

Usmeritve elektroenergetskega sistema v prihodnosti

Prof. dr. F. Gubina

Težave s pojmom energije

- Mešanje pojmov energija IN električna energija
- Energija:
 - možno skoraj neomejeno skladiščenje,
 - razni viri: premog, plin, reke, veter, sonce, uran, ...
 - **kakovost**: velike tolerance odjemalcev,
 - velike možnosti URE in zmanjševanje porabe,
 - problem zajetja odpadne toplote,
 - vprašanje daljinskega hlajenja.

- Električna energija:

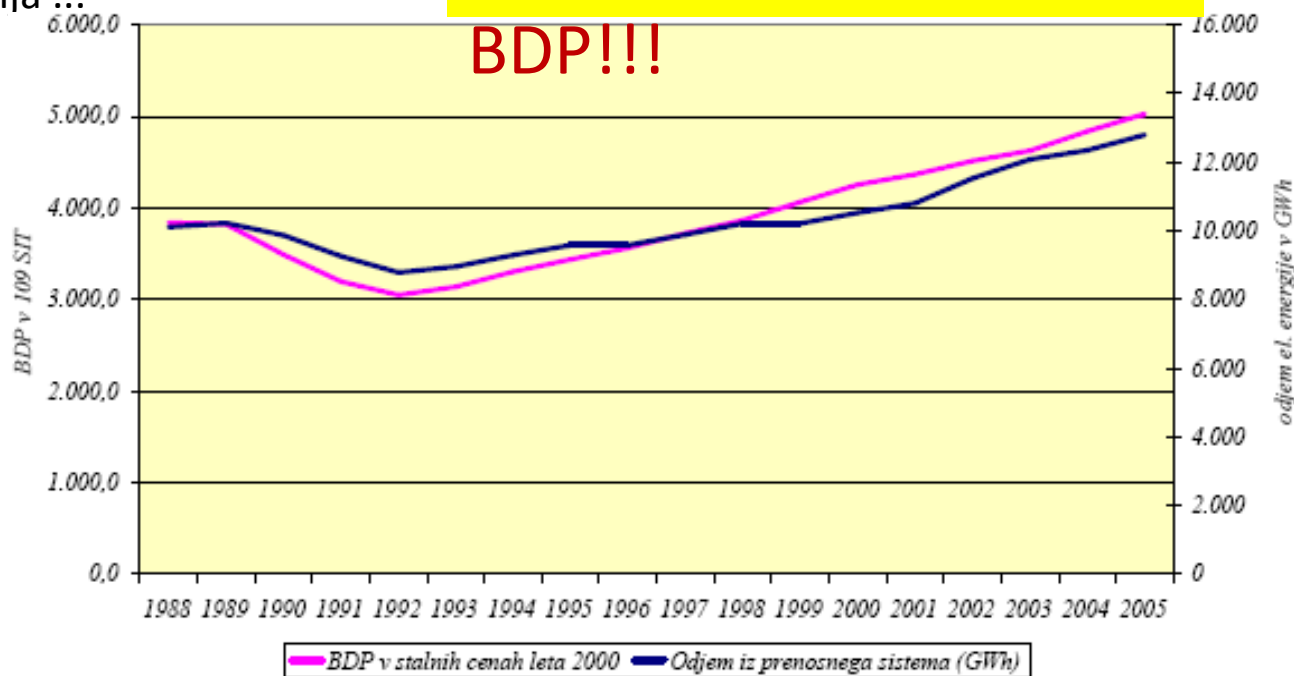
- proizvodnja le ob hkratni porabi,
- univerzalni nadomestek za rabo ostalih energentov
- zato hitrejša rast porabe kot pri energiji,
- zelo omejeno skladiščenje večjih količin,
- zato pomembna raznolikost proizvodnih virov,
- pomembna moč = hitrost dobave energije (sekunde),
- kakovost pomembna: nizke tolerance odstopanja
 - frekvenca +/- 0,2 %
 - napetost +/- 10 %
 - pogostost in trajanje prekinitev napajanja.
- male možnosti za URE,
- OVE za zamenjavo klasičnih energentov:
 - nezrelost,
 - velika nihajnost v proizvodnji.
- nujne rezerve moči v EES!

Potrebe po električni energiji

- Električna energija:
 - rast porabe (1,5 – 3,5 %)/leto, (letos že 6 %),
 - zamenjuje druge energente v:
 - industriji in
 - novih tehnologijah: avto, IKT, avtomatizacija ...

NEP predvideva rast
BDP do 3,5 % (2010-20)
Rast porabe el.
energije linearno s %

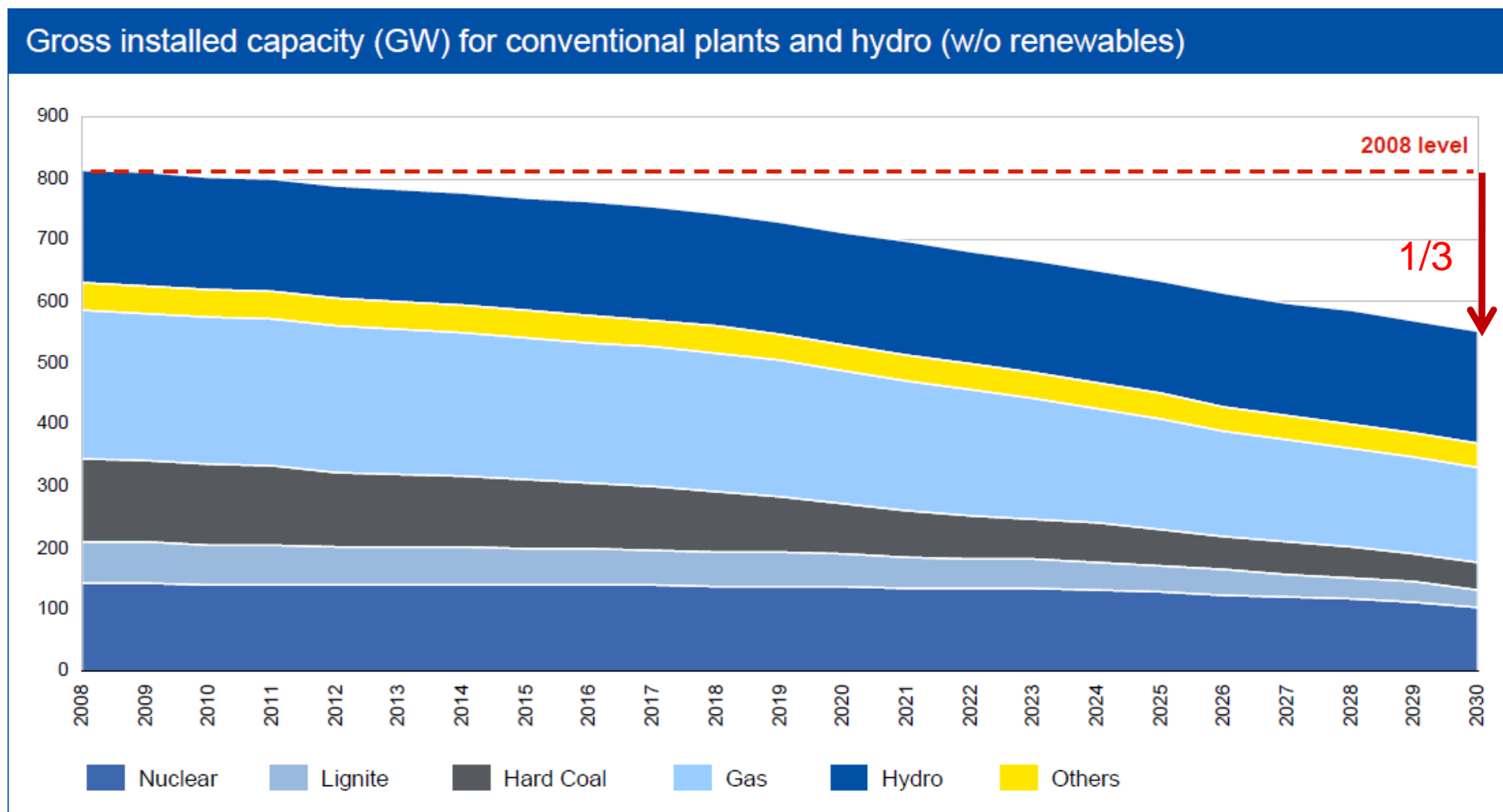
BDP!!!



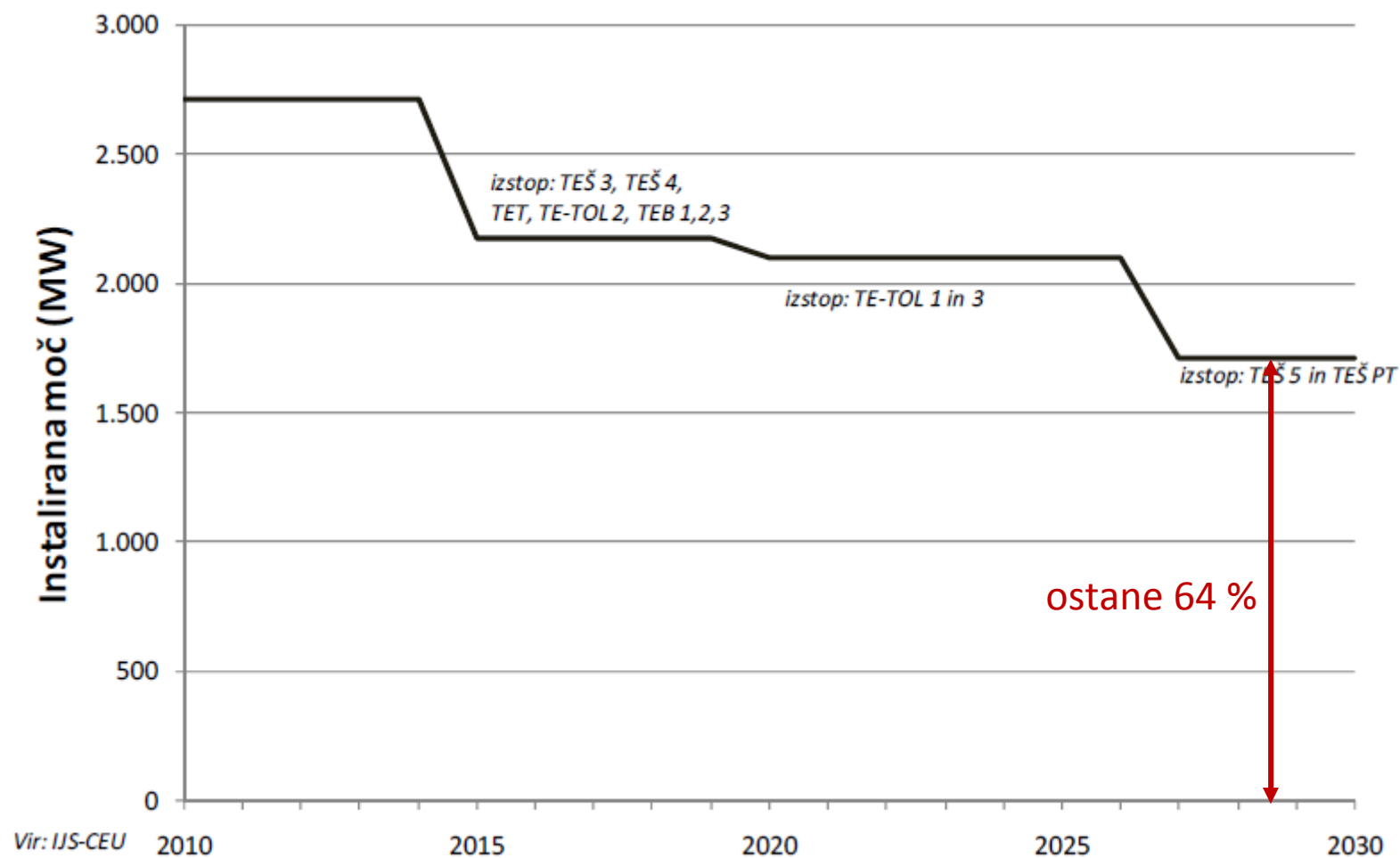
Stanje elektroenergetike v Evropi

- Krhanje ponudbe:
 - staranje elektrarn,
 - nasprotovanje jedrski tehnologiji – zapiranje JE,
 - počasna izgradnja načrtovanih proizvodnih virov,
 - vprašanje prenosnih zmogljivosti (zadnji mrki),
 - trg ne spodbuja gradnje novih zmogljivosti,
- Dobički trga se pretakajo iz energetike.
- Države **morajo** zagotoviti ustrezno izgradnjo proizvodnih virov:
 - izgradnja vetrne energije – težave pri prenosu,
 - spodbuja se foto-napetostna energija – nezrela tehnologija,
 - **podporne tarife - temelj OVE, težave pri velikih količinah OVE,**
 - $2/3c + 10.c.1/3 = 12/3.c = 4.c \gg$ nevzdržno!!!
 - Tehnični problemi obratovanja EES z visokim % OVE (maks. do 1/3)
- Splošno **staranje** proizvodnih in prenosnih zmogljivosti.

Staranje obstoječih agregatov v Evropi

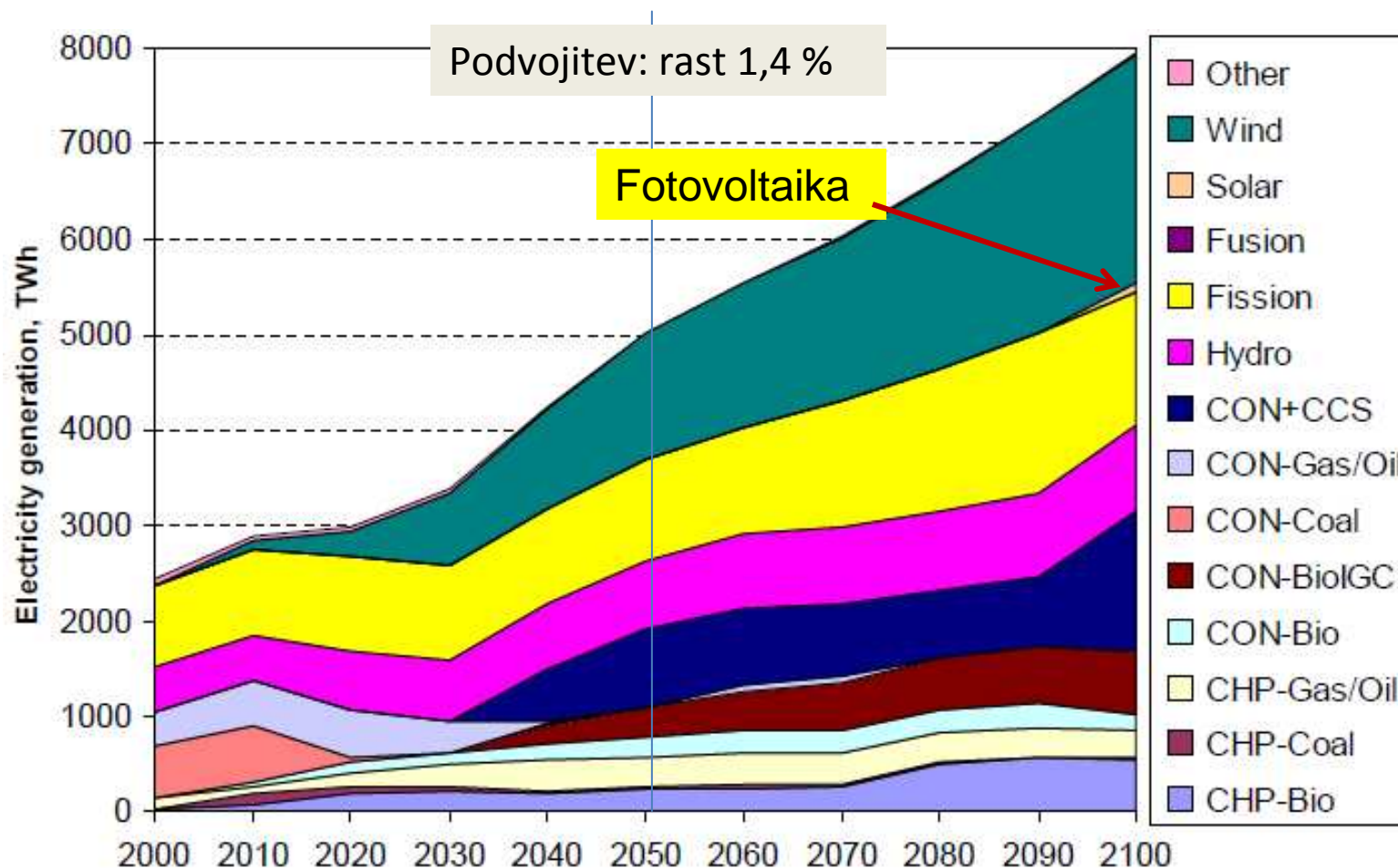


Upokožitev elektrarn v RS do 2030

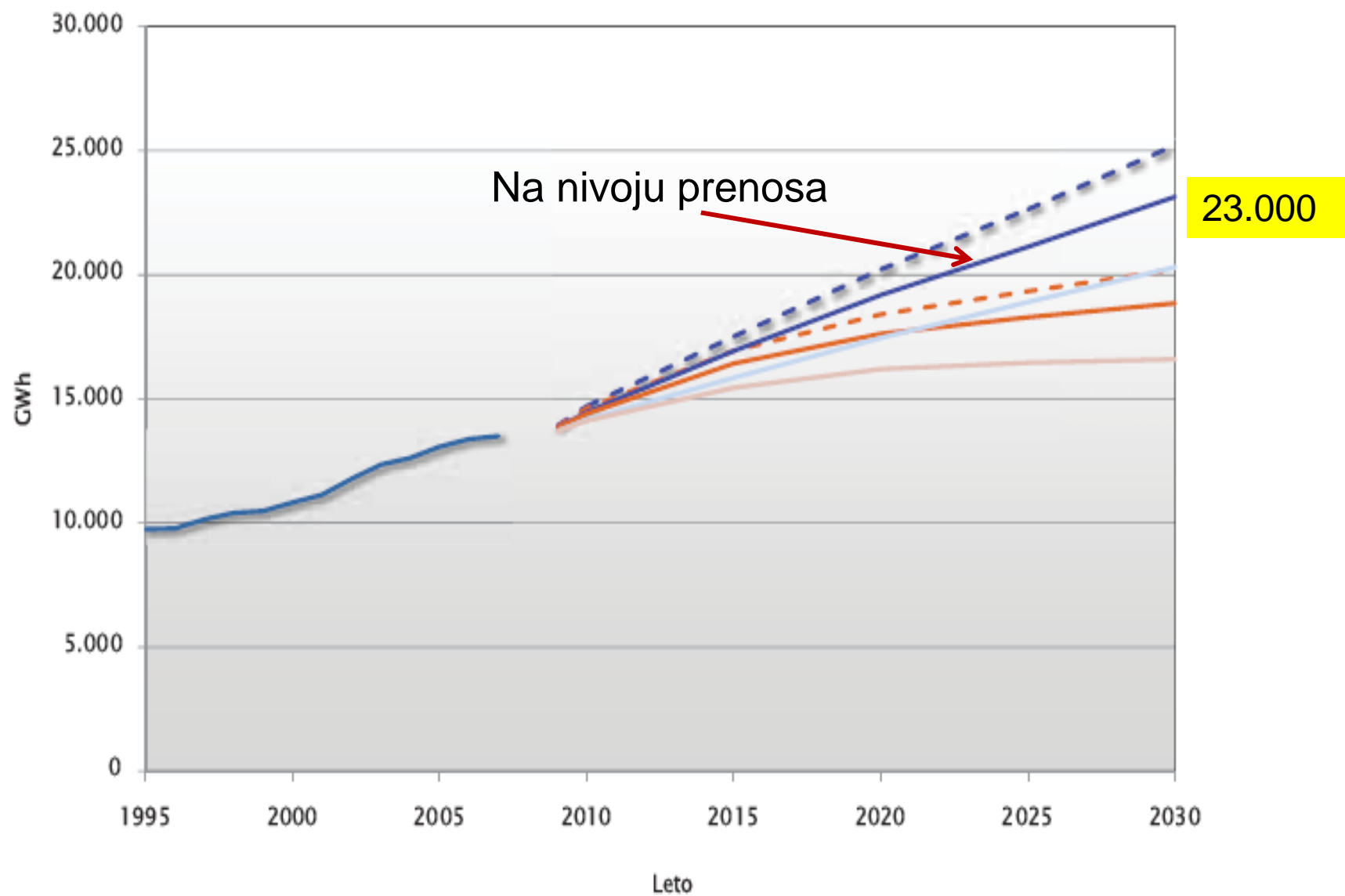


Poraba el. energije v Evropi (15 +S+CH)

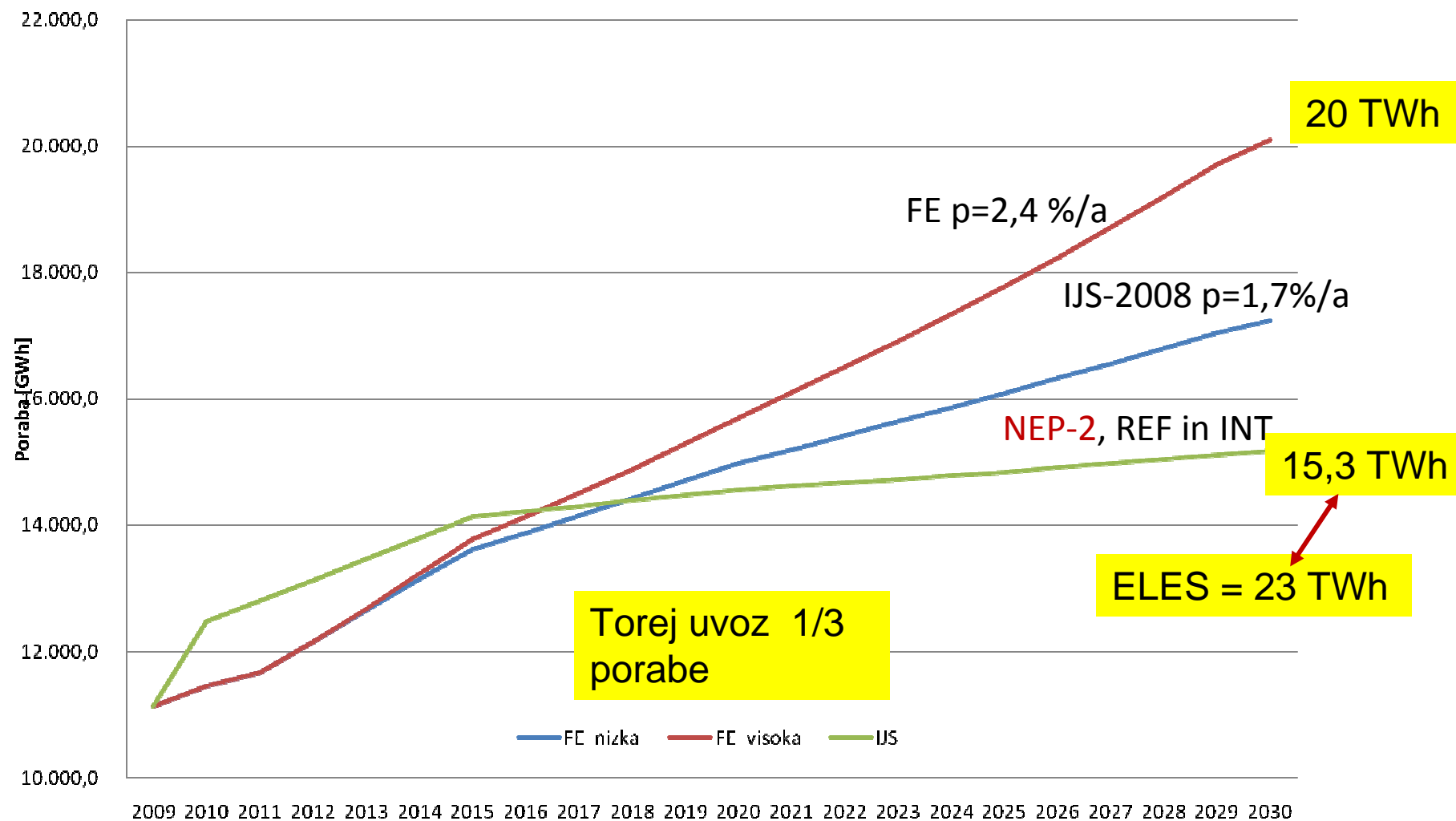
pri 2stC omejitvi temperature (rast porabe 1,4 %/a)



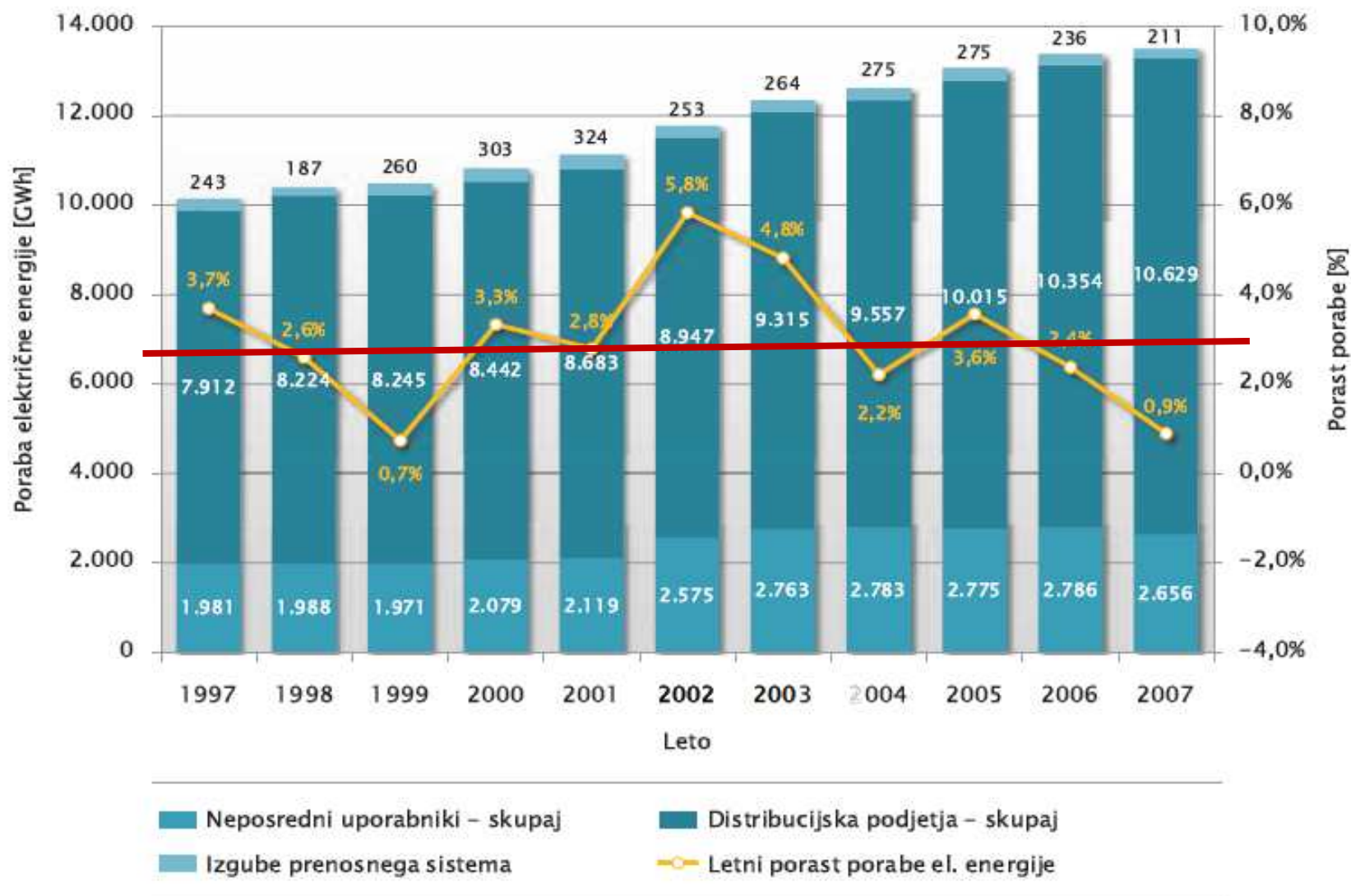
ELES: scenariji porabe el. energije



Napoved porabe električne energije Slovenije

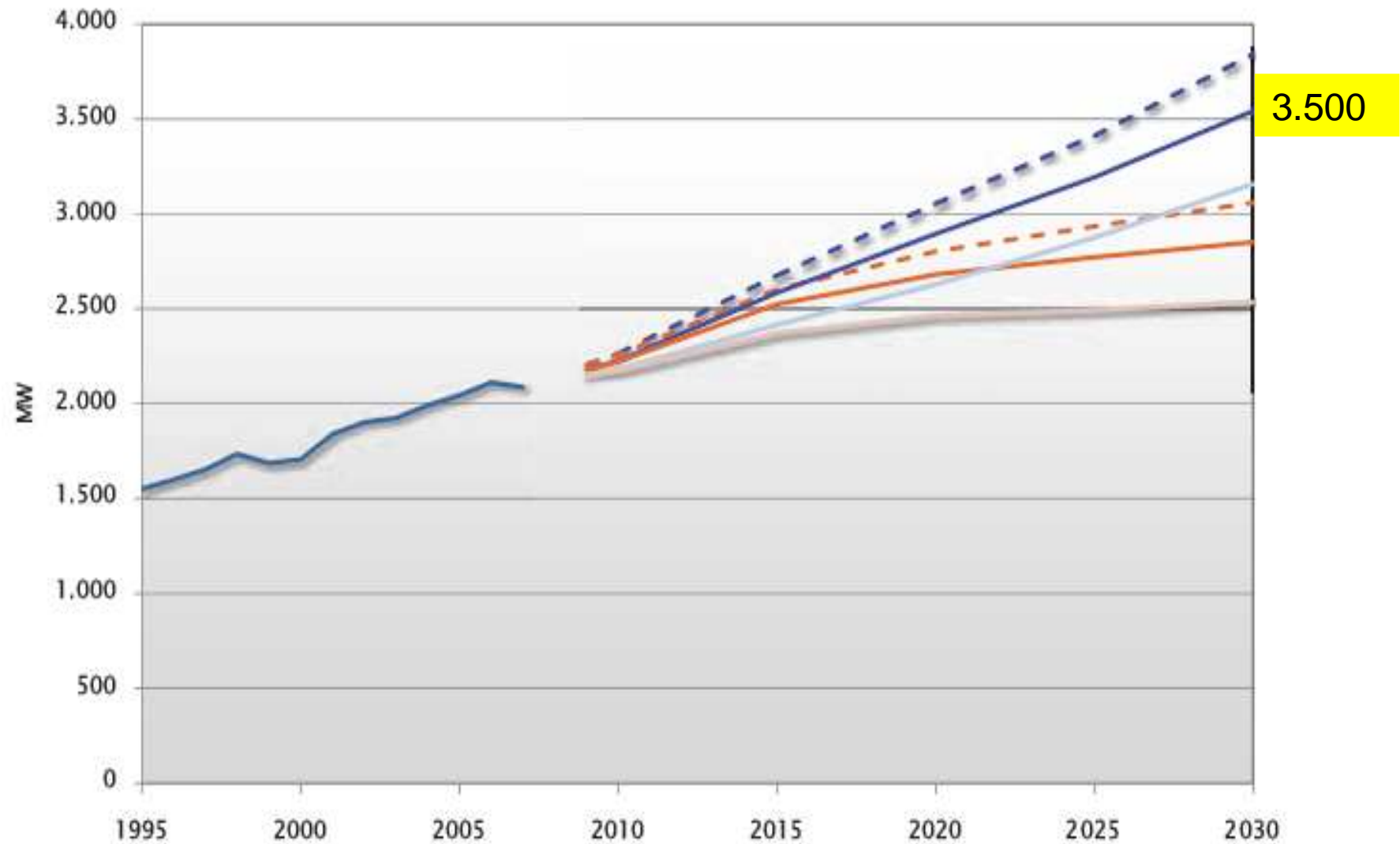


ELES: Letna rast porabe električne energije Slovenije = 3%/a

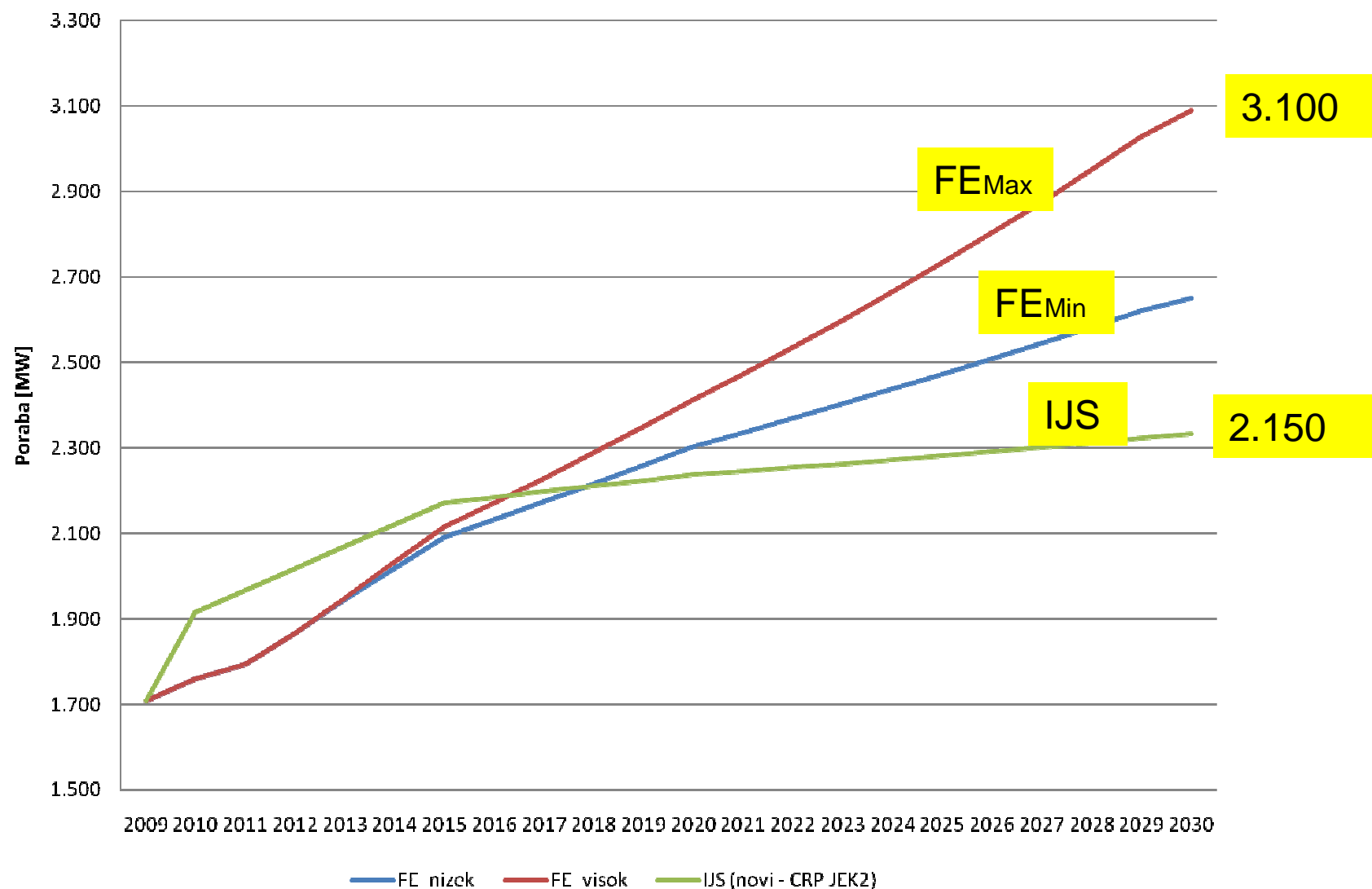


Slika 2.1: Odjem distribucijskih podjetij, neposredni odjem ter izgube prenosnega sistema

ELES: scenariji konične moči (na prenosu)



Poraba - konica

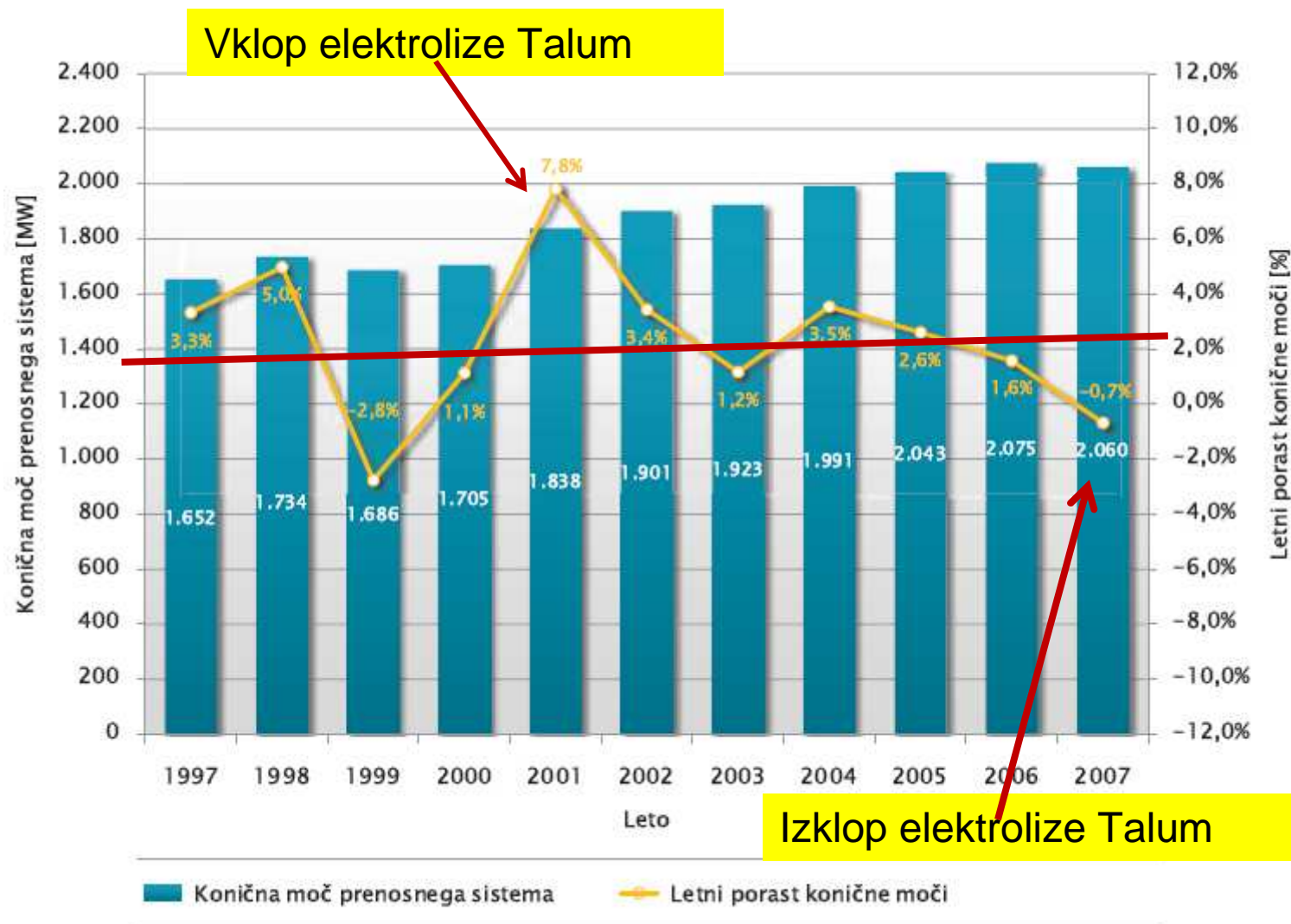


F. Gubina

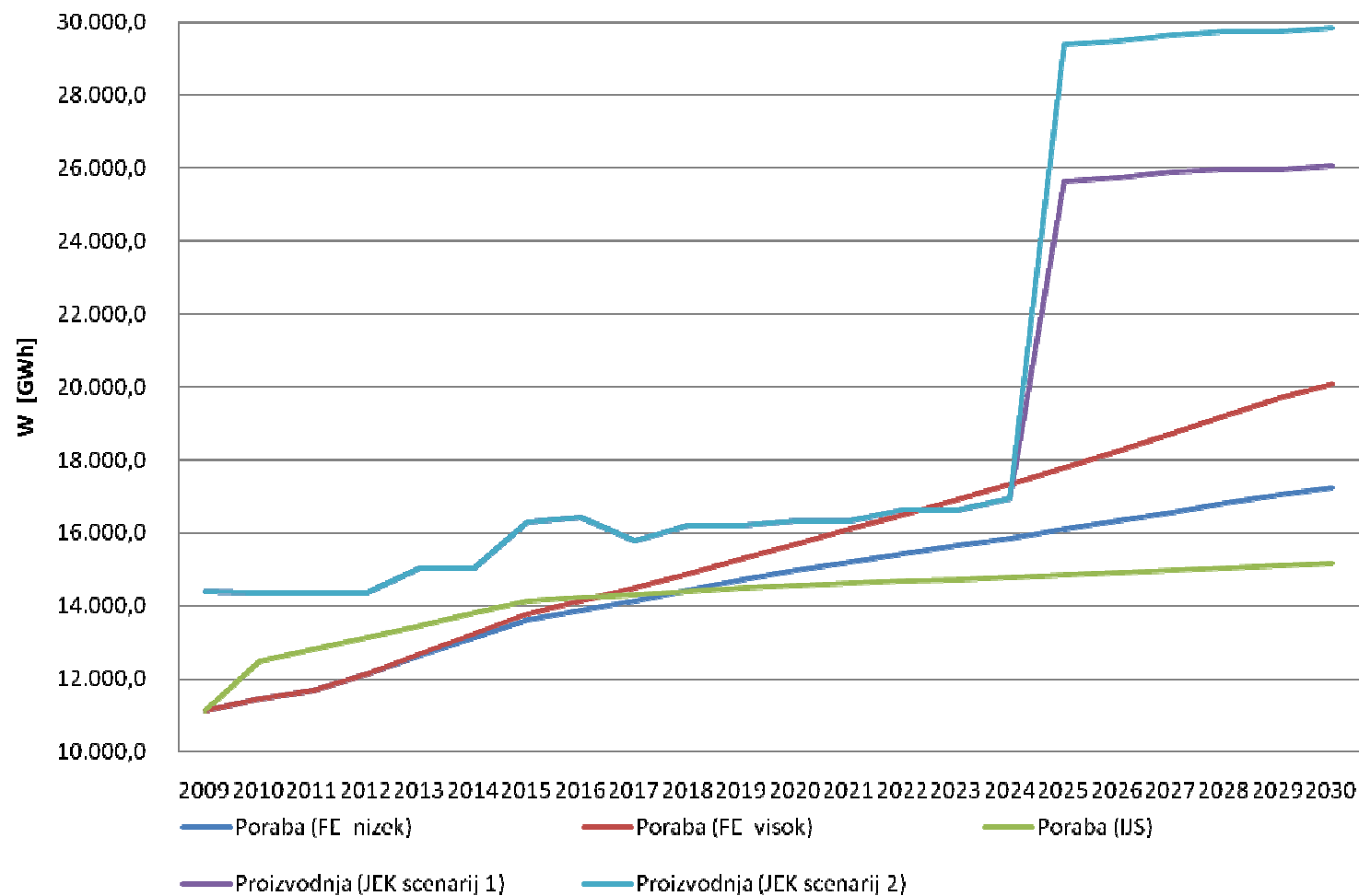
feb.

2011

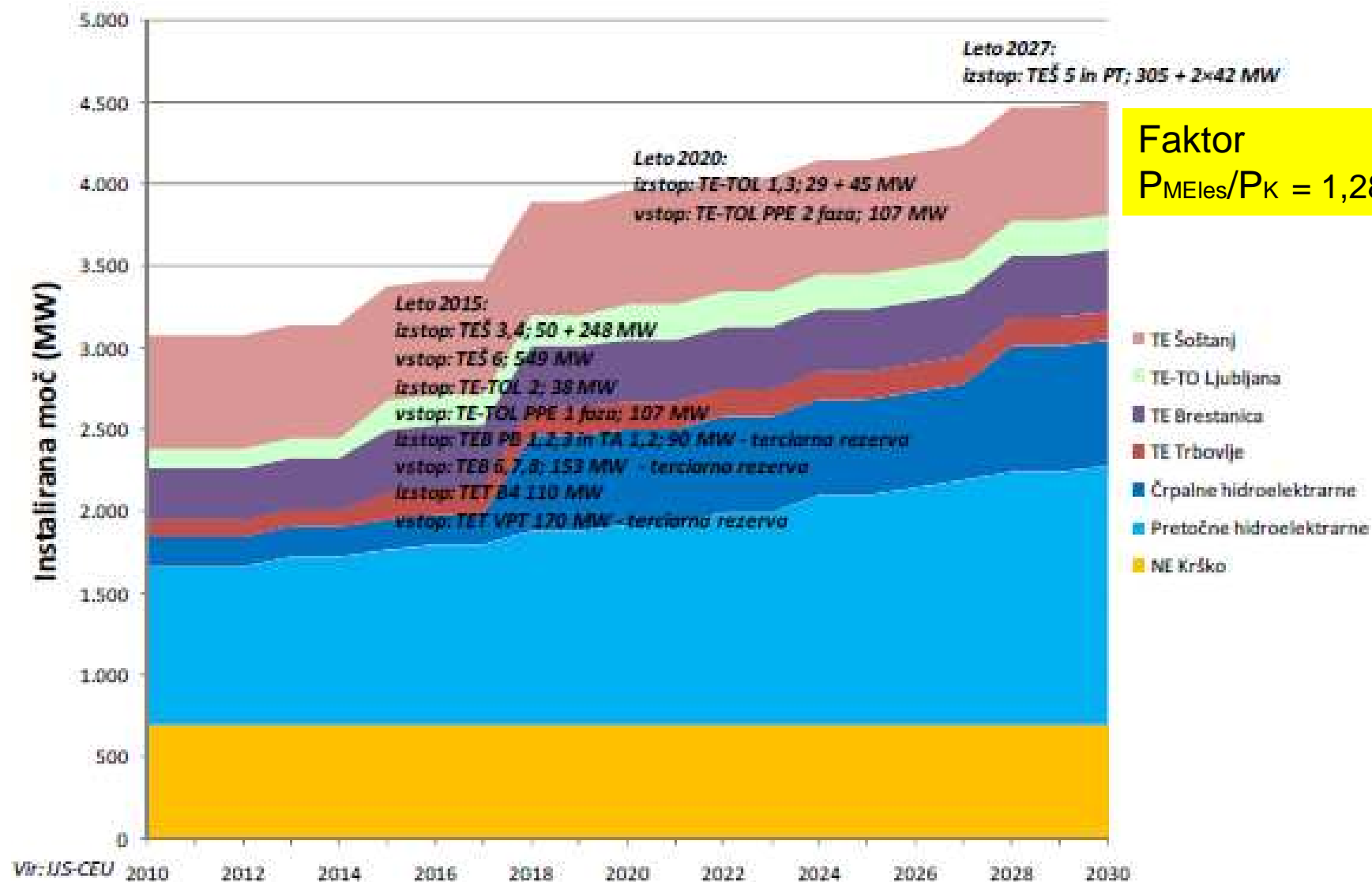
ELES: letna rast konične moči = 2%/a



Poraba in proizvodnja NEP-2

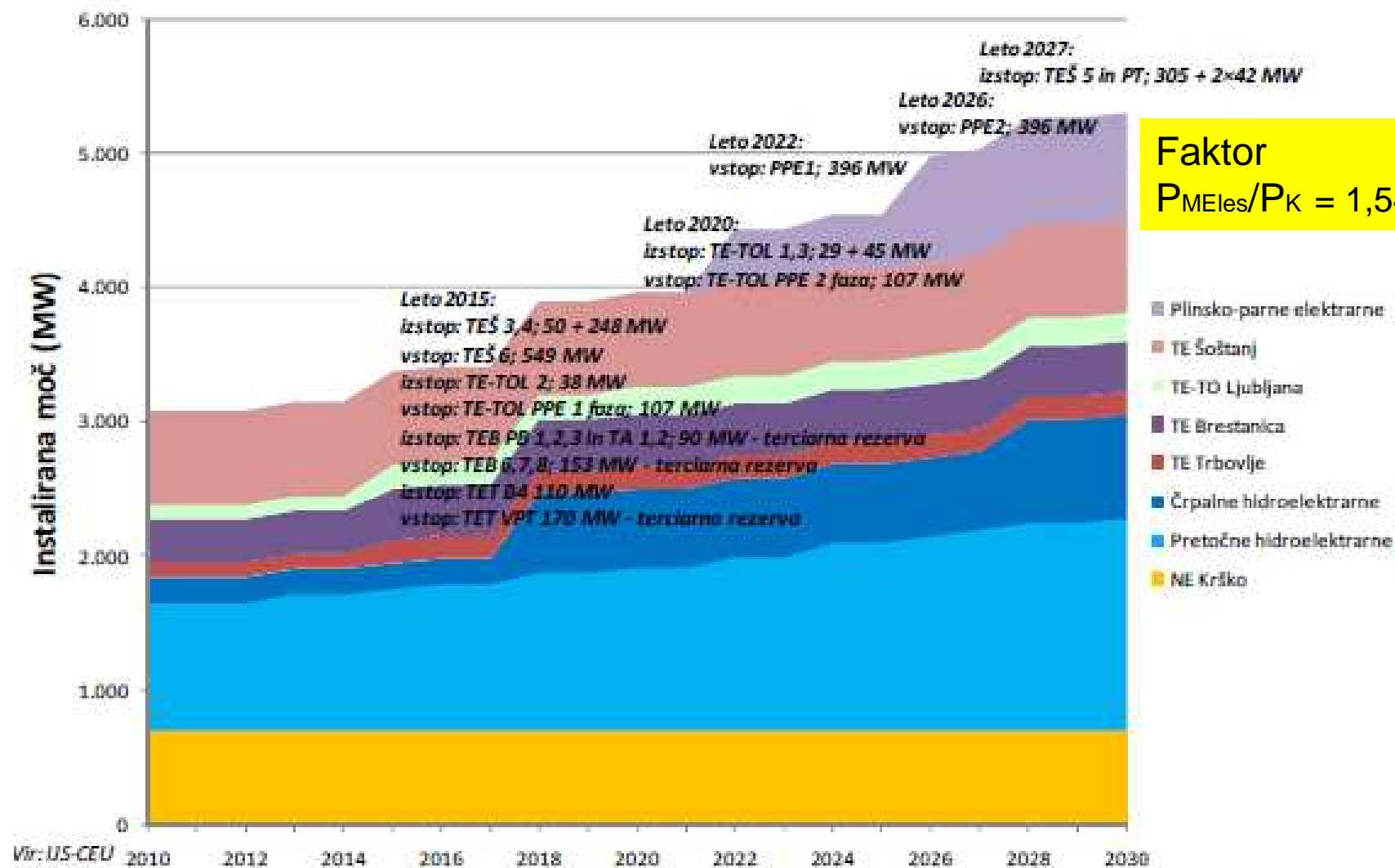


Inštalirana moč, osnovni scenarij NEP-2



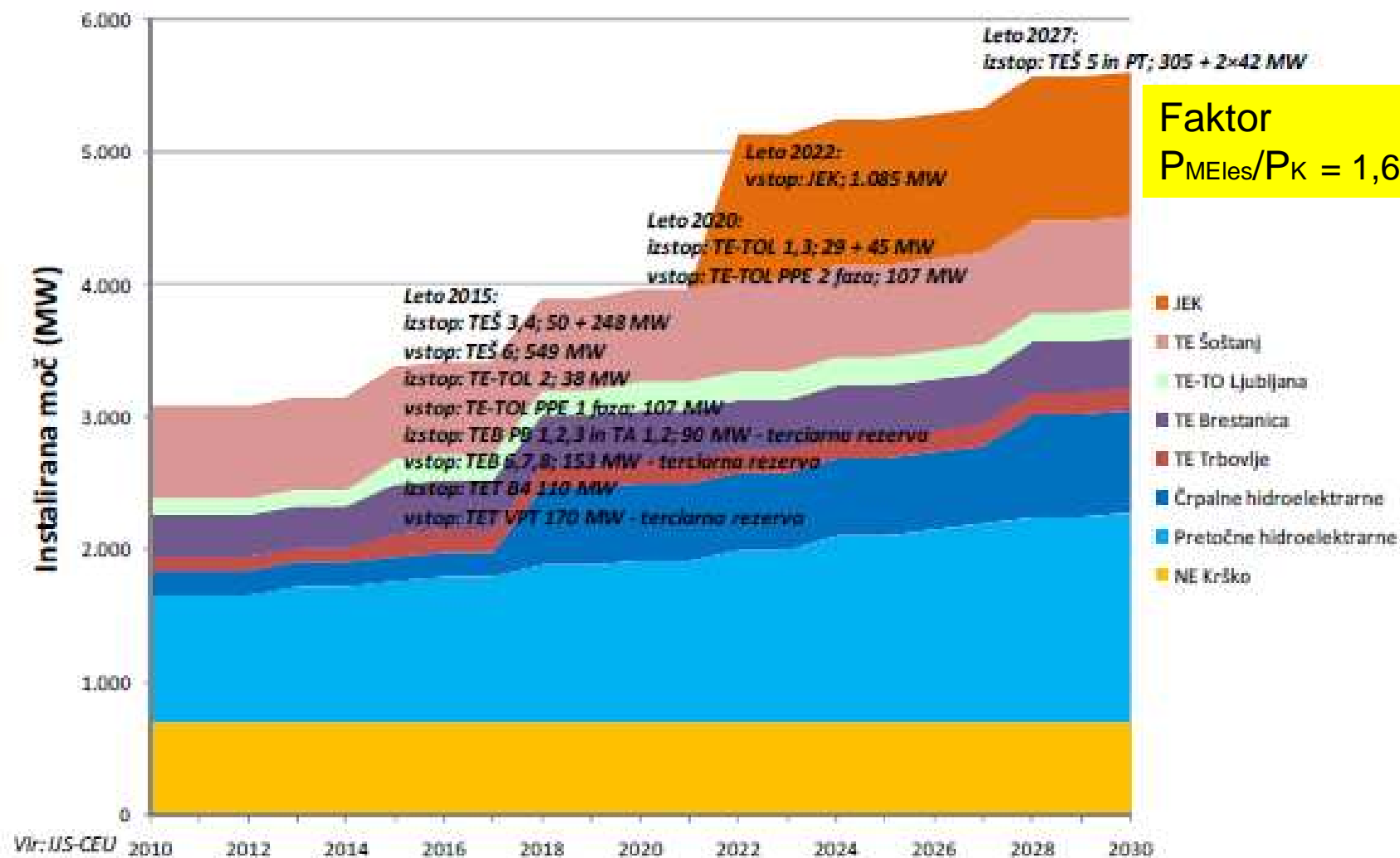
Faktor
 $P_{MEles}/P_K = 1,28$

Inštalirana moč, plinski scenarij NEP-2



Faktor
 $P_{MEles}/P_K = 1,54$

Inštalirana moč, jedrski scenarij NEP-2



Faktor
 $P_{MEles}/P_K = 1,6$

To se bo gradilo – seveda, kot zmeraj!!

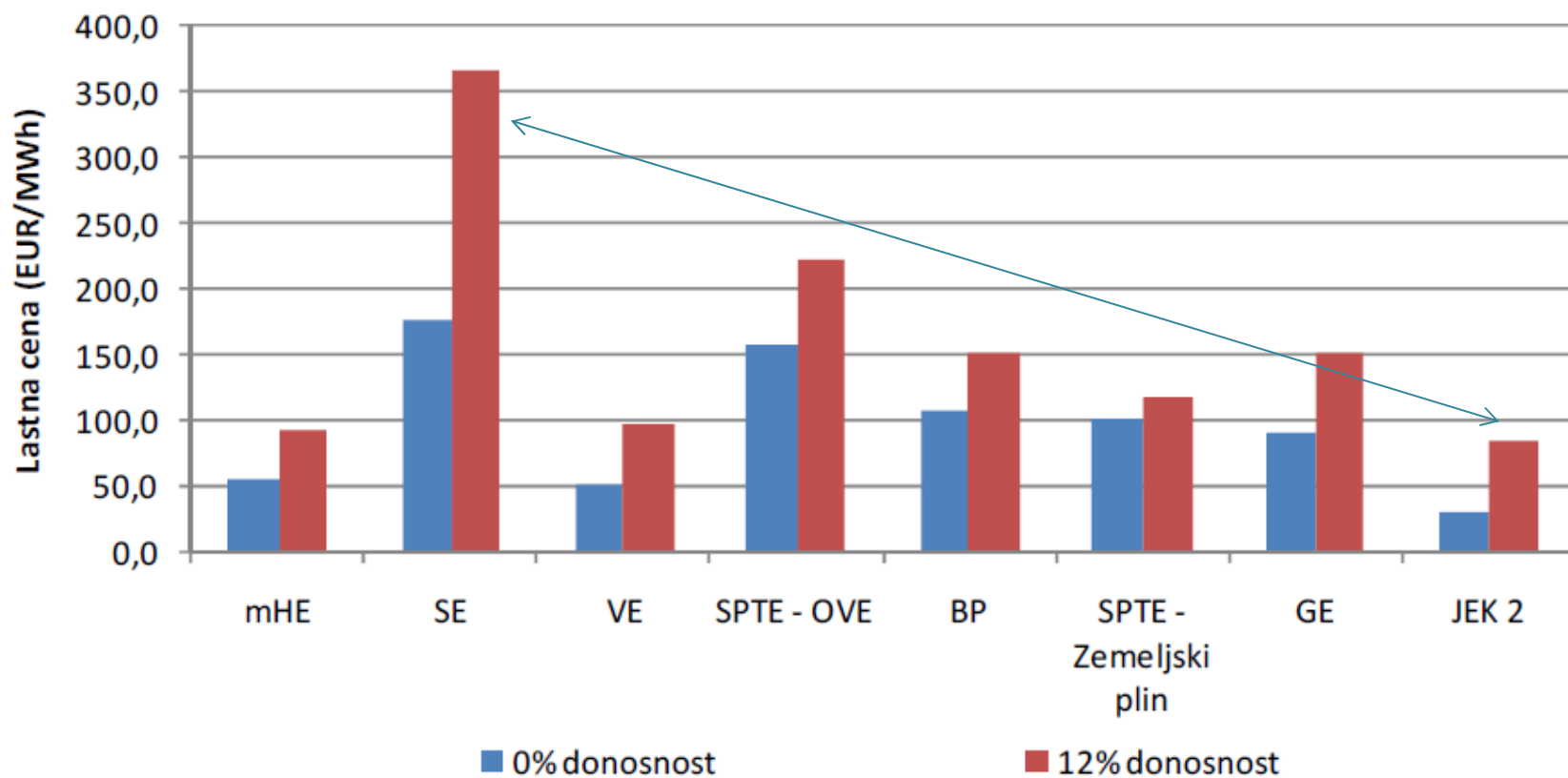
Učinkovita raba energije (URE)

- Primarna energija
 - učinkovita raba lahko znižuje porabo energije za (10-30) %,
- izolacija stavb,
- toplotne črpalke,
- izraba toplote zemlje,
 - preusmeritev prometa na elektriko in vlake.
- EU namerava vložiti:
 - 1 trilijon EUR za izgradnjo energetske infrastrukture,
 - samo 150 mio za URE!!! -> 6 milijonov krat manj!!!
- Električna energija:
- učinkovita raba lahko znižuje porabo do 6 %.
- Vzrok:
 - preusmerjanje procesov na električno energijo,
 - električni avtomobili,
- Cena električne energije vpliva na učinkovitost URE.
- Učinkovita raba zahteva velike investicije!

Vprašljiva podpora obnovljivim virom

- Podporne tarife (feed-in tariffs) za fotovoltaike (FV)
 - pri 30 % sončne energije v el.en., po ceni $10 \times c$
 - $2/3.c + 1/3.10.c = 12c/3 = 4.c \gg$ štirikratna cena!!!
- Francija in fotovoltaike:
 - vse strehe (hlevi, namesto krav, skladišča, hangarji...)
 - takse: **7,5 EUR/MWh na el.en.** od 1 jan.2011 (12.90 EUR predvideno)
 - pri tem v 2011 **primanjkljaja 3 mrd EUR** pri EdF
 - plan 5,400 MW fotonapet. do 2020,
 - cena **546 EUR/MWh** za FV v 2011,
 - kitajska neakovostna roba: **zakaj ne industrija Francije?**
- Ostali:
 - Češka: takse
 - Nemčija: dvojna cena
 - Španija: visoka FV cena le konicah.

Cene energije OVE in podporne tarife



VE Vetrne elektrarne,

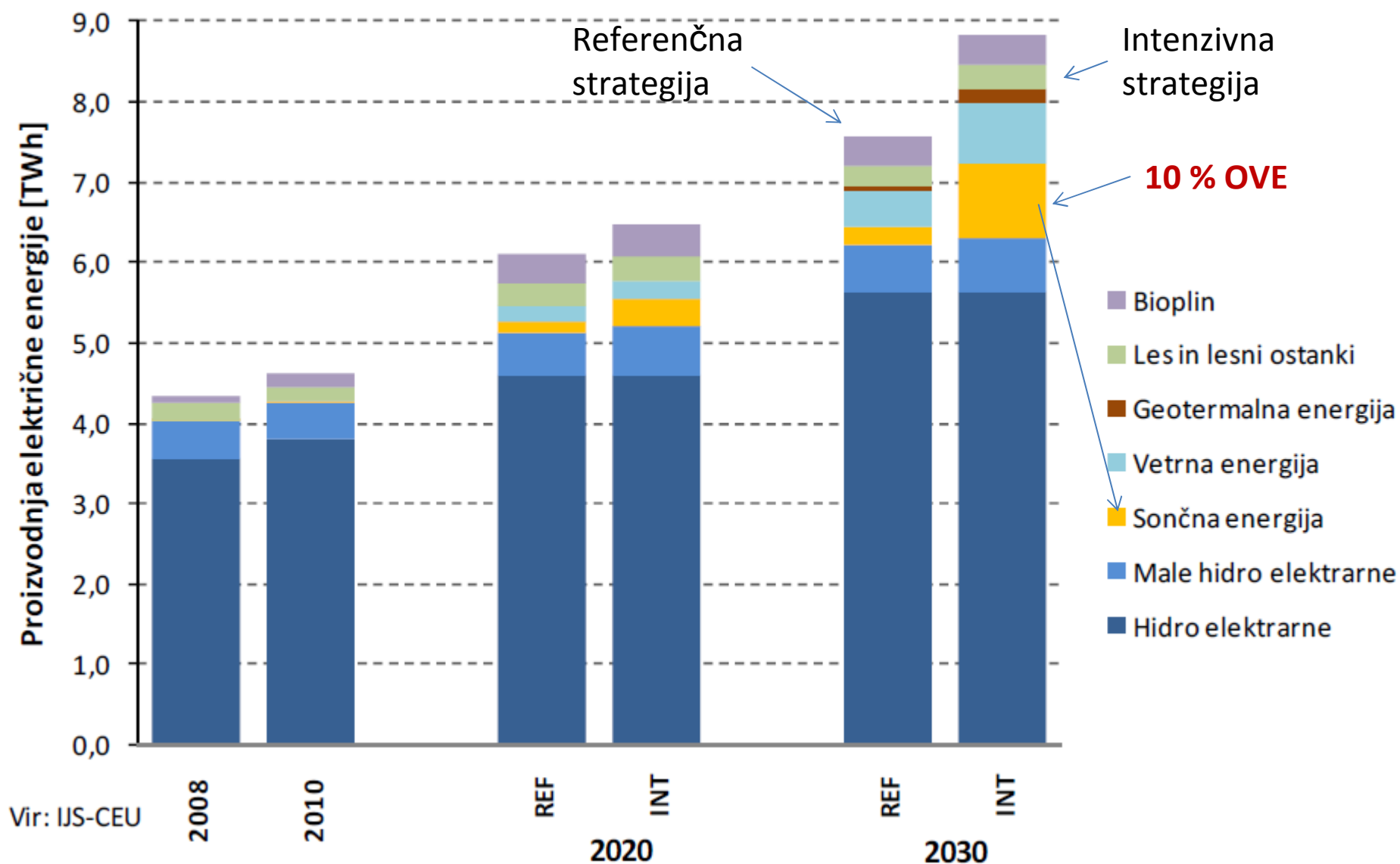
GE Geotermalne elektrarne,

SPTE soproizvodnja toplote in električne energije,

SE Sončne elektrarne - fotonapetostne

BP Elektrarne na bioplin

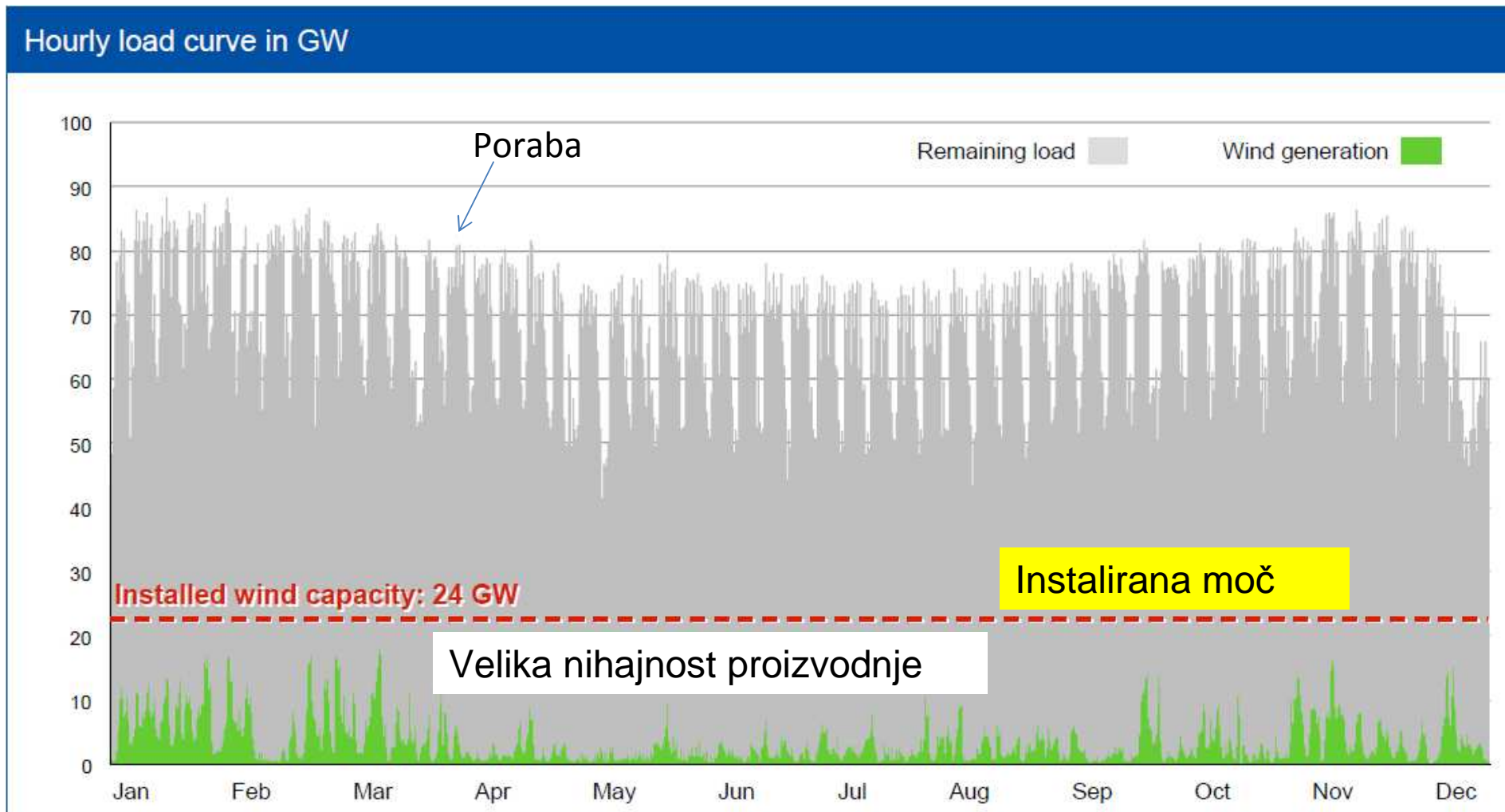
Proizvodnja el. energije iz OVE v Sloveniji, NEP-2



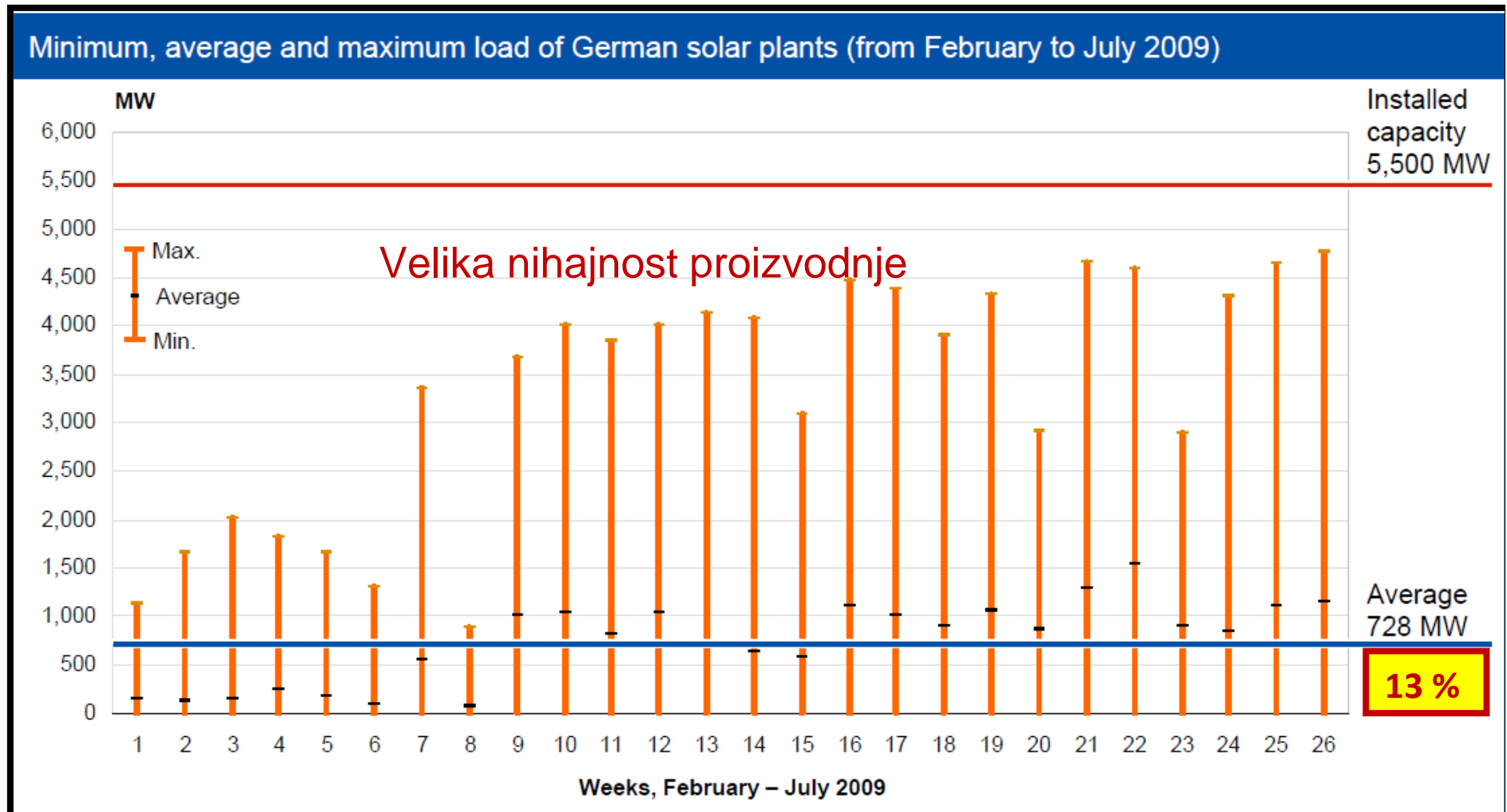
Težave EES pri velikem deležu (OVE)

- Velika nihajnost proizvodnje OVE,
- Delež OVE ne sme biti prevelik v sedanjem EES=(15-20 %),
- Pomembna struktura proizvodnje:
 - rezerve moči,
 - akumulacije ,
 - sodelovanje odjemalcev,
- Vprašanje akumulacije energije,
- Način obratovanja EES z OVE se spremeni,
- Prenosi na daljavo zahtevajo ojačitve omrežja,
- Pametna omrežja – uporaba IK tehnologij.
- Zahtevajo obsežne investicije!

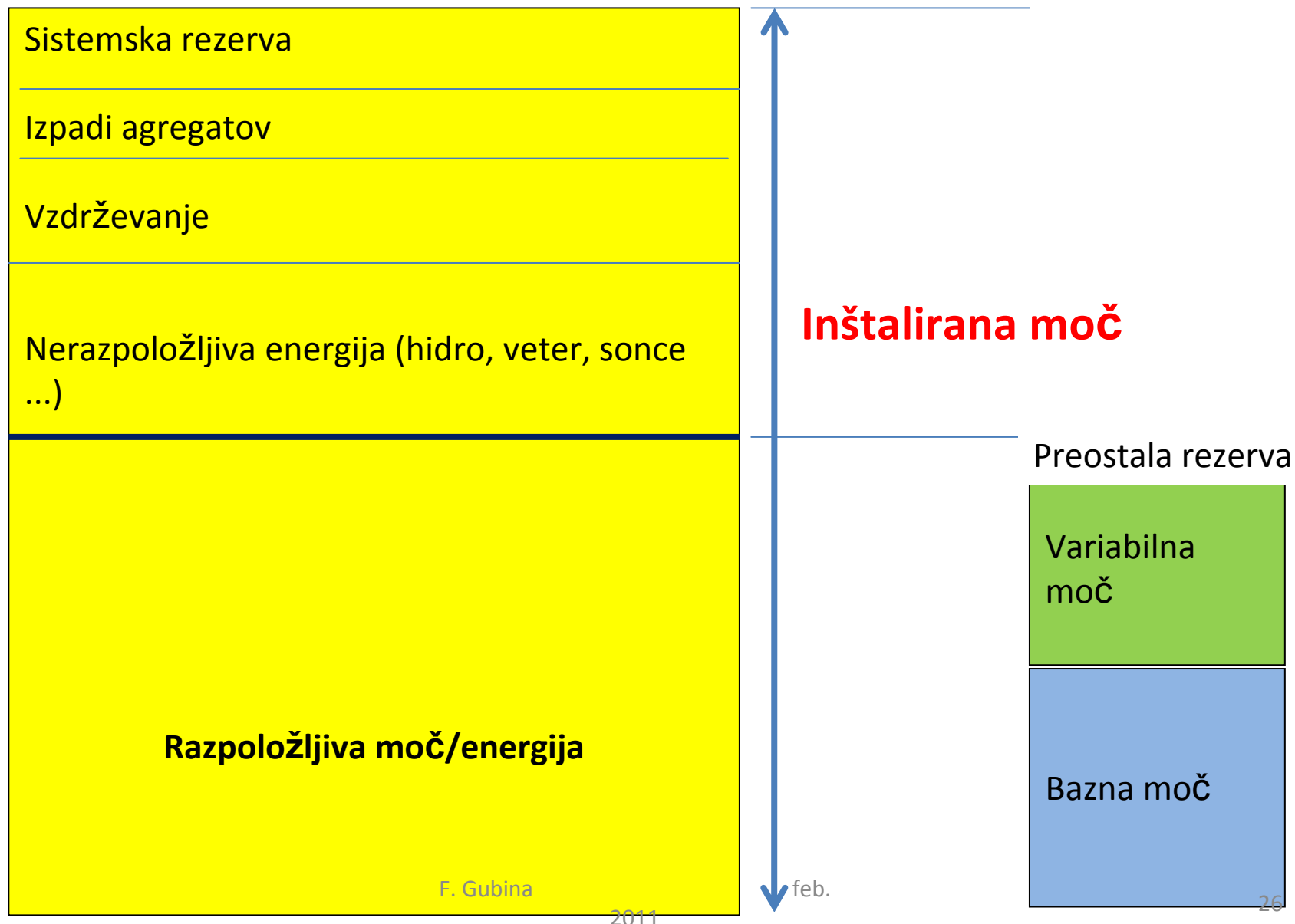
Težave v proizvodnja vetrnih elektrarn



Max., min. in povpr. moč foto-nap. el.



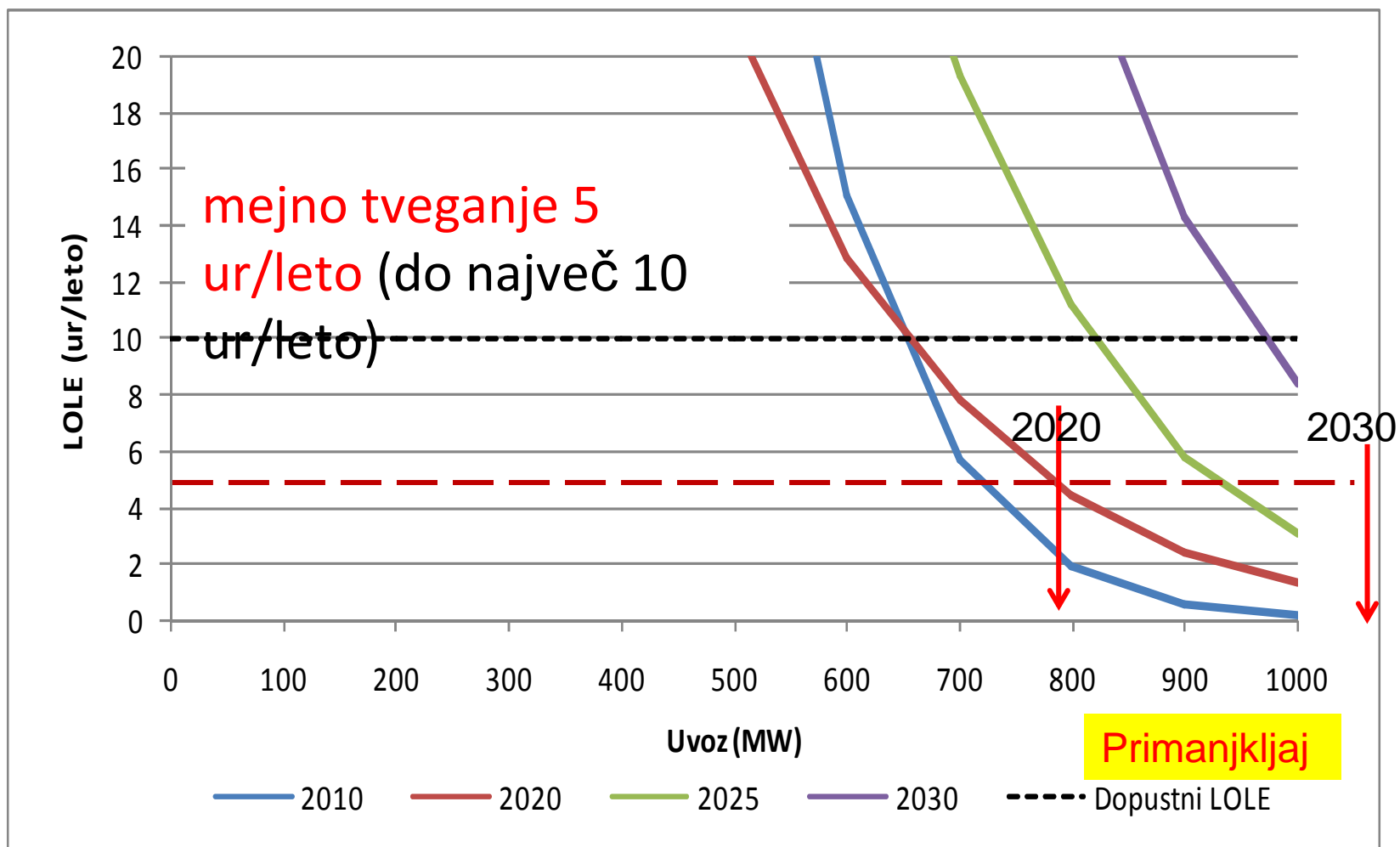
Zadostnost elektroenergetskega sistema



NEP-2 pozabi: Kakovost dobavljene elektr. energije

- Vlogo energije in moči,
- Zanesljivost oskrbe z električno energijo,
- Rezervo moči za regulacije:
 - izpadi agregatov,
 - regulacija frekvence:
 - Sekundarna: že zdaj +/- 80 MW,
 - Terciarna: 15 minutna in urna > izpad največjega agregata!
 - regulacija napetosti (nujni podporni točki: TEŠ in JEK).
- Kakovost električne energije:
 - prekinitve napajanja:
 - število,
 - trajanje,
 - izpadla energija.
 - oblika napetosti (sinus, upadi),

Tveganje pokrivanja, intenz. OVE scen., brez JEK-2



Komentar NEP-a

NEP-2 je obsežna študija izdelovalcev s pomanjkljivimi referencami, ne pa Nacionalni Energetski program.

- Slabosti:
 - napoved prenizke rasti porabe električne energije,
 - načrtovane investicije enostavno niso izvedljive, nerealne,
 - scenariji brez TEŠ-6 in plinski - neprimerni za slovenski EES,
 - pokrivanje porabe ni stroškovno ovrednoteno,
 - prenos električne energije zapostavljen,
 - vloga odjemalcev zapostavljena,
 - zaradi načrtovanega uvoza potiska el. energijo v področje visokih cen.
- Rezultati NEP-2 vodijo v zaključke:
 - probleme naj rešujeta OVE in URE, ki jih ne zmoreta!
 - izdelovalci o delovanju EES-a malo vedo,
 - vsiljene nizke rasti porabe el. energije brez variant,
 - da vladi ni treba nič storiti za kakovostno oskrbo z EE,

Problemi slovenske elektroenergetike 1

- Elektroenergetika:
 - je investicijsko zahtevna,
 - tehnično-tehnološko zapletena,
 - zahteva visoko strokovnost kadrov,
 - časovna obdobja izgradnje mnogo daljša od mandatov politikov,
 - občutljiva na zavlačevanje izvajanja načrtovanih gradenj!
- Politika:
 - je po nepotrebnem (glede smernic EU) preveč razkosala elektrogospodarstvo,
 - izključuje domače strokovnjake iz načrtovanja,
 - naslanja se na mnenja nestrokovnjakov brez referenc na področju elektroenergetike; nekatere “strokovnjake” financirajo tuje institucije.
 - dovoljuje neurejene priprave elektroenergetskega sistema na OVE in
 - nerealno hiter prehod v nizkoogljico družbo z nezrelimi tehnologijami OVE,

Problemi slovenske elektroenergetike 2

- Liberalizacija trga električne energije in plina ni prinesla pričakovanih investicij v energetska infrastrukturo,
- Napačne (prenizke) napovedi porabe električne energije v NEP-1 in očitno ponovno v NEP-2,
- Vlade zato niso izvajale ustreznih ukrepov za gradnjo elektroenergetskih proizvodnih in prenosnih zmogljivosti,
- Stalne nepotrebne reorganizacije elektrogospodarstva (na dve leti),
- Zato ni dolgoročnega načrtovanja EES-a za obdobje 20 do 30 let na vsakih 5 let, ki je temelj dobave kakovostne el. energ.

Problemi slovenske elektroenergetike 3

- Neučinkovit elektroenergetski trg, ki omogoča le širjenje velikih evropskih EE podjetij in prodajo v novih članicah EU,
- Boj naših s politiko povezanih lobijev za prevlado v energetiki,
- Izjemno velika investicijska sredstva v EES vabijo subjekte k prisvojitvi dela tega kapitala.
- Ni jasno, kdo odgovarja za zanesljivo oskrbo z energijo v državi,
- Niti sedanji niti načrtovani energetske zakon ne dajeta odgovora,
- Večina elektroenergetske opreme je prekoračila svojo življenjsko dobo.
- Stanje v elektroenergetiki je zato kritično.

Sklep - ukrepi

- Zaradi nujne raznolikosti izraba domačih virov in možnosti:
 - premog (TE Šoštanj – 6),
 - intenzivna izraba OVE (veter, toplota zemlje, postopno foto-napetostni vir),
 - izolacija stavb – nizko-energijske zgradbe,
 - promet – znižanje porabe in preusmeritev na električno energijo,
 - podporne tarife OVE po zmožnostih,
 - jedrska energija (JE Krško 2), 2024 je prepozno!

OVE še desetletja ne bo mogel pokriti vseh potreb po električni energiji.

- Izgradnja novih proizvodnih in prenosnih zmogljivosti,
- Uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij (IKT) v omrežjih.

Politikantstvo, drobljenje EES-a in stalne reorganizacije škodujejo elektroenergetiki in s tem razvoju gospodarstva!