

Mr. sc. Davor Bajs, dipl. ing
Mr. sc. Goran Majstrovic, dipl. ing
Dr. sc. Mislav Majstrovic, dipl. ing
Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb
Vladimir Grujic, dipl. ing.
Marinko Rogic, dipl. ing.
Hrvatski nezavisni operator sustava i tržišta, CROISMO

UTJECAJ IZGRADNJE NOVIH INTERKONEKTIVNIH VODOVA U OVOM DIJELU EUROPE NA RAD EES HRVATSKE

SAŽETAK

U članku se opisuje utjecaj planiranih interkonekcija u EES u regiji (npr. DV 400 kV Cirkovce – Heviz, DV 400 kV Bekescaba – Oradea, DV 400 kV Podgorica – Elbasan, DV 400 kV Maritsa Iztok 3 – Filippi i dr.) na očekivane tokove snaga i gubitke radne snage u EES RH za različita pogonska stanja definirana angažmanom proizvodnih postrojenja u stanju normalne hidrologije, te očekivanim i mogućim razmjenama i tranzitima na širem području UCTE. S obzirom na potrošnju (opterećenje) obrađena su dva osnovna stanja: zimski i ljetni maksimum 2005. godine. Rezultati opisani u članku pružaju bolji uvid u utjecaj novih interkonekcija između EES u našem okruženju na rad EES RH, te na potrebnu izgradnju novih vodova u prijenosnoj mreži Hrvatske.

Ključne riječi: tokovi snaga, interkonekcije, gubici radne snage

NEW CANDIDATE INTERCONNECTION LINES INFLUENCE ON CROATIAN ELECTRIC POWER SYSTEM

ABSTRACT

This paper describes the influence of planned interconnection lines in neighbouring power systems on expected power flows and power losses in Croatian electric power system. Calculations were performed for different operational states defined by the production during normal hydrological conditions and predicted exchanges on the wider UCTE area. Two base cases were analysed concerning the consumption: winter and summer peak in 2005.

Key words: power flows, planned interconnection lines, power losses

1. UVOD

Zbog oblika države i longitudinalne strukture prijenosne mreže najvišeg napona, EES Republike Hrvatske pod značajnim je utjecajem prilika u susjednim (Slovenija, BiH, Mađarska, Srbija), i električki bliskim (Austrija, Italija, Rumunjska, Bugarska, Makedonija, Crna Gora) sustavima. Utjecaj prilika u bliskim EES naročito je izražen pri većim razmjenama električne energije između jugoistočne, srednje i zapadne Europe, što je realna pretpostavka koja se može očekivati rekonekcijom dviju UCTE sinkronih zona predviđena za slijedeću godinu nakon izgradnje TS 400/110 kV Ernestinovo i obnove 400 kV mreže u BiH. Zbog svojeg oblika i snažne povezanosti sa susjednim sustavima na 400 kV naponskoj razini, EES RH će značajno sudjelovati u razmjenama električne energije unutar ovog dijela Europe, što će omogućiti bolje iskorištenje 400 kV mreže i određenu zaradu od tranzita. Razmjene energije u jugoistočnoj Europi mogle bi se u bliskoj budućnosti intenzivirati najavljenim formiranjem tržišta električne

energije ovog područja, što može značajno utjecati na pogon EES RH u do sada iskustveno nepoznatim pogonskim prilikama (u odnosu na iskustva iz pogona EES bivše Jugoslavije). Prvi put u povijesti u sinkroni pogon UCTE ući će Rumunjska i Bugarska, zemlje suficitarne električnom energijom, pa stoga i potencijalno veliki izvoznici. U kratkoročnom razdoblju moguć je i priključak velikog EES Turske na UCTE što također može značajno intenzivirati razmjene električne energije na području jugoistočne Europe.

U pogonskim prilikama karakterističnim po velikim razmjenama električne energije između različitih područja Europe, može se očekivati da će izgradnja novih interkonektivnih vodova značajno utjecati na funkcioniranje elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske, prvenstveno s aspekta tokova snaga i gubitaka električne energije/snage. U ovom radu ispitan je statički (tokovi snaga i gubici snage) utjecaj izgradnje pojedinih interkonektivnih vodova na području jugoistočne Europe, kandidata za izgradnju u kratkoročnom ili srednjoročnom razdoblju, a istaknutim od pojedinih elektroprivreda za razmatranje u projektu opisanom u lit. [1].

2. NOVI INTERKONEKTIVNI VODOVI – KANDIDATI ZA IZGRADNJU

Sve elektroprivredne kompanije na području jugoistočne Europe razmatraju izgradnju novih interkonektivnih vodova. Neki od njih su tek u fazi ideje, dok su neki projekti pred samom izgradnjom ili je ona već započela. U ovom radu opisuje se utjecaj 11 razmatranih 400 kV interkonektivnih vodova (slika 1) na rad EES RH.

➤ *2x400 kV DV Ernestinovo (Hrvatska) – Pecs (Mađarska)*

Dvosistemski dalekovod dužine 85 km između EES Hrvatske i EES Mađarske. Preliminaran dogovor između HEP-a i MVM-a je postignut, pre-feasibility studija je gotova. Za realizaciju projekta čeka se završetak izgradnje TS 400/110 kV Ernestinovo, te formiranje TS 400/120 kV Pecs (do kraja 2004. u pogonu). Konačna odluka o izgradnji još nije donesena. Ukupni troškovi izgradnje se procjenjuju na 35 mil. USD.

➤ *400 kV DV Tumbri (Hrvatska) – Banja Luka (BiH)*

Dalekovod dužine oko 230 km između EES Hrvatske i EES BiH. Njegova izgradnja je bila aktualna u bivšoj Jugoslaviji, a danas je interesantna s pozicija prvenstveno BiH koja njime želi riješiti napajanje Bihaća i osigurati drugu 400 kV vezu prema TS 400/110 kV Banja Luka.

➤ *400 kV DV Cirkovce (Slovenija) – Heviz (Mađarska)*

Prema posljednjim informacijama dobivenim u ELES-u (prosinac 2001.) i MVM-u (veljača 2003. godine) Slovenija je donijela odluku o izgradnji jednosistemskog 400 kV dalekovoda prema Mađarskoj na pravcu Cirkovce – Heviz. Približna dužina dalekovoda je oko 160 km. Rok dovršetka izgradnje u ovom trenutku (proljeće 2003.) još nije poznat, a informacije o tome su kontradiktorne (iza 2010. godine, ili oko 2007. godine).

➤ *400 kV DV Bekescaba (Mađarska) – Oradea (Rumunjska)*

Dalekovod dužine 92 km između EES Mađarske i EES Rumunjske. Preduvjet za izgradnju je formiranje TS 400/220 kV Oradea i izgradnja DV 400 kV Arad – Oradea u Rumunjskoj. Ova veza je još u fazi ideje, a rok izgradnje nije poznat.

➤ *400 kV DV Sombor (Srbija) – Pecs (Mađarska)*

Dalekovod približne dužine oko 80 km između EES Srbije i EES Mađarske. Preduvjet za izgradnju je formiranje TS 400/110 kV Sombor i DV 400 kV Sombor – Subotica, te TS 400/120 kV Pecs i DV 2x400 kV Paks - Pecs. Projekt je tek u fazi ideje sa strane EPS (Srbija), dok se MVM nije službeno izjasnio o toj vezi, budući da su kao prioritet istaknuli 400 kV vezu od TS Pecs do TS Ernestinovo.

➤ *400 kV DV Ugljevik (BiH) – Sremska Mitrovica (Srbija)*

Dalekovod dužine 75 km između EES BiH i EES Srbije. Feasibility studija je davno napravljena i službeno je dalekovod u izgradnji (nabavljena oprema). Preduvjet za izgradnju je formiranje TS 400/220/110 kV Sremska Mitrovica. Obnavljanjem veze Ugljevik – Ernestinovo – Sremska Mitrovica – Mladost opravdanost razmatrane investicija postaje vrlo upitna, pa nije poznato hoće li će EPS (Srbija) i EPRS (BiH) krenuti u izgradnju.

➤ *400 kV DV Niš (Srbija) – Skopje (Makedonija)*

Dalekovod dužine 156 km između EES Srbije i EES Makedonije. Projekt je u fazi ideje, uz obostranu zainteresiranost. Ukupni troškovi izgradnje se procjenjuju na 31 mil. USD.

➤ **400 kV DV Podgorica (Crna Gora) – Elbasan (Albanija)**

Dalekovod dužine 203 km između EES Crne Gore i EES Albanije. Preduvjet za tu vezu je izgradnja 400 kV mreže u Albaniji (TS 400/x kV Tirana i DV 400 kV Tirana – Elbasan).

➤ **400 kV DV Skopje (Makedonija) – Tirana (Albanija)**

Dalekovod dužine 210 km između EES Makedonije i EES Albanije. Projekt je u fazi ideje, a izvršene su preliminarne analize. Preduvjet za izgradnju je formiranje 400 kV veze Podgorica – Tirana – Elbasan. Ukupni troškovi izgradnje se procjenjuju na 40 mil. USD.

➤ **400 kV DV Štip (Makedonija) – Chervena Mogila (Bugarska)**

Dalekovod dužine 150 km između EES Makedonije i EES Bugarske. Projekt je u fazi pripreme za izgradnju, a preduvjet je formiranje TS 400/110 kV Štip u Makedoniji i DV 400 kV Dubrovo – Štip. Ukupni troškovi izgradnje se procjenjuju na 55 mil. USD.

➤ **400 kV DV Maritsa Iztok 3 (Bugarska) – Filippi (Grčka)**

Dalekovod dužine 257 km između EES Bugarske i EES Grčke. Opravdanost projekta je dokazala feasibility studija, trenutno se čeka odluka o izgradnji. Očekuje se da će dalekovod biti u pogonu do 2005. godine.

Izuzev gore navedenih kandidata za izgradnju, u tijeku je izgradnja (ili se čeka odluka o izgradnji) nekoliko novih 400 kV interkonekcija čiji utjecaj na EES RH nije ispitivan: DV 400 kV Bitola 2 (Makedonija) – Florina (Grčka), i DV 400 kV Filippi (Grčka) – Babaeski (Turska). Također nije ispitivan utjecaj zatvaranja 400 kV veze između Graza i Beča u Austriji. Potencijalna 400 kV interkonekcija između Prištine i Tirane nije obrađivana u projektu [1], pa je i njen utjecaj na EES RH izostavljen iz ovih razmatranja.



3. MODEL I ULAZNE PRETPOSTAVKE

Proračuni su izvršeni na SECI modelu prijenosne mreže jugoistočne Europe (lit. [1]), koji obuhvaća 400 kV i 220 kV mreže Hrvatske, Slovenije, BiH, Mađarske, zapadne Ukrajine, Srbije, Rumunjske, Bugarske, Crne Gore, Makedonije, Albanije, Grčke, Turske i ekvivalenta zapadnog dijela UCTE (Austrija i sjeverna Italija). Promatrana su dva osnovna režima rada s obzirom na opterećenja (vršno zimsko i ljetno opterećenje) u "nazivnoj" 2005. godini, za stanje normalne hidrologije. Promatrano je ukupno 10 pogonskih stanja s obzirom na razmjene električne energije (tablica 2, sve razmjene u zimskom maksimumu, te razmjene pod rednim brojevima 1 i 5 u ljetnom maksimumu), te 4 bazna stanja (zimski i ljetni maksimum, sa i bez Turske) u kojima su svi sustavi uravnoteženi uključujući dugoročne ugovore o razmjeni (tablica 1). Iznosi razmjena u tablici 2 određeni su na osnovu (n-1) kriterija sigurnosti, i predstavljaju maksimalne razmjene koje je na razmatranim pravcima moguće ostvariti bez ugrožavanja promatranog kriterija u svim modeliranim sustavima. Proračuni su izvršeni programskim paketom PSS/E ver. 28. Više o modelu na kojemu su izvršeni proračuni može se pronaći u lit. [1-3].

ZIMSKI MAKSIMUM 2005
Sa Turskom

ZEMLJA	BILANCA
ALB	0
BUL	700
BIH	0
UCTE	316
CRO	-316
HUN	-525
GRE	0
MKD	0
UKR	250
ROM	0
SLO	0
TUR	-700
YUG	0
CENT	275

Od 1 do	ALB	BUL	BIH	UCTE	CRO	HUN	GRE	MKD	UKR	ROM	SLO	TUR	YUG	CENT
ALB														
BUL												700		
BIH														
UCTE											316			
CRO											-316			
HUN										-250				-275
GRE														
MKD														
UKR						250								
ROM														
SLO														
TUR														
YUG														
CENT														

 Polovica snage NE Krško
 Dugoročni ugovor

Tablica 1 Bilance sustava i razmjene na modelu u osnovnom stanju za vršno zimsko opterećenje 2005. godine



Slika 1 Postojeće i planirane 400 kV veze u jugoistočnoj Europi

	UCTE	CENTREL	Burstin otok	TURSKA	RUMUNJSKA	BUGARSKA	GRČKA	ALBANIJA	Smjer	
1	600			-600					Z – I	Sa TUR
2	-700			500			200		I – Z	Sa TUR
3	1000					-200	-500	-300	Z – I	Bez TUR
4	-700				100	300	300		I – Z	Bez TUR
5		200	400	-600	400		-400		S – J	Sa TUR
6		-1500		300		1200			J – S	Sa TUR
7		500	500			-200	-500	-300	S – J	Bez TUR
8		-1500			500	500	500		J – S	Bez TUR

Tablica 2 Ispitivane razmjene na modelu 2005. godine

4. REZULTATI PRORAČUNA

4.1. Utjecaj DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs

U baznim slučajevima (EES Hrvatske uravnotežen), kao i pri tranzitima u smjerovima zapad – istok i sjever - jug izgradnjom nove dvosistemske 400 kV veze s Mađarskom smanjuju se tokovi snaga 400 kV vodovima Ernestinovo – S. Mitrovica (iz smjera S. Mitrovica) i Ernestinovo – Ugljevik (iz smjera Ugljevika), ili mijenjaju smjer iz Ernestinova prema Ugljeviku i Sremskoj Mitrovici (tablica 3). Kod tranzita

u smjerovima istok – zapad i jug – sjever tokovi snaga na tim vodovima se povećavaju, a snage teku u Ernestinovo. Najveće povećanje opterećenja tih vodova u odnosu na njihovu termičku granicu iznosi 11 %. Tokovi snaga vodovima Tumbri – Krško i Melina – Divača značajnije se ne mijenjaju u svim ispitivanim scenarijima razmjena. Neovisno o razmjenama smanjuju se tokovi snaga DV Konjsko – Mostar, ali najviše za 2 % od njegove termičke granice. U baznim slučajevima u kojima je EES RH uravnotežen uključujući polovicu snage NE Krško, kao i u većini scenarija razmjena, tokovi snaga 400 kV dalekovodom Žerjavinec – Heviz su iz smjera Žerjavince, a povećavaju se izgradnjom DV Ernestinovo – Pecs. Tokovi snaga novim DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs u takvim pogonskim stanjima su prema Ernestinovu, pa možemo primijetiti da između Hrvatske i Mađarske dolazi do kružnih tokova snaga, a opterećenja DV Žerjavinec – Heviz se povećavaju za najviše 6 % u odnosu na njegovu termičku granicu (scenarij 3). Kod tranzita na pravcima istok – zapad i jug – sjever snage teku iz Ernestinova i Žerjavince prema Pecu i Hevizu, a opterećenje DV Žerjavinec – Heviz se smanjuje za najviše 12 % u odnosu na njegovu termičku granicu (scenarij 6). Ostala pogonska stanja ovisno o bilanci EES RH (uvoz, drugačiji angažman HE i TE) nisu detaljnije ispitana, a očito je da se slika o tokovima snaga između Mađarske i Hrvatske tada može znatno izmijeniti (u slučaju značajnijeg uvoza sa sjevera ne dolazi do kružnih tokova snaga, a Ernestinovo – Pecs znatno rasterećuje postojeći vod Žerjavinec – Heviz).

U svim ispitivanim scenarijima razmjena električne energije izgradnjom razmatranog dalekovoda gubici u 400 kV i 220 kV mreži HEP-a (tablica 9) se smanjuju od 2,9 % (scenarij 2) do 24,1 % (scenarij 5, ljetni maksimum), odnosno od 0,3 MW do 3,2 MW.

4.2. Utjecaj DV 400 kV Tumbri – Banja Luka

Tokovi snaga (tablica 4) razmatranim novim dalekovodom su iz smjera TS Tumbri prema Banja Luci, izuzev pri velikim tranzitima na pravcima istok – zapad i jug – sjever kada snaga teče iz Banja Luke (scenariji 2, 4, 6 i 8). U ispitanim scenarijima razmjena opterećenja novog voda se kreću između -12 MW (scenarij 4) i 228 MW (scenarij 3), a njegov utjecaj na opterećenja postojećih 400 kV veza opaža se na vodu Ernestinovo – Ugljevik (snage teku iz Ugljevika) čije se opterećenje povećava za najviše 7 % u odnosu na njegovu termičku granicu u scenariju razmjena 3. U slučajevima tranzita na pravcima istok – zapad i jug – sjever (snage teku iz Banja Luke) vod Ernestinovo – Ugljevik se rasterećuje, a Žerjavinec – Heviz dodatno opterećuje. U svim ispitivanim slučajevima opterećenja voda Konjsko – Mostar se smanjuju najviše za 50-tak MW. Tokovi snaga DV 2x400 kV Tumbri – Krško (u smjeru TS Tumbri) se uglavnom povećavaju za 20-tak MW ili ostaju ista, a utjecaj na opterećenje voda Melina – Divača je neznatan.

U svim ispitivanim scenarijima razmjena električne energije izgradnjom razmatranog dalekovoda gubici u 400 kV i 220 kV mreži HEP-a (tablica 9) se smanjuju od 1 % (scenarij 4) do 21,2 % (scenarij 3), odnosno od 0,1 MW do 3,7 MW.

4.3. Utjecaj DV 400 kV Cirkovce – Heviz

Tokovi snaga novim dalekovodom Cirkovce – Heviz su u najvećem broju scenarija iz smjera Cirkovca (tablica 5), pri čemu je razmatrani DV opterećen od 8 MW (scenarij 5, ljetni maksimum) do 286 MW (scenarij 6, zimski maksimum). Tokovi snaga DV Žerjavinec – Heviz se smanjuju, pri čemu se vod rasterećuje najviše za 13 % u odnosu na njegovu termičku granicu (scenarij 6). Novi DV rasterećuje i DV 2x400 kV Krško – Tumbri (najviše za 6 % u odnosu na I_t u scenariju razmjene 1), dok se DV Melina – Divača uglavnom blago dodatno opterećuje (najviše 2 % u odnosu na I_t). Utjecaj na dalekovode Ernestinovo – Ugljevik (blago rasterećenje) i Ernestinovo – S. Mitrovica (blago dodatno opterećenje) je neznatan, a tokovi snaga dalekovodom Konjsko – Mostar padaju kod razmjena na pravcu zapad – istok i sjever – jug, a rastu kada se tranziti ostvaruju u suprotnim smjerovima.

Izgradnjom razmatranog dalekovoda gubici u 400 kV i 220 kV mreži HEP-a (tablica 9) padaju od 1 % (scenarij 2) do 20,8 % (scenarij 1), ili od 0,1 MW do 3,4 MW.

4.4. Utjecaj DV 400 kV Bekescaba – Oradea

Utjecaj izgradnje nove 400 kV interkonekcije između Mađarske i Rumunjske (tablica 6) na EES RH je vrlo ograničen. Opterećenja postojećih interkonektivnih veza u Hrvatskoj značajnije se ne mijenjaju bez obzira na scenarij razmjene. Gubici radne snage u 400 kV i 220 kV mreži se smanjuju za najviše 4 % (scenarij 8), odnosno 0,7 MW.

4.5. Utjecaj DV 400 kV Sremska Mitrovica – Ugljevik

U većini ispitivanih scenarija razmjena razmatranim vodom snaga teče iz S. Mitrovice prema Ugljeviku (tablica 7), izuzev u scenarijima 1 i 3, pri čemu je vod opterećen s najviše 194 MW (scenarij 2). Radi njegove izgradnje povećavaju se tokovi snaga vodom Ernestinovo – Ugljevik, a smanjuju vodom Ernestinovo – S. Mitrovica. Blago se povećava opterećenje voda Žerjavinec – Heviz, a utjecaj razmatrane veze na opterećenja ostalih 400 kV interkonekcija u Hrvatskoj je zanemariv.

Gubici radne snage u 400 kV i 220 kV mreži HEP-a se smanjuju za najviše 1,85 % (bazni slučaj, ljetni maksimum), a u scenarijima razmjena broj 6 i 8 gubici u Hrvatskoj se povećavaju za najviše 1,62 % (0,3 MW).

4.6. Utjecaj DV 400 kV Podgorica – Elbasan

Dalekovodom Podgorica – Elbasan (tablica 8) snage teku u smjeru Elbasana u baznim slučajevima, te kod tranzita u pravcima zapad – istok i sjever – jug pri čemu se postiže najveće opterećenje od 236 MW (scenarij 3), dok u slučajevima tranzita na suprotnim pravcima snage teku prema Podgorici (najviše 119 MW u scenariju 2). U prvom slučaju blago se rasterećuju vodovi Ernestinovo – Ugljevik i Žerjavinec – Heviz, a dodatno se opterećuje vod Ernestinovo – S. Mitrovica. U drugom slučaju situacija je obratna. U svim scenarijima povećava se prijenos južnim krakom 400 kV mreže Hrvatske pa je vod Konjsko – Mostar nešto opterećeniji. Tokovi snaga vodovima Tumbri – Krško i Melina – Divača ostaju približno isti.

Gubici radne snage u 400 kV i 220 kV mreži HEP-a ili ostaju isti (bazni slučajevi, scenarij 2), ili se povećavaju (svi ostali scenariji) za najviše 2,8 % (scenarij 1, ljetni maksimum), odnosno 0,3 MW.

4.7. Utjecaj ostalih interkonektivnih vodova – kandidata za izgradnju

Utjecaj ostalih kandidata navedenih u poglavlju 2 (Niš – Skopje, Skopje – Tirana, Chervena Mogila – Štip, Maritza Iztok 3 – Filippi) na EES RH nije jače izražen u ispitivanim pogonskim stanjima, izuzev u slučaju izgradnje DV 400 kV Sombor – Pecs do koje bi eventualno došlo ukoliko HEP odustane od izgradnje DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs, što je teško za očekivati budući da su u TS Ernestinovo osigurana dva vodna polja predviđena za priključak tog dalekovoda.

5. ZAKLJUČAK

Predstojeća rekonekcija II sinkrone zone s ostatkom UCTE, kao i najavljeno formiranje tržišta električne energije, intenzivirat će razmjene električne energije u ovom dijelu Europe, i uzrokovati novu situaciju s obzirom na pogon prijenosne mreže najviših napona (400 kV i 220 kV) u Hrvatskoj. U članku je opisan utjecaj izgradnje nekih novih interkonektivnih 400 kV vodova, kandidiranih za izgradnju u sklopu projekta regionalnog planiranja prijenosne mreže, na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vodovima u Hrvatskoj i gubitke radne snage u 400 kV i 220 kV mreži Hrvatske. Prikazani rezultati odnose se na uravnotežen EES RH (uključujući polovicu snage NE Krško), zimski i ljetni maksimum opterećenja modeliranih sustava u jugoistočnoj Europi za "nazivnu" 2005. godinu, te različite scenarije razmjene električne energije/snage na pravcima zapad – istok, sjever – jug i obratno, a uz koje je granično zadovoljen statički kriterij sigurnosti (n-1). Izraženiji utjecaj na promatrane kategorije (tokovi snaga i gubici snage) imaju DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs, DV 400 kV Tumbri – Banja Luka i DV 400 kV Cirkovce – Heviz, budući da izazivaju preraspodjelu tokova snaga u 400 kV mreži Hrvatske i smanjuju gubitke radne snage u svim ispitanim pogonskim stanjima s obzirom na tranzite električne energije.

Utjecaj novih interkonekcija nužno je analizirati i u budućim studijskim radovima, a ovdje prikazane rezultate potrebno je nadopuniti sličnim analizama za različita pogonska stanja hrvatskog EES (ekstremno loša i ekstremno povoljna hidrologija, značajan uvoz iz različitih smjerova, izvoz i sl.).

LITERATURA

- [1] PROJECT: REGIONAL TRANSMISSION SYSTEM PLANNING, USAID, SECI ISTG, 2003.
- [2] STUDIJA REGIONALNOG PLANIRANJA PRIJENOSNE MREŽE, Bajs D., Majstrovic G., Grujić V., Rogić M., ENERGIJA 6/2002, 2002.
- [3] PROJEKT REGIONALNOG RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE, Majstrovic G., Bajs D., Grujić V., Rogić M., HEP Vjesnik 3/2002, 2002.

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																LJETNI MAKSIMUM									
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj	Scenarij 1		Scenarij 5				
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	BUL,GRE,ROM >> UCTE	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE													
	Sa TUR	Bez TUR	600		700		1000		700		1000		1500		1000		1500		Sa TUR	600		1200				
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-133 / 73	12	-138 / 74	12	-88 / 63	9	-193 / 75	17	-37 / 57	5	-189 / 75	15	-62 / 65	7	-263 / 66	20	-20 / 60	6	-254 / 68	20	-67 / 4	5	-32 / 0	2	13 / -1	1
DV 400kV Konjsko - Mostar	-124 / 102	12	-127 / 104	12	-51 / 95	8	-218 / 115	19	29 / 90	7	-213 / 115	18	11 / 89	7	-387 / 136	31	92 / 84	9	-370 / 135	30	-48 / 1	4	11 / -0	1	99 / -6	8
DV 400kV Divača - Melina	106 / 32	8	103 / 32	8	225 / 11	17	-27 / 43	4	300 / -3	23	-23 / 43	4	184 / 22	14	-77 / 44	7	233 / 14	17	-68 / 44	6	100 / 33	8	221 / 15	17	196 / 22	15
DV 400kV Krško - Tumbri 1	101 / 32	8	101 / 32	8	215 / 12	16	-20 / 42	4	284 / -1	22	-17 / 42	3	164 / 25	13	-44 / 45	5	206 / 19	16	-37 / 44	4	94 / 34	8	205 / 18	16	169 / 27	13
DV 400kV Krško - Tumbri 2	-90 / 14	7	-91 / 15	7	14 / 11	1	-212 / 32	16	68 / -2	5	-209 / 33	16	-53 / 12	4	-195 / 40	15	-28 / 15	3	-191 / 39	15	-98 / -23	7	14 / -17	1	-47 / -18	4
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-94 / 11	7	-92 / 12	7	8 / 8	1	-207 / 27	16	57 / 0	4	-205 / 28	16	-66 / 9	5	-176 / 33	14	-43 / 10	3	-171 / 33	13	-101 / -22	8	3 / -19	1	-65 / -20	5
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
DV 2x400kV Ernestinovo - Pecs	231 / -57	18	233 / -57	18	316 / -67	25	153 / -53	12	347 / -69	27	154 / -53	12	238 / -58	19	200 / -50	16	247 / -59	19	201 / -50	16	206 / -44	16	289 / -51	22	216 / -44	17
bez novog voda	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
sa novim vodom	231 / -57	18	233 / -57	18	316 / -67	25	153 / -53	12	347 / -69	27	154 / -53	12	238 / -58	19	200 / -50	16	247 / -59	19	201 / -50	16	206 / -44	16	289 / -51	22	216 / -44	17
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-143 / 18	11	-145 / 19	11	-166 / 35	13	-150 / 21	11	-116 / 37	9	-151 / 21	12	4 / 5	1	-468 / 53	36	101 / -0	6	-457 / 52	35	-81 / -42	7	-98 / -30	8	94 / -55	8
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	-158 / 13	12	-159 / 13	12	-212 / 30	16	-120 / 8	9	-198 / 37	15	-122 / 9	9	-85 / 6	6	-317 / 24	24	-37 / 3	3	-313 / 24	24	-107 / -39	9	-159 / -26	12	-21 / -45	4
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	115 / -12	9	113 / -11	9	19 / 5	2	219 / -18	17	-3 / 14	1	217 / -17	17	84 / -6	6	262 / -13	20	66 / 0	5	256 / -12	19	107 / -59	9	-9 / -37	2	59 / -46	6
DV 2x400kV Ernestinovo - Pecs	107 / -36	9	101 / -35	8	-21 / -19	2	248 / -49	19	-75 / -10	6	245 / -49	19	4 / -24	2	401 / -60	31	-54 / -15	4	382 / -58	29	81 / -55	7	-68 / -35	6	-60 / -37	5
bez novog voda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
sa novim vodom	-34 / -66	3	-34 / -68	3	-122 / -64	5	84 / -92	5	-216 / -64	9	80 / -92	5	-240 / -42	9	408 / -150	17	-360 / -32	14	380 / -144	15	-70 / 10	3	-164 / 12	6	-318 / 34	12

Tablica 3 Utjecaj izgradnje DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																LJETNI MAKSIMUM									
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj	Scenarij 1		Scenarij 5				
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	BUL,GRE,ROM >> UCTE	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE													
	Sa TUR	Bez TUR	600		700		1000		700		1000		1500		1000		1500		Sa TUR	600		1200				
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-135/62	12	-138/62	12	-94/53	9	-190/66	15	-34/44	4	-189/65	15	-67/54	7	-259/58	20	30/43	4	-254/58	20	-69/-8	5	-38/-12	3	7/-14	1
DV 400kV Konjsko - Mostar	-175/49	13	-177/49	12	-173/48	9	-184/48	14	-139/44	11	-184/48	14	-131/44	7	-234/46	18	-55/36	6	-231/46	18	-99/-20	7	-111/-16	8	-53/-21	4
DV 400kV Divača - Melina	106/1	8	104/1	8	221/-14	17	-28/19	2	305/-26	23	-24/11	2	181/-6	14	-74/13	6	238/-13	18	-68/12	5	99/1	7	219/-12	16	195/-6	4
DV 400kV Krško - Tumbri 1	86/4	8	84/4	8	180/-8	17	-25/20	2	253/-19	19	-21/12	2	148/-1	14	-61/13	5	195/-7	14	-56/13	4	84/3	6	182/-7	13	164/-2	4
DV 400kV Krško - Tumbri 2	-90/-4	7	-91/-4	7	12/-8	1	-215/45	16	74/-24	6	-208/16	16	-55/-6	4	-194/23	15	-21/-4	2	-192/23	15	-98/-38	8	14/-33	3	-46/-33	4
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-93/-17	7	-94/-17	7	6/-22	1	-215/32	16	66/-25	5	-208/3	16	-60/-20	4	-190/15	15	-27/-19	3	-191/14	14	-100/-63	9	9/-61	5	-50/-59	6
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	234/-66	18	234/-66	18	318/-74	25	150/-63	12	330/-70	27	153/-63	12	245/-67	19	192/-55	15	256/-67	20	192/-56	15	208/-57	16	296/-62	22	226/-57	17
DV 400kV Banja Luka - Tumbri	242/-76	18	242/-76	18	333/-86	25	149/-79	12	348/-92	29	151/-72	12	257/-78	19	187/-66	15	272/-78	21	187/-66	15	214/-72	16	310/-78	23	238/-72	18
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	234/-66	18	234/-66	18	318/-74	25	150/-63	12	330/-70	27	153/-63	12	245/-67	19	192/-55	15	256/-67	20	192/-56	15	208/-57	16	296/-62	22	226/-57	17
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	242/-76	18	242/-76	18	333/-86	25	149/-79	12	348/-92	29	151/-72	12	257/-78	19	187/-66	15	272/-78	21	187/-66	15	214/-72	16	310/-78	23	238/-72	18
DV 400kV Banja Luka - Tumbri	-134/-28	11	-145/-27	11	-164/-10	13	-152/-32	12	-115/-10	9	-151/-25	11	6/-45	1	-469/42	36	127/-49	10	-451/36	34	-80/-92	9	-96/-80	9	98/-104	11
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	-133/-48	11	-136/-47	11	-144/-35	13	-155/-49	12	-86/-28	7	-154/-42	12	23/-66	1	-478/30	36	151/-71	12	-460/24	35	-73/-112	10	-77/104	10	116/-125	13
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	116/-57	9	113/-57	9	22/-43	2	223/-60	17	-6/-32	2	218/-57	17	87/-53	6	262/-49	20	114/-47	9	258/-49	20	108/-70	10	-11/-50	4	56/-59	6
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	109/-76	9	107/-76	9	8/-62	1	224/-78	18	-24/-49	4	220/-75	17	75/-72	6	266/-62	21	100/-70	9	262/-63	20	103/-90	10	-24/-70	5	45/-79	7
DV 400kV Banja Luka - Tumbri	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DV 400kV Banja Luka - Tumbri	-85/-61	6	-85/-61	2	-172/-43	12	15/-78	6	-228/-28	17	12/-73	5	-139/-53	10	57/-74	7	-185/-45	14	52/-74	7	-63/-50	6	-157/-36	12	-135/-42	10

Tablica 4 Utjecaj izgradnje DV 400 kV Tumbri – Banja Luka na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																		LJETNI MAKSIMUM							
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 5			
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	BUL,GRE,ROM >> UCTE	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE														
Sa TUR	Bez TUR	600	700	1000	700	1000	1500	1000	1500	Sa TUR	600	1200														
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-133 / 73	12	-138 / 74	12	-88 / 63	9	-193 / 75	17	-37 / 57	5	-189 / 75	15	-62 / 65	7	-263 / 66	20	-20 / 60	6	-254 / 68	20	-67 / 4	5	-32 / 0	2	13 / -1	1
DV 400kV Konjsko - Mostar	106 / 32	8	103 / 32	8	225 / 11	17	-27 / 43	4	300 / -3	23	-23 / 43	4	184 / 22	14	-77 / 44	7	233 / 14	17	-68 / 44	6	100 / 33	8	221 / 15	17	196 / 22	15
DV 400kV Divača - Melina	-90 / 14	7	-91 / 15	7	14 / 11	1	-212 / 32	16	68 / -2	5	-209 / 33	16	-53 / 12	4	-195 / 40	15	-28 / 15	3	-191 / 39	15	-98 / -23	7	14 / -17	1	-47 / -18	4
DV 400kV Krško - Tumbri 1	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
DV 400kV Krško - Tumbri 2	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-143 / 18	11	-145 / 19	11	-166 / 35	13	-150 / 21	11	-116 / 37	9	-151 / 21	12	4 / 5	1	-468 / 53	36	101 / -0	6	-457 / 52	35	-81 / -42	7	-98 / -30	8	94 / -55	8
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	-60 / 10	5	-61 / 10	5	-40 / 15	3	-100 / 16	8	8 / 20	2	-101 / 16	8	47 / 1	4	-303 / 38	23	118 / -2	9	-296 / 36	23	-29 / -31	3	-5 / -28	2	99 / -40	8
DV 400kV Heviz - Cirkovce	115 / -12	9	113 / -11	9	19 / 5	2	219 / -18	17	-3 / 14	1	217 / -17	17	84 / -6	6	262 / -13	20	66 / 0	5	256 / -12	19	107 / -59	9	-9 / -37	2	59 / -46	6
DV 400kV Heviz - Cirkovce	127 / -18	10	124 / -17	9	36 / -3	3	227 / -23	17	14 / 8	1	225 / -22	17	89 / -11	7	287 / -18	22	68 / -4	5	280 / -18	21	116 / -64	10	4 / -44	3	59 / -50	6
DV 400kV Heviz - Cirkovce	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DV 400kV Heviz - Cirkovce	-145 / -29	11	-147 / -29	11	-220 / -7	17	-87 / -34	7	-218 / 6	17	88 / -34	7	-74 / -38	6	-286 / -6	22	-29 / -42	4	-281 / -7	21	-90 / -75	9	-163 / -61	13	-8 / -84	6

Tablica 5 Utjecaj izgradnje DV 400 kV Cirkovce – Heviz na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																		LJETNI MAKSIMUM							
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 5			
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	BUL,GRE,ROM >> UCTE	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE														
Sa TUR	Bez TUR	600	700	1000	700	1000	1500	1000	1500	Sa TUR	600	1200														
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-133 / 73	12	-138 / 74	12	-88 / 63	9	-193 / 75	17	-37 / 57	5	-189 / 75	15	-62 / 65	7	-263 / 66	20	-20 / 60	6	-254 / 68	20	-67 / 4	5	-32 / 0	2	13 / -1	1
DV 400kV Konjsko - Mostar	106 / 32	8	103 / 32	8	225 / 11	17	-27 / 43	4	300 / -3	23	-23 / 43	4	184 / 22	14	-77 / 44	7	233 / 14	17	-68 / 44	6	100 / 33	8	221 / 15	17	196 / 22	15
DV 400kV Divača - Melina	-90 / 14	7	-91 / 15	7	14 / 11	1	-212 / 32	16	68 / -2	5	-209 / 33	16	-53 / 12	4	-195 / 40	15	-28 / 15	3	-191 / 39	15	-98 / -23	7	14 / -17	1	-47 / -18	4
DV 400kV Krško - Tumbri 1	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
DV 400kV Krško - Tumbri 2	234 / -55	18	234 / -55	18	319 / -65	25	151 / -50	12	352 / -60	27	152 / -50	11	245 / -56	19	192 / -43	15	253 / -57	20	192 / -44	15	208 / -44	16	294 / -51	23	224 / -44	17
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-143 / 18	11	-145 / 19	11	-166 / 35	13	-150 / 21	11	-116 / 37	9	-151 / 21	12	4 / 5	1	-468 / 53	36	101 / -0	6	-457 / 52	35	-81 / -42	7	-98 / -30	8	94 / -55	8
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	-60 / 10	5	-61 / 10	5	-40 / 15	3	-100 / 16	8	8 / 20	2	-101 / 16	8	47 / 1	4	-303 / 38	23	118 / -2	9	-296 / 36	23	-29 / -31	3	-5 / -28	2	99 / -40	8
DV 400kV Heviz - Cirkovce	115 / -12	9	113 / -11	9	19 / 5	2	219 / -18	17	-3 / 14	1	217 / -17	17	84 / -6	6	262 / -13	20	66 / 0	5	256 / -12	19	107 / -59	9	-9 / -37	2	59 / -46	6
DV 400kV Heviz - Cirkovce	127 / -18	10	124 / -17	9	36 / -3	3	227 / -23	17	14 / 8	1	225 / -22	17	89 / -11	7	287 / -18	22	68 / -4	5	280 / -18	21	116 / -64	10	4 / -44	3	59 / -50	6
DV 400kV Heviz - Cirkovce	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DV 400kV Bekescaba - Oradea	71 / -41	8	74 / -41	8	140 / -44	6	-9 / -33	3	173 / -45	18	-8 / -33	3	150 / -48	16	-149 / -10	15	216 / -48	22	-169 / -5	17	17 / -43	5	89 / -49	10	110 / -52	12

Tablica 6 Utjecaj izgradnje DV 400 kV Bekescaba – Oradea na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																LJETNI MAKSIMUM									
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj	Scenarij 1		Scenarij 5				
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	UCTE >> BUL,GRE,ROM	CEN,UKR,ROM >> UCTE	TUR,BUL >> CEN	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE												
	Sa TUR	Bez TUR	600		700		1000		700		1000		1500		1000		1500		Sa TUR	600		1200				
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-135/74	12	-138/74	12	-94/65	9	-208/69	17	-36/57	5	-195/74	16	-66/67	7	-260/67	20	-19/60	5	-254/68	20	-69/6	5	-38/2	3	8/0	1
	-176/65	14	-178/66	14	-90/49	8	-333/67	26	-27/37	3	-291/69	23	-100/56	9	-361/63	28	-50/48	5	-352/63	27	-100/22	8	-28/11	2	-17/13	2
DV 400kV Konjsko - Mostar	106/32	8	104/33	8	222/12	17	-129/40	10	303/-4	23	-40/42	4	183/23	14	-75/45	7	236/14	18	-68/44	6	99/34	8	216/17	16	194/23	15
	104/32	8	102/32	8	222/11	17	-133/38	10	303/-6	23	-44/41	5	181/22	14	-79/43	7	235/13	18	-71/42	6	98/34	8	217/17	17	193/23	15
DV 400kV Divača - Melina	-91/15	7	-91/16	7	14/12	1	-399/27	30	71/-4	5	-222/33	17	-53/13	4	-195/40	15	-25/15	2	-191/40	15	-98/-23	8	12/-18	2	-48/-18	4
	-91/14	7	-92/14	7	14/11	1	-402/27	31	72/-4	5	-224/32	17	-53/12	4	-198/40	15	-26/13	2	-195/39	15	-99/-23	8	12/-19	2	-49/-19	4
DV 400kV Krško - Tumbri 1	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	354/-60	27	141/-54	11	246/-57	19	191/-43	15	256/-58	20	193/-45	15	208/-45	16	294/-51	23	225/-45	17
	234/-56	18	234/-56	18	319/-66	25	121/-49	10	355/-62	27	140/-54	11	246/-58	19	190/-44	15	256/-58	20	191/-46	15	208/-45	16	294/-52	23	225/-45	17
DV 400kV Krško - Tumbri 2	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	354/-60	27	141/-54	11	246/-57	19	191/-43	15	256/-58	20	193/-45	15	208/-45	16	294/-51	23	225/-45	17
	234/-56	18	234/-56	18	319/-66	25	121/-49	10	355/-62	27	140/-54	11	246/-58	19	190/-44	15	256/-58	20	191/-46	15	208/-45	16	294/-52	23	225/-45	17
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-143/19	11	-146/19	11	-164/36	13	-83/25	7	-116/37	9	-156/25	12	7/6	1	-473/54	36	101/0	8	-457/52	35	-81/-43	7	-97/-31	8	97/-56	8
	-149/17	11	-152/17	12	-164/32	13	-102/26	8	-115/35	9	-171/24	13	2/3	0	-488/54	37	97/-3	7	-470/52	36	-84/-43	7	-98/-33	8	94/-57	8
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	116/-12	9	113/-11	9	19/6	2	294/-17	22	-5/15	1	235/-17	18	83/-6	6	262/-13	20	64/1	5	256/-13	19	108/-58	9	-8/-37	3	58/-46	6
	80/-16	6	79/-16	6	23/-5	2	185/-17	14	2/2	0	152/-19	12	53/-11	4	175/-14	13	371/-7	3	171/-14	13	78/-40	7	2/-25	2	35/-31	4
DV 400kV S.Mitrovica - Ugljevik	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	64/1	5	61/1	5	-6/14	1	194/1	15	-12/21	2	149/-1	11	53/4	4	156/5	12	48/9	4	152/4	12	45/-44	5	-14/-33	3	36/-38	4

Tablica 7 Utjecaj izgradnje DV 400 kV S. Mitrovica – Ugljevik na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

INTERKONEKTIVNI VOD	TOKOVI SNAGA																									
	ZIMSKI MAKSIMUM																LJETNI MAKSIMUM									
	Bazni slučaj		Scenarij 1		Scenarij 2		Scenarij 3		Scenarij 4		Scenarij 5		Scenarij 6		Scenarij 7		Scenarij 8		Bazni slučaj	Scenarij 1		Scenarij 5				
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	UCTE >> BUL,GRE,ROM	CEN,UKR,ROM >> UCTE	TUR,BUL >> CEN	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN	UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE												
	Sa TUR	Bez TUR	600		700		1000		700		1000		1500		1000		1500		Sa TUR	600		1200				
MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%	MW/Mvar	%			
DV 400kV Ernestinovo - Ugljevik	-135/74	12	-138/74	12	-94/65	9	-208/69	17	-36/57	5	-186/73	15	-66/67	7	-260/67	20	-19/60	5	-254/68	20	-69/6	5	-38/2	3	8/0	1
	-130/73	11	-134/74	12	-82/64	8	-219/71	17	-17/56	4	-193/74	16	-52/65	6	-270/69	21	-2/59	4	-264/70	21	-68/5	5	-28/1	2	24/-1	2
DV 400kV Konjsko - Mostar	106/32	8	104/33	8	222/12	17	-129/40	10	303/-4	23	-104/48	9	183/23	14	-75/45	7	236/14	18	-68/44	6	99/34	8	216/17	16	194/23	15
	109/32	9	107/32	8	230/11	17	-136/40	11	313/-6	24	-108/48	9	191/22	15	-82/45	7	246/12	19	-75/44	7	100/34	8	224/16	17	202/23	15
DV 400kV Divača - Melina	-91/15	7	-91/16	7	14/12	1	-399/27	30	71/-4	5	-387/72	30	-53/13	4	-195/40	15	-25/15	2	-191/40	15	-98/-23	8	12/-18	2	-48/-18	4
	-89/15	7	-90/15	7	16/11	1	-402/27	31	74/-4	6	-388/73	30	-50/14	4	-198/41	15	-23/16	2	-195/40	15	-98/-23	8	16/-17	2	-46/-17	4
DV 400kV Krško - Tumbri 1	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	354/-60	27	133/-49	11	246/-57	19	191/-43	15	256/-58	20	193/-45	15	208/-45	16	294/-51	23	225/-45	17
	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	353/-60	27	133/-49	11	245/-57	19	191/-42	15	255/-57	20	192/-44	15	208/-45	16	294/-52	23	224/-44	17
DV 400kV Krško - Tumbri 2	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	354/-60	27	133/-49	11	246/-57	19	191/-43	15	256/-58	20	193/-45	15	208/-45	16	294/-51	23	225/-45	17
	234/-55	18	234/-55	18	319/-66	25	122/-47	10	353/-60	27	133/-49	11	245/-57	19	191/-42	15	255/-57	20	192/-44	15	208/-45	16	294/-52	23	224/-44	17
DV 400kV Heviz - Žerjavinec	-143/19	11	-146/19	11	-164/36	13	-83/25	7	-116/37	9	-57/13	4	7/6	1	-473/54	36	101/0	8	-457/52	35	-81/-43	7	-97/-31	8	97/-56	8
	-140/19	11	-143/19	11	-157/35	12	-89/26	7	-105/36	8	-61/14	5	15/5	1	-479/55	37	112/-1	8	-461/53	35	-80/-43	7	-91/-32	7	104/-57	9
DV 400kV S.Mitrovica - Ernestinovo	116/-12	9	113/-11	9	19/6	2	294/-17	22	-5/15	1	285/-21	22	83/-6	6	262/-13	20	64/1	5	256/-13	19	108/-58	9	-8/-37	3	58/-46	6
	121/-12	9	117/-12	9	32/5	2	283/-16	22	17/13	2	279/-20	21	99/-7	8	253/-12	19	85/-1	6	247/-12	19	109/-59	9	1/-38	3	76/-47	7
DV 400kV Podgorica - Elbasan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	57/2	4	47/4	4	137/-5	10	-119/21	9	236/-10	18	-77/17	6	166/-5	13	-107/20	8	222/-7	17	-118/22	9	17/2	1	102/-8	8	157/-10	12

Tablica 8 Utjecaj izgradnje DV 400 kV Podgorica – Elbasan na tokove snaga postojećim 400 kV interkonektivnim vezama u RH

	GUBICI RADNE SNAGE (MW)												
	ZIMSKI MAKSIMUM										LJETNI MAKSIMUM		
	Bazni slučaj		Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3	Scenarij 4	Scenarij 5	Scenarij 6	Scenarij 7	Scenarij 8	Bazni slučaj	Scenarij 1	Scenarij 5
			UCTE >> TUR	TUR,GRE >> UCTE	UCTE >> BUL,GRE,ALB	BUL,GRE,ROM >> UCTE	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE	TUR,BUL >> CEN	CEN,UKR >> BUL,GRE,ALB	ROM,BUL,GRE >> CEN		UCTE >> TUR	CEN,UKR,ROM >> TUR,GRE
Sa TUR	Bez TUR	600	700	1000	700	1000	1500	1000	1500	Sa TUR	600	1200	
DV 2x400kV Ernestinovo - Pecs	8,8	8,8	14,4	10,3	19,8	10,0	10,0	18,6	12,6	17,6	5,4	10,9	8,3
	8,8	8,8	13,7	10,0	17,8	9,7	8,7	15,4	9,8	14,6	5,3	9,7	6,3
	0,00	0,00	-4,86	-2,91	-10,10	-3,00	-13,00	-17,20	-22,22	-17,05	-1,85	-11,01	-24,10
DV 400kV Banja Luka - Tumbri	8,8	8,8	14,3	10,2	20,3	10,0	10,0	18,4	13,8	17,6	5,4	10,9	8,4
	8,8	8,8	14,3	10,0	16,0	9,9	10,1	17,6	11,3	17,0	5,2	8,8	7,2
	0,00	0,00	0,00	-1,96	-21,18	-1,00	1,00	-4,35	-18,12	-3,41	-3,70	-19,27	-14,29
DV 400kV Heviz - Cirkovce	8,8	8,8	14,4	10,3	19,8	10,0	10,0	18,6	12,6	17,6	5,4	10,9	8,3
	7,8	7,8	11,4	10,2	16,4	9,9	9,4	17,1	12,2	16,0	5,0	9,1	8,3
	-11,36	-11,36	-20,83	-0,97	-17,17	-1,00	-6,00	-8,06	-3,17	-9,09	-7,41	-16,51	0,00
DV 400kV Bekescaba - Oradea	8,8	8,8	14,4	10,3	19,8	10,0	10,0	18,6	12,6	17,6	5,4	10,9	8,3
	8,9	8,9	14,2	10,3	19,3	10,0	9,8	18,1	12,3	16,9	5,4	10,7	8,1
	1,14	1,14	-1,39	0,00	-2,53	0,00	-2,00	-2,69	-2,38	-3,98	0,00	-1,83	-2,41
DV 400kV Sombor - Pecs	8,8	8,8	14,5	10,1	20,1	10,8	10,1	18,5	12,8	17,6	5,4	10,7	8,3
	8,9	9,0	14,0	10,3	18,8	11,0	9,6	17,7	11,6	16,9	5,4	10,1	7,5
	1,14	2,27	-3,45	1,98	-6,47	1,85	-4,95	-4,32	-9,38	-3,98	0,00	-5,61	-9,64
DV 400kV S.Mitrovica - Ugljevik	20,7	8,8	14,5	10,1	20,1	10,8	10,1	18,5	12,8	17,6	5,4	10,7	8,3
	20,8	8,8	14,5	10,0	20,1	10,8	10,0	18,8	12,6	17,8	5,3	10,7	8,2
	0,48	0,00	0,00	-0,99	0,00	0,00	-0,99	1,62	-1,56	1,14	-1,85	0,00	-1,20
DV 400kV Niš - Skopje	8,8	8,8	14,5	10,1	20,1	10,8	10,1	18,5	12,8	17,6	5,4	10,7	8,3
	8,8	8,8	14,5	10,0	20,0	10,8	10,1	18,4	12,7	17,5	5,4	10,7	8,2
	0,00	0,00	0,00	-0,99	-0,50	0,00	0,00	-0,54	-0,78	-0,57	0,00	0,00	-1,20
DV 400kV Podgorica - Elbasan	8,8	8,8	14,5	10,1	20,1	10,8	10,1	18,5	12,8	17,6	5,4	10,7	8,3
	8,8	8,8	14,6	10,1	20,2	10,9	10,2	18,8	13,0	17,9	5,4	11,0	8,5
	0,00	0,00	0,69	0,00	0,50	0,93	0,99	1,62	1,56	1,70	0,00	2,80	2,41
DV 400kV Skopje - Tirana	8,8	8,8	14,5	10,0	20,4	10,1	10,1	18,5	12,6	17,7	5,4	10,7	8,4
	8,8	8,8	14,5	10,1	20,4	10,2	10,2	18,8	12,7	17,9	5,4	11,0	8,6
	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02
DV 400kV C. Mogila - Štip	8,8	8,8	14,5	10,0	20,4	10,1	10,1	18,5	12,6	17,7	5,4	10,7	8,4
	8,8	8,8	14,5	10,0	22,0	10,1	10,1	18,5	12,4	17,5	5,4	10,7	8,3
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,01	0,00	0,00	-0,01
DV 400kV Maritsa 3 - Filippi	8,8	8,8	14,5	10,0	22,3	10,1	10,1	18,5	13,6	17,7	5,4	10,7	8,4
	8,8	8,8	14,5	10,1	22,1	10,1	10,1	18,6	13,3	17,7	5,4	10,6	8,3
	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,01
bez novog voda													
sa novim vodom													
% promjene gubitaka snage													

Tablica 9 Utjecaj izgradnje novih interkonektivnih DV na gubitke radne snage u 400 i 220 kV mreži HEP-a