

**АНАЛИЗА ПОТРЕБНОГ ВРЕМЕНА ЗА НАПАЈАЊЕ КОНЗУМА ТС 110/35kV ПОГОЂЕНОГ
КВАРОМ ПРЕ И НАКОН ПРЕУЗИМАЊА НАДЛЕЖНОСТИ УПРАВЉАЊА**

М.ЈОВАНОВ, ПД ЕДБ, СРБИЈА
З.ЈОВАНОВИЋ, ПД ЕДБ, СРБИЈА

АНАЛИЗА ВРЕМЕНА НАПАЈАЊА КОНЗУМА ТС 110/35kV ПОГОЂЕНОГ КВАРОМ ПРЕ И НАКОН ПРЕУЗИМАЊА НАДЛЕЖНОСТИ УПРАВЉАЊА

М.ЈОВАНОВ, ЕДБ, СРБИЈА
З.ЈОВАНОВИЋ, ЕДБ, СРБИЈА

КРАТАК САДРЖАЈ

У уводном делу представљени су кратак опис концепције управљања мрежом у надлежности ПД ЕДБ, као и проблеми пред којима се ПД ЕДБ нашло након преузимања надлежности управљања ТС 110/35kV од РДЦ Београд, из угла рада у ДЦ 110/35kV.

У наставку рада извршена је упоредна анализа времена напајања конзума ТС 110/35kV погођеног кваром пре и након преузимања надлежности управљања.

На крају рада дати су изведени закључци извршене анализе.

Кључне речи: Концепција управљања, Преузимање надлежности управљања, Анализа времена напајања

SUMMARY

In the introduction the authors present the methods and procedures in work of a dispatcher in a Dispatching centre 110/35kV and the problems that Company for Electricity Distribution „Electrodistribution“ faced after taking over the jurisdiction in control of substations 110/35kV, from the perspective of work in the DC 110/35kV.

Further on, the authors analyzed the time required to turn on electricity in the part of the grid that is under a failure before and after taking over the jurisdiction in control.

In conclusion, the authors give the results of the analysis.

Key words: Methods and procedures, Taking over of the jurisdiction in control, Analysis of time

Марко Јованов, Привредно друштво за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ , д.о.о Београд, Проте Матеје 10-14, marko_jovanov@yahoo.com

Зоран Јовановић, Привредно друштво за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ , д.о.о Београд, Проте Матеје 10-14, zjovanovic@edb.rs

1. КРАТАК ОПИС КОНЦЕПЦИЈЕ УПРАВЉАЊА МРЕЖОМ ПД ЕДБ. ПРЕУЗИМАЊЕ НАДЛЕЖНОСТИ УПРАВЉАЊЕМ ТС 110/35kV

У надлежности управљања диспечерског центра 110/35 kV до месеца маја 2013. године налазиле су се две ТС 110/35/10 kV, четрнаест ТС 110/10 kV и око седамдесет ТС 35/10 kV. Све наведене ТС су даљински управљиве (путем система даљинског управљања – СДУ), осим око 20% ТС 35/10 kV.

Путем СДУ тј. SCADA система могуће је у свим даљински управљивим ТС командовати прекидачима и у малом броју даљински управљивих ТС командовати 10 kV растављачима у 10 kV спојним пољима. Такође, СДУ пружа информације о мереним величинама, статусу опреме, сигнаlima и алармима. Од програмских пакета диспечерима диспечерског центра 110/35 kV су на располагању:

- програм WinMerg којим се може утврдити вредност оптерећења 35 kV или 10 kV извода;
- програм FullScreen којим се може стећи увид сталне границе напајања на 10 kV мрежи;

Из угла управљања, територија града Београда је подељена на три сектора, на којима постоје базе диспечерских екипа (једна на сваком сектору), које су непосредни извршиоци налога дежурних диспечера диспечерског центра 110/35 kV. Рад се обавља сменски, у сменама од по 12 часова (дневна и ноћна), у оквиру којих су распоређена два или три дежурна диспечера у диспечерском центру 110/35 kV и по две диспечерске екипе на сваком сектору, а по потреби и више, у зависности од обима планираних радова, кварова, метеоролошких услова, ремонтне сезоне итд. У свакој смени раде главни диспечер и један или два диспечера у диспечерском центру 110/35 kV. Диспечерска екипа се састоји од два члана – тзв. вође и помоћника.

Дежурни диспечер диспечерског центра 110/35 kV има самосталну надлежност над елементима расклопне опреме 35 kV напонског нивоа, док елементима расклопне опреме 110 kV напонског нивоа управља искључиво по налогу надређеног диспечерског центра – РДЦ Београд. У случају потребе дежурни диспечер диспечерског центра 110/35 kV може преузети надлежност над управљањем елементима расклопне опреме 10 kV напонског нивоа од подређеног диспечерског центра 10 kV, уз претходно обавештавање дежурних диспечера у истом.

У складу са променом закона о енергетици и усклађивањем домаће законске регулативе са законском регулативом ЕУ, ПД ЕДБ се нашло пред обавезом преузимања надлежности управљањем елементима расклопне опреме 110/35 kV напонског нивоа од РДЦ Београд.

Истовремено, таква обавеза донела је са собом и низ проблема – организационих, кадровских, концепцијских, као и проблема око начина одржавања и управљања. Наиме, надлежност управљања диспечерског центра 110/35 kV се проширила на ТС 110/35 kV (ТС Београд 1, ТС Београд 2, ТС Београд 6, ТС Београд 7, ТС Београд 9, ТС Београд 10, ТС Београд 11 и ТС Младеновац) којима је управљало ЈП ЕМС. Досадашња пракса ЈП ЕМС је да свака од наведених ТС има сталну посаду тј. руковоаца у периоду од 7ч до 15ч радним данима (осим ТС Београд 6 која је непрекидно поседнута), а у преосталом периоду радног дана и викендом манипулације у истим обавља дежурни руковоац (који у наведене ТС долази по потреби) – док у ПД ЕДБ, осим у ТС 110/10 kV Барич, не постоји стална посада ни у једној од ТС, већ манипулације у истим обављају диспечерске екипе. Значајан проблем који се појавио је непознавање постројења (која иако стара у смислу експлоатационог и животног века, за ПД ЕДБ представљају новину у смислу погона елемената расклопне опреме и специфичности начина манипулација).

2. ТАБЕЛАРНИ ПРИКАЗ ДОГАЂАЈА У ТС 110/35kV ПРЕ И НАКОН ПРЕУЗИМАЊА НАДЛЕЖНОСТИ УПРАВЉАЊА ОД ПОЧЕТКА 2012.ГОДИНЕ

У наредним табелама је дат приказ трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром након преузимања управљања ТС које су биле власништво ЈП ЕМС.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
05.04.2012., 04:22ч	35kV КВ Београд 11 – Канарево брдо, вод 4	Трансформатор Т4 у ТС 35/10kV Канарево брдо	38 минута	1
27.04.2012., 17:23ч	35kV КВ Београд 11 – 21.Мај, вод 1	Трансформатор Т3 у ТС 35/10kV 21.Мај	45 минута	2
02.05.2012., 18:41ч	35kV КВ Београд 11 – ВМА, вод 2	Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV ВМА	12 минута	3
24.05.2012., 21:47ч	35kV НВ Београд 11 – Јајинци, вод 1 и 2	ТС 35/10kV Јајинци	22 минута	
11.06.2012., 13:48ч	35kV КВ Београд 11 – 21.Мај, вод 2	ТС 35/10kV 21.Мај	41 минута	2
22.12.2012., 20:10ч	35kV НКВ Београд 11 – Раковица – Рипањ	ТС 35/10kV Рипањ ТС 35/10kV Врчин (резервни правац напајања)	105 минута 94 минута	4
08.02.2013., 11:31ч	35kV НКВ Београд 11 – Раковица, вод 1	ТС 35/10kV Раковица	43 минута	5
05.04.2013., 20:26ч	Трансформатор Т2 у ТС 110/35kV Београд 11	ТС 35/10kV Канарево брдо ТС 35/10kV ВМА ТС Амбасада САД ТС 21.Мај*	29 минута 27 минута 27 минута 144 минута	1 3 6 2
31.07.2013., 17:51ч	35kV КВ Београд 11 – ВМА – Амбасада САД	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV ВМА ТС Амбасада САД	21 минут	3 6
25.08.2013., 18:46ч	35kV НКВ Београд 11 – Раковица – Рипањ	ТС 35/10kV Рипањ	57 минута	4
03.11.2013., 02.36ч	35kV КВ Београд 11 – Канарево брдо, вод 4	Трансформатор Т4 у ТС 35/10kV Канарево брдо	29 минута	1
28.11.2013., 22:00ч	35kV КВ Београд 11 – Канарево брдо, вод 4	Трансформатор Т4 у ТС 35/10kV Канарево брдо	59 минута	1
12.01.2014., 07:23ч	35kV НКВ Београд 11 – Раковица, вод 1	ТС 35/10kV Раковица	57 минута	5

ТАБЕЛА 1-ТС 110/35kV БЕОГРАД 11

*ТС 21.мај има могућност напајања преко два 35kV вода. Узрок прекида у напајању конзума ТС 21.мај је хаварија на прекидачу на воду који је примарни правац напајања ТС 21.мај. Узрок дужег безнапонског стања је немогућност укључења прекидача на воду који је резервни правац напајања ТС 21.мај.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
24.05.2012., 16:57ч	35kV НКВ Београд 10 – Умка	ТС 35/10kV Умка	12 минута	1
24.05.2012., 18:34ч	35kV сабирнице и прекидач у 35kV ћ.1 у ТС 35/10kV Умка (неисправан рад даљинске команде у 35kV ћ.3 у ТС Београд 10)	ТС 35/10kV Умка Железник 2 *	86 минута 271 минут	1
14.06.2012., 00:05ч	35kV НКВ Београд 10 – Обреновац, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV Обреновац	13 минута	2
06.08.2013., 09:22ч	35kV НКВ Београд 10 – Барич – Обреновац – Ворбис	ТС 35/10kV Ворбис	60 минута	3
19.09.2013., 10:28ч	35kV НКВ Београд 10 – Умка	ТС 35/10kV Умка	57 минута	1
13.09.2013., 14:12ч	35kV НКВ Београд 10 – Ратари	ТС 35/10kV Ратари	38 минута	
13.09.2013., 16:56ч	35kV НКВ Београд 10 – Стублине	ТС 35/10kV Стублине	9 минута	4
02.10.2013., 08:20ч	35kV НКВ Београд 10 – Стублине	ТС 35/10kV Стублине **	640 минута	4
03.10.2013., 19:18ч	35kV НКВ Београд 10 – Обреновац, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV Обреновац	74 минута	2
03.10.2013., 20:41ч	35kV НКВ Београд 10 – Обреновац, вод 2	ТС 35/10kV Обреновац	5 минута	2
18.12.2013., 20:23ч	35kV НКВ Београд 10 – Барич – Обреновац – Ворбис	ТС 35/10kV Ворбис ***	134 минута	3

ТАБЕЛА 2-ТС 110/35kV БЕОГРАД 10

* ТС Железник 2 се напаја преко 35kV вода Макиш-Умка- Железник 2. Узрок прекида у напајању конзума ТС Железник 2 је хаварија на прекидачу у ТС Умка. Узрок дужег безнапонског стања је потребно време за извршење манипулација и померање граница напајања на 10kV мрежи у циљу напајања конзума ТС Железник 2.

**ТС Стублине се напаја преко 35kV вода Београд 10-Стублине. Узрок прекида у напајању конзума ТС Стублине је оштећење опреме на наведеном 35kV воду. Узрок дужег безнапонског стања је немогућност потпуног растеређења ТС Стублине преко 10kV мреже.

*** ТС Ворбис има могућност два правца напајања (ТС Обреновац и ТС Ратари). Узрок прекида у напајању конзума ТС Ворбис је квар на правцу напајања од ТС Обреновац који је примарни правац напајања ТС Ворбис. Узрок дужег безнапонског стања је потребно време за извршење манипулација и померање граница напајања на 10kV мрежи у циљу напајања конзума ТС Ворбис.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
10.02.2012., 07:55ч	35kV КВ Београд 9 – Галеника	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV Галеника	50 минута	1
		Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV Галеника *	260 минута	2
10.02.2012., 08:07ч	Трансформатор Т2 у ТС Београд 9	ТС 35/10kV Електронска индустрија	43 минута	
		ТС 35/10kV Бољевци	38 минута	3
11.04.2012., 13:37ч	35kV НКВ Београд 9 – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	45 минута	4
22.05.2012., 11:41ч	35kV НКВ Београд 9 – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	46 минута	4
09.07.2012., 01:47ч	35kV НКВ Београд 9 – Бољевци	ТС 35/10kV Бољевци	49 минута	3
05.06.2012., 05:53ч	35kV НКВ Београд 9 – Батајница	ТС 35/10kV Батајница	57 минута	5
29.07.2012., 19:58ч	35kV НКВ Београд 9 – Аеродром – Сурчин, вод 1	ТС 35/10kV Сурчин	50 минута	6
20.08.2012., 17:01ч	35kV КВ Београд 9 – Галеника	ТС 35/10kV Галеника	34 минута	1,2
07.10.2012., 23:47ч	35kV НКВ Београд 9 – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	83 минута	4
	35kV НКВ Београд 9 – Добановци	ТС 35/10kV Добановци	65 минута	7
31.10.2012., 10:22ч	35kV НКВ Београд 9 – Аеродром – Сурчин, вод 1	ТС 35/10kV Сурчин	65 минута	6
01.11.2012., 00:53ч	35kV НКВ Београд 9 – Аеродром , вод 2	ТС 35/10kV Аеродром ТС 35/10kV Сурчин **	51 минут 682 минута	8 6
13.11.2012., 17:41ч	35kV НКВ Београд 9 – Батајница 2, вод 2	Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV Батајница 2	68 минута	
14.11.2012., 17:23ч	35kV НКВ Београд 9 –	ТС 35/10kV Сурчин	57 минута	6

	Аеродром – Сурчин, вод 1			
20.12.2012., 18:37ч	35kV КВ Београд 9 – Галеника	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV Галеника Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV Галеника	23 минута 53 минута	1 2
02.04.2013., 00:27ч	35kV НКВ Београд 9 – Добановци	ТС 35/10kV Добановци	48 минута	7
21.05.2013., 22:31ч	35kV НКВ Батајница – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	18 минута	4
26.05.2013., 04:16ч	35kV НКВ Београд 9 – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	38 минута	4
01.06.2013., 23:13ч	35kV НКВ Београд 9 – Бољевци	ТС 35/10kV Бољевци ***	308 минута	3
22.06.2013., 20:55ч	35kV НКВ Београд 9 – Батајница	ТС 35/10kV Батајница	115 минута	5
17.07.2013.,	Трансформатор Т2 у ТС Београд 9	нема	Пример растерећења због квара на струјном редуктору	
25.08.2013., 19:17ч	35kV НКВ Батајница – Угриновци	ТС 35/10kV Угриновци	49 минута	4
02.10.2013., 08:19ч	35kV НКВ Београд 9 – Добановци	Трансформатор Т1 у ТС 35/10kV Добановци Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV Добановци	38 минута 40 минута	7
04.10.2013., 07:45ч	35kV НКВ Бољевци – Сурчин	ТС 35/10kV Бољевци	120 минута	3
30.12.2013., 12:25ч	35kV НКВ Београд 9 – Аеродром, вод 2	ТС 35/10kV Аеродром	29 минута	8
31.01.2014., 04:57ч	35kV НКВ Београд 9 – Аеродром – Сурчин, вод 1	Трансформатор Т2 у ТС 35/10kV Сурчин	20 минута	6

ТАБЕЛА 3-ТС 110/35kV БЕОГРАД 9

*ТС Галеника има могућност вишеструког напајања (ТС Београд 9 и ТС Београд 5). Узрок прекида у напајању конзума ТС Галеника је квар на правцу напајања од ТС Београд 9 који је примарни правац напајања ТС Галеника. Узрок дужег безнапонског стања је немогућност извршења потребних манипулација у постројењу услед неповољних временских прилика (механички проблеми на прекидачима и промена густине уља у коморама истих услед хладноће).

** ТС Сурчин има могућност вишеструког напајања (ТС Београд 9 и ТС Београд 5). Узрок прекида у напајању конзума ТС Сурчин је квар на правцу напајања од ТС Београд 9 (31.10.2012.) који је примарни правац напајања ТС Сурчин, као и квар на примарном правцу напајања ТС Аеродром (ТС Београд 9, 01.11.2012.). Наиме, конзум ТС Сурчин је дана 01.11.2012. био напојен преко примарног правца напајања ТС Аеродром (укључено спојно поље у ТС Аеродром). Узрок дужег безнапонског стања је немогућност померање граница напајања на 10kV мрежи, кварови на наведеним 35kV водовима и квар на прекидачу у ТС Београд 9 на воду који је примарни правац напајања ТС Сурчин.

*** ТС Бољевци има могућност вишеструког напајања (ТС Београд 9 и ТС Београд 5). Узрок прекида у напајању конзума ТС Бољевци је квар на примарном правцу напајања од ТС Београд 9. Узрок дужег безнапонског стања је немогућност укључења риклозера на резервном правцу напајања ТС Бољевци.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
04.07.2012., 21:50ч	35kV НКВ Београд 7 – Хеминд, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Хеминд	54 минута	
13.10.2012., 09:54ч	35kV НКВ Београд 7 – Борча, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Борча	51 минут	1
14.10.2012., 09:55ч	35kV НКВ Београд 7 – ПКБ, вод 2 (*без преноса заштите)	Трансформатор Т1 у ТС ПКБ ТС Падинска скела ТС Фриком *	73 минута 148 минута 148 минута	3 4
06.03.2013., 17:05ч	35kV НКВ Београд 7 – Борча, вод 2	Трансформатор Т2 у ТС Борча	40 минута	1
26.03.2013., 14:49ч	35kV НКВ Београд 7 – Борча, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Борча	47 минута	1
18.05.2013., 04:51ч	35kV НКВ Београд 7 – ПКБ, вод 1	Трансформатор Т2 у ТС ПКБ	46 минут	3
25.11.2013., 10:40ч	35kV НКВ Београд 7 – ПКБ, вод 1	ТС ПКБ ТС Падинска скела	61 минут 80 минута	3 4

ТАБЕЛА 4-ТС 110/35kV БЕОГРАД 7

* ТС Падинска скела и ТС Фриком има могућност двостраног напајања (ТС Београд 7). Узрок прекида у напајању конзума ТС Падинска скела и ТС Фриком је квар примарном правцу напајања ТС Падинска скела (дана 14.10.2012. ТС Фриком је био на истом правцу напајања, који је за ТС Фриком резервни). Узрок дужег безнапонског стања је хаварија на КГ у ТС ПКБ који је на истом правцу напајања.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
10.02.2012., 10:46ч	Трансформатор Т- 1 у ТС Београд 6	Трансформатор Т1 у ТС Подстанца Трансформатор Т2 у ТС Подстанца Трансформатор Т3 у ТС Подстанца Трансформатор Т4 у ТС Подстанца Трансформатор	114 минута 61 минут 94 минута 114 минута 94 минута	1

		Т5 у ТС Подстанца Трансформатор Т1 у ТС Технички факултет Трансформатор Т2 у ТС Технички факултет	14 минута 14 минута	2
23.02.2012., 21:16ч	35kV КВ Београд 6 – Зелени венац, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Зелени венац	5 минута	3
05.03.2013., 07:34ч	ТС Београд 6 (*хаварија у ТС Вилине воде)	ТС Подстанца Трансформатор Т1 у ТС Технички факултет Трансформатор Т2 у ТС Технички факултет Трансформатор Т1 у ТС Вилине воде Трансформатор Т2 у ТС Вилине воде ТС Зелени венац	15 минута 4 минута 4 минута 38 минута 36 минута 36 минута	1 2 4 3
08.06.2013., 11:28ч	35kV КВ Подстанца – Вилине воде	Трансформатор Т2 у ТС Подстанца	10 минута	1
10.07.2013., 05:29ч	35kV КВ Београд 6 – Технички факултет, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Технички факултет	3 минута	2
23.08.2013., 20:51ч	35kV КВ Београд 6 – Вилине воде, вод 2	Трансформатор Т2 у ТС Вилине воде	16 минута	4
30.09.2013., 03:23ч	ТС Вилине воде (*хаварија)	Трансформатор Т2 у ТС Вилине воде	40 минута	4
23.11.2013., 10:55ч	35kV КВ Београд 6 – Технички факултет, вод 2	Трансформатор Т2 у ТС Технички факултет	7 минута	2
28.11.2013., 21:56ч	35kV КВ Београд 6 – Вилине воде, вод 1	Трансформатор Т1 у ТС Вилине воде	58 минута	4
15.12.2013., 09:20ч	35kV КВ Београд 6 – Зелени венац, вод 4	Трансформатор Т4 у ТС Зелени венац	16 минута	3

ТАБЕЛА 5-ТС 110/35kV БЕОГРАД 6

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време напајања конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
10.02.2012., 20:42ч	35kV НКВ Београд 2 – Беле воде, вод 1	Трансформатор Т- 1 у ТС Беле воде *	138 минута	1
19.03.2012., 16:08ч	35kV НКВ Београд 2 – Железник ИЛР	ТС Железник ИЛР	48 минута	2
07.04.2012.,	35kV НКВ	ТС Макиш	4 минута	3

18:22ч	Београд 2 – Макиш – Умка – Железник 2	ТС Железник 2	83 минута	4
19.10.2012., 14:02ч	35kV НКВ Београд 2 – Макиш – Умка – Железник 2	ТС Макиш ТС Железник 2 **	72 минута 217 минута	3 4
13.12.2012., 06:56ч	35kV НКВ Београд 2 – Железник ИЛР	ТС Железник ИЛР	94 минута	2
11.01.2013., 19:50ч	35kV НКВ Београд 2 – Макиш – Баново брдо – Железник провизоријум	ТС Железник провизоријум	57 минута	
27.01.2013., 02:13ч	35kV НКВ Београд 2 – Железник ИЛР	ТС Железник ИЛР	52 минута	2
03.08.2013., 22:40ч	35kV КВ Београд 2 – Баново брдо	Трансформатор Т2 у ТС Баново брдо Трансформатор Т3 у ТС Баново брдо	7 минута 4 минута	5
05.08.2013., 21:28ч	35kV НКВ Београд 2 – Макиш – Баново брдо	Трансформатор Т1 у ТС Баново брдо Трансформатор Т3 у ТС Баново брдо Трансформатор Т4 у ТС Баново брдо	19 минута 17 минута 18 минута	5
02.09.2013., 17:42ч	35kV НКВ Београд 2 – Макиш – Баново брдо	Трансформатор Т1 у ТС Баново брдо Трансформатор Т4 у ТС Баново брдо	9 минута 9 минута	5
31.01.2014., 16:18ч	35kV НКВ Београд 2 – Беле воде, вод 1	Трансформатор Т- 1 у ТС Беле воде	22 минута	1

ТАБЕЛА 6-ТС 110/35kV БЕОГРАД 2

* ТС Беле воде има могућност вишеструког напајања (ТС Београд 2 и ТС Београд 11). Узрок прекида у напајању дела конзума ТС Беле воде је хаварија у постројењу. Узрок дужег безнапонског стања је потребно време за извршење манипулација у постројењу и померање граница напајања на 10kV мрежи у циљу напајања дела конзума ТС Беле воде.

** ТС Железник 2 се напаја преко 35kV вода Макиш-Умка-Железник 2. Узрок прекида у напајању конзума ТС Железник 2 је хаварија у постројењу у ТС Железник 2 (услед покушаја крађе електроенергетске опреме и теже повреде лица које је крађу покушало). Узрок дужег безнапонског стања је потребно време за померање граница напајања на 10kV мрежи у циљу напајања конзума ТС Железник 2 и извршење увиђаја од стране ПУ за град Београд.

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром	Ознака везе догађаја
26.01.2012., 03:12ч	35kV КВ Београд 1 – Технички факултет, вод 3	Трансформатор Т3 у ТС Технички факултет	5 минута	1
20.04.2012., 16:30ч	35kV НКВ Београд 1 – Винча институт	ТС Винча	110 минута	2
10.06.2012., 13:04ч	35kV НКВ Београд 1 – Смедеревки пут – Винча – Гроцка	ТС Гроцка	26 минута	3
19.06.2012., 15:21ч	35kV КВ Београд 1 – Технички факултет, вод 1 35kV КВ Технички факултет – Неимар	Трансформатор Т3 у ТС Технички факултет Трансформатор Т4 у ТС Технички факултет	11 минута 9 минута	1
04.07.2012., 14:55ч	35kV КВ Београд 1 – Шеста мушка	Трансформатор Т2 у ТС Шеста мушка Трансформатор Т3 у ТС Шеста мушка	40 минута 32 минута	4
19.09.2012., 21:26ч	35kV НКВ Београд 1 – Винча институт	ТС Винча	13 минута	2
30.05.2013., 04:01ч	35kV НКВ Београд 1 – Винча институт	ТС Винча	54 минута	2
11.07.2013., 06:32ч	35kV НКВ Београд 1 – Смедеревки пут – Винча – Гроцка	ТС Гроцка	63 минута	3
20.07.2013., 15:39ч	35kV НКВ Београд 1 – Смедеревки пут – Винча – Гроцка	ТС Гроцка	5 минута	3
01.08.2013., 10:05ч	35kV НКВ Београд 1 – Смедеревки пут – Винча – Гроцка	ТС Гроцка	9 минута	3
05.10.2013., 10:51ч	35kV КВ Београд 1 – Технички факултет, вод 4	Трансформатор Т4 у ТС Технички факултет	3 минута	1
14.01.2014., 20:23ч	35kV КВ Београд 1 – Шеста мушка	Трансформатор Т2 у ТС Шеста мушка	12 минута	4

ТАБЕЛА 7-ТС 110/35kV БЕОГРАД 1

Датум и време догађаја	Елемент мреже погођен кваром	Елемент мреже без напајања	Време напајања конзума погођеног кваром
10.05.2013., 21:16ч	Трансформатор Т2 у ТС 110/35 kV Младеновац	Трансформатор Т2 у ТС 110/35 kV Младеновац	51 минут

ТАБЕЛА 8-ТС 110/35kV МЛАДЕНОВАЦ

3. ЗАКЉУЧАК

Без намере за извођењем детаљне техно-економске анализе већ само на основу искуства у раду у ДЦ 110 /35kV аутори су уочили следеће проблеме:

- Повећан број манипулација доводи до ризика појаве фактора „људске грешке“, како од стране диспечера ДЦ 110 /35kV који води саму манипулацију (у мањој мери с обзиром на трочлани састав смене и међусобну контролу рада) тако и од стране диспечерских екипа као извршилаца манипулација у постројењу
- Повећан је степен експлоатације превозних средстава (већ број пређених километара) па самим тим и трошкови амортизације тј. одржавања истих
- Повећан је степен експлоатације опреме, заштитних и основних средстава за рад
- Повећано време трајања прекида у напајању конзума погођеног кваром као и време лоцирања места квара и обезбеђења истог за рад
- Повећање времена трајања прекида у напајању конзума погођеног евентуалним новонасталим кваром на другом делу сектора истих диспечерских екипа. Наиме, у процесу рада ДЦ 110 /35kV и ДЦ 10kV сарађују са истим диспечерским екипама, а неретко су све диспечерске екипе сектора ангажоване од стране једног центра управљања. Услед велике географске површине сектора постројења су удаљена и по неколико десетина километара, па се за напајање конзума погођеног новонасталим кваром може ангажовати диспечерска екипа након завршетка претходног процеса рада или ангажовати диспечерска екипа са другог сектора, што у сваком случају подразумева продужење безнапонског стања купаца електричне енергије
- На нивоу ПД ЕДБ повећани су трошкови одржавања електроенергетске опреме (ангажовање надлежних служби одржавања – радна снага и опрема, набавка резервних делова, итд.)

Закључак аутора је да је потребно време за напајање конзума погођеног кваром, након преузимања надлежности управљања, смањено, што значи да се до релативног повећања поузданости напајања купаца електричне енергије долази уз повећане трошкове на свим нивоима саме компаније ПД ЕДБ, уважавајући уочене пролеме.

4. ЛИТЕРАТУРА

1.Техничка документација ПД ЕДБ