP):** subjekt na maloprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE prodaja električne energije iz vlastitih distribuiranih proizvodnih kapaciteta u skladu s tržišnim signalima;

DISTRIBUIRANI PRUŽATELJI USLUGA FLEKSIBILNOSTI (DPUF)?

Agregatori distribuiranih izvora (ADI)

- Klasifikacija:

- **Agregator distribuiranih izvora (ADI):** subjekt na veleprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE agregacija distribuiranih izvora te natjecanje agregiranim nalogima na TEE s ciljem ostvarenja profita za sebe i članove svog agregatnog područja:

- **Agregator posrednik (AP):** agregator distribuiranih izvora koji prenosi agregirane naloge DI na veleprodajno TEE bez optimizacije naloga članova unutar svog agregatnog područja;

Prenošenje naloga od DI na TEE s ciljem ostvarenja profita za svoje članove prema tržišnim signalima!

- **Operator mikromreže (OMM):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu s mogućnošću otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svoje mreže;
- **Operator virtualne elektrane (OVE):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu bez mogućnosti otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svog portfelja;

Agregatori distribuiranih izvora (ADI)

- Klasifikacija:

- **Agregator distribuiranih izvora (ADI):** subjekt na veleprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE agregacija distribuiranih izvora te natjecanje agregiranim nalogima na TEE s ciljem ostvarenja profita za sebe i članove svog agregatnog područja:

- **Agregator posrednik (AP):** agregator distribuiranih izvora koji prenosi agregirane naloge DI na veleprodajno TEE bez optimizacije naloga članova unutar svog agregatnog područja;

- **Operator mikromreže (OMM):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu s mogućnošću otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svoje mreže;

Prenošenje naloga od DI na TEE nakon optimizacije naloga mikromrežnih članova s ciljem ostvarenja profita za svoje članove prema tržišnim signalima!

- **Operator virtualne elektrane (OVE):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu bez mogućnosti otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svog portfelja;

Agregatori distribuiranih izvora (ADI)

- Klasifikacija:

- **Agregator distribuiranih izvora (ADI):** subjekt na veleprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE agregacija distribuiranih izvora te natjecanje agregiranim nalogima na TEE s ciljem ostvarenja profita za sebe i članove svog agregatnog područja:

- **Agregator posrednik (AP):** agregator distribuiranih izvora koji prenosi agregirane naloge DI na veleprodajno TEE bez optimizacije naloga članova unutar svog portfelja;

- **Operator mikromreže (OMM):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu s mogućnošću otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svoje mreže;

- **Operator virtualne elektrane (OVE):** agregator distribuiranih izvora priključenih na mrežu bez mogućnosti otočnog pogona s optimizacijom naloga članova unutar svog portfelja;

Prenošenje naloga od DI na TEE nakon optimizacije članova virtualne elektrane s ciljem ostvarenja profita za svoje članove prema tržišnim signalima!

Agregatori distribuiranih izvora (ADI)

- Klasifikacija prema vrsti članova ADI-a:
 - **Agregator distribuiranih izvora (ADI):** subjekt na veleprodajnom TEE kojemu je osnovni cilj sudjelovanja na TEE agregacija distribuiranih izvora:

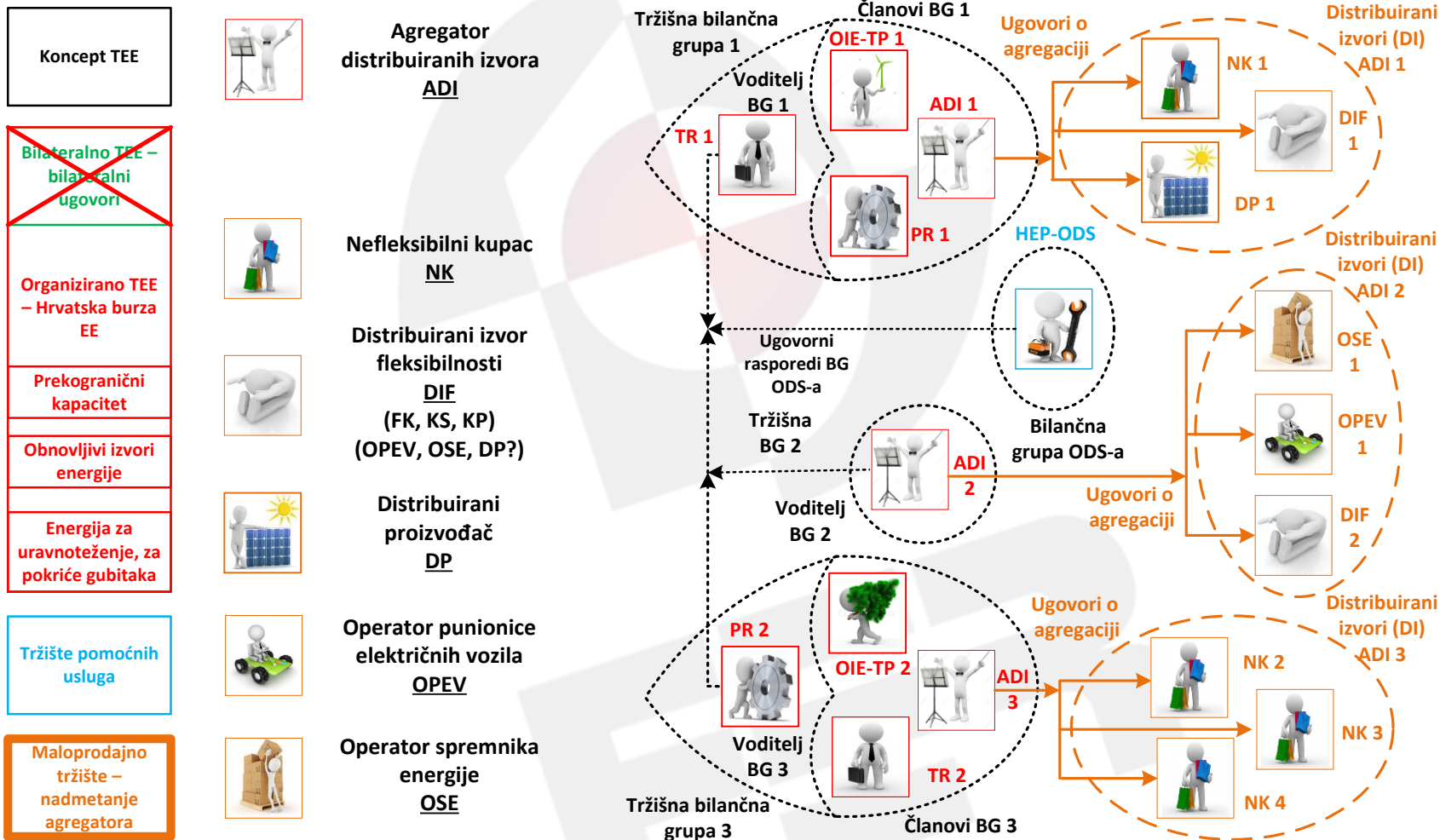
- **Opskrbljivač (OP):** agregator nefleksibilnih kupaca.

ISTOVJETNO STAROJ DEFINICIJI!

- **Agregator distribuiranih izvora fleksibilnosti (ADPUF):** agregator distribuiranih izvora od kojih je makar jedan distribuirani pružatelj usluga fleksibilnosti.

NOVI VELEPRODAJNI IGRAČ!

TEE u RH – grafički prikaz (12)



Nove uloge ODS-a

Ugovara i aktivira fleksibilnost u različitim vremenskim okvirima



Upravitelj zagušenja u distribucijskoj mreži

Omogućava pristup tržištu distribuiranim izvorima



Organizator tržišta električne energije na distribucijskoj razini

Povećana povezanost ODS-a i OPS-a



Suučesnik u osiguranju sigurnosti sustava

Poboljšava planiranje i vođenje sustava u različitim vremenskim okvirima



Optimizator distribucijskog sustava

Prikuplja, pruža i skladišti podatke (od elementa mreže, ugovora i brojila)



Upravitelj podacima

Ugradnja, održavanje i izlazak iz pogona naprednih brojila i prateće infrast.



Upravitelj naprednih brojila

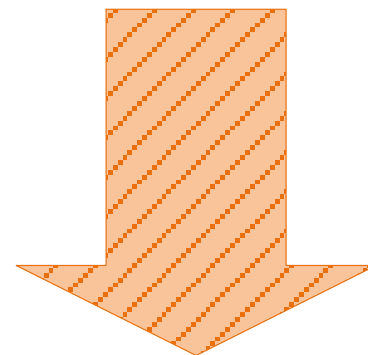
Pružanje različitih usluga utemeljenih na upravljanju i pružanju podataka strankama



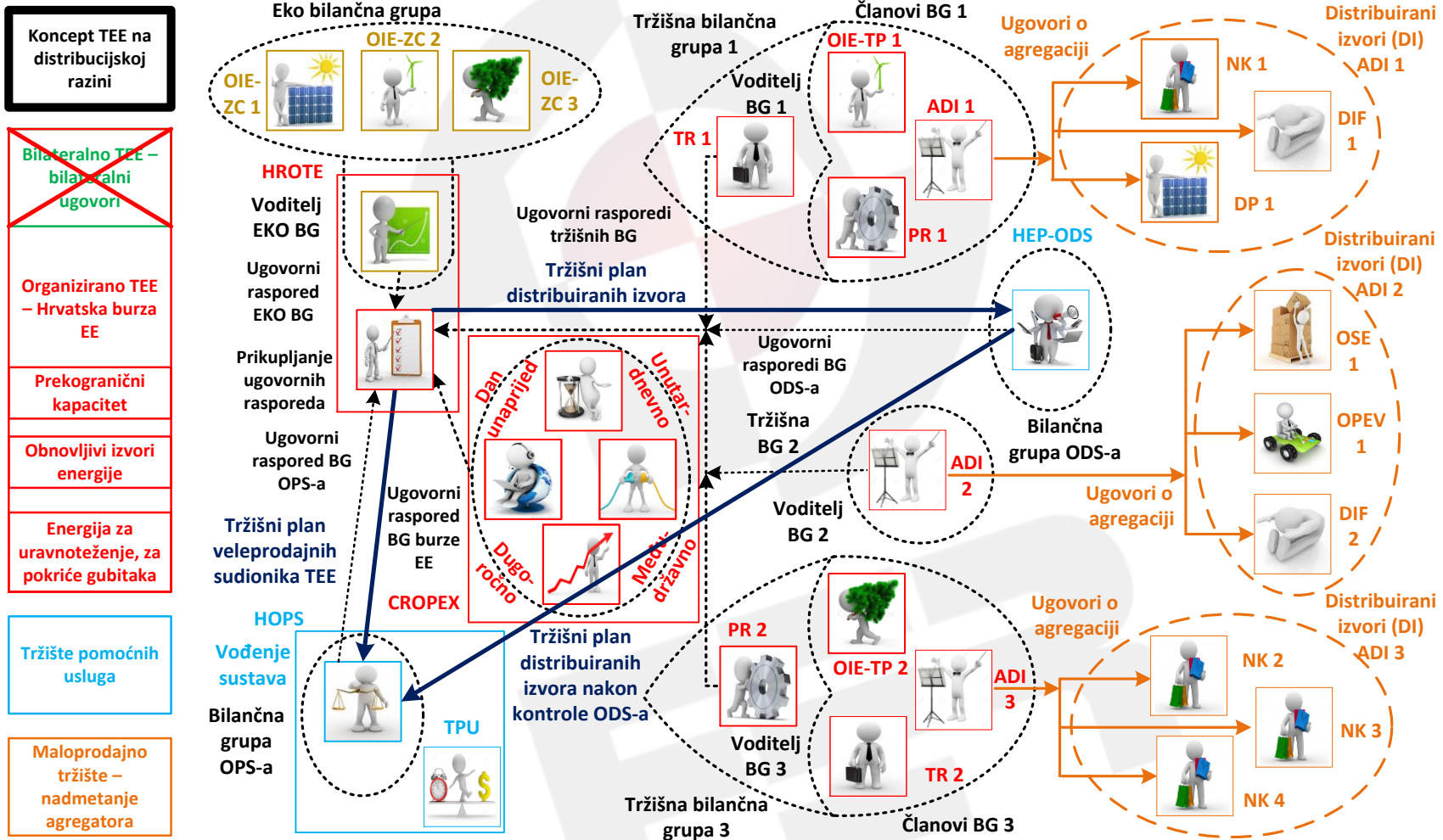
Voditelj odnosa s korisnicima



Voditelj odnosa s trećim stranama



TEE u RH – grafički prikaz (13)



Za kraj...

- Novi koncept tržišta električne energije
 - Stvaranje funkcionalnog veleprodajnog tržišta električne energije – osnovni preduvjet
 - Uključenje distribuiranih izvora:
 - dodatna fleksibilnost sustavu
 - dodatni profit korisnicima
 - Aktivna distribucijska mreža – učinkovitije iskorištenje mrežnih resursa
 - Minimalne promjene na trenutnom konceptu tržišta električne energije
 - Minimalna dodatna ulaganja
 - Minimalne promjene u zakonodavstvu

Istraživanja o konceptima tržišta i novim izvorima fleksibilnosti provode se u projektu **3Smart** koji je financiran iz Europskog fonda za regionalni razvoj Programom transnacionalne suradnje Dunav