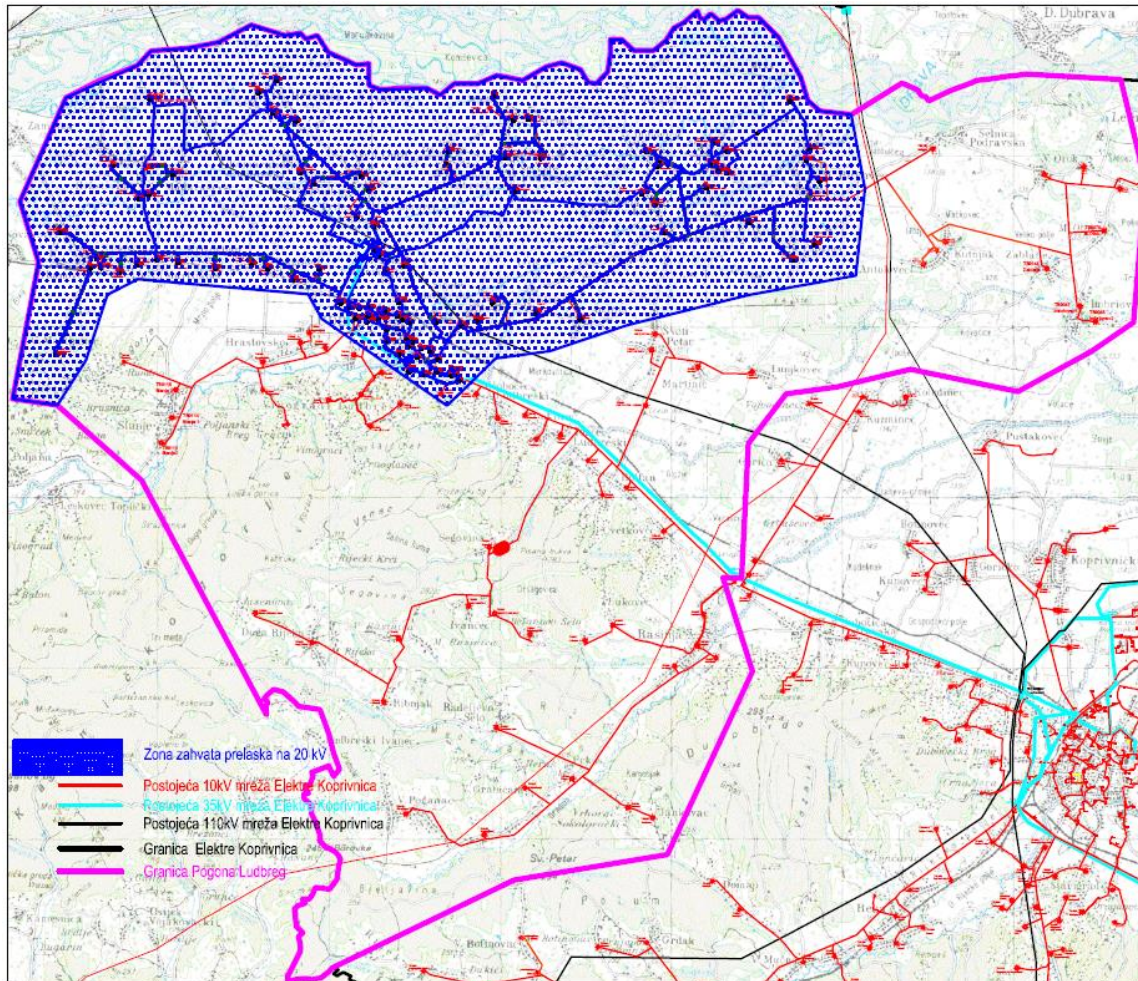


Prelazak Elektre Koprivnica, Pogona Ludbreg na 20 kV

AUTOR: DANIJEL HABIJAN

KOAUTHORI: SAŠA DOMINKOVIĆ, MARTIN BOLFEK, TOMISLAV SINJERI



Slika 1. Zona prelaska

NUŽNOST PRELASKA:

- padovi napona na dugačkim krajevima izvoda 8.55%
- najveći rast opterećenja
- povoljan omjer koristi i troškova po AHP metodi
- dobra prethodna pripremljenost predmetnog područja

OBJEKTI NA KOJIMA SE VRŠE ZAHVATI

- TS 110/35/10(20) kV Selnik, TS 35/10(20)kV Ludbreg
- 105 TS 10(20)/0,4 kV
- 6015 m trase 10 kV kabelskih dionica
- 8476 m trase 10 kV nadzemnih dionica
- 46 komada 10 kV rastavljača

Slika 1. Zona prelaska

PREGLED POSTOJEĆE OPREME I PLANIRANJE ZAMJENE

- modul „Spremnost za 20kV“ aplikacije Trafogled
 - na razini HEP ODS d.o.o.-a prepoznata kao vodeća aplikacija za pregled i održavanje EE objekata
- pregled je podijeljen na dva dijela:
 - točkasti objekti, linijski objekti

Pregled spremnosti

HEPODS Elektrna Koprivnica

Objekt: Transformatorska stanica | Naponska razina: 10 (20) / 0.4 kV | Vrsta aktivnosti: Spremnost za 20 kV | Pogon: 400500, 400501, 400502 | Schema: GLED

Status	Broj objekta	Naziv objekta	Evidencija	Datum	Nalog za rad	Završen	Rukovoditelj	Mjerenje	Napomena
	4026	BOTOVO 1	12827	03.07.2017			Baran Ivan, dipl. ing. el.		
	9153	PODOGRA	13699	24.10.2017			Makar Robert		
	9032	GLOBOČEĆ 2	13700	24.10.2017			Makar Robert		
	9033	GLOBOČEĆ 3	13701	24.10.2017			Makar Robert		
	9003	GLOBOČEĆ 1	13702	24.10.2017			Makar Robert		
	9004	ČUKOVEC 1	13703	24.10.2017			Makar Robert		
	9020	ČUKOVEC 2	13704	24.10.2017			Makar Robert		
	9066	LUDB. VINOGRAD 1	13642	20.10.2017			Kos Dragan		
	9067	LUDB. VINOGRAD 2	13643	20.10.2017			Kos Dragan		
	9159	LUDB. VINOGRAD 3	13644	20.10.2017			Kos Dragan		

Slika 2. Pregled spremnosti objekata

IZVJEŠTAJ O PREGLEDU SPREMNOSTI PRELASKA NA 20 KV

Objekt održavanja: TS Transformatorska stanica
 Vrsta održavanja: SPREM Spremnost za 20 KV
 Naponska razina: 3 10 (20) / 0.4 kV
 Pogon: 400502 Ludbreg

Broj objekta: 9004 - ČUKOVEC 1
 Tip objekta: Stupna TS
 Broj evidencije: 13703 Rukovoditelj: Makar Robert
 Datum: 24.10.2017 Organizator: Petin Zvonimir
 Broj naloga za rad: Ovlaštena osoba: Kižančić Goran
 Napomena:

Dolazni SN vodovi

Broj voda	Naziv SN voda (prema nazivlju)	Tip i presek voda	Spremnost
1			
2			
3			

Održavni prenapona (SN)

Broj voda	Tip i presek voda	Spremnost
1		
2		

Interni SN vodovi (sabijeni)

Broj voda	Tip i presek voda	Spremnost
1		
2		

Izolirani (SN)

Vrsta	Tip (opis)	Spremnost
Zatezni		
Plovidni		
Polgomi		

SN osigurivači i postolje

Tip (prek) postolje	Tip osig.	Spremnost

Podaci o transformatoru

Tip transformatora	Godina proizvodnje	Spremnost

Podaci o materijalu

Dijelica 1/	Stup #	Tip stup	Konzola	Tip izdatara	Broj	Odv. prenapona	Kabelski zavr.	LR	Uzem. PR	Ostaj. [ohm]	Prog. spr.
20201	1	Betonni 3150 - 12	K3 - gama	Štapači keramički veći	1	Raychem	Raychem				

Slika 3. Lista spremnosti objekata

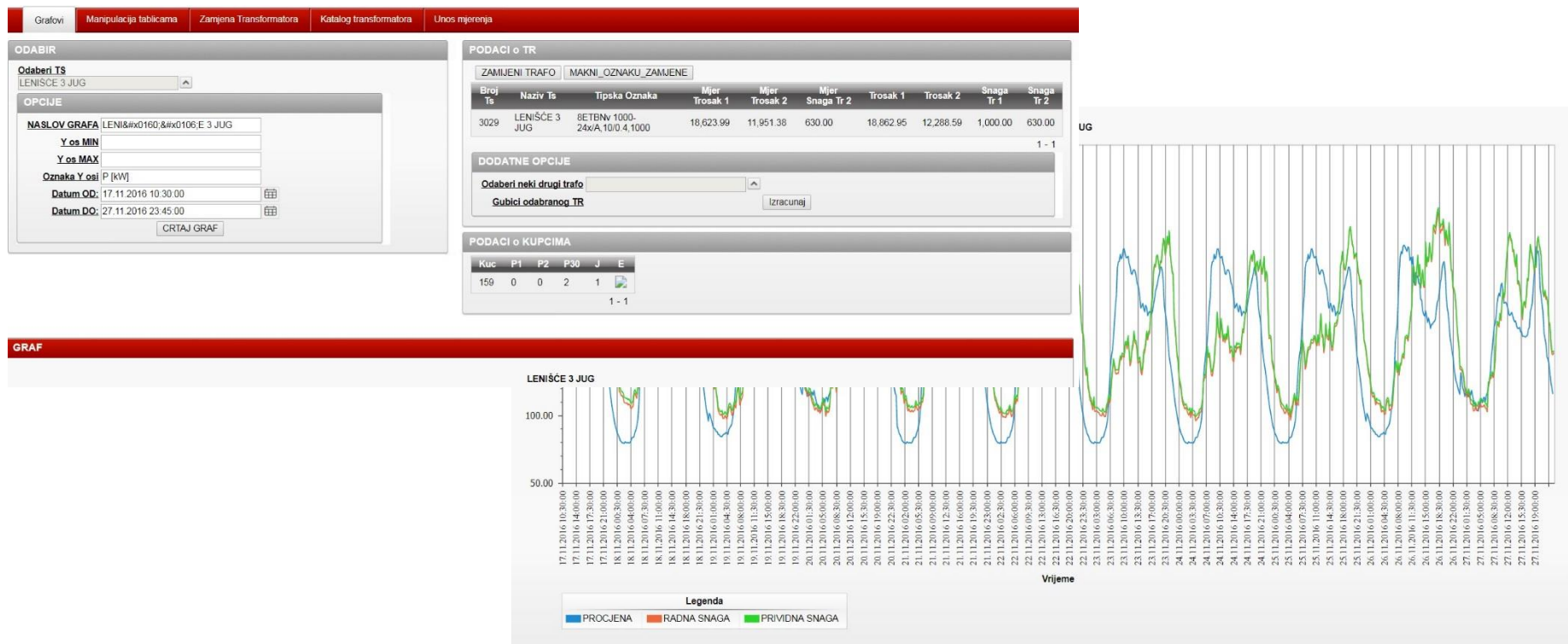
Dijagnoza objekata

POPIS MATERIJALA POTREBNOG ZA PRELAZAK NA 20KV - POGON LUDBREG																			
NAZIV I TIP MATERIJALA	KATALOŠKI BROJ	ŠIFRA	NAZIV SN VODA														KOLIČINA UKUPNO		
			KB DV POŽGAJ	ZDV SIGETEC	ZDV STRUGA	ZDV HRŽENICA	ZDV MARTIJANEC	ZDV SELNIK	VATROSLAVA LISINSKOG 1	GRAFIČAR	BOMARKPAK	ŠLJUNČARE HRASTOVLIAN	ISTOK	VINOGRADSKA	FRANA GALOVIČA	BELUPO			BEDNIA
																	2	kom.	
TRANSFORMATOR 50 KVA		O408010115	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	kom.
TRANSFORMATOR 100 KVA		O408010120	1	6	2	5	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	23	kom.
TRANSFORMATOR 160 KVA		O408010125	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	kom.
TRANSFORMATOR 250 KVA		O408010130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	kom.
TRANSFORMATOR 400 KVA		O408010135	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	7	kom.
TRANSFORMATOR 630 KVA		O408010140	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	kom.
TRANSFORMATORSKI ADAPTER		O413250150	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	2	0	8	kpl.
STEZALIKA TRAFQ(2 VODIČA) M20		O413250020	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	7	kom.
STEZALIKA TRAFQ(3 VODIČA) M20		O413250070	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	9	kom.
STEZALIKA TRAFQ(3 VODIČA) M30		O413250080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kom.
KAPA IZOLACIJSKA ZA TRAFQ M 12		O413250045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kom.
KAPA IZOLACIJSKA ZA TRAFQ M 20		O413250075	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	12	0	16	kom.
KAPA IZOLACIJSKA ZA TRAFQ M 30		O413250085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kom.
SN BLOK 2V2T		O402020025	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	0	6	kom.
SN BLOK 3VT		O402020016	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	5	kom.
SN BLOK S MJ. POLIEM 2V-S-M		O402030105	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	kom.
ADAPTER ZA V.P. 70mm ²		O410060050	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	5	0	9	kpl.
ADAPTER ZA V.P. 95-185mm ²		O410060060	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	5	0	9	0	24	kpl.
ADAPTER ZA TR. POLJE		O410060020	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	4	0	2	0	13	kpl.
ZATEZNI IZOLATORI ŠTAPASTI		O417060040	0	57	42	9	57	33	0	0	0	24	0	0	0	0	0	222	kom.
"U" STREMEN	43.27.59		0	20	16	7	21	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	79	kom.
"U" STREMEN DVOSTRUKI	43.27.60		0	8	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	kom.
VILICA S BATIČEM -	22.23.10		0	39	24	12	36	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	126	kom.
VILICA S OČKOM	22.08.20		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	kom.
OČKA S BATIČEM	23.01.10		0	66	51	19	51	33	0	0	0	15	0	0	0	0	0	235	kom.
DVOSTRUKI ODSTOJNIK	29.52.30		0	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	kom.
PRODUŽNIK	26.71.30		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	kom.

Tablica 1. Tablica dijagnoze objekata

Korištenje algoritama odabira optimalnog transformatora:

- prilikom planiranja transformatora koristili su se algoritmi koji su definirali transformatore optimalne snage
- vlastiti produkt djelatnika Elektre Koprivnica



Slika 4. Aplikacija za proračun odabira optimalnog transformatora

PROCES PRELASKA ZONE 1 POGONA LUDBREG NA 20KV:

- Dinamika prelaska definirana je unaprijed kroz dva dokumenta
 - Dinamika prelaska 10 kV mreže Zone 1 na 20 kV napon“
 - Manevar za prelazak na 20 kV Zona 1
- Definiranje pravila prelaska kroz korake prelaska za svaki objekt
- Definiranje radnih grupa
- Obavješćavanje kupaca kroz medije
- Obavješćavanje kupaca na srednjem naponu pisanim putem



Datum: 02.06.2017.

DINAMIKA PRELASKA 10 kV MREŽE ZONE 1 NA 20 kV NAPON

A. Pripremni radovi

Svi pripremni radovi na prijelazu mreže na 20 kV napon moraju biti dogotovljeni, a gdje je to potrebno, treba izvršiti mjerenja i čak probni rad.

TS 110/35/10/20 kV Selnik

- potrebno je uzemljiti zvezdište transformatora TR3 i TR4
- otpornike podesiti u spoj 40 (1) i otvoriti sekciju na 10 kV sabirnicama
- priključiti TR3 staviti u spoj 1 (30 A induktivno), a priključiti TR4 u spoj 2 (50 A induktivno)
- uključi i nastavlja se za uzemljenje zvezdišta
- podesiti zaštitu u 67N (kao TS Đurđevac)
- smanjiti vremena zatezanja na zemljospojnoj zaštiti na 0,5 s i Vo na 525 V.
- u gradskim vodovima postaviti strujno podešavanje
 - I>= 200A 0,1 SI30KDT
 - I>>= 300A 0,2 sek usmjern.
 - I>>>= 600A 0,0 sek.
- a na zračnim vodovima prvi i drugi stupanj isto dok treći stupanj podesiti prema nekoj daljnjoj upravljujućoj u vodi
- prebacivanje preklopke na energetskom transformatoru
- prebacivanje kućnog transformatora
- prespajanje naponskih mjernih transformatora
- uzemljiti platište na 10(20) kV vodovima u TS Selnik

TS 38/10/20 kV Ludbreg

- potrebno je uzemljiti zvezdište transformatora TR1
- otpornike podesiti u spoj 40(1) i priključiti staviti u preklopku 1 (30 A)
- uključi i nastavlja se za uzemljenje zvezdišta na TR1
- podesiti zaštitu u cosfi spoj,
- smanjiti vremena zatezanja na zemljospojnoj zaštiti na 0,5 s i Vo na 525 V na sekciji TR1
- u gradskim vodovima postaviti strujno podešavanje
 - I>= 200A 0,1 SI30KDT
 - I>>= 300A 0,2 sek usmjern.
 - I>>>= 600A 0,0 sek.
- a na zračnim vodovima prvi i drugi stupanj isto dok treći stupanj podesiti prema nekoj daljnjoj upravljujućoj u vodi.

Potrebno je izvršiti interni tehnički pregled mreže koja prelazi na 20 kV napon sa osvrtom na:

- postojeću i novougrađenu opremu
- popratnu dokumentaciju za novu opremu,

Manevar za prelazak na 20 kV ZONA 1							
preduvjet za sve radove: u TS Selnik TR3 i TR4 i TS Ludbreg TR1 uzemljeni transformatori i podesena zaštita automatska regulacija 110/35 kV podesena prema zahtjevu Stjepandić - Sinjeri - Bolfek							
prebacivanje 10kV Martijanec						osoba	vrijeme
1	TS Martijanec 3	UK	prekidač	VP Puklavac	dispečer	7:20	
3	TS Selnik	ISK	prekidač	VP Martijanec	dispečer	7:20	
prebacivanje 10kV RS Lukaps							
1	TS Centar	UK	prekidač	VP A. Nemića	Makar R., Horvat M.	7:30	
2	TS A. Nemića	ISK	prekidač	VP Zagrebačka	Prtanjača, Petrin	7:30	
3	TS Bomark.pak	UK	prekidač	VP RS Lukaps	dispečer	7:30	
4	TS Selnik	ISK	prekidač	VP RS Lukaps	dispečer	7:30	
prebacivanje 10kV Grafičar							
1	TS Ljudevita Gaja	UK	prekidač	VP Bednja	Sedlar, Lovasić	7:40	
2	TS Centar	ISK	prekidač	VP Školca	Makar R., Horvat M.	7:40	
3	TS Ducići	UK	prekidač	VP Dispečerski centar	dispečer	7:40	
4	TS Selnik	ISK	prekidač	VP Grafičar	dispečer	7:40	
prebacivanje 10kV Požgaj							
1	TS Mali Bukovec 1	UK	prekidač	VP ZDV Imbriovec	dispečer	7:55	
2	TS Mali Bukovec 1	ISK	prekidač	VP ZDV Sigetec	dispečer	7:55	
3	TS Požgaj 1	UK	prekidač	VP ZDV Sigetec (Min)	dispečer	7:55	
4	TS Selnik	ISK	prekidač	VP Požgaj	dispečer	7:55	
izdavanje dopuniska							
1	TS Sečevete 3			izdati dopunisku i rad prema uputama	Kolak, Sožev	8:00	
2	TS Kapela 1			izdati dopunisku i rad prema uputama	Koz, Rak	8:00	
3	TS Kapela 1			izdati dopunisku i rad prema uputama	Gasparić 1	8:00	
4	TS Vodopod			izdati dopunisku i rad prema uputama	Mustač, Đurašin	8:00	
5	TS Poljanec 2			izdati dopunisku i rad prema uputama	Sitar, Makar M.	8:00	
6	TS Poljanec 3			izdati dopunisku i rad prema uputama	Žužul, Horvat M.	8:00	
7	TS Poljanec 1			izdati dopunisku i rad prema uputama	Čuček, Iličić	8:00	
8	TS Križovljan			izdati dopunisku i rad prema uputama	Sedlar, Lovasić	8:00	
9	TS Martijanec 2			izdati dopunisku i rad prema uputama	Šprem, Vadon	8:00	
10	TS Šjunčara Smontara			izdati dopunisku i rad prema uputama	Makar R., Horvat M.	8:00	
11	TS Šjunčara Smontara	ISK	mjerno p.	ispajanje međutransformatora	Makar R., Horvat M.	8:00	
12	TS Šjunčara Smontara			izdati dopunisku i rad prema uputama	Gasparić 2	8:00	
13	TS Mali Bukovec 2	ISK	prekidač	VP Šjunčara Smontara	Makar R., Horvat M.	8:00	
14	TS Mali Bukovec 2	UK	uzemljivač	VP Šjunčara Smontara	Makar R., Horvat M.	8:00	
15	TS Požgaj 1	UK	uzemljivač	VP Šjunčara Smontara	Prtanjača, Petrin	8:00	

Slika 5. Dinamika prelaska 10 kV mreže Zone 1 na 20 kV napon

PITANJA RECENZENTA

1. Opisana aplikacija prati aktivnosti na pripremi objekata distribucijske mreže za prelazak na 20 kV. Da li su obuhvaćeni i potrebni zahvati na pojnim točkama (VN/SN ili SN/SN trafo stanicama)?

Aplikacijom nisu obuhvaćeni zahvati i aktivnosti na pojnim točkama, ali je moguće modificirati aplikaciju ukoliko se pokaže potreba

PITANJA RECENZENTA

2. Da li imate informacije o korištenju aplikacije Trafogled , te eventualno i izrađenog modula „Spremnost za 20 kV“, u ostalim distribucijskim područjima HEP ODS-a ?
- *Aplikacija Trafogled se koristi i u drugim distribucijskim područjima ali jedino u Elektri Koprivnica u segmentu Spremnosti za 20kV*
 - *Nema prepreke za korištenje u ostalim distribucijskim područjima*

Org. jed.	Naziv	Godina	Objekt održavanja	Vrsta održavanja	Naponska razina	Broj
4001	ELEKTRA Zagreb	-	-	-	-	1483
4002	ELEKTRA Zabok	-	-	-	-	129
4003	ELEKTRA Varaždin	-	-	-	-	2737
4005	ELEKTRA Koprivnica	-	-	-	-	5896
4006	ELEKTRA Bjelovar	-	-	-	-	4754
4007	ELEKTRA Križ	-	-	-	-	549
4010	ELEKTRA Slavonski Brod	-	-	-	-	3866
4021	ELEKTRA Požega	-	-	-	-	1764
						21178

1 - 8

PITANJA RECENZENTA

3. Koliki je postotni iznos gubitaka za područje Ludbrega nakon prelaska na 20 kV (druga polovica 2017. godine), u odnosu na prethodno razdoblje (2016. godina)?

Procjenjujemo da je postotni iznos gubitaka prije prelaska na 20 kV bio 4% dok je nakon prelaska 3%