

**РЕЗИМЕ ПЛАНА РАЗВОЈА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА**  
**- за период од 2012. до 2016. (2021.) године -**

# САДРЖАЈ

<b>ИНДЕКС СЛИКА</b>	<b>iii</b>
<b>ИНДЕКС ТАБЕЛА</b>	<b>iv</b>
<b>1. УВОД</b>	<b>1</b>
<b>2. ПОДЛОГЕ И ПОДАЦИ</b>	<b>5</b>
2.1 РЕЗУЛТАТ РАДА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА У ПРЕТХОДНОМ ПЕРИОДУ	5
2.1.1 Статистичка обрада резултата провере "N-1" критеријума сигурности	5
2.1.2 Регистрована ограничења при прорачуну нето преносног капацитета - NTC	6
2.1.3 Прекиди у напајању електричном енергијом и прекиди у преузимању електричне енергије од произвођача	6
2.1.4 Преузимање реактивне енергије од суседних електроенергетских система	7
2.1.5 Показатељи оствареног преноса електричне енергије у претходним годинама	8
2.1.6 Подаци о транзиту електричне енергије преко преносног система Србије за претходне три године	9
2.2 ЗАКОНИ И РЕГУЛАТИВЕ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ У ОБЛАСТИ ПЛАНИРАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	10
2.3 ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ	10
2.3.1 Методологија	10
2.3.1.1 Прогноза бруто друштвеног производа	10
2.3.1.2 Прогноза годишње потрошње енергије и годишње вршне снаге	12
Прогноза годишње потрошње енергије	12
Прогноза годишње вршне снаге	13
2.3.2 Прогноза потрошње енергије и вршне снаге до 2021. по годинама	16
2.4 УСАГЛАШАВАЊЕ СА РАЗВОЈЕМ ПРОИЗВОДНИХ КАПАЦИТЕТА	17
2.5 УСАГЛАШАВАЊЕ СА РАЗВОЈЕМ ДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА	20
2.5.1 Планови развоја Оператора дистрибутивних система	20
2.5.2 Сагледавање Оператора дистрибутивних система сигурности рада за поједине радијално напајане тс 110/x kv	22
2.6 ЗАХТЕВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НОВИХ КОРИСНИКА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА	27
2.7 ПРОГНОЗЕ ЗАСНОВАНЕ НА РЕГИОНАЛНОМ И НАЦИОНАЛНОМ МОДЕЛУ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	28
2.8 РЕЗУЛТАТИ СИСТЕМСКИХ СТУДИЈА	29
<b>3. МОДЕЛОВАЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА СРБИЈЕ И ОКРУЖЕЊА</b>	<b>30</b>
3.1 РАЧУНАРСКИ СИМУЛАЦИОНИ МОДЕЛИ РЕГИОНА ЈУГОИСТОЧНЕ ЕВРОПЕ	30
<b>4. ПРОРАЧУНИ И АНАЛИЗЕ - ПРИЛАГОЂЕНОСТ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА</b>	<b>35</b>
4.1 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА МОДЕЛУ ПОСТОЈЕЋЕ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ	35
4.2 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2013. ГОДИНУ	35
4.3 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2016. ГОДИНУ	36
4.4 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2021. ГОДИНУ	36

4.5	ПРОРАЧУН СТРУЈА КРАТКОГ СПОЈА	38
4.6	РАДИЈАЛНО НАПАЈАНЕ ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ 110/X KV У ВЛАСНИШТВУ ДИСТРИБУЦИЈА	41
5.	<b>ПРИЛАГОЂЕНОСТ ПРОИЗВОДЊЕ</b>	<b>43</b>
6.	<b>РЕГУЛАЦИЈА ЕЕС</b>	<b>46</b>
6.1	УВОД	46
6.2	РЕГУЛАЦИЈА УЧЕСТАНОСТИ И СНАГЕ РАЗМЕНЕ	46
6.3	РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА И РЕАКТИВНЕ СНАГЕ	48
7.	<b>ИЗВЕШТАЈ О СТАТУСУ ЗАПОЧЕТИХ ИНВЕСТИЦИЈА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ</b>	<b>49</b>
8.	<b>ПРЕДЛОГ НОВИХ ОБЈЕКТА У ФОРМИ ЛИСТЕ ПРИОРИТЕТА СА КРАТКИМ ОБРАЗЛОЖЕЊИМА</b>	<b>58</b>
8.1	НОВИ ОБЈЕКТИ И ЕЛЕМЕНТИ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА ДО 2016. ГОДИНЕ	58
8.2	ИНДИКАТИВНО САГЛЕДАВАЊЕ ПРИЛАГОЂЕНОСТИ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА У ПЕРИОДУ ОД 2016. ДО 2021. ГОДИНЕ	100
9.	<b>ЗАКЉУЧАК</b>	<b>104</b>
10.	<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>109</b>

## ИНДЕКС СЛИКА

- Сл.2.1. Дијаграм прогнозе раста бруто друштвеног производа у р.ј. у односу на 2002. годину
- Сл. 2.2. Прогноза годишње потрошње енергије за период до 2040. године [GWh]
- Сл. 2.3. Дијаграм прогнозе фактора потрошње до 2040. године
- Сл. 2.4. Дијаграм прогнозе годишње вршне снаге у периоду до 2040. године
- Сл. 2.5. Дијаграм прогнозе потрошње електричне енергије за Србију до 2021. године
- Сл. 2.6. Дијаграм прогнозе вршне снаге за Србију до 2021. године

## ИНДЕКС ТАБЕЛА

- Таб. 2.1 Неиспоручена електрична енергија - сумарно 2010. година
- Таб. 2.2 Максималне вредности преузете реактивне снаге по интерконективним далеководина 400 и 220 kV за период 2007.-2011. година
- Таб. 2.6. Основни показатељи извршења плана преноса
- Таб. 2.7. Транзит електричне енергије по месецима у току 2008., 2009. и 2010. године
- Таб.2.8: Прогноза бруто друштвеног производа у р.ј. у односу на 2002. годину
- Таб. 2.9. Прогноза годишње потрошње енергије за период до 2021. године [TWh]
- Таб. 2.10. Прогноза фактора потрошње до 2021. године
- Таб. 2.11. Прогноза годишње вршне снаге у периоду до 2021. године
- Таб. 2.12. Прогноза вршне снаге и енергије за Србију у периоду до 2021.
- Таб. 2.13 Нови производни капацитети ЈП ЕПС до 2021. године
- Таб. 2.14 Повлачење у резерву производних капацитета ЈП ЕПС до 2021. године
- Таб. 2.15 Повећање снаге производних капацитета ЈП ЕПС до 2021. године
- Таб. 2.16. Преглед пристиглих захтева за прикључење ветроелектрана у периоду 2008.- 2009. - 2010. – 2011. година
- Таб. 3.1. Опис режима зимског максимума 2011. године
- Таб. 3.2. Опис режима летњег минимума 2011. године
- Таб. 3.3. Опис режима летњег максимума 2011. године
- Таб. 4.2. Преглед радијално напајаних дистрибутивних ТС 110/х са приоритетом сагледаним од стране ДСО
- Таб.5.1. Прилагођеност производње до 2016. (2021.) године
- Таб. 7.1. Преглед реализације инвестиционих објеката - далеководи
- Таб. 7.2 - Преглед реализације инвестиционих објеката - трансформаторске станице и разводна постројења

# 1. УВОД

Законом о енергетици уређено је да оператор преносног система израђује План развоја преносног система (у даљем тексту План) сваке године за наступајући десетогодишњи период. План се израђује на основу ревизије претходног, сходно новим сазнањима и искуствима у управљању и одржавању преносне мреже, као и ради усаглашавања са плановима оператора дистрибутивног система.

Неопходно је нагласити да постоји велика неизвесност улазних параметара на основу којих се сагледава перспектива, а који зависе од великог броја чинилаца, између осталог цене енергената, промене нивоа потрошње и производње, прикључења нових објеката и ситуације на унутрашњем и регионалном тржишту електричне енергије. Стога је извесност реализације планираних инвестиција највећа у првој години која се сагледава Планом.

Наведеним законом, а ни пратећим подзаконским актима, није прецизније уређен садржај Плана, те је у Правилима о раду преносног система детаљно обрађена ова тематика. Тако Правила о раду преносног система по питању планирања развоја прецизирају:

- сврху планирања развоја
- техничке критеријуме
- принципе израде Плана
- неопходне подлоге и податке
- структуру Плана.

Планирањем развоја сагледава се неопходан развој преносног система и одређени услови у којима ће се одвијати рад система у наступајућем периоду, како би се обезбедили сви предуслови за поуздан, сигуран и стабилан рад целокупног електроенергетског система. Развој преносног система мора бити усклађен са развојем производних капацитета, дистрибутивних система, те потребама купаца чији су објекти директно прикључени на преносни систем.

Стандардни технички критеријуми за планирање развоја преносног система су уређени Правилима о раду преносног система, али су у Плану изнети и додатни критеријуми за планирање изградње нових елемената преносне мреже (далеководи 400 kV, 220 kV и 110 kV, односно трафостанице 400/110 kV, 400/220 kV и 220/110 kV).

Сви остали детаљи који нису експлицитно дефинисани Правилима о раду преносног система специфицирани су у интерном документу Електромреже Србије, "Упутство за израду Плана развоја преносног система" (у даљем тексту Упутство), усвојеног од стране Техничког Савета ЈП ЕМС, потписаног од стране Генералног директора ЈП ЕМС и заведеног под бројем 2831, 22.03.2011 године. Према Упутству План развоја сагледава првих пет година понаособ и последњу, десету годину, посматраног перспективног, десетогодишњег периода.

Упутством се уређује целокупан поступак израде као и садржај Плана кроз дефинисање:

- садржаја овог Плана,
- организационих јединица ЈП ЕМС које учествују у поступку израде овог Плана (у даљем тексту: Учесници),
- обавеза Учесника,
- процедуре израде и прикупљања података,
- временског распореда активности,
- начина усвајања Плана и објављивања.

У **Поглављу 2** дат је предлог подлога и података коришћених при изради Плана.

Резултат рада преносног система у претходној/претходним годинама приказан је кроз: статистичку обраду резултата провере "n-1" критеријума сигурности, сакупљаних и чуваних у бази података ради касније статистичке обраде у оквиру одговарајућег софтверског пакета развијеног од стране ЕМС-а и ЕТФ-а, регистрована ограничења при годишњим и месечним прорачунима нето преносних прекограничних капацитета, регистровани прекиди у напајању електричном енергијом као и прекиди у преузимању електричне енергије од произвођача, преузимање реактивне енергије од суседних система као индикатор напонског профила, економски сигнали и показатељи као резултат анализе тржишта електричне енергије, регистровани трансити електричне енергије преко нашег система и остали параметри "ИТС" механизма и показатељи оствареног преноса електричне енергије у претходним годинама.

Укратко су побројани закони и регулативе које се односе на сегмент планирања развоја преносног система у Републици Србији.

При прогнози потрошње у периоду до 2021. године коришћена је методологија за прогнозу потрошње електричне енергије и вршне снаге, израђена у оквиру пројекта „Јачање капацитета оператора преносног система и тржишта електричне енергије у Србији“ – задатак 2: “Планирање електроенергетског система у либерализованом окружењу”, током 2010. године. Прогноза је урађена за Србију као целину, без посебног осврта на поједина дистрибутивна подручја.

Са друге стране, на прогнозу потрошње утичу и планови купаца, те је овим Планом дат и преглед до сада приспелих захтева за издавање: мишљења о условима и могућностима прикључења на преносни систем, анализа оптималних услова прикључења на преносни систем и захтева за прикључење на преносни систем.

У овогодишњем Плану као подлога су искоришћене и прогнозе засноване на регионалном и националном моделу тржишта електричне енергије који се користи у сврхе развоја преносног система ("Market Model" развијен од стране регионалне радне групе за развој преносног система под окриљем ENTSO/E).

Усаглашавање Плана развоја преносног система са плановима развоја производног и дистрибутивних система у Републици Србији препознато је и као обавеза Оператора преносног система првог приоритета али и као подлога од највишег значаја за израду Плана.

Прогноза уласка у погон нових производних капацитета урађена је на основу званичних планова постојећих производних компанија. Потребно је нагласити да ниједан уговор о прикључењу производног објекта на преносни систем до сада није закључен, нити је започела изградња било ког од планираних производних

капацитета. У тексту плана детаљно дајемо преглед планираних ремонта, динамику улсака у погон нових објеката, планирано повећање капацитета као и повлачења у резерву капацитета за производњу електричне енергије. Захтеви за израду мишљења оператора система и израду анализе оптималних услова прикључења обновљивих извора енергије примљени у периоду од 31 јануара 2008. године до краја лета 2011. године приказани су у форми листе са тренутним статусима.

Планови развоја Оператора дистрибутивних система, као подлога од највишег приоритета, сагледани су у оквиру израде Плана и предложене су одговарајуће активности у наступајућем периоду.

Кроз овај План, такође су сагледане и пројектоване потребе тржишта електричне енергије. У овом тренутку, узимајући у обзир достигнути степен развоја тржишта у Републици Србији, потребно је пре свега анализирати потребе тржиште прекограничне размене електричне енергије и расположиве капацитете за пружање системских услуга. Зато је у овом Плану дат преглед карактеристичних места у преносном систему која представљају ограничење приликом одређивања прекограничних преносних капацитета, посебно на границама код којих се приликом алокације капацитета појављују загушења (понуђени капацитет је мањи од траженог од стране учесника на тржишту електричне енергије). Са друге стране, овај План пружа и увид у потребе и могућности обезбеђивања системских услуга на домаћем тржишту електричне енергије (ово се првенствено односи на примарну, секундарну и терцијарну резерву односно, на регулацију напона и реактивне снаге).

**Поглавља 3 и 4** баве се моделовањем преносног система Србије са окружењем и анализама урађеним у сврху провере прилагођености преносног система Србије како у овом тренутку тако и у виђеним перспективним стањима до 2016. односно 2021. године, уз напомену да су детаљне анализе извршене за период до 2016. године док је десета година посматраног периода, односно 2021. година индикативно сагледана у смислу добијања првих сигнала везаних за дугорочно планирање развоја преносног система Србије. Наредне године, када према Закону о енергетици и остали енергетски субјекти у Републици Србији буду у обавези да израђују десетогодишњи план развоја, Оператор преносног система ће бити у прилици да добије све подлоге и улазне податке неопходне за детаљну анализу и израду детаљног плана развоја преносног система за наступајући десетогодишњи период.

Анализа перспективних стања преносне мреже урађена је на основу модела за прорачун токова снага и напонских прилика који је уважио прогнозирану потрошњу, параметре елемената преносног система и припадајуће преносне капацитете, претпостављано уклопно стање, параметре генераторских јединица и моделе суседних електроенергетских система. Поред анализе перспективних стања, овај План садржи и анализу постојећег стања преносне мреже, али и коментаре на регистроване поремећаје који се систематски могу отклонити само развојем преносног система, а све у циљу што потпунијег сагледавања критичних режима рада ЕЕС. Такође су извршене додатне анализе које су обрадиле утицај производних капацитета на сигурност преносне мреже напонског нивоа 110 kV, анализа сигурности трансформаторских станица 110/x kV у власништву ЈП ЕМС, као и анализа радијално напајаних трансформаторских станица 110/x kV у власништву дистрибуција.

Поред наведених анализа, овај План је узео у обзир резултате дугорочних студијских сагледавања развоја мреже највиших напонских нивоа до 2020. (2025.) године, средњорочних и дугорочних студијских истраживања урађених са страним

консултантима на бази донација, студијских истраживања на регионалном нивоу, сопствених истраживања на основу актуелних сагледавања развоја потрошње, производних капацитета, као и очекиваних ефеката рационализације потрошње електричне енергије.

Овај План развоја обрађује перспективна стања преносне мреже у периоду до 2021. године. Планом је обухваћена преносна мрежа напонских нивоа 400 kV, 220 kV и 110 kV. План обухвата пројекте рехабилитације, изградњу нових елемената и постројења преносне мреже и унапређења рада преносног система у целини како би се остварио потребан ниво квалитета преноса електричне енергије.

Планирањем развоја се сагледава и положај преносног система Републике Србије у синхроној области „Континентална Европа“ (бивша УСТЕ синхрона област). ЈП ЕМС као оператор преносног система у Републици Србији сарађује са суседним операторима преносних система планирајући развој интерконективних веза. Поред тога ЈП ЕМС планира и развој мреже унутар свог система како би се повећали прекогранични преносни капацитети, али и унапредила инфраструктура за управљање прекограничном разменом електричне енергије и повећао ниво сигурности снабдевања потрошача.

Како се услед развоја преносног система мењају и вредности перспективних струја кратког спојева у преносним и објектима корисника преносног система, то је обавеза ЈП ЕМС да израчуна ове струје, и то:

- при изради сваког Плана развоја за све преносне објекте
- на посебан захтев корисника преносног система за одређену годину
- за све објекте корисника преносног система најмање једном у пет година.

Узимајући у обзир наведено, ЈП ЕМС се одлучио да у овом Плану прикаже преглед струја кратких спојева за све постојеће и перспективне преносне објекте и објекте корисника преносног система.

План, у оквиру **Поглавља 5** као посебну целину представља анализу прилагођености производње. Ова анализа проистиче из међународних обавеза ЈП ЕМС, а последица је тешкоћа у сагледавању електроенергетског биланса у дерегулисаном окружењу. Испитивање прилагођености производње заснива се на УСТЕ методологији, и основна сврха му је да пружи информацију о могућем дебалансу расположиве производње и перспективне потрошње, узимајући у обзир и прекограничне капацитете путем којих би се овај дебаланс могао уравнотежити.

**Поглавље 6** бави се регулацијом напона и учестаности, односно снаге рамене у ЕЕС Србије.

У **Поглављу 7** дат је преглед реализације инвестиционих објеката, где су обухваћени послови из Плана инвестиција за 2011. годину.

У **Поглављу 8** је дат предлог нових објеката у преносном систему у форми листе приоритета са кратким образложењима. Предлог нових објеката је обрађен за период од 2012. до 2016. године за сваку годину понаособ уз додатно индикативно сагледавање потреба преносног система у периоду до 2021. године.

Већина најважнијих инвестиција у преносну мрежу и пројекте развоја информационих технологија од оснивања ЈП ЕМС (2005. године) финансирана је сопственим средствима, кредитима ЕБРД и ЕИВ као и донацијама од SECO и EAR.

## **2. ПОДЛОГЕ И ПОДАЦИ**

### **2.1 РЕЗУЛТАТ РАДА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА У ПРЕТХОДНОМ ПЕРИОДУ**

#### **2.1.1 Статистичка обрада резултата провере "N-1" критеријума сигурности**

Као једна од подлога за планирање развоја преносног система користи се и архива поремећаја у раду ЕЕС. Ова архива сачињена је на основу редовних и ванредних анализа сигурности (на бази DACF фајлова (енг. **Day Ahead Congestion Forecast** – Прогноза загушења дан унапред), анализа сигурности у реалном времену и забележених погонских догађаја (првенствено блокирања заштите од преоптерећења). Дата статистика је узета у обзир при дефинисању сценарија, односно режима при изради математичких модела мреже који ће се користити при прорачунима током израде овог петогодишњег плана. Због гломазности базе података у којој се налази описана архива, односно због огромне количине података, у Плану неће бити приказивани наведени подаци.

### **2.1.2 Регистрована ограничења при прорачуну нето преносног капацитета - NTC**

Процедура за управљање загушењима (преоптерећењима) која се данас користи у ЈП ЕМС, састоји се од три временски одвојена корака. Први корак базиран је на прорачуну прекограничних преносних капацитета на интерконективним далеководима. Као основни критеријум при датом прорачуну примењује се “N-1” критеријум сигурности. Преносни капацитети интерконективних далековода тренутно се рачунају на месечном нивоу, на спојеном моделу земаља југоисточне Европе (Румунија, Бугарска, Македонија, Грчка, Албанија, Црна Гора, Босна и Херцеговина, Хрватска, Србија) али и укључујући моделе Мађарске, Украјине, Словеније и Аустрије.

Узимајући у обзир досадашње резултате прорачуна нето преносног капацитета (NTC), за период од новембра 2010. до октобра 2011. године, уочено је да су за усаглашене вредности NTC ограничења већином била у суседним преносним системима. Треба напоменути и да планирана искључења доста утичу на елементе на којима се јавља загушење. У даљем тексту дат је преглед критичних елемената ЕЕС, за границе за које се ради прорачун NTC:

- При прорачуну NTC на граници са Румунијом и Бугарском, као најкритичнији елементи су: ДВ 400 kV бр. 401/2 РП Ђердап 1 – РП Дрмно и ДВ 220 kV бр. 203/1 чвор Вардиште – ТС Б. Башта.
- При прорачуну NTC на граници са Хрватском и Босном и Херцеговином, као најкритичнији елементи су: ДВ 220 kV бр. 291 ТС Бајина Башта – ТС Пожега (за време искључења ДВ 220 kV бр. 203/1 чвор Вардиште – ТС Бајина Башта), ДВ 220 kV бр. 214/4 чвор Вардиште – ТС Вишеград и ДВ 220 kV бр. 203/1 чвор Вардиште – ТС Бајина Башта.
- При прорачуну NTC на граници са Мађарском, најкритичнији елемент је ДВ 220 kV бр. 217/2 ТС Србобран – ТС Нови Сад 3.
- При прорачуну NTC на граници са Црном Гором, Албанијом и Македонијом, најкритичнији елементи су: ДВ 400 kV бр. 420 ТС Косово Б – ТС Скопље 5, ДВ 220 kV бр. 226 ТС Ниш 2 – ТС Крушевац 1, ДВ 220 kV бр. 2303 ТС Призрен 2 – ТС Фиерза, ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега – ТС Пљевља и ДВ 220 kV бр. 203/1 чвор Вардиште – ТС Бајина Башта.

### **2.1.3 Прекиди у напајању електричном енергијом и прекиди у преузимању електричне енергије од произвођача**

Осим критеријума сигурности, корисни подаци по питању планирања развоја преносне мреже могу се добити из праћења поузданости рада ЕЕС. У Прилогу 1, дато је трајање непланираних, односно планираних, прекида испоруке електричне енергије по трансформаторским станицама, као и прекиди у преузимању електричне енергије од производних капацитета у периоду од 1. јануара до 31. децембра 2010. године. Овде дајемо само кратак преглед неиспоручене електричне енергије услед планираних, односно непланираних узрока који су у табели експлицитно наведени.

**Таб. 2.1 Неиспорушена електрична енергија - сумарно 2010. година**

Испоручена електрична енергија $E_i$		2010. година												
Врста прекида	Узрок прекида	ENS - неиспорушена електрична енергија [MWh]												
	Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума
Непланиран	ЕМС	31.83	43.23	17.90	3.67	0.00	71.22	78.25	20.50	39.00	27.60	33.50	1.25	<b>367.95</b>
	Други енергетски субјект	107.63	0.00	9.40	38.77	18.90	3.23	59.25	40.42	9.10	20.05	0.00	7.92	<b>314.66</b>
	Трећа страна	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.90	0.00	<b>5.50</b>
	виша сила	5.50	154.65	0.00	0.00	195.27	102.00	93.20	48.23	7.92	25.87	44.47	31.27	<b>708.37</b>
	непознат	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	18.17	0.00	<b>21.52</b>
	остало	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	<b>Укупно</b>	<b>144.97</b>	<b>197.88</b>	<b>28.65</b>	<b>42.43</b>	<b>215.77</b>	<b>176.45</b>	<b>230.70</b>	<b>109.15</b>	<b>58.02</b>	<b>73.52</b>	<b>100.03</b>	<b>40.43</b>	<b>1418.00</b>
Планиран		0.00	0.00	0.00	0.00	53.53	0.00	0.00	0.00	0.00	419.05	0.00	0.00	<b>472.58</b>
<b>Укупно</b>		<b>144.97</b>	<b>197.88</b>	<b>28.65</b>	<b>42.43</b>	<b>269.30</b>	<b>176.45</b>	<b>230.70</b>	<b>109.15</b>	<b>58.02</b>	<b>492.57</b>	<b>100.03</b>	<b>40.43</b>	<b>1890.58</b>

#### 2.1.4 Преузимање реактивне енергије од суседних електроенергетских система

Анализирајући табелу 4.2 види се да ЕЕС Републике Србије у одређеним режимима рада прима велике количине реактивне енергије из суседних система. ЕНТСО-Е правилима је предвиђено да се размена ове енергије своди на најмању могућу вредност у складу са билатералним споразумима суседних оператора преносног система. Поредице податке из таб. 4.2, види се да је током периода 2007 – 2011, дошло до повећања максималних вредности преузете реактивне снаге, која се током 2011. године усталила на одређеним вредностима. Остаје отворено питање способности ЕЕС Србије за регулацију напона и реактивне снаге у свим радним режимима. Овај проблем се не може решити Планом развоја, па остаје потреба да се о овом проблему уради посебан елаборат или студија.

**Таб. 2.2 Максималне вредности преузете реактивне снаге по интерконективним далеководима 400 и 220 kV за период 2007.-2011. година**

Граница	Година		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
	напон kV	Назив	$Q_{max}$ (MVar)			
Мађарска	400	ТС Суботица - ТС Шандорфалва	160	165	203	182
Румунија	400	РП Ђердап 1 - ХЕ Порциле де Фиер	135	158	168	182
Бугарска	400	ТС Ниш 2 - ТС Софија Запад	225	253	211	200
Македонија	400	ТС Косово Б - ТС Скопље 5	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Албанија	400	ТС Призрен 2 - ТС	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

		Фирза				
Црна Гора	400	ТС Косово Б - РП Рибаревина	60	60	60	60
	220	ТС Бајина Башта - ТС Пљевља	140	85	60	65
		ТС Пожега - ТС Пљевља	100	106	99	93
Босна и Херцеговина	400	ТС С. Митровица 2 - ТЕ Угљевик	125	172	171	179
	220	РП Вардиште -ТС Вишеград	95	90	95	91
Хрватска	400	ТС С.Митровица 2-ТС Ернестиново	130	170	181	181

Највећи део реактивне енергије, која долази из суседних система је из правца Бугарске. Такође је значајна вредност реактивне енергије која у ТС Сремска Митровица 2 долази из правца Хрватске и Босне и Херцеговине, као и вредност реактивне енергије која у ТС Суботица 3 долази из правца Мађарске. Са друге стране токови реактивне енергије из правца Македоније, Албаније и Црне Горе и/или обрнуто, зависе од ангажовања електрана ТЕ Косово А и ТЕ Косово Б. Вредности токова реактивних снага које су болдиране су искуствене вредности, за које немамо доступна мерења, а самим тим ни историјске остварене вредности у бази података.

Средином 2011. године у погон је ушао и двоструки 400 кV далековод Печуј – Ернестиново, између Мађарске и Хрватске. Иако је далековод слабо оптерећен, прорачуни токова снага на регионалним моделима и историјски подаци, показују да то није значајно променило ток реактивне снаге на ДВ 400 кV С. Митровица 2 – Ернестиново, па самим тим ни напоне у ТС С. Митровица 2. Напони у овој трансформаторској станици су и даље релативно високи у јутарњим летњим минимумима.

Из свега наведеног је јасно да ће у будућим плановима развоја и пратећим студијама морати да се посвети посебна пажња на могућност регулације напона и реактивних снага на интерконективним везама, да би се избегао негативан утицај на сигурност рада суседних система, али и како би се побољшао квалитет регулације напона и реактивних снага унутар преносног система Републике Србије.

### 2.1.5 Показатељи оствареног преноса електричне енергије у претходним годинама

У Табели 4.6 дати су показатељи оствареног преноса електричне енергије у 2010. години у односу на билансом планирани пренос за 2010. годину и остварени пренос за претходну, 2009. годину. Електрична енергије која је ушла у преносни систем у 2010. години је већа у односу на електричну енергију која је ушла у преносни систем у 2009. години за 959 GWh односно за 1,85%, док је „излаз“ из преносног система у 2010. години већи од „излаза“ у 2009. години за 1000 GWh односно за 2,18%.

**Таб. 2.6. Основни показатељи извршења плана преноса**

Енергија [GWh]							
	Биланс		Остварено			Индекс [%]	
	I - XII 2010.	I - XII 2010.*	I – XII 2010.	I – XII 2009.*	I – XII 2010.*	оствар. 2010. биланс 2010.	оствар. 2010.* оствар. 2009.*
Улаз у прен. сис.	43.412	48.860*	41.352	47.009*	47.968*	95,25	102,04*
Губици у преносу	1224	1406*	1.065	1.106*	1.247*	87,01	112,75*
Стопа губитака %	2,82	2,88*	2,58	2,35*	2,59*	91,49	110,21*
Излаз из прен.сис.	42.188	47.454*	40.287	45.903*	46.903*	95,49	102,18*

Напомена: \* Подаци са Косовом и Метохијом

### 2.1.6 Подаци о транзиту електричне енергије преко преносног система Србије за претходне три године

Остварен прекогранични транзит електричне енергије у 2010. години износи 5.298 што је повећање у односу на 2009. годину када је износио 4.909 GWh. У таб. је приказан остварени транзит по месецима у 2008., 2009. и 2010. години. Приметно је смањење транзитних токова електричне енергије преко нашег система током 2009. године и уједначавање транзитних токова током читаве 2010. године, наиме 2010. године и током летњих месеци приметни су били веома велики транзити електричне енергије преко нашег система.

**Таб. 2.7. Транзит електричне енергије по месецима у току 2008., 2009. и 2010. године**

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сума
2008 Транзит [GWh]	777	709	815	643	656	502	664	703	554	663	703	542	7931
2009 Транзит [GWh]	564	517	526	362	274	220	219	320	368	481	567	485	4903
2010 Транзит [GWh]	412	401	429	332	368	446	545	471	421	522	462	488	5297

## **2.2 ЗАКОНИ И РЕГУЛАТИВЕ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ У ОБЛАСТИ ПЛАНИРАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

При изради Плана развоја преносног система поштовале су се одредбе дефинисане кроз:

1. Закон о енергетици ("Службени гласник РС", бр. 57/2011)
2. Правила о раду преносног система ("Службени гласник РС",. 55/08)
3. Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. Године.
4. Програм остваривања стратегије енергетике Републике Србије до 2015.г. ("Службени гласник РС",. 27/10)

Како је закон о енергетици усвојен у јулу 2011 у наредној години се очекује промена поменутих подзаконских аката и доношење нових посебно по питању обновљивих извора и развоја потрошње.

## **2.3 ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ**

У овом поглављу је изложена нова методологија за прогнозу потрошње електричне енергије и вршне снаге у периоду до 2021. године. Прогноза је урађена за Србију као целину.

### **2.3.1 Методологија**

У овој тачки су обрађени подаци и подлоге из претходног периода који су били основа за израду прогнозе потреба за електричном енергијом и вршном снагом у наредном периоду.

#### **2.3.1.1 Прогноза бруто друштвеног производа**

Прогноза бруто друштвеног производа за Републику Србију до 2014. године преузета је из извештаја ММФ-а.

Вредности бруто друштвеног производа до 2040. добијене су простом линеарном регресијом примењеном на горе поменути вредностима.

У циљу поједностављења бруто друштвени производ изражен је у релативним јединицама при чему је 2002. година узета као референтна (пример 2002. GDP = 1 р.ј.).

Коришћена су два типа регресије:

- први, базиран на сценарију линеарног раста на подацима ММФ-а од 1998. до 2014. што је резултирало веома малим растом бруто друштвеног производа

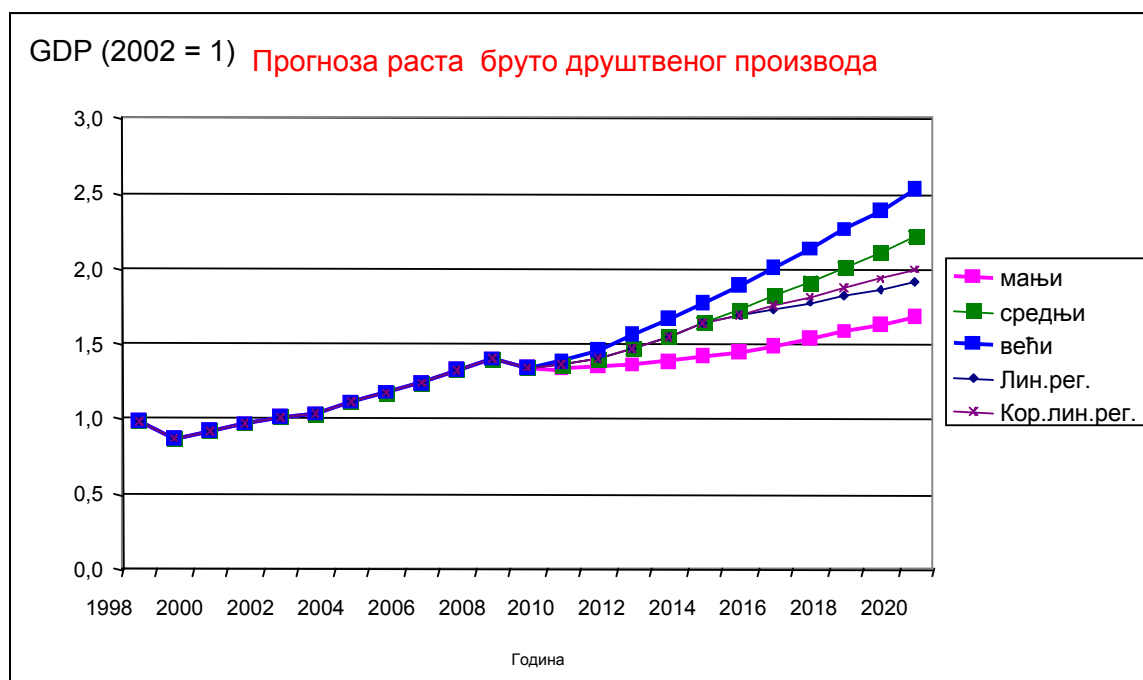
- други, базиран на сценарију коригованог линеарног раста на подацима ММФ-а 2000. до 2008. године што је резултирало и даље малим растом бруто друштвеног производа

Пошто се очекује већи раст бруто друштвеног производа препоручује се коришћење три сценарија раста:

1. сценарио средњег раста бруто друштвеног производа (GDP), што одговара расту бруто друштвеног производа у Републици Србији од 44% у периоду од 2008. до 2018. године што се претпоставља да ће бити највероватнији сценарио по питању праћења раста потрошње.
2. сценарио мањег раста бруто друштвеног производа (GDP) што одговара расту бруто друштвеног производа са претпоставком опоравка привреде на неком дужем временском хоризонту
3. сценарио већег раста бруто друштвеног производа (GDP), што одговара оптимистичком расту бруто друштвеног производа

У табели 2.8 и на дијаграму 2.1 приказана је прогноза бруто друштвеног производа према претходно описаним сценаријима.

Сл.2.1. Дијаграм прогнозе раста бруто друштвеног производа у р.ј. у односу на 2002.



**Таб.2.8: Прогноза бруто друштвеног производа у р.ј. у односу на 2002. годину**

Прогноза бруто друштвеног производа (референтна година 2002.)					
Година	Сценарио мањег раста	Сценарио средњег раста	Сценарио већег раста	Сценарио линеарног раста	Сценарио кор.лин. раста
2011	1.34	1.39	1.45	1.39	1.39
2012	1.36	1.46	1.55	1.46	1.46
2013	1.38	1.54	1.66	1.54	1.54
2014	1.40	1.63	1.76	1.63	1.63
2015	1.44	1.72	1.88	1.68	1.69
2016	1.48	1.81	2.00	1.72	1.75
2017	1.53	1.90	2.12	1.77	1.81
2018	1.57	2.00	2.25	1.81	1.87
2019	1.62	2.10	2.38	1.86	1.93
2020	1.67	2.20	2.53	1.90	1.99
2021	1.73	2.30	2.66	1.95	2.05

### 2.3.1.2 Прогноза годишње потрошње енергије и годишње вршне снаге

#### *Прогноза годишње потрошње енергије*

За прогнозу годишње потрошње енергије користимо економетријски модел описан наредном формулом:

$$\ln E_t = \alpha + \beta_1 \ln E_{t-1} + \beta_2 \ln GDP_t$$

где је:

- $E_t$  годишња потрошња енергије у години  $t$  (GWh)
- $GDP_t$  представља бруто друштвени производ у години  $t$  (у р.ј. у односу на годину 2002.)
- $E_{t-1}$  годишња потрошња енергије у години  $t-1$  (GWh)

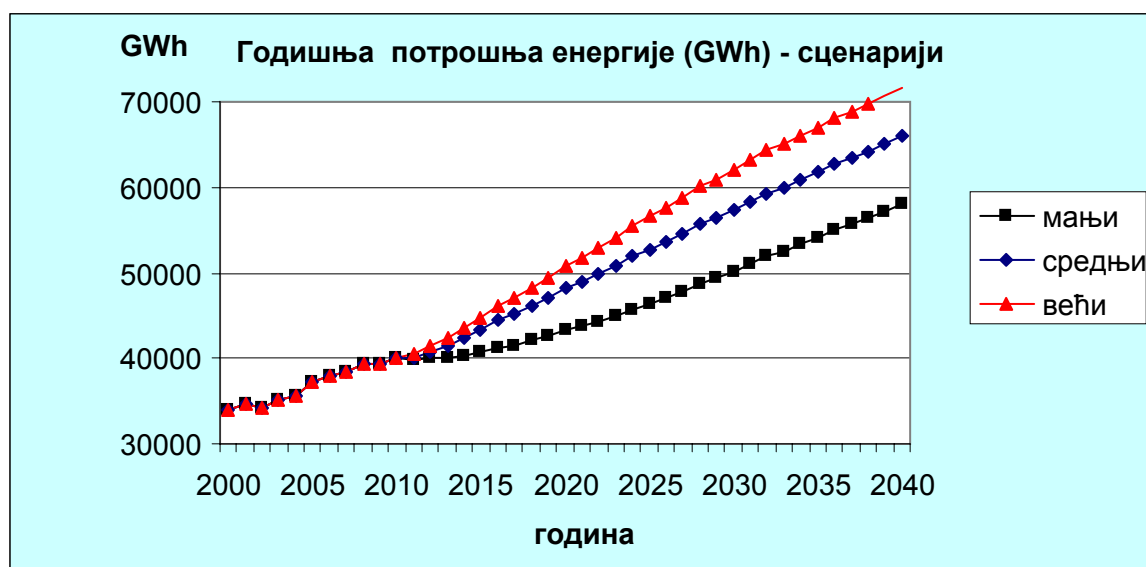
У циљу естимације параметара  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  користи се вишеструка линеарна регресија над величинама (годишња потрошња енергије и бруто друштвени производ) за период од 2001. године до 2010. године.

Претходно описана анализа је примењена на три претходно описана сценарија раста бруто друштвеног производа. Резултати ове анализе за референтне године су приказани у табели 2.9 и на дијаграму 2.2.

**Таб. 2.9. Прогноза годишње потрошње енергије за период до 2021. године [TWh]**

Прогноза годишње потрошње енергије (TWh)											
Година	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
сценарио мањег раста	39,9	39,9	40,0	4,3	40,6	41,1	41,5	42,1	42,6	43,1	43,7
сценарио средњег раста	40,1	40,7	41,4	42,3	43,3	44,3	45,2	46,2	47,1	48,1	49,0
сценарио већег раста	40,5	41,4	42,5	43,6	44,7	45,9	47,1	48,3	49,4	50,6	51,8

Сл. 2.2. Прогноза годишње потрошње енергије за период до 2040. године [GWh]



Просечна стопа раста потрошње електричне енергије у периоду од 2011. до 2021. је 1,83%.

### *Прогноза годишње вршне снаге*

Прогноза годишње вршне снаге добија се на основу прогнозе укупне годишње потрошње енергије (према три претходно описана сценарија, поглавље 2.3.2.2) и прогнозе фактора потрошње, према следећој формули:

Годишња вршна снага (MW) = Годишња потрошња енергије(MWh) / (Фактор потрошње \* 8760 h)

Прогноза фактора потрошње естимира се на основу историјских података овог параметра примењујући три различита приступа:

- искуствена прогноза, где се вредности фактора потрошње уносе на основу вишегодишњег искуства;
- линеарна регресија историјских вредности фактора потрошње примењена на периоду од 2000. године до 2010. године;
- линеарна комбинована регресија историјских вредности фактора потрошње уз коришћење средње вредности претходне три године на периоду од 2002. године до 2010. године.

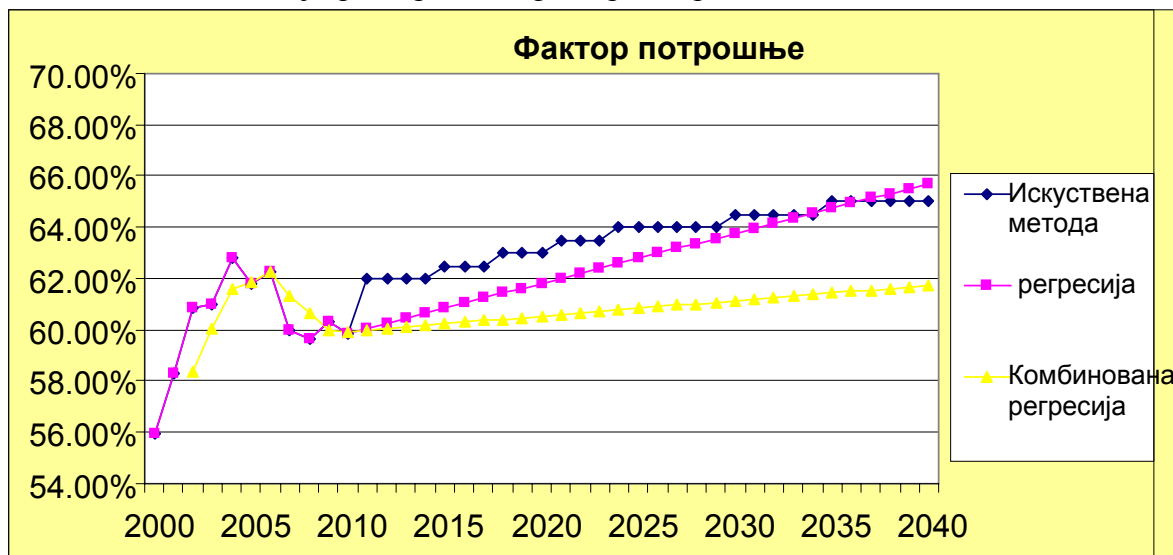
Препоручује се коришћење линеарне комбиноване регресије зато што се показало да ова метода даје најреалније резултате.

На основу три претходно описане методе, прогнозиране вредности фактора потрошње приказане су у табели 2.10 и на дијаграму 2.3.

Таб. 2.10. Прогноза фактора потрошње до 2021. године

Фактор потрошње											
Година	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Регресија %	60.07	60.27	60.46	60.65	60.85	61.04	61.24	61.43	61.63	61.82	62.02
Комбин. Регресија %	60.00	60.06	60.12	60.18	60.24	60.30	60.36	60.42	60.48	60.54	60.60

Сл. 2.3. Дијаграм прогнозе фактора потрошње до 2040. године

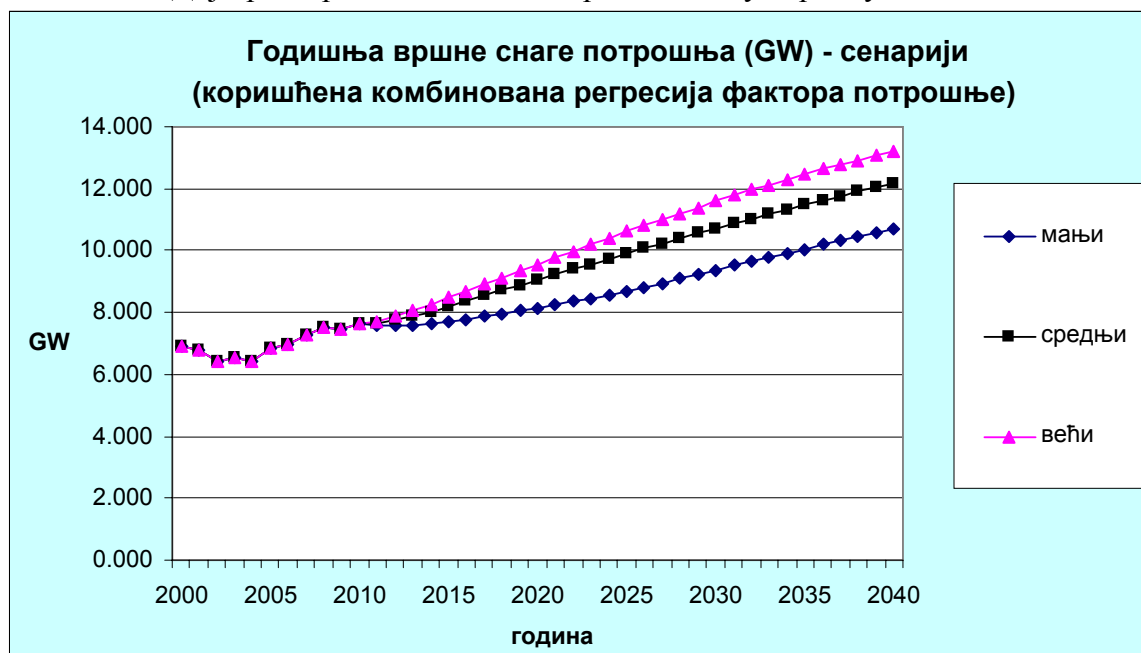


Из претходног следе резултати прогнозе годишње вршне снаге приказане у табели 2.11 и на дијаграму 2.4. Препоручује се примена сценарија средњег раста бруто друштвеног прихода са комбинованом регресионом методом прорачуна фактора потрошње.

**Таб. 2.11. Прогноза годишње вршне снаге у периоду до 2021. године**

Годишња вршна снага (GW)-сценарији (коришћена комбинована регресија фактора потрошње)											
Година	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
сценарио мањег раста	7.59	7.58	7.60	7.64	7.70	7.78	7.86	7.95	8.04	8.13	8.23
сценарио средњег раста	7.64	7.73	7.87	8.03	8.20	8.38	8.55	8.72	8.89	9.07	9.23
сценарио већег раста	7.70	7.87	8.07	8.27	8.48	8.70	8.91	9.12	9.33	9.55	9.76

Сл. 2.4. Дијаграм прогнозе годишње вршне снаге у периоду до 2040. године



### 2.3.2 Прогноза потрошње енергије и вршне снаге до 2021. по годинама

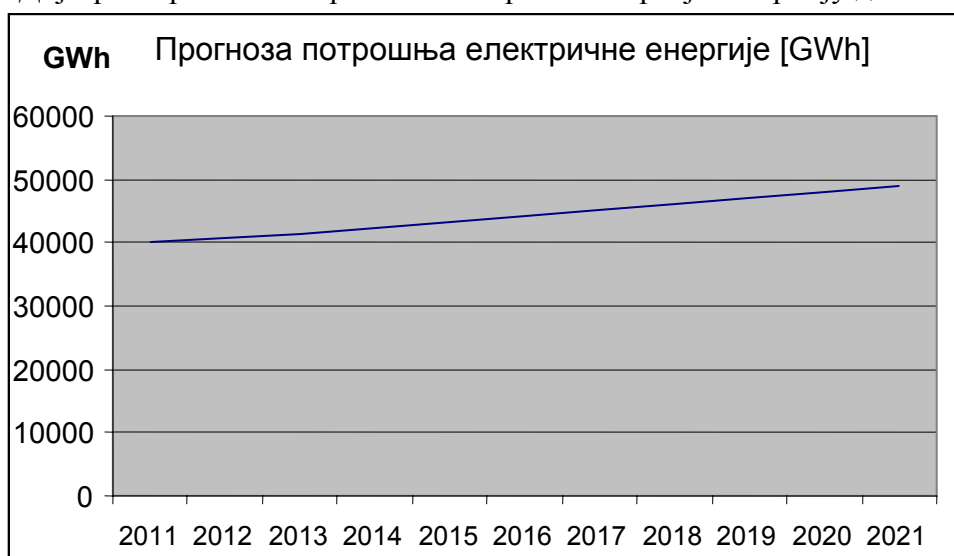
На основу претходно описане методологије добијене су прогнозиране вредности годишње бруто потрошње електричне енергије у Републици Србији по годинама у периоду до 2021. године и прогнозиране вредности годишње вршне снаге потрошње у Републици Србији по годинама у периоду до 2021. године. Коришћен је сценарио средњег раста бруто друштвеног производа (GDP), а прогноза фактора опетрећења је базирана на методи комбиноване регресије.

Таб. 2.12. Прогноза вршне снаге и енергије за Србију у периоду до 2021.

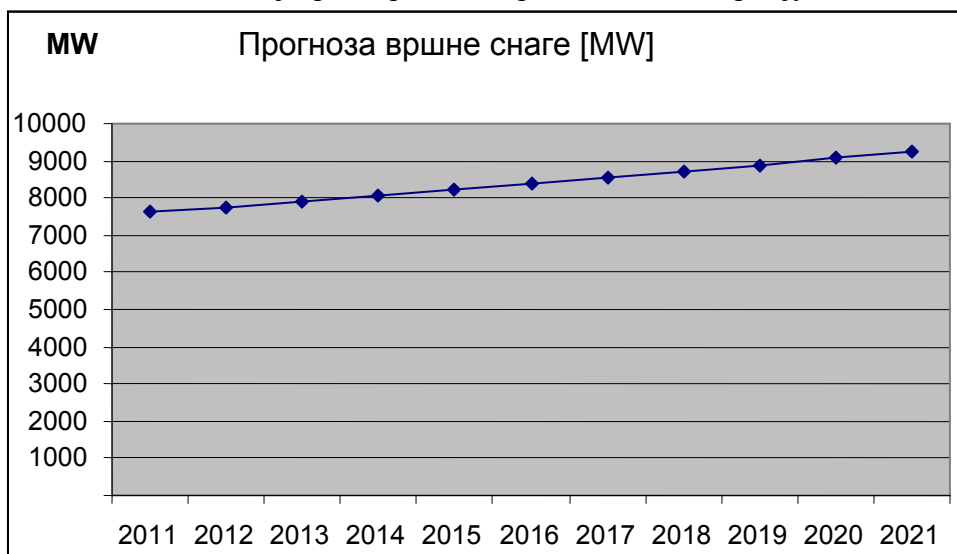
	GDP [р.ј. 2002]	Годишња бруто потрошња енергије [GWh]	Фактор оптерећења (комбинована регресија) [%]	Вршна снага потрошња (комбинована регресија) [MW]
2011	1.3945	40170	60.00%	7643
2012	1.4642	40702	60.06%	7736
2013	1.5448	41485	60.12%	7877
2014	1.6297	42372	60.18%	8038
2015	1.7194	43312	60.24%	8208
2016	1.8139	44285	60.30%	8384
2017	1.9046	45227	60.36%	8554
2018	1.9999	46170	60.42%	8723
2019	2.0999	47125	60.48%	8895
2020	2.2049	48097	60.54%	9069
2021	2.3041	49026	60.60%	9235

На сликама 2.5 и 2.6 приказани су респективно: Дијаграм прогнозе потрошње електричне енергије за Србију до 2021. године и Дијаграм прогнозе вршне снаге за Србију до 2021. године.

Сл. 2.5. Дијаграм прогнозе потрошње електричне енергије за Србију до 2021. године



Сл. 2.6. Дијаграм прогнозе вршне снаге за Србију до 2021. године



## 2.4 УСАГЛАШАВАЊЕ СА РАЗВОЈЕМ ПРОИЗВОДНИХ КАПАЦИТЕТА

Приликом израде Плана уважена је, између осталог, прогноза развоја производних капацитета предвиђених према званично достављеним подацима од ЈП ЕПС:

- Агрегати у **ТЕ Колубара А**, укупне снаге 96 MW, биће угашени и повучени из погона и то следећим редоследом (у загради је предвиђена година преласка у резерву): **А1** (2015.), **А2** (2014.), **А3** (2017) и **А5** (2019). Предвиђено је такође „гашење“ агрегата **А4** у 2012. години.
- **ТЕ Морава**, укупне снаге 110 MW биће повучена у резерву 2016. године
- **ТЕ-ТО Нови Сад**, укупне снаге 200 MW биће повучена у резерву 2015. године
- Сви остали постојећи агрегати у ТЕ и ХЕ биће расположиви и 2016. године.

Са друге стране, имајући у виду чињеницу да за сада није закључен ниједан уговор о прикључењу на преносни систем било ког производног објекта, нити је отпочела изградња оваквог објекта (осим у случају ТЕ Колубара Б која је прекинута пре много година), ЈП ЕМС се и ове године определио за конзервативнију оцену по питању развоја производних капацитета. Зато се у перспективним моделима до 2016. године сагледавају следећи производни капацитети, које технички сагледава ЈП ЕПС:

- **ТЕ-ТО Нови Сад** инсталисане снаге 350 MW (година уласка у погон 2014. са половином инсталисане снаге),
- **ХЕ Ибар** инсталисане снаге 30 MW,
- повећање инсталисане снага **ХЕ Бајина Башта** на 4x108 MVA и
- повећање инсталисане снага **ХЕ Ђердап 1** за приближно 10 %

У прилогу 2 је дат преглед подлога и података добијених од ЈП ЕПС у вези: плана ремонта термоелектрана, плана ремонта хидроелектрана, повећања снаге на већ постојећим производним капацитетима као и динамици уласка у погон нових производних капацитета, односно повлачења у резерву постојећих производних капацитета. На овом месту дајемо кратак преглед истих података у табелама 2.13, 2.14 и 2.15.

**Таб. 2.13 Нови производни капацитети ЈП ЕПС до 2021. године**

Нови производни капацитети		
Назив	Снага	Орјентациона година уласка у погон
ХЕ Ибар	103 MW	od 2016. do 2022. (2016. 30 MW)
ХЕ Велика Морава	150 MW	od 2016. do 2022. (2016. 0 MW)
РХЕ Бистрица	680 MW	2021
ТЕ Колубара А блок 6	200 MW	пола снаге у 2021. години
ТЕ Колубара Б	2x350 MW	друга половина 2017. године
ТЕНТ Б блок 3	700 MW	крајем 2017. године
ТЕ Костолац Б блок 3	350 MW	2021. година
ТЕТО Нови Сад блок 3	350 MW	пола снаге у 2014. години

**Таб. 2.14 Повлачење у резерву производних капацитета ЈП ЕПС до 2021. године**

Повлачење у резерву постојећих производних капацитета		
Назив	Снага	Орјентациона година
ТЕНТА блок 1	180	2020. година
ТЕ Колубара А блок 1	23	2015. година
ТЕ Колубара А блок 2	23	2014. година
ТЕ Колубара А блок 3	58	2017. година
ТЕ Колубара А блок 4	23	ван погона
ТЕ Колубара А блок 5	100	2019. година
ТЕ Морава	108	2016. година
ТЕ Костолац А блок 1	90	2017. година
ТЕТО Нови Сад блок 1	108	крај 2014. године
ТЕТО Нови Сад блок 2	100	крај 2014. године
ТЕТО Зрењанин блок 1	50	крај 2014. године
ТЕТО С. Митровица блок 3	20	крај 2014. године

**Таб. 2.15 Повећање снаге производних капацитета ЈП ЕПС до 2021. године**

Повећање снаге		
Назив	Снага	Орјентациона година
<b>ХЕ Ђердап 1</b>		
Агрегат 6	22	крај 2011. године
Агрегат 5	22	крај 2013. године
Агрегат 4	22	крај 2012. године
Агрегат 3	22	крај 2014. године
Агрегат 2	22	крај 2015. године
Агрегат 1	22	крај 2016. године
<b>ХЕ Бајина Башта</b>		
Агрегат 1	13	ревитализован
Агрегат 2	13	крај 2011. године
Агрегат 3	13	крај 2012. године
Агрегат 4	13	крај 2013. године
<b>ХЕ Зворник</b>		
Агрегат 1	6.35	крај 2014. године
Агрегат 2	6.35	крај 2015. године
Агрегат 3	6.35	крај 2016. године
Агрегат 4	6.35	крај 2017. године
<b>ТЕНТ Б</b>		
ТЕНТ Б1	47	2016. година
ТЕНТ Б2	47	2011. година
<b>ТЕНТ А</b>		
ТЕНТ А6	40	2011. година
ТЕНТ А3	30	2016. година
ТЕНТ А4	30	2016. година

Посебан проблем представља планирање начина и времена прикључивања ветрогенератора. Захтеви за израду мишљења оператора система и израду анализе оптималних услова прикључења ветроелетрана примљени у периоду од 31 јануара 2008. године до краја лета 2011. године приказани су у таб. 2.16:

**Таб. 2.16. Преглед пристиглих захтева за прикључење ветроелектрана у периоду 2008.-2009. - 2010. – 2011. година**

Р.бр.	Назив ВЕ	Подносилац захтева	Снага (MW)	
			I фаза	Коначна фаза
1	Бела Анта	Wellbury-Infrastrukturberatungsgesells	120	120 MVA
2	Бела Црква	ВПБЦ Ветар д.о.о.	37,5	187,5
3	Инђија	ВЕТРОПАРК ИНЂИЈА д.о.о.	20	20
4	Шушара	Windtim д.о.о.	-	60

5	Вршац	ENERGOWIND д.о.о.	100	400
6	Баваниште (Баваништанс ко поље*)	Wellbury Wind Energy д.о.о.	-	188 MVA
7	Долово	LOGGER A.D.	150	350
8	Чибук	Vetroelektrane Balkana d.o.o.	50	300 MVA
9	Честробродица	ДОО Ветроенерго	50	280
10	Кошава	MK FINTEL WIND AD	50	117
11	Вршац	Green energy Slovakia		40
12	Голубац – Кривача	ДОО IVICOM ENERGY		112,8
13	Вршка Чука	WP ENERGY SYSTEMS д.о.о.		189
14	Омање - Жагубица	ДОО IVICOM ENERGY		60
15	Варденик	АД Масурица		102
16	Алибунар	ELEKTRAWINDS-S	-	48,3
17	Милевска	VENERGIA RENEWABLES-S		75 MVA
18	Шљивовик	VENERGIA RENEWABLES-S		56,95 MVA
19	Дуга Пољана	H.W.E.		60
20	ВП Алибунар	WINDVISION WINDFARM A		180 MVA
21	ВП Алибунар 2	WINDVISION WINDFARM B		101 MVA
22	Кладово	Forest Peak I		42 MVA
23	Неготин	Ветропарк Pricon I		40
24	Вршка Чука	WP ENERGY SYSTEMS д.о.о.		17,7 MVA
25	ВЕ Пландиште 1	Wind Park Plandište d.o.o.		102

## 2.5 УСАГЛАШАВАЊЕ СА РАЗВОЈЕМ ДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА

### 2.5.1 Планови развоја Оператора дистрибутивних система

У наставку текста дајемо списак планираних објеката привредних друштава за дистрибуцију електричне енергије за период 2012. – 2016. (2021.). Детаљан опис и сагледавање планираних објеката дато је у поглављу 8.

#### ПД Електровојводина:

- ТС Инђија 2 (сагледано 2012.)
- ТС Србобран 2 (сагледано 2015.)
- ТС Крњешевци (сагледано 2016.)
- ТС Перлез (сагледано 2016.)

#### ПД Југоисток:

- ТС Соко Бања (сагледано 2013.)

- ТС Доњевац (сагледано 2013.)
- ТС Ниш 6 (Ратко Павловић) (сагледано 2015.)
- ТС Боњевац (сагледано 2016.)
- ТС Бела Паланка (сагледано 2016.)

#### **ПД Центар:**

- ТС 110/20 кV (радни назив „Фиат“) (сагледано до краја 2011.)
- ТС 110/35 кV „НЕРЕСНИЦА“ (сагледано током 2012.)
- ТС 110/х кV (радни назив „Смедерево 5“) (сагледано почетком 2012. и после 2015. )
- ТС 110/35 кV (радни назив „Застава“) (сагледано до краја 2013.)
- ТС 110/35/10 кV „ПОЖАРЕВАЦ 2“ (сагледано до краја 2015.)
- ТС 110/10 кV (радни назив „Центар“) (сагледано до краја 2015.)
- ТС 110/35 кV „Смедеревска Паланка 2“) 1х31,5 MVA (сагледано током 2017. )
- ТС 110/10 кV, 2х31,5MVA КГ 0016 ( радни назив „ Козујево“) 2х31,5 MVA ( у I фази 1х31,5 MVA) (сагледано током 2017. )
- Изградња нове ТС 110/10 кV , 2х31,5 MVA КГ 007 ( радни назив „ Сајмиште“) у I фази 1х31,5 MVA (сагледано током 2019. )
- Реконструкција ТС 110/35/10 кV ИЛИЋЕВО (сагледано до краја 2012.)
- Доградња још једног трансформатора 31,5 MVA на постојећу ТС 110/35/10 кV Лапово (сагледано до краја 2012.)
- Доградња другог трансформатора у ТС 110/10 кV „Смедерево 4“ (сагледано крајем 2013. )
- Доградња ТС 110/10/10 КГ 005, Дивље поље 1х31,5MVA-уградња још једног трансформатора (сагледано до краја 2012.)
- ТС 110/10 кV (радни назив „Смедерево 2 - анекс“ –Смедерево VIII) 1х31,5 MVA (сагледано до краја 2013.)
- Проширење ТС 110/10 кV, КГ 003,Чехословачко гробље 2х31,5 MVA (до краја 2013.)
- Доградња ТС 110/10/10 КГ 008 Метино брдо (сагледано до краја 2014.)

#### **ПД Електросрбија**

- ТС Владимирци (сагледано 2012.)
- ТС Јагодина 3 (сагледано 2012.)
- ТС Љиг (сагледано 2012.)
- ТС Краљево 6 – Рибница (сагледано 2012.)
- ТС Крушевац 3 (сагледано 2012.)
- ТС Лозница 2 (сагледано 2013.)
- ТС Аранђеловац 2 (сагледано 2013.)
- ТС Ужице 2 (сагледано 2013.)
- ТС Тутин (сагледано 2013.)
- ТС Копаоник (сагледано 2014.)
- ТС Варварин (сагледано 2014.)
- ТС Коцељева (сагледано 2014.)
- ТС Трстеник 2 (сагледано 2014.)
- ТС Г.Милановац 4 (сагледано 2015.)
- ТС Прибој (сагледано 2015.)

- ТС Чачак 4 (сагледано 2015.)
- ТС Мионица (сагледано 2016.)
- ТС Брус (сагледано 2016.)
- ТС Свилајнац (сагледано 2016.)
- ТС Уб (сагледано 2016.)

#### **ПД ЕДБ:**

- ТС 110/10 kV “Аутокоманда” (сагледано 2014.)
- ТС 110/35 kV “Гроцка” (сагледано 2015.)
- ТС 110/10 kV “Београд 41 - Блок 32” (сагледано 2015.)
- ТС 110/10 kV “Железник” (сагледано 2015.)
- ТС 110/35 kV “Сурчин” (сагледано 2015.)
- КВ 110 kV од ТС 220/110 kV "Београд 5" до ТС “Београд 40” (сагледано 2012.)
- КВ 110 kV од ТС Београд 17" до ТС “Аутокоманда” (сагледано 2014.)
- КВ 110 kV од ТС 110/35 kV "Топлана" до ТС 110 /10 kV “Аутокоманда” (сагледано 2015.)

### **2.5.2 Сагледавање Оператора дистрибутивних система сигурности рада за поједине радијално напајане тс 110/x kv**

У тексту који следи је дато сагледавање Оператора дистрибутивних система у вези радијално напајаних ТС 110/X по електродистрибутивним подручјима и за сваку од њих, уз енергетско образложење, је назначен приоритет обезбеђења сигурности напајања на 110 kV напонском нивоу. Код ТС 110/X где се може обезбедити резервно напајање преко средњенапонске мреже приоритет није назначен.

#### **Електровојводина ТС 110/35/20 kV „Нови Сад 7“**

Планом развоја преносног система је предвиђено везивање трансформаторске станице (ТС) „Нови Сад 7“ по принципу улаз–излаз на ДВ 110 kV ТС „Нови Сад 3“ – ТС „Нови Сад 5“. Увођење овог далековода у ТС 110/35/20 kV „Нови Сад 7“ је неопходно због раста оптерећења конзума ове ТС. Експанзија градње пословних објеката и објеката колективног становања у јужном и југо–западном делу града за последицу има значајан раст конзума који гравитира ТС 110/35/20 kV „Нови Сад 7“, тако да је повећање оптерећења ове ТС неминовно. Осим тога, због раста конзума и чињенице да ова ТС има све већи значај у напајању града Новог Сада, неопходно је обезбедити одговарајућу поузданост и сигурност напајања са стране преносне мреже. Даље одлагање решења овог проблема би могло да постане главна кочница даљег развоја града с обзиром да није обезбеђено довољно поуздано снабдевање електричном енергијом. **Обезбеђење сигурног напајања ТС „Нови Сад 7“ на 110 kV напонском нивоу представља први, екстра, приоритет.**

### ТС 110/20 kV „Сента 2“ и 110/20 kV ТС „Ада“

Изградњом ДВ 110 kV ТС „Ада“ – ТС „Кикинда“ биће обезбеђена сигурност напајања за ТС „Сента 2“ и ТС „Ада“. ТС 110/20 kV „Сента 2“ је лоцирана близу индустријске зоне и налази се практично у центру потрошње тог дела конзума. ТС 110/20 kV „Сента 1“, ТС 110/20 kV „Сента 2“ и ТС 110/20 kV „Ада“ имају инсталисан по један енергетски трансформатор (ЕТ) снаге 31,5 MVA. Због раста конзума у будућности се планира уградња још једног ЕТ–а снаге 31,5 MVA, а најповољнија локација за његову уградњу је управо у ТС 110/20 kV „Сента 2“. Према садашњој ситуацији ТС 110/20 kV „Сента 2“ и ТС 110/20 kV „Ада“ се радијално напајају и постоје велики проблеми да се одржи напајање конзума у случају хаварије, или ремонта, на ДВ 110 kV бр. 1103/1. Уколико се овакво стање задржи и у будућности, бесмислено је уграђивати други ЕТ у ТС 110/20 kV „Сента 2“ већ се као једино решење намеће појачање капацитета у ТС 110/20 kV „Сента 1“ која се налази на периферији конзумног подручја. Због локације ТС 110/20 kV „Сента 1“, уважавајући ограничења преноса снаге 20 kV напоном, поменута алтернатива не обезбеђује довољно квалитетно и економски оправдано напајање датог конзума што за последицу може имати стагнацију региона због превелике цене прикључења нових индустријских купаца и недовољне поузданости напајања. **Изградња ДВ 110 kV ТС „Ада“ – ТС „Кикинда“ је први приоритет.**

### ТС 110/20 kV „Жабал“ и ТС 110/20 kV „Темерин“

ТС 110/20 kV „Темерин“ и ТС 110/20 kV „Жабал“ се радијално напајају из ТС „Нови Сад 3“ преко ДВ 110 kV бр. 1106 и 1173, тако да је ситуација слична као и за раније описан случај ТС 110/20 kV „Сента 2“ и ТС 110/20 kV „Ада“. Наиме, вршно оптерећење у 2009. години за ТС 110/20 kV „Темерин“ је износило 26.84 MW, а за ТС 110/20 kV „Жабал“ 25.59 MW, што је укупно око 52 MW који се напајају радијално и које је практично немогуће резервирати преко 20 kV мреже. Осим тога, због раста конзума, планира се уградња другог ЕТ–а у ТС 110/20 kV „Жабал“, с тим да, за разлику од предходно описаног случаја са ТС 110/20 kV „Сента 2“, овде не постоји алтернативна локација за нови ЕТ. **Обезбеђење сигурности напајања за ТС „Темерин“ и ТС „Жабал“ на 110 kV напонском нивоу је први приоритет.**

### ТС 110/20 kV „Бела Црква“

Изградњом ДВ 110 kV ТС „Бела Црква“ – ТС „Велико Градиште“ решава се сигурност напајања целе јужнобанатске петље. ТС 110/20 kV „Бела Црква“ се тренутно радијално напаја из ТС „Вршац 2“ преко ДВ 110 kV бр. 1002. У конзуму ТС 110/20 kV „Бела Црква“ се у блиској будућности не очекује значајан раст потрошње. Али је потребно напоменути да је већ сада напон на 110 kV страни ван граница толеранције од –10% прописане „Уредбом о условима испоруке електричне енергије“ (сл. гл, бр.107/05). Осим тога поменута ТС је доста удаљена од суседних ТС 110/20 kV тако да је резервирање преко 20 kV мреже практично немогуће. **Обезбеђење сигурног рада читаве јужнобанатске петље је први приоритет прво са аспекта преносне па онда са аспекта дистрибутивне мреже.**

## Радијално напајање ТС 110/20 kV „Ковин“

У ТС 110/20 kV „Ковин“ су инсталисана два ЕТ-а снаге од по 31.5 MVA. Вршно оптерећење ове ТС је у 2009. години износило 31.42 MW. ТС 110/20 kV „Ковин“ се напаја радијално преко ДВ 110 kV бр.1129. Ова ТС је доста удаљена од суседних ТС 110/20 kV тако да је резервирање преко 20 kV мреже практично немогуће, па у случају хаварије на напојном далеководу значајан конзум остаје без напајања што је један од ограничавајућих фактора даљег развоја региона. У Плану ЕМС-а није назначено затварање 110 kV петље којом бе се обезбедила сигурност напајања ТС110/20 kV „Ковин“ и ТС „Рудник Ковин“ преко 110 kV мреже. У анализи оптималних услова за ВЕ „Бела Црква“ ЕМС предвиђа прикључење ове ВЕ на будући ДВ 110 kV ТС „Бела Црква“ – ТС „Велико Градиште“ по принципу улаз–излаз и изградњу ДВ 110 kV ВЕ „Бела Црква“ – ТС „Рудник Ковин“. На овај начин се решава сигурност напајања ТС110/20 kV „Ковин“. **Обезбеђење двостраног напајања ТС „Ковин“ на напонском нивоу 110 kV се процењује као приоритет другог реда.**

## Електродистрибуција Центар

### ТС 110/10 kV „Крагујевац 3“ („Чешко Гробље“)

Вршно оптерећење ТС „Крагујевац 3“ износи приближно 50 MW. ТС „Крагујевац 3“ се на напонском нивоу 110 kV радијално напаја из ТС 400/110 kV „Крагујевац 2“ преко ДВ 110 kV бр. 198. У случају испада ДВ 110 kV бр. 198 велики део конзума ТС „Крагујевац 3“ иде у редукуцију јер се не може се обезбедити резервно напајање преко мреже 10 kV. Имајући у виду величину конзума ТС „Крагујевац 3“ није рационално разматрати било каква решења за обезбеђење сигурности напајања ове ТС на напонском нивоу 10 kV. **Због тога је обезбеђење сигурног напајања ТС „Крагујевац 3“ на напону 110 kV први приоритет.**

### ТС 110/35/10 kV „Кнић“ („Крагујевац 20“)

Вршно оптерећење ТС „Кнић“ износи приближно 11 MW. Приоритетни потрошач који се напаја из ове ТС је станица за водоснабдевање Града Крагујевца. У случају испада ДВ 110 kV ТС „Крагујевац 2“ – ТС „Кнић“ напајање станице за водоснабдевање Града Крагујевца се може обезбедити преко 35 kV мреже из правца Чачка, односно из ПД „Електросрбија“. Због великих падова напона приликом оваквог пласмана енергије преко 35 kV мреже само 30 % конзума ТС 35/10 kV „Гружа“ и ТС 35/10 kV „Кнић“ се може напајати преко мреже 35 kV. Преостали део конзума се мора редуковати. **Имајући у виду да се сигурност напајања за већи део конзума насељеног места не може обезбедити преко 35 kV мреже обезбеђење сигурности напајања ТС „Кнић“ на 110 kV напонском нивоу има први приоритет.**

### ТС 110/10/10 kV „Крагујевац 5“

ТС 110/10/10 kV „Крагујевац 5“ се напаја из ТС 400/110 kV „Крагујевац 2“ преко двосистемског ДВ 110 kV бр. 1125А/Б. Вршно оптерећење ТС „Крагујевац 5“ износи око 30 MW. У случају испада или ремонта било ког од два далековода бр.

1125 и други се мора искључити ради поправке, односно ремонта, првог. У том случају већи део конзума ТС „Крагујевац 5“ иде у редукцију јер не постоји могућност резервирања преко мреже 10 kV. Тренутно ситуација је таква да се ушло у набавку другог трансформатора у ТС „Крагујевац 5“ и да се очекује да до 2012. године овај трансформатор буде и уграђен. **С обзиром на чињеницу да на 110 kV напонском нивоу постоје већ два далековода, али на истим стубовима, преко којих се напаја ТС „Крагујевац 5“ решавање сигурног рада ТС „Крагујевац 5“ на 110 kV напонском нивоу је други приоритет.**

### ТС 110/35 kV „Страгари“

ТС „Страгари“ се радијално напаја из ТС „Крагујевац 2“ преко ДВ 110 kV бр. 1181. Вршно оптерећење ТС „Страгари“ износи око 6 MW. За случај испада ДВ 110 kV бр. 1181 комплетан конзум ТС „Страгари“ се може напајати преко 35 kV мреже.

### Електросрбија

#### ТС „Ивањица“ и ТС „Ариље“

Вршна оптерећења ТС „Ивањица“ и ТС „Ариље“ износе по приближно 22 MW (укупно око 44 MW). За случај испада ДВ 110 kV ТС „Пожега 2“ – ТС „Ариље“ бр. 1115/1 или ДВ 110 kV ТС „Ариље“ – ТС „Ивањица“ бр. 1115/2 не може се обезбедити резервно напајање преко 35 kV мреже. **Имајући у виду да се у овом региону налазе приоритетни потрошачи (хладњаче за малине) који остају без напајања за поменуте испаде, обезбеђење „N-1“ критеријума сигурности за ТС „Ариље“ и ТС „Ивањица“ се поставља као први приоритет.**

#### ТС 110/35 „Љубовија“ и „Крупањ“

ТС 110/x kV „Крупањ“ и „Љубовија“ се напајају радијално преко ТС „Осечина“ која је прикључена на један од два двосистемска ДВ 110 kV ТС „Лозница“ – ТС „Осечина“ – ТС „Ваљево 3“.

Вршно оптерећење из 2009. године за ТС „Крупањ“ и ТС „Љубовија“ износи 16.7 MW, односно 8.3 MW, респективно. У случају испада 110 kV везе ТС „Осечина“ – ТС „Крупањ“ може се преко 35 kV мреже напајати део конзума ТС Крупањ. Остатак конзума ТС „Крупањ“ и комплетан конзум ТС „Љубовија“ иду у редукцију.

Немогућност резервирања у хаваријским ситуацијама преко мреже средњег напона доводи до тога да је резервно напајање за ТС „Крупањ“ и ТС „Љубовија“ на 110 kV напонском нивоу неминовно. Због тога се предлаже изградња ДВ 110 kV ХЕ „Зворник“ – ТС „Љубовија“. Алтернативно решење може бити и изградња ДВ 110 kV ТС „Братунац“ – ТС „Љубовија“. **ПД „Електросрбија“ даје први приоритет обезбеђењу сигурности напајања за ТС „Крупањ“ и ТС „Љубовија“ на напонском нивоу 110 kV.**

## **ТС „Пријепоље“ и ЕВП „Бродарево“**

Вршно оптерећење ТС „Пријепоље“ износи око 21 MW. У случају испада ДВ 110 kV ХЕ „Потпећ“ – ТС „Пријепоље“, бр. 1117, може се обезбедити резервно напајање за приоритетне потрошаче у овом региону преко средњенапонске мреже. **Због тога је обезбеђење сигурног рада за ТС „Пријепоље“ и ЕВП „Бродарево“ други приоритет.**

## **Електродистрибуција југоисток**

### **ТС 110/35 kV „Лебане“ (Јабланица)**

ТС 110/35 kV „Лебане“, инсталисане снаге 2x31.5 MVA, се радијално напаја из ТС 220/110 kV „Лесковац 2“ преко ДВ 110 kV бр. 1179. ТС 110/35 kV „Лебане“ напаја три општине: Медвеђу, Бојник и Лебане. Учешће ТС „Лебане“ у вршном оптерећењу дистрибуције износи око 40 MW. У случају испада ДВ 1179 не постоји могућност резервног напајања преко средњенапонске мреже и морају се уводити редуције у све три претходно наведене општине. **Због тога је обезбеђење сигурности напајања ТС „Лебане“ на напонском нивоу 110 kV први, екстра, приоритет на територији ПД „Југоисток“.**

### **ТС 110/10 kV „Прешево“**

Учешће ТС „Прешево“ у вршном оптерећењу ПД „Југоисток“ износи приближно 24 MW. **За случај испада ДВ 1224, ТС „Бујановац“ – ТС „Прешево“, не постоји никаква могућност резервирања преко мреже 110 kV и комплетан конзум ТС „Прешево“ иде у редуцију.** Решавање сигурности напајања ТС „Прешево“ на 110 kV напонском нивоу је први приоритет ПД „Југоисток“.

### **ТС 110/35 kV „Власотинце“**

Учешће ТС 110/35 kV „Власотинце“ у дистрибутивном врху износи око 24 MW. У случају испада ДВ 110 kV „Лесковац 2“ – „Власотинце“ један део конзума ТС „Власотинце“, у износу од 6 MVA, може бити преузет од стране ТС „Лесковац 1“. Уз већи број манипулација у средњенапонској мрежи којима би се растеретили трансформатори у ТС „Лесковац 1“ могао би се резервирати већи део конзума ТС „Власотинце“. **Због тога је решавање радијалног напајања ТС „Власотинце“ други приоритет.**

### **ТС 110/10 kV „Ниш 5“**

ТС 110/10 kV „Ниш 5“ се радијално напаја из ТС „Ниш 2“ преко ДВ 110 kV бр. 154/2 из ТС 400/220/110 kV „Ниш 2“. У случају испада ДВ 110 kV бр. 154/2 резервно напајање може да се обезбеди само једном делу конзума, величине око 8.4 MW и то за приоритетне потрошаче. **Обезбеђење задовољности „N-1“ критеријума**

сигурности на 110 kV напонском нивоу за ТС 110/10 kV „Ниш 5“ је први приоритет у ПД „Југоисток“.

#### **ТС 110/35/10 kV „Бело Поље“**

Учешће ТС 110/35/10 kV „Бело Поље“ дистрибутивном врху износи око 17 MW. У случају испада ДВ 110 kV, ХЕ „Врла 3“ – ТС „Бело Поље“, бр. 1210, резервно напајање за ТС „Бело Поље“ се може обезбедити преко 35 kV мреже.

#### **ТС 110/35 kV „Босилеград“**

ТС 110/35 kV „Босилеград“ се напаја радијално из ХЕ „Врла 1“ преко ДВ 110 kV бр. 1182. Учешће ТС 110/35 kV „Босилеград“ у дистрибутивном врху износи нешто више од 4 MVA. За случај испада ДВ 110 kV бр. 1182 комплетан конзум ТС „Босилеград“ се може напајати преко ДВ 35 kV ТС 110/35/10 kV „Бело Поље“ – ТС 35/10 kV „Промаја“.

#### **ТС 110/35 kV „Димитровград“**

ТС 110/35 kV „Димитровград“ се напаја радијално из ТС „Пирот 2“ преко ДВ 110 kV бр. 1194. Вршно оптерећење ТС 110/35 kV „Димитровград“ износи око 7 MW. За случај испада ДВ 110 kV ТС „Пирот 2“ – ТС „Димитровград“, бр. 1194, комплетан конзум ТС 110/35 kV „Димитровград“ преузима 35 kV вод ТС 110/35 kV „Пирот 1“ – ТС 35/10 kV „Бело Поље“.

## **2.6 ЗАХТЕВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НОВИХ КОРИСНИКА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА**

Од 2006. године ЈП ЕМС се подносе захтеви за израду анализе оптималних услова прикључења, мишљења о условима и могућностима прикључења енергетских објеката на преносни систем, решења о прикључењу на преносни систем и уговора о прикључењу дистрибутивних објеката на преносни систем.

Највећи број захтева је био у складу са дугорочним плановима развоја преносног система. У табели 4.17 су дати предмети пристигли и обрађени у ЈП ЕМС од 2008. године до тренутка закључења писања текста Плана (почетак септембра 2011. године).

## **2.7 ПРОГНОЗЕ ЗАСНОВАНЕ НА РЕГИОНАЛНОМ И НАЦИОНАЛНОМ МОДЕЛУ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

При моделовању ЕЕС Србије и окружења коришћени су резултати регионалног модела тржишта, тзв. "market model", развијеног у оквиру регионалне групе за развој преносног система под окриљем комитета за развој ENTSO/E асоцијације. Детаљи овог математичког модела неће бити приказани у Плану због велике количине података. Перспективни модели тржишта електричне енергије искоришћени су при моделовању преносног система Србије и околних преносних система коришћењем тотала размена домаћег и суседних преносних система који се као резултат симулација добијају из наведених модела тржишта електричне енергије.

## 2.8 РЕЗУЛТАТИ СИСТЕМСКИХ СТУДИЈА

У наставку даје се кратак списак системских студија коришћених као подлога за израду Плана развоја преносне мреже:

- SECI Regional Electricity Interconnection Planning Study (2003-2004)
- Студија „Технички и економски аспекти повезивања електроенергетских система Србије и Македоније далеководом 400 kV Ниш-Лесковац-(Врање)-Скопље“, ЕКЦ, 2005.
- “System Study”-New interconnection 400 kV OHL between Romania and Serbia, Prepared jointly by JP EMS&TRANSELECTRICA (March 2007)
- „Студија перспективног развоја преносне мреже Србије до 2020 (2025) године“, ЕИ Никола Тесла, Београд, јануар 2007. [2]
- Елаборат процене стања далековода 220 kV који се стичу у ТС Бајина Башта, М. Дутина, 2009. [6]
- Претходна студија изводљивости “Western Serbia – 400 kV Transmission System Upgrade“, WYG, 2010.
- “Wind Integration Study - Serbia”, Vattenfall, ЕКС, 2011.
- Студија изводљивости “Western Serbia – 400 kV Transmission System Upgrade“, WYG, 2011. (у току)
- Студија “New interconnection line among Serbia and Montenegro“, ЕКЦ, ЕМС, ТЕРНА, 2011.

Увођење 400 kV напонског нивоа у преносну мрежу у западној Србији је планирано руководећи се, на првом месту, старошћу 220 kV далековода у овом региону, односно потребом увођења 400 kV напона у преносну мрежу у западној Србији, због значаја производних објеката који се налазе у том региону и због перспективног развоја производних капацитета у датом региону.

Важно је напоменути да су резултати свих горе наведених студија узети у обзир са извесном дозом резерве и критичким освртом.

## **3. МОДЕЛОВАЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА СРБИЈЕ И ОКРУЖЕЊА**

### **3.1 РАЧУНАРСКИ СИМУЛАЦИОНИ МОДЕЛИ РЕГИОНА ЈУГОИСТОЧНЕ ЕВРОПЕ**

Рачунарски модел ЕЕС коришћен за прорачун токова снага и напонских прилика, као и прорачуне кратких спојева (у даљем тексту Регионални модел) за постојеће стање и перспективне године које покрива овај План садржи:

1. Комплетан модел преносне мреже Републике Србије напонских нивоа 400 kV, 220 kV и 110 kV. У овом моделу генератори су моделовани на свом генераторском напонском нивоу и преко блок-трансформатора повезани на преносну мрежу, док су потрошачи моделовани као оптерећења на сабирницама 110 kV.
2. Преносне мреже напонских нивоа 400 kV и 220 kV суседних ЕЕС, и ЕЕС Грчке у коме је поред 400 kV моделован и напонски ниво 150 kV.

Током израде Плана коришћена су два софтверска пакета: PSS/E и DigSilent. Развијени су модели за следећа текућа и перспективна стања:

1. Симулациони модели за текућу, 2011. годину
  - модел за зимски максимум (31. децембар 2010. године у 18 h)
  - модел за летњи минимум (19. јул 2010. године у 3.30 h)
  - модел за летњи максимум (10. јул 2010. године у 18 h)
2. Симулациони модели за 2012. годину
  - модел за зимски максимум
3. Симулациони модели за 2013. годину
  - модел за зимски максимум
  - модел за летњи минимум
  - модел за летњи максимум
4. Симулациони модели за 2014. годину
  - модел за зимски максимум
5. Симулациони модели за 2015. годину
  - модел за зимски максимум
6. Симулациони модели за 2016. годину
  - модел за зимски максимум
  - модел за летњи минимум
  - модел за летњи максимум
7. Симулациони модели за 2021. годину
  - модел за зимски максимум

У наставку ћемо детаљно описати само симулационе моделе тренутног стања. Сви симулациони модели су рађени на основу подлога и података приказаних у одговарајућим поглављима овог Плана. Важно је напоменути да је по први пут за основу, потрошње ЕЕС по трансформаторским станицама, коришћена база података из SRAMD система. Сви коришћени модели су доступни у одговарајућем директоријуму, на серверу, посвећеном Плану.

Напомена: Преносни систем је моделован у сврхе прорачуна кратких спојева у два програмска пакета: DIgSILENT и К-спој. У наставку су описани модели рађени у програмском пакету DIgSILENT док су модели рађени у програмском пакету К-спој описани у поглављу 4.5.

## Симулациони модели за текућу 2011. годину

### 1. Зимски максимум 2011. године

Таб. 3.1. Опис режима зимског максимума 2011. године

Тотали моделованих система:	(MW)
Албанија	-220
Босна и Херцеговина	60
Бугарска	1252
Грчка	-110
Хрватска	-700
Мађарска	-900
Црна Гора	-150
Македонија	-325
Румунија	725
Словенија	80
Украјина	490
Словачка	280
Аустрија	-254
Србија	-400
XX	172

<b>Конзум Србије:</b>	7647 MW
-----------------------	---------

Ангажовање електрана битних за анализу резултата:	(MW)
ТЕ Костолац Б	560
ХЕ Ђердап 1	624
ХЕ Ђердап 2	250
РХЕ Б. Башта	600
ХЕ Б. Башта	295
ТЕНТ А	1470

ТЕНТ Б	1160
ХЕ Потпећ	51
ХЕ Зворник	88
ХЕ Бистрица	90
ХЕ Кокин Брод	20
ХЕ Увац	32

## 2. Летњи минимум 2011. године

Таб. 3.2. Опис режима летњег минимума 2011. године

Тотали моделованих система:	(MW)
Албанија	-317
Босна и Херцеговина	-87
Бугарска	1375
Грчка	-740
Хрватска	-854
Мађарска	-427
Црна Гора	-199
Македонија	97
Румунија	503
Словенија	-121
Украјина	-1
Словачка	-574
Аустрија	187
Србија	372
XX	786

<b>Конзум Србије:</b>	2700 MW
-----------------------	---------

Ангажовање електрана битних за анализу резултата:	(MW)
ТЕ Костолац А	270
ТЕ Костолац Б	230
ТЕ Морава	60
ХЕ Ђердап 1	878
РХЕ Б. Башта	-560
ХЕ Б. Башта	25
ТЕНТ А	722
ХЕ Потпећ	5
ХЕ Зворник	21

### 3. Летњи максимум 2011. године

Таб. 3.3. Опис режима летњег максимума 2011. године

Тотали моделованих система:	(MW)
Албанија	-256
Босна и Херцеговина	10
Бугарска	1515
Грчка	-1225
Хрватска	-800
Мађарска	-1440
Црна Гора	-317
Македонија	-100
Румунија	570
Словенија	125
Украјина	-10
Словачка	-510
Аустрија	-350
Србија	270
XX	2518

<b>Конзум Србије:</b>	4700 MW
-----------------------	---------

Ангажовање електрана битних за анализу резултата:	(MW)
ТЕ Костолац А	290
ТЕ Костолац Б	270
ТЕ Морава	60
ХЕ Ђердап 1	960
РХЕ Б. Башта	-560
ХЕ Б. Башта	90
ТЕНТ А	892
ХЕ Потпећ	15
ХЕ Зворник	24

У свим претходно поменутих моделима је укључено и подручје Косова и Метохије. Процењено је да конзум на подручју Косова и Метохије износи око 12% укупног конзума Републике Србије. Конзум на подручју Косова и Метохије се напаја из електрана из тог дела система и уговореног увоза. За потребе израде Плана је усвојена типична вредност увоза за подручје Косова и Метохије. С обзиром на изразито преносни карактер преносне мреже напонских нивоа 400 kV и 220 kV и

преносно–дистрибутивни карактер преносне мреже напонског нивоа 110 kV, комплетна преносна мрежа је анализирана посматрајући ове две целине.

У тренутку израде овог Плана као и израде Студије [2] постојала је много већа неизвесност у погледу нових извора електричне енергије него у погледу планираних објеката преносне мреже. Преносна мрежа је планирана тако да омогући евакуацију снаге из нових извора електричне енергије и да „N-1“ критеријум сигурности буде задовољен у оба случаја: 1) да се планирани нови извори електричне енергије изграде и 2) да изостане изградња нових извора електричне енергије. Инвестиције у преносну мрежу, везане за прикључење нових електрана, се усклађују са изградњом тих електрана.

## **4. ПРОРАЧУНИ И АНАЛИЗЕ - ПРИЛАГОЂЕНОСТ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА**

### **4.1 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА МОДЕЛУ ПОСТОЈЕЋЕ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ**

Анализа рада постојеће преносне мреже Републике Србије је рађена за три карактеристична (критична) радна режима:

1. Режим зимског вршног оптерећења ЕЕС Републике Србије,
2. Режим летњег минимума, и
3. Режим летњег максимума.

Избор критичних режима је извршен на основу:

- података добијених статистичком обрадом резултата провера N-1 критеријума сигурности вршених на регионалном моделу у оквиру DАCF процедуре;
- погонских догађаја из претходног периода.

У претходном поглављу су детаљно описани модели коришћени при наведеним анализама. Анализе су вршене у програмском пакету PSS/E.

### **4.2 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2013. ГОДИНУ**

Анализа рада преносне мреже Републике Србије за перспективно стање мреже у 2013. години је рађена за три карактеристична (критична) радна режима:

1. Режим зимског вршног оптерећења ЕЕС Републике Србије,
2. Режим летњег минимума, и
3. Режим летњег максимума.

Избор критичних режима је извршен на основу:

- података добијених статистичком обрадом резултата провера "N-1" критеријума сигурности вршених на регионалном моделу у оквиру DАCF процедуре која се спроводи свакодневно у Дирекцији за управљање преносним системом ЈП ЕМС;

- погонских догађаја из претходног периода.

У претходном поглављу су детаљно описани модели коришћени при наведеним анализама. Анализе су вршене у програмском пакету PSS/E.

### **4.3 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2016. ГОДИНУ**

Анализа рада преносне мреже Републике Србије за перспективно стање мреже у 2016. години је рађена за три карактеристична (критична) радна режима:

1. Режим зимског вршног оптерећења ЕЕС Републике Србије,
2. Режим летњег минимума, и
3. Режим летњег максимума.

Избор критичних режима је извршен на основу:

- података добијених статистичком обрадом резултата провера N-1 критеријума сигурности вршених на регионалном моделу у оквиру DACF процедуре која се спроводи свакодневно у Дирекцији за управљање преносним системом ЈП ЕМС;
- погонских догађаја из претходног периода.

У претходном поглављу су детаљно описани модели коришћени при наведеним анализама. Анализе су вршене у програмском пакету PSS/E.

### **4.4 ПРОВЕРА "N-1" КРИТЕРИЈУМА СИГУРНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВНОМ МОДЕЛУ ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ЗА 2021. ГОДИНУ**

Анализа рада преносне мреже Републике Србије за перспективно стање мреже у 2021. години је рађена за један карактеристичан (критичан) радни режим:

Режим зимског вршног оптерећења ЕЕС Републике Србије.

Избор критичних режима је извршен на основу:

- података добијених статистичком обрадом резултата провера "N-1" критеријума сигурности вршених на регионалном моделу у оквиру DACF процедуре која се спроводи свакодневно у Дирекцији за управљање преносним системом ЈП ЕМС;
- погонских догађаја из претходног периода.

У претходном поглављу је детаљно описан модел коришћен при наведеним анализама. Анализе су вршене у програмском пакету PSS/E.

Резултати провере "N-1" критеријума сигурности на моделу за перспективно стање преносне мреже мреже у 2021. години дати су у наставку текста.

Након извршене провере „N-1“ критеријума сигурности на моделу за 2021. годину добијена су два критична случаја:

1. Далековод ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 је у основном случају оптерећен са око 100 % , док се за испаде:
  - ДВ 400 kV Портиле де Фиер – Решица, ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 оптерећује са 114,5 %,
  - ДВ 400 kV РП Ђердап – Бор 2, ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 оптерећује са 110,3 %,
  - ДВ 400 kV Бор 2 – Ниш 2, ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 оптерећује са 106,1 %,
  - ДВ 400 kV Панчево 2 – Решица, ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 оптерећује са 103,4 % и за већи број испада оптерећење прелази 100 %.
2. Трансформатор ТЗ 400/220 kV у ТС Панчево 2 се за испад ДВ 400 kV Панчево 2 – ТС Београд 20 оптерећује са око 150 % , док се трансформатори Т1 и Т2 оптерећују са око 126 %.

Највећи утицај на ова два критична случаја има износ производње:

- ТЕ Костолац Б (поред Г1 и Г2 који раде са по 280 MW измоделован је и Г3 са снагом од 550 MW), и
- ХЕ Ђердап 1 са снагом производње од 1000 MW.

Предлажу се две варијанте (градње нових објеката) за растерећење ова два потенцијална проблема у 2021. години:

1. Прва варијанта предлаже начин растерећења ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2. Наиме, предлаже се изградња новог ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – РП Дрмно или ДВ 400 kV ТС Јагодина 4 – РП Дрмно. Тиме бисмо добили додатни правац по коме би имали пласман електричне енергије из борског и браничевског округа на југ. Овим би се створили услови и за изградњу нових производних капацитета, најављених у овом подручју, који би се прикључили на ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 по принципу „улаз-излаз“.
2. Друга варијанта предлаже начин растерећења целокупне панчевачке трансформације. Наиме, обзиром да се као могућност дугорочног развоја преносне мреже јавља увођење нове ТС Срем 400/110 kV расечањем једног од ДВ 400 kV РП Младост – ТС Нови Сад 3, изградњом новог ДВ 400 kV ТС Панчево 2 – ТС Срем решили би преоптерећења трансформатора у ТС Панчево 2 за случај испада ДВ 400 kV Панчево 2 – ТС Београд 20. Тиме би смо уједно добили затворен 400 kV прстен око града Београда.

## 4.5 ПРОРАЧУН СТРУЈА КРАТКОГ СПОЈА

Приликом израде Плана, прорачуни струја кратких спојева се раде за нормално уклопно стање објеката за годину у којој се раде прорачуни, као и за уклопно стање које се очекује на крају разматраног периода, у зимским условима, уз следеће претпоставке:

- сви генератори се налазе у погону,
- укључени су сви интерконективни далеководи,
- све сабирнице у постројењима су учворене, осим уколико другачије није дефинисано Упутством за погон трансформаторске станице.

Због тога се подаци дати у табели 6.1 у прилогу 7 никако не могу користити за замену опреме у постојећим или уградњу опреме у новим објектима, већ могу само да укажу на објекте у којима постоји потреба за заменом опреме или реконструкцијом уземљивача. Такође се ови подаци не могу користити у сврху подешавања релејне заштите, димензионисања уземљивачких система и провере уклопних шема ЕЕС. За такве потребе је неопходно урадити нове, детаљније прорачуне и добити све потребне компоненте струја кvara. У неким трансформаторским станицама, задовољавајуће струје кратког споја се добијају променом уклопне шеме постројења. У том случају је неопходно урадити детаљније анализе, а не директно користити податке из овде наведених табела. На тај начин се, уколико је то потребно, одлаже инвестиција у то постројење за каснији временски период.

За проверу опреме у електранама је неопходно добити вредност ударне струје кратког споја, која у себи садржи и једносмерну компоненту струје кvara, тако да се не може користити само податак о ефективној вредности наизменичне компоненте који је дат у табелама.

Прорачуни струја кратких спојева дати су у табели 7 (у прилогу) и урађени су на основу стандарда IEC 60 909 и тачке 3.3.2.5 Правила о раду преносног система.

Приликом моделовања суседних ЕЕС узет је у обзир део мреже напонских нивоа 400 kV и 220 kV Хрватске, Босне и Херцеговине, Црне Горе, Македоније и Бугарске, док су Мађарска и Румунија моделоване еквивалентним генераторима.

Током реконструкције трансформаторских станица Београд 3, Београд 5, Панчево 2 и изградње трансформаторске станице Београд 20, уграђује се заштита сабирница на 400 kV, 220 kV и 110 kV напонским нивоима. Ова заштита омогућава да буду укључена спојна поља, што доводи до повећања струја кратког споја у тим постројењима. Сви прорачуни за 2016. годину су урађени уважавајући укључена спојна поља у поменути ТС.

Изградња нових извора електричне енергије, као и планираних далекоиода и трансформаторских станица, узроковаће повећање струја кратких спојева у односу на садашње стање.

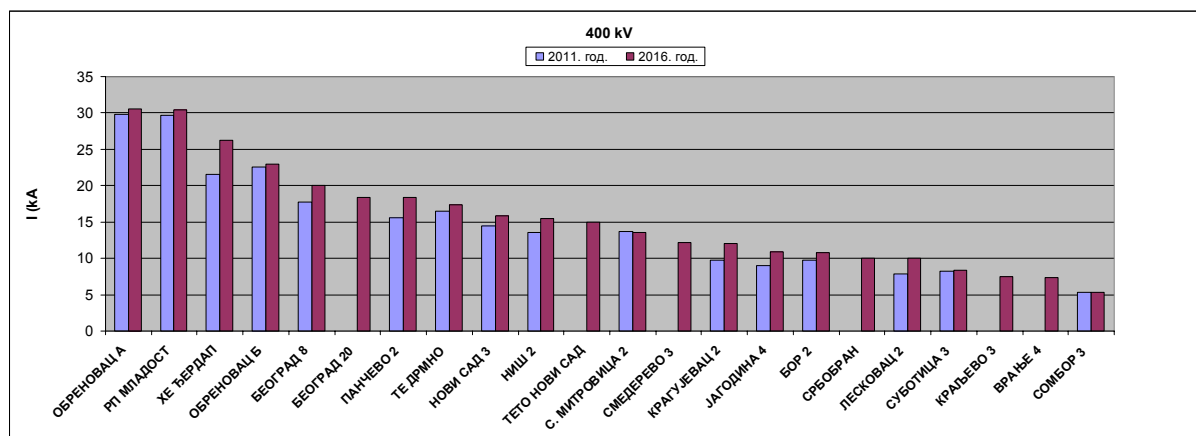
400 kV напонски ниво

Највеће повећање струја кратког споја у 2016. години од (2,7 до 4,5) kA у односу на 2011. годину очекује се у ТС Панчево 2 и РП Ђердап 1, због изградње ДВ 400 kV Панчево 2 – Решица (Румунија) – Порциле де Фиер (Румунија), као и ревитализације генератора у ХЕ Ђердап 1 и повећања њихове снаге.

Такође је интересантно и повећање струја кратког споја за 2,3 kA у постојећим постројењима 400 kV у ТС Крагујевац 2 и ТС Београд 8, до кога ће доћи изградњом ДВ 400 kV Крагујевац 2 – Краљево 3 и ТС Београд 20.

Изградња нове ТЕ-ТО Нови Сад снаге 350 MW повећава струје кратког споја у постројењу 400 kV ТС Нови Сад 3 за 1,5 kA.

На дијаграмима који следе, по напонским нивоима су дате највеће прорачунате вредности струја кратког споја у 2011. години и 2016. години, сортирано опадајућим редом по 2016. години.

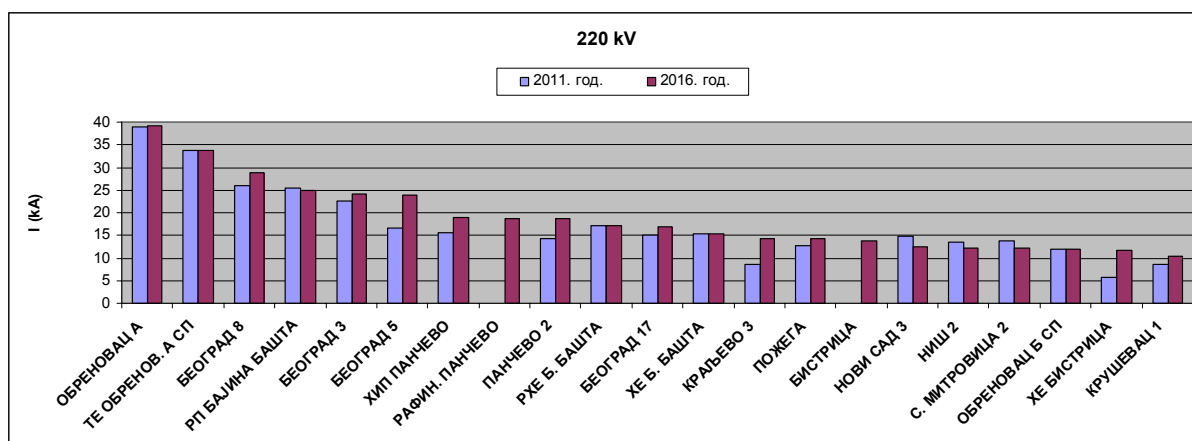


### 220 kV напонски ниво

Изградња ДВ 400 kV Панчево 2 – Решица (Румунија) – Порциле де Фиер (Румунија) и ТС 400/110 kV Београд 20 у 2016. години повећава струје кратког споја у ТС 220/35 kV ХИП 2 и постројењу 220 kV у ТС Панчево 2, од 3 до 4 kA.

За око 5 kA се повећавају струје кратког споја у постројењу 220 kV у ТС Краљево 3 (увођењем 400 kV напона у ту ТС), а изградња ТС Бистрица повећава струје кратког споја у ХЕ Бистрица за око 6 kA.

У ТС Ниш 2 и ТС Нови Сад 3 смањује се вредност струје кратког споја за око 1,5 kA због укидања напонског нивоа 220 kV у ТС Лесковац 2 и ТС Србобран и преласка одговарајућих далеководна на рад под 110 kV.



### 110 kV напонски ниво

Промена уклопног стања довешће до повећања струја кратког споја у ТС Крушевац 1, на другом систему сабирница за око 13 кА.

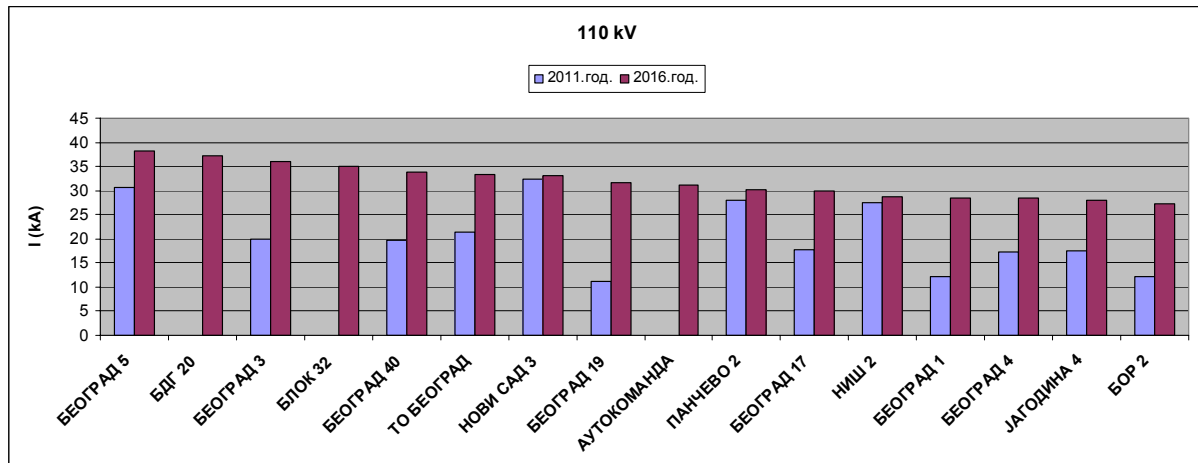
У ТС Бор 2, поред промене уклопног стања, разматрана је и замена трансформатора снаге 150 MVA новим, снаге 300 MVA, а промена вредности струје кратког споја износи 9 кА.

Изградња ТС Београд 20 доводи до повећања струја квара у ТС Београд 19 (Миријево) за 18 кА, ТС Београд 1 и ТС Београд 3 за 16,5 кА и ТС Београд 6 за 12 кА. Што се тиче ТС које се налазе у кабловској петљи 110 kV на подручју Београда, као што су ТС Београд 28 (Пионир) и ТС Београд 14 (Калемегдан), оне ће се до реконструкције ТС Београд 1 напајати директно са ТС Београда 20 и повећање струја кратког споја у њима ће бити за 4,5 до 7,5 кА у односу на садашње стање. У 2011. години укључивањем у погон кабла 110 kV од ТС Београд 1 до ТС Београд 28 промењено је уклопно стање у београдској кабловској петљи, тако да се ТС Београд 14 и ТС Београд 15 напајају са ТС Београд 17 преко једног кабла, а другим каблом се напајају ТС Београд 28 и ТС Београд 36.

Нови расплет каблова 110 kV који се планира између ТС Београд 5 и ТС Београд 40 у ТС Београд 40 доводи до повећања струја кратког споја за 7 кА. Изградња 110 kV кабла од ТС Београд 23 (Аутокоманда) до ТЕ-ТО Београд повећава вредности струја кратког споја такође још за 7 кА у свим ТС на 110 kV каблу од ТЕ-ТО Београд до ТС Београд 5, као и у ТС Београд 6. Из истог разлога се вредности струје кратког споја повећавају и на ТС Београд 4 и ТС Београд 17 за ~ (11,3 до 12,3) кА.

Увођење 110 kV Нови Сад 3 - Нови Сад 5 повећава струје кратког споја у ТС Нови Сад 1 и ТС Нови Сад 7 за 13 кА, а у ТС Нови Сад 6 за 5 кА.

Уградња Т2 у ТС Јагодина 4 разлог је за повећање струја квара од 10 кА у тој ТС, као и у ТС Јагодина 1.



#### 4.6 РАДИЈАЛНО НАПАЈАНЕ ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ 110/X KV У ВЛАСНИШТВУ ДИСТРИБУЦИЈА

На радијално напајане трансформаторске станице не може се применити критеријум сигурности гледајући само преносни систем, али је то могуће ако се заједно анализирају преносни и дистрибутивни систем. У том смислу је урађена енергетска анализа по електродистрибутивним подручјима. И овде је као и у случају описаном у претходном одељку неопходна максимална координација енергетских субјеката за пренос и дистрибуцију електричне енергије, те важи исти закључак као и за преносне трансформаторске станице 110/x kV. Са друге стране, Правила о раду преносног система предвиђају анализу квалитета испоруке електричне енергије, односно ако се за поједине објекте превазиђу дозвољена времена прекида испоруке електричне енергије, потребно је испитати узроке и одлучити да ли је неопходно применити развојне мере. На основу досадашњих података, показује се да нема критичних објеката по овом критеријуму.

По питању радијално напајаних објеката, наводимо оне на које је неопходно обратити посебну пажњу са аспекта алтернативног напајања из дистрибутивне мреже:

- ТС Бела Црква
- правац ТС Ковин – ТС Р. Ковин
- правац ТС Сента 2 - ТС Ада
- правац ТС Темерин – ТС Жабалъ
- ТС Власотинце
- ТС Јабланица
- ТС Бело Поље
- ТС Прешево
- ТС Темерин
- ТС Жабалъ.

**Таб. 4.2. Преглед радијално напајаних дистрибутивних ТС 110/х са приоритетом сагледаним од стране ДСО**

Назив ТС	Привредно друштво	$P_{max}(MW)$	Приоритет ЈП ЕПС
Нови Сад 7	Електровојводина	27	1
Сента 2	Електровојводина	21	1
Ада	Електровојводина	18	1
Жабалъ	Електровојводина	23	1
Темерин	Електровојводина	21	1
Бела Црква	Електровојводина	15	1
Ковин	Електровојводина	28	2
Крагујевац 3	Центар	36	1
Крагујевац 20	Центар	11	1
Страгари	Центар	6	-
Ивањица (Ариље)	Електросрбија	18+18	1
Љубовија (Крупањ)	Електросрбија	7+12	1
Пријепоље (ЕВП Бродарево)	Електросрбија	18+2	2
Лебане (Јабланица)	Југоисток	32	1
Прешево	Југоисток	20	1
Власотинце	Југоисток	21	2
Ниш 5	Југоисток	18	1
Бело Поље	Југоисток	12	-
Босилеград	Југоисток	4,5	-
Димитровград	Југоисток	6,5	-

Детаљи везани за могућност пренапајања ТС 110/х са дистрибутивне стране дати у прилогу 3. Такође у поглављу 4.4 приказано је сагледавање једнострано напајаних објеката од стране ПД за дистрибуцију електричне енергије.

## 5. ПРИЛАГОЂЕНОСТ ПРОИЗВОДЊЕ

Порекло и природа методологије ENTSO/E која се односи на прилагођеност производње објашењена је у ранијим плановима развоја преносног система, и овде неће поново бити детаљно описана.

Међутим, ради лакшег разумевања она је сада поједностављена, те се као једини параметар по питању потрошње појављује максимална потрошња. Максимална потрошња у себи обједињује:

- вршну потрошњу за просечне климатске услове,
- маргину дневног вршног оптерећења која представља разлику између планираног оптерећења у референтном времену и максималног оптерећења које се може очекивати за нормалне климатске и економске услове у години за које се врши планирање и
- референтну маргину прилагођености која представља резерву снаге из које ће се покрити изузетно висок конзум услед поклапања неколико неповољних фактора, као што су неповољнији климатски услови од просечних, специфични дани у којима постоји додатни раст потрошње (поједини верски празници, новогодишња ноћ ...) и слично, а која се израчунава као збир 5% укупне производне инсталисане снаге у регулационој области и маргине дневног вршног оптерећења.

Такође је узето као претпоставка да ће испади бити покривени из системске резерве.

Инсталисана снага у регулационој области рачуната је на прагу преносног система, и заснива се на подацима који су међусобно усаглашени између ЈП ЕМС и ЈП ЕПС, а који се користе за израду планова рада ЕЕС.

Као некоришћена снага оцењена је снага агрегата Г1 и Г2 у ТЕ Косово А који практично нису у погону већ дуги низ година, чему је придружено 30 MW у Енергани Сремска Митровица (од 3 у погону био само један генератор). Поред тога, у некоришћену снагу су ушли и агрегати који ће се повући у резерву до 2021. године. Снага која ће бити ремонтована процењена је на основу ремонтних планова ЈП ЕПС.

Снага за системску резерву је оцењена на 460 MW за зимски режим и 430 MW за режим летњег врха (важно је напоменути да је ЈП ЕМС дужан обезбедити 600 MW резерве – преостали износ може се добити завођењем напонских редуција, што је у складу са правилима ENTSO/E). Ове вредности су добијене на основу података из Уговора о вршењу системских услуга, набавци и испоруци хаваријске и балансне енергије, који је потписан између ЈП ЕПС и ЈП ЕМС.

Приликом оцене прилагођености за период 2012.-2021. потребно је нагласити следеће претпоставке:

- У периоду 2012.-2016. нерасположив је по један генератор у ХЕ Ђердап 1 због ревитализације

- У периоду 2012.-2013. нерасположив је по један генератор у ХЕ Бајина Башта због ревитализације
- Код реконструисаних генератора у ХЕ Ђердап 1 повећана је инсталисана снага са 180 MW на 190 MW
- Код реконструисаних генератора у ХЕ Бајина Башта повећана је инсталисана снага са 90 MW на 105 MW
- У 2015. години улази у погон ТЕ-ТО Нови Сад од 350 MW
- У 2015. години улази у погон 30 MW у хидрокапацитетима (хидроелектране на Ибру), да би снага повећала на коначних 103 MW до 2021. године
- 2017. Године улазе 2 блока снаге 350 MW у ТЕ Колубара Б
- 2018. Године улази блок 3 у ТЕНТ Б снаге 700 MW
- 2021. Године улази блок 3 у ТЕ Костолац Б снаге 350 MW и блок 6 у ТЕ Колубара снаге 100 MW
- 2021. Године такође је виђен улазак у погон РХЕ Бистрица снаге 680 MW, као и ХЕ Велика Морава, снаге 150 MW.

Приликом оцене прекограничних капацитета, водило се рачуна да 2016. године улази у погон далековод 400 kV Врање – Штип, а 2019. године 400 kV далековод Панчево – Решица. То за последицу има промену увозног капацитета од 400 MW, а извозног капацитета од 200 MW до 2021. године, за оба режима (летњи и зимски).

У таб. 5.1 је приказана прилагођеност производње у ЕЕС у Републици Србији у периоду од 2012. до 2021. године.

У првом кораку процене прилагођености производње не узимају се у обзир дугорочни уговори о купопродаји енергије, односно о закупу електрана изван регулационе области. Тек ако производња није прилагођена (постоји потреба за увозом) узимају се у обзир овакви уговори и потенцијална размена енергије.

Како се из таб. 7.1. јасно види да постоји мањак енергије у систему, то је у обзир узет и постојећи дугорочни уговор о коришћењу ХЕ Пива од стране ЈП ЕПС. Он у суми побољшава прилагођеност за 0,2 GW (0,3 GW производње умањено за око 0,1 GW испоруке).

Увидом у наведену табелу, може се закључити да ће регулациона област имати мањак енергије у зимским месецима, изузев за 2021. годину, што је последица уласка у погон великог броја нових агрегата. Ова неизбалансираност се креће од 0,267 GW у 2014. до 0,704 GW у 2016. години. У реалности, ово значи да се у периоду до 2021. године очекује недостатак електричне енергије и потреба за увозом. Међутим, може се очекивати да ће се недостатак енергије у вршним сатима надокнађивати и на уштрб системске резерве. Са друге стране, у летњим месецима постоји избалансираност система, и могућност извоза електричне енергије.

Прекогранични преносни капацитет је толики да омогућава набавку недостајућих количина електричне енергије, али и велику количину транзита електричне енергије за потребе функционисања регионалног тржишта електричне енергије.

**Таб.5.1. Прилагођеност производње до 2016. (2021.) године**

	2012			2013			2014			2015			2016			2021		
	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00	Јануар 11:00	Јануар 19:00	Јул 11:00
<b>Инсталисана снага у регулационој области [GW]</b>																		
Термоелектране	5.23	5.23	5.23	5.26	5.26	5.26	5.465	5.465	5.465	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	7.574	7.574	7.574
на лигнит	4.925	4.925	4.925	4.955	4.955	4.955	4.985	4.985	4.985	4.985	4.985	4.985	4.985	4.985	4.985	6.919	6.919	6.919
на гас	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.480	0.480	0.480	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655
Хидроелектране	2.891	2.891	2.901	2.915	2.915	2.925	2.939	2.939	2.949	2.955	2.955	2.965	3.001	3.001	3.011	3.926	3.926	3.926
акумулационе	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392
проточне	1.899	1.899	1.909	1.923	1.923	1.933	1.947	1.947	1.957	1.963	1.963	1.973	2.009	2.009	2.019	2.254	2.254	2.254
реверзибилне	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	1.280	1.280	1.280
Укупна инсталисана снага (1)	<b>8.121</b>	<b>8.121</b>	<b>8.131</b>	<b>8.175</b>	<b>8.175</b>	<b>8.185</b>	<b>8.404</b>	<b>8.404</b>	<b>8.414</b>	<b>8.595</b>	<b>8.595</b>	<b>8.605</b>	<b>8.641</b>	<b>8.641</b>	<b>8.651</b>	<b>11.5</b>	<b>11.5</b>	<b>11.5</b>
<b>Нерасположива снага према типу</b>																		
Некоришћена инсталисана снага	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.215	0.215	0.215	0.495	0.495	0.495	0.590	0.590	0.590	1.01	1.01	1.01
Ремонти	0.27	0.27	1.922	0.27	0.27	1.922	0.205	0.205	2.227	0.205	0.205	2.14	0.205	0.205	1.792	0	0	1.712
Снага за системску резерву	0.460	0.460	0.430	0.460	0.460	0.430	0.460	0.460	0.430	0.460	0.460	0.430	0.460	0.460	0.430	0.460	0.460	0.430
Укупна нерасположива снага (2)	<b>0.925</b>	<b>0.925</b>	<b>2.547</b>	<b>0.925</b>	<b>0.925</b>	<b>2.547</b>	<b>0.880</b>	<b>0.880</b>	<b>2.872</b>	<b>1.16</b>	<b>1.16</b>	<b>3.065</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>2.812</b>	<b>1.47</b>	<b>1.47</b>	<b>3.152</b>
Расположива снага (3=1-2)	<b>7.196</b>	<b>7.196</b>	<b>5.584</b>	<b>7.25</b>	<b>7.25</b>	<b>5.638</b>	<b>7.524</b>	<b>7.524</b>	<b>5.542</b>	<b>7.435</b>	<b>7.435</b>	<b>5.54</b>	<b>7.386</b>	<b>7.386</b>	<b>5.839</b>	<b>10.03</b>	<b>10.03</b>	<b>8.348</b>
Вршно оптерећење (4)	<b>7.113</b>	<b>7.736</b>	<b>4.812</b>	<b>7.243</b>	<b>7.877</b>	<b>4.899</b>	<b>7.390</b>	<b>8.038</b>	<b>5.000</b>	<b>7.547</b>	<b>8.208</b>	<b>5.105</b>	<b>7.709</b>	<b>8.384</b>	<b>5.215</b>	<b>8.492</b>	<b>9.235</b>	<b>5.744</b>
<b>Прилагођеност производње</b>																		
Прилагођеност производње (3-4)	<b>0.083</b>	<b>-0.540</b>	<b>0.772</b>	<b>0.007</b>	<b>-0.627</b>	<b>0.739</b>	<b>0.134</b>	<b>-0.514</b>	<b>0.542</b>	<b>-0.112</b>	<b>-0.773</b>	<b>0.435</b>	<b>-0.323</b>	<b>-0.998</b>	<b>0.624</b>	<b>1.538</b>	<b>0.795</b>	<b>2.604</b>
Прилагођеност производње (са ХЕ Пива)	<b>0.283</b>	<b>-0.340</b>	<b>0.972</b>	<b>0.254</b>	<b>-0.380</b>	<b>0.986</b>	<b>0.381</b>	<b>-0.267</b>	<b>0.789</b>	<b>0.135</b>	<b>-0.526</b>	<b>0.682</b>	<b>-0.029</b>	<b>-0.704</b>	<b>0.918</b>	<b>1.738</b>	<b>0.995</b>	<b>2.804</b>
<b>Прекогранични преносни капацитет</b>																		
Расположиви увозни капацитет	3.400	3.400	3.200	3.400	3.400	3.200	3.400	3.400	3.200	3.400	3.400	3.200	3.600	3.600	3.400	3.800	3.800	3.600
Расположиви извозни капацитет	3.400	3.400	3.100	3.400	3.400	3.100	3.400	3.400	3.100	3.400	3.400	3.100	3.500	3.500	3.200	3.600	3.600	3.300

## 6. РЕГУЛАЦИЈА ЕЕС

### 6.1 УВОД

Напон и учестаност (или фреквенција) су две основне величине које карактеришу рад ЕЕС. Због тога се дефинишу захтеви за одржавањем напона и учестаности унутар уских зона толеранције око њихових номиналних вредности. Као последица тога, јавља се потреба за регулацијом напона и учестаности у ЕЕС.

Учестаност је глобална променљива која карактерише цео ЕЕС и за потребе њене регулације је потребно остварити равнотежу производње, потрошње и размене активне електричне енергије у ЕЕС. Регулација учестаности и активних снага је централизована и свеобухватна на нивоу целог ЕЕС.

Напон је локална променљива и у принципу се разликује од чворишта до чворишта. Разлике напона између чворишта ЕЕС су последица токова активних и реактивних снага по водовима и трансформаторима. Регулација напона и реактивних снага се реализује парцијално и децентрализовано за делове ЕЕС коришћењем локалних регулатора. Уређаји за регулацију напона се могу поделити у две велике групе:

1. Елементи за производњу или потрошњу реактивне енергије (снаге) – синхрони генератори, оточни кондензатори, индуктивни калемови и мотори;
2. Елементи за прераспodelу токова реактивних снага у преносној или дистрибутивној мрежи – трансформатори са променљивим односом трансформације, редни кондензатори и пригушнице.

### 6.2 РЕГУЛАЦИЈА УЧЕСТАНОСТИ И СНАГЕ РАЗМЕНЕ

Основни циљ регулације учестаности и активних снага у ЕЕС је стално одржавање равнотеже између производње, потрошње и размене електричне енергије. Ова регулација дели се на примарну, секундарну и терцијарну.

Примарна регулација подразумева одзив агрегата услед дејства турбинских регулатора које се јавља као последица одступања фреквенције од номиналне вредности.

Са аспекта примарне регулације учестаности у интерконекцији Континентална Европа, ЕНТСО-Е на годишњем нивоу одређује примарну резерву активне снаге за сваку контролну област. У овом тренутку се не може оценити колико ће она тачно износити у наредном периоду, али се са великом извесношћу може тврдити да неће прећи износ од 50 MW. Ако се са друге стране зна да укупна расположива примарна резерва у регулационој области ЈП ЕМС износи око 520 MW при девијацији фреквенције од  $\Delta f=200$  mHz, може се закључити да ЈП ЕМС не би

требало да има проблема приликом обезбеђивања примарне резерве у наступајућем петогодишњем периоду.

Секундарна регулација подразумева дејство на референтне улазе примарних регулатора учестаности у циљу елиминације стационарног одступања учестаности и одступања снаге размене са интерконекцијом.

Неопходна резерва активне снаге у секундарној регулацији за контролну област израчунава се на основу формуле:

$$R = \sqrt{a * L_{max} + b^2} - b$$

при чему је:  $L_{max}$ —максимално планирано оптерећење у разматраном периоду;  
 $a$  и  $b$  су коефицијенти чије су вредности емпиријски одређене:  
 $a = 10 \text{ MW}$ ,  $b = 150 \text{ MW}$ .

Узимајући у обзир наведену формулу, може се израчунати да ће до 2016. године бити неопходно обезбедити до 160 MW, док са друге стране укупна расположива секундарна резерва у регулационој области ЈП ЕМС износи 873 MW, те се може закључити да ЈП ЕМС не би требало да има проблема приликом обезбеђивања секундарне резерве у наступајућем петогодишњем периоду.

Потребно је напоменути да су ЈП ЕМС и ЈП ЕПС заједно започели посао увођења блокова ТЕНТ А4 и ТЕНТ А6 у секундарну регулацију, што ће додатно увећати расположиву резерву. Највећа корист од увођења ових агрегата у секундарну регулацију биће у релаксиранијем раду система у време изузетно ниских и изузетно високих дотока.

Терцијарна регулација је процес који се суперпонира на примарну и секундарну регулацију са циљем да се ослободи опсег секундарне регулације.

Минимални износи терцијарне резерве према Правилима о раду преносног система су:

- 450 MW за позитивну терцијарну резерву (повећање производње, односно смањење потрошње);
- 150 MW за негативну терцијарну резерву (смањење производње, односно повећање потрошње).

Што се тиче процене могућности уговарања терцијарне резерве у наступајућем петогодишњем периоду, а узимајући у обзир резултате прилагођености производње, не може се тврдити да ће ЈП ЕМС бити у позицији да целокупну терцијарну резерву набави унутар своје регулационе области. У зависности од укупних кретања на тржишту електричне енергије, ЈП ЕМС може доћи у ситуацију да терцијарну резерву у мањем делу набавља и изван своје контролне области.

## 6.3 РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА И РЕАКТИВНЕ СНАГЕ

Основни елементи ЕЕС за регулацију напона у нашем преносном систему су синхрони генератори. Регулација напона се обавља посредством система за регулацију побуде и аутоматских регулатора напона.

Улога аутоматског регулатора напона је да у нормалном режиму рада одржава вредност напона на крајевима генератора на задатој референтној вредности и омогући жељену расподелу реактивног оптерећења између паралелно спрегнутих машина. У поремећеним радним режимима аутоматски регулатор напона повећава границе стабилности..

Друга важна група елемената за регулацију напона и токова реактивне снаге у преносном систему су регулациони трансформатори. У нашем ЕЕС присутне су две групе регулационих трансформатора:

1. Дистрибутивни регулациони трансформатори за снижење напона који се користе за спрегу преносне мреже и дистрибутивне мреже средњег напона. То су у ЕЕС Србије трансформатори 110/x kV.
2. Интерконективни трансформатори који се користе за повезивање различитих напонских нивоа у преносној мрежи: 400/220 kV, 400/110 kV и 220/110 kV.

Регулатори напона, код претходно наведених група регулационих трансформатора имају различите улоге. Код дистрибутивних регулационих трансформатора регулатори напона се користе за одржавање вредности напона на сабирницама средњег напона, а код интерконективних трансформатора за регулацију протока реактивне снаге између делова преносне мреже различитог напонског нивоа које он повезује. Код блок трансформатора се вредност напона на његовој високонапонског страни одржава променом односа трансформације и регулацијом побуде.

### Напонска стабилност ЕЕС Србије

Прорачун токова снага и напонских прилика за одабране режиме рада ЕЕС у разматраним годинама планског периода у основном стању, показују да нема нарушавања напонских ограничења у преносној мрежи ЈП ЕМС.

## 7. ИЗВЕШТАЈ О СТАТУСУ ЗАПОЧЕТИХ ИНВЕСТИЦИЈА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ

План инвестиција се израђује на основу подлога анализираних у оквиру Плана развоја преносног система, а реализује на основу прихваћеног Плана пословања ЈП „Електромрежа Србије“ од стране Управног одбора предузећа на који сагласност даје Влада Републике Србије. Пошто изградња, реконструкција, адаптација или санација објеката траје у већем броју случајева неколико година, такви објекти се налазе у више Плана инвестиција до коначног завршетка и пуштања у погон.

У Плану инвестиција се дефинишу објекти на којима се планира различит обим активности од израде техничке и планске документације, решавања имовинско-правних послова, обезбеђења дозвола и сагласности, набавке опреме, извођења радова, техничког прегледа до добијања употребне дозволе. Осим тога у годишњем Плану инвестиција се дефинишу извори финансирања и потребна средства за реализацију.

Реализацију План инвестиција раде стручне службе ЈП ЕМС.

У Плану развоја дат је преглед реализације инвестиционих објеката, којим су обухваћени значајнији послови из Плана инвестиција за 2011. годину, док су остали послови мањег обима, грађевинске адаптације пословних објеката и инвестиционе набавке опреме изостављени. Већи део објеката обухваћених прегледом ће се пренети у годишњи план 2012. године на даљу реализацију осим објеката за које се очекује завршетак и стављање у погон до краја 2011. године.

**Таб. 7.1. Преглед реализације инвестиционих објеката - далеководи**

ИНВЕСТИЦИОНИ ОБЈЕКАТ	Врста објекта	Тип инвестиције	Планирани обим инвестиције у 2011.
ТС 400/110 kV Београд 20 - ДВ 2x110 kV Београд 20 - Београд 3	ДВ 2x110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова, уговарање радова
ТС 400/110 kV Београд 20 - ДВ 2x110 kV Београд 20 - Београд 19	ДВ 2x110 kV	изградња	Израда техничке и планске

			документације, решавање имовинско правних послова, уговарање радова
ТС 400/110 kV Београд 20 - ДВ 2x2x110 kV Београд 20 - Београд 1	ДВ 2x2x110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова, уговарање радова
ТС 400/110 kV Београд 20, кабловски вод 110 kV Београд 1 - Београд 28	кабл 2x110 kV	изградња	Технички преглед и употребна дозвола
ДВ 2x400 kV-увођење у ТС Београд 20	ДВ 2x400 kV	изградња	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова,
ДВ 400 kV 401/1 ТС Београд 8-РП Дрмно - увођење 2x6км ДВ у ТС Смедерево 3	ДВ 2x400 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ бр. 451 Београд 8 - Панчево 2, прелаз Дунава	ДВ 400 kV	санација	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ДВ 400 kV Румунски правац	ДВ 2x400 kV	изградња	Израда техничке и планске документације, решавање ИПП-а
ТС 400/110 kV Врање 4 - Расплет далековода 110 kV и 35 kV	ДВ 110 kV ДВ 35 kV	изградња	Израда техничке документације, решавање имовинско правних послова
ДВ 400 kV Лесковац 2 - Врање 4 - граница Македоније	ДВ 400 kV	изградња	Решавање имовинских односа, извођење радова, технички преглед И употребна дозвола
ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2- ТС Краљево 3, 55км	ДВ 400 kV	изградња	Израда техничке и планске документације

ДВ 400 kV бр. 444 Нови Сад 3 – Суботица 3, увођење у ТС Србобран			
Расплет 110 kV далековада код ТС 400/110 kV Србобран, прелазак ДВ бр. 217/2 на 110 kV расплет далековада код ТС Нови Сад 3, прелазак ДВ бр. 209/2 на 110 kV расплет далековада код ТС Срем. Митровица 2	ДВ 400 kV		
	ДВ110 kV		
			Израда техничке и планске документације
ДВ 220 kV бр. 253/1 Београд 8 - ХИ Панчево, прелаз Дунава	ДВ 220 kV	санација	Израда техничке документације, набавка опреме, извођење радова
ДВ 220 kV број 228 Београд 5 - Обреновац, адаптација	ДВ 220 kV	адаптација	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ДВ 220 kV број 294АБ Београд 5 - Обреновац, адаптација	ДВ 220 kV	адаптација	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ТС 220/110 kV Бистрица - расплет далековада	ДВ 110 kV ДВ 220 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 220 kV број 213/1 ТС Бајина Башта - ТС Обреновац, адаптација	ДВ 220 kV	адаптација	Израда техничке документације, набавка опреме, извођење радова
ДВ 220 kV број 205/2 Крушевац 1 - Подужево, адаптација	ДВ 220 kV	адаптација	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV Београд 5 - Стара Пазова, опремање другог система ДВ до ТС Београд 9 и увођење у ТС Београд 5	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке и планске документације, решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV бр. 104/2 Београд 5 -Бгд 2, прелаз Саве	ДВ 110 kV	адаптација	Решавање имовинско правних односа, изводјење радова
ДВ 110 kV бр. 121/1+1180Б Београд 2 - Београд 22, санација стуба број 169	ДВ 110 kV	санација	Израда техничке и планске документације, решавање ИПП, набавка опреме и извођење радова
ДВ бр. 117/1 Београд 2 - Београд 35, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке и планске документације
ДВ бр. 121/1 Београд 2 - Београд 22, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке и планске документације

ДВ 110 kV број 131/1 Београд 3 - Београд 33, адаптација 1,5 км <sup>1</sup>	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 131/2 Београд 3 - Панчево 1, адаптација 2 км <sup>2</sup>	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 141 Београд 3 - Панчево 1, адаптација 3,5 км <sup>3</sup>	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 129АБ/2/1 Београд 3 - Београд 19 , адаптација 4,5 км <sup>4</sup>	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације
ДВ 2x110 kV бр.101АБ Београд 3 - Костолац, реконструкција и адаптација деоница далековода	ДВ 2x110 kV	реконструкција и адаптација	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV број 117/2 Београд 35 - Колубара, санација стуба	ДВ 110 kV	санација	Израда техничке и планске документације, решавање ИПП, извођење радова
ДВ 110 kV број 102АБ/2 Пожаревац - Петровац, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке документације и решавање ИПП
ДВ 110 kV Н. Сад 3 - Н. Сад 5 број 1136 увођење у ТС Нови Сад 7	ДВ 110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације и решавање ИПП
ДВ 110 kV бр. 127/1 Нови Сад 3 – Нови Сад 1, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке и планске документације
ДВ 2 x 110 kV број 104/5 Инђија - С.Пазова, увођење у ТС Инђија 2	ДВ 2x110 kV	изградња	ТК ТД , набавка опреме, извођење радова
ДВ 2 x 110 kV број 104/5 Инђија - С.Пазова, увођење у ТС Крњешевци	ДВ 2x110 kV	изградња	Израда техничке документације,

<sup>1</sup> Нема пројектног задатка

<sup>2</sup> Нема пројектног задатка

<sup>3</sup> Нема пројектног задатка

<sup>4</sup> Нема пројектног задатка

			решавање имовинско правних послова
ДВ 110 kV број 142/1 Србобран - Бечеј, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова,
ДВ 110 Велико Градиште - Бела Црква	ДВ 110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 2x110 kV бр.106 АБ Ваљево 3 - Зворник, реконструкција и адаптација деоница далековода	ДВ 2x110 kV	реконструкција и адаптација	Решавање имовинско правних послова и изводјење радова
ДВ 110 kV број 115/2 Чачак 3 - Чачак 1, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке документације и решавање имовинско правних односа
ДВ 110 kV број 115/3 Чачак 2 - Чачак 1, реконструкција	ДВ 110 kV	реконструкција	Израда техничке документације и решавање имовинско правних односа
ДВ 110 kV Ивањица - Гуча	ДВ 110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 108 Крушевац 1 - Јагодина 1, увођење у Параћин 1 <sup>5</sup>	ДВ 2x110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 2 x 110 kV Крушевац - чвор Дедина, реконструкција	ДВ 2x110 kV	реконструкција	Решавање ИПП-а, набавка опреме, извођење радова

<sup>5</sup> Нема пројектног задатка

ДВ 2x110 kV Ниш 2 - Ниш 1	ДВ 2x110 kV	реконструкција	ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV број 113/1 Ниш 2- Ниш 1	ДВ 110 kV	санација	Измена ТД, решавање ИПП, извођење радова
ДВ 110 kV број 113/2 Ниш 2 - Лесковац 4, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке документације
ДВ 110 kV број 113/4 Лесковац 2 - ЕВП Грделица, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке документације
ДВ 110 kV број 113/5 Врла 3 - ЕВП Грделица, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке документације
ДВ 110 kV број 1219 Врла 3 - Врање 1, увођење у ТС Владичин Хан	ДВ 110 kV	изградња	Извођење радова, технички преглед и употребна дозвола
ДВ 110 kV број 1190 ТС Врање 1 - Трговиште, реконструкција	кабл 35 kV	реконструкција	ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV број 168 Врање 1 - Ристовац, увођење у ТС Врање 2	ДВ 110 kV	изградња	Извођење радова, технички преглед и употребна дозвола
ДВ 2x110 kV Краљево 3 - Нови Пазар 2	ДВ 2x110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 148/1 Бор 1 - Бор 2, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних односа
ДВ 110 kV број 147/1 Бор 1 - Бор 2, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних односа
ДВ 110 kV број 147/2 Бор 2 - Неготин, адаптација	ДВ 110 kV	адаптација	Израда техничке и планске документације,

			решавање имовинско правних односа
ДВ 110 kV број 169 Бор 2 - Бор 3, санација стуба бр.7	ДВ 110 kV	санација	ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV број 128/3 Мајданпек 3-Петровац, реконструкција 45 км <sup>6</sup>	ДВ 110 kV		Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 150 Бор 1 - Мајданпек 1, реконструкција 44 км <sup>7</sup>	ДВ 110 kV		Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV број 148/2 Бор 2 - Зајечар 2, адаптација 14 км	ДВ 110 kV		Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV Мајданпек 2 - Мосна	ДВ 110 kV	изградња	ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова
ДВ 110 kV Ада- Кикинда	ДВ 110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације
ДВ 110 kV Ђердап- Мосна	ДВ 110 kV	изградња	Израда техничке и планске документације

**Таб. 7.2 - Преглед реализације инвестиционих објеката - трансформаторске станице и разводна постројења**

Редни број	Инвестициони објекат	Врста објекта	Тип инвестиције	Планирани Обим инвестиције у 2011.
1	ТС 400/110 kV Београд 20	ТС 400/110 kV	Изградња	Израда техничке документације, набавка опреме, решавање

<sup>6</sup> У току уговарање са одабраним извођачем радова

<sup>7</sup> У току уговарање са одабраним извођачем радова

				ИМОВИНСКО ПРАВНИХ ПОСЛОВА И ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
2	ТС 400/110 kV Београд 20, приступни пут	ТС 400/110 kV	Изградња	Израда техничке документације, решавање имовинско ПРАВНИХ ПОСЛОВА И ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
3	ТС 400/110 kV Београд 20, прикључак на градску водоводну и канализациону мрежу	ТС 400/110 kV	Изградња	Израда главног пројекта, добијање дозвола од надлежних Служби и ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
4	ТС 400/110 kV Београд 20 - приводни птт кабл	ТС 400/110 kV	Изградња	Израда техничке документације, добијање дозвола од надлежних Служби и ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
5	ТС 400/110 kV Београд 20 - три нова кабловска вода 10 kV за сопствену потрошњу	ТС 400/110 kV	Изградња	Израда главног пројекта, решавање имовинско ПРАВНИХ ПОСЛОВА И ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
6	ТС 400/220 kV Обреновац, адаптација	ТС 400/220 kV	Адаптација	Израда главног пројекта адаптације, набавка опреме и ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА на адаптацији.
7	РП 400 kV И 220 kV ТЕНТ Б	РП 400 kV РП 220 kV	Адаптација	Израда главног пројекта, набавка
8	РП 400 kV Дрмно, замена прекидача у пољима Г1 и Г2 и замена свих растављача	РП 400 kV	Адаптација	Израда главног пројекта адаптације, набавка опреме и ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА на адаптацији.
9	ТС 400/220/110 kV Смедерево 3 - изградња РП 400 kV и реконструкција РП 110 kV	ТС 400/220/110 kV	Изградња и реконструкција	Израда припремне и техничке документације и набавка опреме

10	ТС 400/220/110 kV Нови Сад 3 - реконструкција	ТС 400/220/110 kV	Реконструкција	Израда пројекта изведеног објекта и употребна дозвола за РП 220 kV и РП 110 kV. РП 20 kV - набавка опреме, пројекти и извођење радова
11	ТС 220/110 kV Зрењанин 2-замена трансф. 200 MVA трансформатором 250 MVA	ТС 220/110 kV	Уградња трансформатора	Уградња трансформатора Т2, 250 MVA
12	ТС 400/220/110 kV Ниш 2 - реконструкција РП 400, 220 и 110 kV и уградња трансформатора 400/110 kV	ТС 400/220/110 kV	Реконструкција и уградња трансформатора	Израда пројекта изведеног објекта, употребна дозвола. Извођење завршних радова на реконструкцији сабирница 400 kV, 220 kV и 110 kV. Израда техничке документације, набавка опреме и извођење радова за два ДВ поља 110 kV.
13	ТС 400/220/110 kV Лесковац 2 - изградња РП 400 kV и реконструкција РП 110 kV И замена другог тр. 300 MVA	ТС 400/220/110 kV	Изградња и реконструкција и замена трансформатора	Израда преосталих извођачких пројеката и пројекта изведеног објекта и извођење радова.

## **8. ПРЕДЛОГ НОВИХ ОБЈЕКТА У ФОРМИ ЛИСТЕ ПРИОРИТЕТА СА КРАТКИМ ОБРАЗЛОЖЕЊИМА**

У наставку је дат предлог нових објеката у преносном систему у форми листе приоритета са кратким образложењима која ће бити достављена Центру за инвестиције као подлога за израду Плана инвестиција. Предлог нових објеката је обрађен за период од 2012. до 2016. године за сваку годину понаособ уз додатно индикативно сагледавање потреба преносног система у периоду до 2021. године.

У прилогу 9 приказана је хронологија естимираних година улазака у погон нових објеката преносног система. У прилогу 10 је дат табеларан приказ укупних инсталираних снага нових ТС и дужина нових ДВ по годинама.

У току 2011. године завршени су радови на следећем објекат преносног система:

ДВ 400 kV ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 2 – ТС Врање 4 – ТС Штип у овом тренутку је завршен до државне границе са Македонијом, последња информација добијена од стране оператора преносног система из Македоније је да ће њихов део далековода бити завршен до 2014. године.

### **8.1 НОВИ ОБЈЕКТИ И ЕЛЕМЕНТИ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА ДО 2016. ГОДИНЕ**

#### **Мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV**

##### **Преносна мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV у 2012. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 400 kV и 220 kV за које се планира да у погон уђу 2012. године су:

##### **Објекти купаца:**

##### **▪ ТС 220/35 kV НИС - Рафинерија**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 220/35 kV НИС - Рафинерија

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x63 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на постојећи далековод 220 kV ХИП 2 – Панчево 2.

**Образложење:** Намена ове трансформаторске станице је обезбеђивање сигурног напајања Рафинерије НИС Панчево, док је њена физичка локација у непосредној близини ТС ХИП Панчево.

**сагледавање:** Рафинерија НИС Панчево

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** Рафинерија НИС Панчево, ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** Рафинерија НИС Панчево

**Статус инвестиције:** Инвестиција рафинерије НИС Панчево.

### **Преносна мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV у 2013. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 400 kV и 220 kV за које се планира да у погон уђу 2013. године су:

#### ▪ **ТС 400/110 kV Београд 20**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 400/110 kV Београд 20

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова трансформаторска станица на 400 kV напонском нивоу буде прикључена на постојећи ДВ 400 kV ТС Београд 8 – ТС Панчево 2 по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Прикључењем ТС 400/110 kV Београд 20, снаге 2x300 MVA, на мрежу 400 kV и уклапањем у мрежу 110 kV, решава се питање сигурног напајања мреже 110 kV на подручју Београда, посебно оног дела на који су везане ТС 110/X kV у централном делу града. Локација ове ТС је у Орловици у зони Миријева. Уласком у погон ТС Београд 20 биће задовољен „n-1“ критеријум сигурности за случај испада трансформатора 220/110 kV у ТС Београд 17 и растеређени трансформатори 220/110 kV у ТС Београд 3. Процењено смањење губитака вршне снаге након уласка у погон ТС Београд 20 износи приближно 6 MW, односно електричне енергије у износу од приближно 30 GWh на годишњем нивоу. Прорачунато оптерећење за време зимског вршног оптерећења оба трансформатора 400/110 kV у ТС Београд 20, у тренутку уласка у погон, износи приближно 60 %.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке документације, набавка опреме, решавање имовинско правних послова и извођење радова

#### ▪ **Водови за прикључење ТС Београд 20**

**Пројекат:** Прикључни далековод за нову ТС 400/110 kV Београд 20

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је пресецање постојећег ДВ 400 kV ТС Београд 8 – ТС Панчево 2 и повезивање са ТС Београд 20, дужине око 2x8,93 km.

**Образложење:** Изградња и улазак у погон овог прикључног далековода је повезана са ТС Београд 20, чије је образложење дато у претходној тачки.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова

▪ **Повећање инсталисане снаге ТС 400/110 kV Јагодина 4**

**Пројекат:** Други трансформатор у ТС 400/110 kV Јагодина 4

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови трансформатор 400/110 kV буде уклопљен на исти начин као и постојећи трансформатор 400/110 kV у ТС 400/110 kV Јагодина 4

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 300 MVA. Нови трансформатор требало би да буде снаге 300 MVA и да на тај начин обезбеди сигурност напајања потрошача у овом делу преносне мреже.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда припремне и техничке документације и набавка опреме

▪ **Повећање инсталисане снаге ТС 220/110 kV Зрењанин 2**

**Пројекат:** Замена постојећег трансформатора снаге 200 MVA у ТС 220/110 kV Зрењанин 2

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 250 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђена је замена постојећег трансформатора 220/110 kV снаге 200 MVA новим трансформатором 220/110 kV снаге 250 MVA

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 250+200 MVA. Нови трансформатор снаге 250 MVA требало би да замени постојећи трансформатор снаге 200 MVA и тиме обезбеди повећану сигурност напајања конзумног подручја Зрењанина.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Уградња трансформатора Т2, 250 МВА

### **Преносна мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV у 2014. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 400 kV и 220 kV за које се планира да у погон уђу 2014. године су:

- **Двоструки интерконективни ДВ 400 kV ТС Панчево 2 – државна граница Србије са Румунијом - ТС Решица (Сокол)**

**Пројекат:** Нови двоструки далековод 400 kV ТС Панчево 2 – државна граница Србије са Румунијом - ТС Решица (Сокол).

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице; ТС Панчево 2 и ТС Решица, у Србији и Румунији, респективно.

**Образложење:** Овај интерконективни далековод би имао више намена. Једна би била да обезбеди транзите електричне енергије преко преносне мреже Србије у смеру исток/североисток–запад/југозапад. Његовом изградњом се обезбеђује сигуран рад преносне мреже при поменутиим транзитима електричне енергије за случај испада ДВ 400 kV ХЕ Ђердап 1 – РП Дрмно.

*сагледавање:* ЕМС, ТЕМ

**Индикативна година уласка у погон:** 2014. до државне границе (~ 65 km)

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско-правних односа

- **ТС 400/110 kV Врање 4**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 400/110 kV Врање 4

**Подручје погона:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x300 МВА

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова трансформаторска станица на 400 kV напонском нивоу буде прикључена на постојећи ДВ ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 2 – ТС Врање 4 – ТС Штип по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Изградња ТС 400/110 kV Врање 4 и уклапање у мрежу 110 kV је дугорочно решење за сигурно и квалитетно напајање подручја ЕД Врање.

Уласком у погон ТС 400/110 kV Врање 4 напајање конзумног подручја ЕД Врање биће независно од ангажовања власинских електрана. Основни услов за изградњу ове ТС јесте изградња прве деонице вода 400 kV Ниш – Штип, од Лесковца до Врања. До 2014. године очекује се завршетак и дела далековода 400 kV Ниш – Лесковац – Врање – државна граница - Штип од државне границе до Штипа. Овим далеководом заједно са ТС 400/110 kV Врање 4 стварају се услови за сигурно напајање електричном енергијом дела Србије јужно од Лесковца. Други разлог за изградњу овог далековода је појачање интерконективних веза између Србије и Македоније. Анализе су показале да ДВ 400 kV ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 2 – ТС Врање 4 – ТС Штип, са становишта сигурности, има значајну улогу при транзитима већих снага са севера, северозапада и североистока према Грчкој и Македонији, посебно у случајевима нерасположивости ДВ 400 kV Косово Б – Скопље и далековода између Бугарске, на једној страни и Грчке и Македоније, на другој страни.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке документације, решавање имовинско правних односа и набавка опреме

▪ **Водови за прикључење ТС 400/110 kV Врање 4**

**Пројекат:** Прикључни далековод за нову ТС 400/110 kV Врање 4

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталирана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је пресецање постојећег ДВ 400 kV ТС Лесковац 2 – државна граница – ТС Штип и ТС 400/110 kV Врање 4.

**Образложење:** Изградња и улазак у погон овог прикључног далековода је повезана са ТС Врање 4, чије је образложење дато у претходној тачки.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова и набавка опреме

▪ **Доградња постојеће ТС 220/110 kV Смедерево 3 - ТС 400(220)/110 kV Смедерево 3 (1x300 MVA)**

**Пројекат:** Изградња 400 kV постројења у постојећој ТС 220/110 kV Смедерево 3

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да трансформаторска станица на 400 kV напонском нивоу буде прикључена на постојећи ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Београд 8, дужине око 2x6 km по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Разлог трансформисања постојеће 220/110 kV Смедерево 3 у мешовиту ТС 400(220)/110 kV, је подизање нивоа сигурности напајања региона Смедерева. Критеријум сигурности „N-1“ за време зимских вршних оптерећења, за постојећу преносну мрежу, није задовољен у случају испада ДВ 220 kV ТС Београд 8 – ТС Смедерево 3 када било који од агрегата у ТЕ Костолац А није у погону

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда припремне и техничке документације и набавка опреме

▪ **Водови за прикључење ТС Смедерево 3**

**Пројекат:** Прикључни далековод за реконструисану ТС 400(220)/110 kV Смедерево 3

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је пресецање постојећег ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Београд 8 и повезивање са ТС Смедерево 3, дужине око 2x6 km

**Образложење:** Изградња и улазак у погон овог прикључног далековода је повезана са ТС Смедерево 3, чије је образложење дато у претходној тачки.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

▪ **Повећање инсталисане снаге ТС 220/110 kV Крушевац**

**Пројекат:** Замена постојећих трансформатора снаге 150 MVA у ТС 220/110 kV Крушевац 1

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x250 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђена је замена постојећих трансформатора 220/110 kV снаге 150 MVA новим трансформаторима 220/110 kV снаге 250 MVA

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 150+150 MVA. Нови трансформатори би требало да буду снаге 250 MVA који би заменили постојеће старе трансформаторе снаге 150 MVA и на тај начин обезбедили сигурност напајања конзумног подручја Крушевца.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке документације и набавка опреме

### **Преносна мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV у 2015. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 400 kV и 220 kV за које се планира да у погон уђу 2015. године су:

#### ▪ **Доградња ТС 220/110 kV Краљево 3 - ТС 400/220/110 kV Краљево 3**

**Пројекат:** Изградња 400 kV постројења у постојећој ТС 220/110 kV Краљево 3

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x400 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да напонски ниво 400 kV буде уведен у постојећу ТС 220/110 kV Краљево 3 која би била повезана са ТС 400/110 kV Крагујевац 2 новим 400 kV далеководом.

**Образложење:** Увођењем напонског нивоа 400 kV у ТС 220/110 kV Краљево 3 и њеним повезивањем са ТС 400/110 kV Крагујевац 2 биће испуњени предуслови неопходни за напуштање напонског нивоа 220 kV у преносном систему Србије и почетак подизања напонског нивоа далековода између Бајине Баште и Обреновца на 400 kV.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке документације

#### ▪ **ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3**

**Пројекат:** Нови далековод 400 kV ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Крагујевац 2 и ТС Краљево 3.

**Образложење:** Овај вод, дужине 50 km, је један од елемената преносне мреже који је планиран да се гради у првој фази преласка преносне мреже напонског нивоа 220 kV у западној Србији на напонски ниво 400 kV. Трансформацијом 400/220 kV у ТС Краљево 3 се повећава ефикасност и побољшава сигурност рада преносне мреже 220 kV на правцу Бајина Башта – Ниш.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

- **ТС 220/110 kV Бистрица**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 220/110 kV Бистрица

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x250 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова ТС 220/110 kV Бистрица буде прикључена на постојеће далеководе према ТС Пожега, РП Бајина Башта и ХЕ Бистрица.

**Образложење:** Идеја о изградњи ТС 220/110 kV Бистрица базирана је на два основна разлога. Први је решавање проблема „крутог“ чворишта Вардиште (завршетак расплета се очекује у току 2015. године), а други обезбеђивање сигурнијег напајања подручја у југозападној Србији, које обухвата 8 општина (Чајетина, Нова Варош, Прибој, Пријеполје, Сјеница, Нови Пазар, Рашка и Тутин).

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова и набавка опреме

- **Изградња постројења 400 kV уместо 220 kV у ТС 220/110 kV Србобран - ТС 400/110 kV Србобран**

**Пројекат:** Изградња постројења 400 kV уместо 220 kV у трансформаторској станици ТС 220/110 kV Србобран и реконструкција постројења 110 kV и уградња ТР 400/110 kV снаге 300 MVA

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова трансформаторска станица буде изграђена на локацији постојеће трансформаторске станице.

**Образложење:** Највећи део опреме у постројењима 110 kV и 220 kV је надмашио животни век од 40 година, или је близу његовог краја. Уместо обнављања 220 kV постројења ову трансформаторску станицу потребно је трансформисати у ТС 400/110 kV са два трансформатора снаге 300 MVA и прикључити је на вод 400 kV ТС Нови Сад 3 – ТС Суботица 3. Постојећи 220 kV далеководи ка Новом Саду 3 и Сремској Митровици 2 прелазе да раде под напоном 110 kV и опремају се поља 110 kV у овим трансформаторским станицама

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације и набавка опреме

#### ▪ Водови за прикључење ТС Србобран

**Пројекат:** Прикључни далековод за нову ТС 400/110 kV Србобран

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је пресецање постојећег ДВ 400 kV ТС Нови Сад 3 – ТС Суботица 3 и повезивање са ТС Србобран, дужине око 2x3,5 km.

**Образложење:** Изградња и улазак у погон овог прикључног далековода је повезана са ТС Србобран, чије је образложење дато у претходној тачки.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

#### **Преносна мрежа напонских нивоа 400 kV и 220 kV у 2016. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 400 kV и 220 kV за које се планира да у погон уђу 2016. године су:

▪ **Повећање инсталисане снаге ТС 400/110 kV Лесковац 2**

**Пројекат:** Други трансформатор у ТС 400/110 kV Лесковац 2

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови трансформатор 400/110 kV буде уклопљен на исти начин као и постојећи трансформатор 400/110 kV у ТС 400/110 kV Лесковац 2

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 300 MVA. Нови трансформатор ће бити снаге 300 MVA и на тај начин ће се обезбедити повећана сигурност напајања потрошача у овом делу преносне мреже. Улазак другог трансформатора има смисла након пуштања у погон новог интерконективног далековода Врање 4 – Штип након чега се може разматрати гашење 220 kV напонског нивоа на подручју Лесковца.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 2

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда преосталих извођачких пројеката и пројекта изведеног објекта и извођење радова

▪ **Повећање инсталисане снаге ТС 400/110 kV Бор 2**

**Пројекат:** Замена постојећег трансформатора снаге 150 MVA у ТС 400/110 kV Бор 2

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага / капацитет:** 300 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђена је замена постојећег трансформатора 400/110 kV снаге 150 MVA новим трансформатором 400/110 kV снаге 300 MVA

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 150+300 MVA. Нови трансформатор требало би да повећа сигурност напајања конзумног подручја Бора.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 2

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Очекује се сагледавање у наредном инвестиционом плану.

## **Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV**

Начин прикључења дефинисан у тексту за објекте који немају издата мишљења оператора преносног система дефинисан је на основу предлога надлежног ПД за дистрибуцију и осталих планских докумената.

Од планираних објеката 110 kV у [7] током 2011. године реализовани су следећи објекти:

- **ТС 110/35 kV Врање 2** (део посла за који је одговоран ЈП ЕМС завршен, сабирнице су под напоном), оптерећење се планира до краја 2011. године.
- **ТС 110/35 kV Владичин Хан** (део посла за који је одговоран ЈП ЕМС завршен, сабирнице су под напоном), оптерећење се планира до краја 2011. године.
- **ЕВП Краљево 110/25 kV** (пуштање у погон очекује се до краја 2011. године)
- **ТС ФАС 110/х** (пуштање у погон очекује се до краја 2011. године)

## **Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV у 2012. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 110 kV за које се планира да у погон уђу 2012. године су:

### **Подручје ПД Електродистрибуција Београд:**

Због кашњења изградње ТС 400/110 kV Београд 20 објекти 110 kV који су прошлим петогодишњим планом били планирани за 2012. годину биће у погону 2013. године. То су два двосистемска ДВ 110 kV ТС Београд 20 – ТС Београд 1, и двосистемски далековод за увођење постојећих водова ТС Београд 3 – ТС Београд 19 (129А и 129Б) у ТС Београд 20.

### **▪ Кабловски вод 110 kV ТС Београд 5 – ТС Београд 40**

**Пројекат:** Нови кабловски вод 110 kV ТС Београд 5 – ТС Београд 40

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталирана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови кабловски вод повеже две трансформаторске станице: постојећу ТС Београд 5 и ТС Београд 40.

**Образложење:** Изградња овог кабловског вода у складу је са развојем дистрибутивне кабловске мреже 110 kV на подручју Београда.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

**Подручје ПД Југоисток:**

▪ **ТС 110/35 kV Мосна**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35 kV Мосна

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага / капацитет:** 31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова трансформаторска станица буде изграђена на локацији конзумног подручја Мосне.

**Образложење:** Сврха изградње ове ТС је да се обезбеди боље снабдевање електричном енергијом потрошача на подручју Доњег Милановца и Мосне.

**сагледавање:** ЕМС/ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕМС/ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС/ЕПС

**Статус инвестиције:** Израда главног и извођачког пројекта и набавка опреме

▪ **ДВ 110 kV ТС Мосна – ТС Мајданпек 2**

**Пројекат:** Нови далековод 110 kV ТС Мосна – ТС Мајданпек 2

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице: постојећу ТС Мајданпек 2 и нову ТС Мосна.

**Образложење:** Разлози за изградњу овог вода (24,45 km) су смањење губитака снаге у вршном режиму рада у преносној мрежи и прикључење ТС 110/35 kV Мосна.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** ТК ТД, решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова

**Подручје ПД Центар:**

▪ **ТС 110/35 kV Нересница са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35 kV Нересница

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага / капацитет:** 31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нова трансформаторска станица буде изграђена на локацији истоименог села и прикључена на постојећи далековод 110 kV ТС Мајданпек 3 – ТС Петровац.

**Образложење:** Припреме за изградњу ове ТС започете су пре неколико година. Обезбеђен је и део опреме за њену изградњу, али због нерешених имовинских односа изградња касни. ТС Нересница је лоцирана непосредно уз постојећу ТС 35/10 kV. Постојећа мрежа 35 kV, преко које се сад напаја подручје општине Кучево, не обезбеђује ни сигурност напајања, ни задовољавајући ниво напона.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

▪ **ТС 110/10 kV Смедерево 5 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/10 kV Смедерево 5

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Изградња ове трансформаторске станице је планирана непосредно у близини ТС Рафинерија-Смедерево, односно њено прикључење ће бити на ДВ 110 kV Смедерево 4 – ТС kV Рафинерија Смедерево.

**Образложење:** Предвиђено је да ова трансформаторска станица напаја дистрибутивне купце у индустријској зони Смедерева. Планирно је да инсталисана снага буде 31,5 MVA

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

**Подручје ПД Електросрбија:**

#### ▪ ТС 110/20 kV Владимирци

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Владимирци

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење на постојећи далековод 110 kV ТС Шабац 3 – ТС Владимирци, који сада ради под напоном 35 kV.

**Образложење:** Прва фаза изградње ове ТС, са постројењем 20 kV, је завршена пре више година. У њој је сада трансформација 35/20 kV која се напаја водом 35 kV, изграђеним за напонски ниво 110 kV, из ТС 110/35 kV Шабац 1. Према плановима развоја дистрибутивне мреже на подручју Електросрбије предвиђено је да се изградња друге фазе ове ТС заврши до 2012. године

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### ▪ ДВ 110 kV ТС Шабац 3 – ТС Владимирци

**Пројекат:** ДВ 110 kV ТС Шабац 3 – ТС Владимирци

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Шабац 3 и нову ТС Владимирци.

**Образложење:** Ова далековод изграђен је 1978. године и ради под напоном 35 kV. Изградњом ТС 110/20 kV Владимирци овај далековод биће стављен под напон 110 kV, за који је и грађен. За увођење постојећег вода ТС Владимирци – ТС Шабац 3 у ТС 220/110 kV Шабац 3 потребно је изградити још око 0,3 km новог вода.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Очекује се сагледавање у наредном инвестиционом плану.

#### ▪ ТС 110/20 kV Јагодина 3

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Јагодина 3

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова трансформаторска станица ће бити примарно прикључена на раније изграђени вод из Јагодине 1 (дужине 5 km), који сада ради под напоном 35 kV, а који ће бити уведен у ТС 400/110 kV Јагодина 4.

**Образложење:** Ова ТС ће бити изграђена на локацији постојеће трансформаторске станице 35/10 kV

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### ▪ ТС 110/X kV Љиг

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/X kV Љиг

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** ТС Љиг ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV ТС Лазаревац – ТС Љиг, који сада ради под напоном 35 kV.

**Образложење:** Основни разлози за изградњу ове трансформаторске станице су побољшање напонских прилика у мрежи средњег напона на подручју општине Љиг, смањење губитака снаге и енергије, подизање нивоа сигурности и оптималан развој мреже средњег напона.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### ▪ ТС 110/10 kV Краљево 6 (Рибница) са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/10 kV Краљево 6

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је прикључење на далековод 110 kV ТС Краљево 3 – ТС Краљево 1 по принципу улаз–излаз.

**Образложење:** Прикључење ове трансформаторске станице, инсталисане снаге 2 x 31,5 MVA створиће се услови за смањење оптерећења трансформаторских станица Краљево 1 и Краљево 2.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/x kV Крушевац 3**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС Крушевац 3

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена у ТС Крушевац 1 кабловским водом.

**Образложење:** Постојећи трансформатор 35/x kV је у режимима зимског максимума оптерећен до 100 %. Изградња ове трансформаторске станице и увођење 110 kV напонског новог у ТС Крушевац 3 омогућиће реализацију нових енергетских захтева на подручју Крушевца и смањити губитке електричне енергије.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **Кабловски вод 110 kV ТС Крушевац 3 – ТС Крушевац 1**

**Пројекат:** Нови кабловски вод 110 kV ТС Крушевац 3 – ТС Крушевац 1

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови кабловски вод повеже две трансформаторске станице: постојећу ТС Крушевац 1 и нову ТС Крушевац 3.

**Образложење:** Изградња овог кабловског вода је неопходна због прикључења нове трансформаторске станице ТС Крушевац 3.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

## Подручје ПД Електровојводина:

### ▪ ТС 110/х кV Инђија 2 са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/х кV Инђија 2

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 2х31,5 МВА

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 кV ТС Инђија – ТС Стара Пазова по принципу улаз–излаз

**Образложење:** Изградњом ове трансформаторске станице створиће се услови за прикључење дистрибутивних купаца електричне енергије у региону општине Инђија.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електровојводина.

### ▪ Увођење ДВ 110 кV ТС Нови Сад 3 – ТС Нови Сад 5 у ТС Нови Сад 7

**Пројекат:** Увођење ДВ 110 кV ТС Нови Сад 3 – ТС Нови Сад 5 у ТС Нови Сад 7

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 кV ТС Нови Сад 3 – ТС Нови Сад 5 по принципу улаз–излаз.

**Образложење:** На овај начин ће бити задовољен „N-1“ критеријум сигурности када је у питању напајање ТС Нови Сад 7. Очекује се Извештај мешовите комисије ЕПС-ЕМС за решавање питања двостраног напајања ТС Нови Сад 7.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електровојводина.

## Објекти купаца:

### ▪ ТС 110/х кV Рафинерија-Смедерево са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/х kV Рафинерија-Смедерево

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је прикључење на постојећи далековод 110 kV Смедерево 4 – ТЕ Костолац

**Образложење:** Локација ове трансформаторске станице је 4 km од ТС Смедерево 4 и у непосредној близини ТС Смедерево 5. Предвиђени конзум ове трансформаторске станице је до 20MW.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Инвестиција рафинерије Смедерево.

▪ **Расплет на 110 kV нивоу петље ТС Крагујевац 2 и ТС ФАС**

**Пројекат:** Два 110 kV далековода ТС Крагујевац 2 и ТС ФАС

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да се постојећи далеководи преко којих се напајају ТС Крагујевац 8, ТС Застава и ТС ФАС расплету тако што ће ТС ФАС бити директно напајан са ТС Крагујевца 2, док ће напајање ТС Крагујевца 8 ићи у петљу са ТС Крагујевац 1 на ТС Крагујевац 2.

**Образложење:** Новим расплетом на 110 kV напонском нивоу биће омогућено двострано напајање ТС ФАС са сабирница ТС Крагујевац 2. Након изградње ових далековода предвиђено је повећање одобрене снаге на 95 MW

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2012.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном плану инвестиција.

**Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV у 2013. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 110 kV за које се планира да у погон уђу 2013. године су:

**Подручје ПД Електродистрибуција Београд:**

▪ **ДВ 110 kV ТС Београд 20 – ТС Београд 1**

**Пројекат:** Два двосистемска ДВ 110 kV ТС Београд 20 – ТС Београд 1

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Један од ова два двосистемска далековода користиће трасу старог двосистемског далековода између ТС Београд 1 и ТС Београд 19.

**Образложење:** Улазак у погон ових далековода предвиђен је у склопу расплета на 110 kV напонском нивоу након пуштања у рад нове трансформаторске станице ТС Београд 20.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова, уговарање радова.

▪ **Далековод за увођење постојећих водова ТС Београд 3 – ТС Београд 19 (129А и 129Б) у ТС Београд 20**

**Пројекат:** Двосистемски далековод за увођење постојећих водова ТС Београд 3– ТС Београд 19 (129А и 129Б) у ТС Београд 20

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Након уласка у погон овог двосистемског далековода комплетан конзум ТС Београд 19 (Миријево) ће се снабдевати енергијом из ТС Београд 20.

**Образложење:** Улазак у погон ових далековода предвиђен је у склопу расплета на 110 kV напонском нивоу након пуштања у рад нове трансформаторске станице ТС Београд 20.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације, решавање имовинско правних послова, уговарање радова

**Подручје ПД Југоисток:**

▪ **Двоструки ДВ 110 kV за везивање ТС Ниш 5 на ДВ 1206+154/3**

**Пројекат:** Двоструки ДВ 110 kV за везивање ТС Ниш 5 на ДВ 1206+154/3

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Изградњом овог далековода ТС Ниш 5 ће се на ДВ 1206+154/3 прикључити по принципу улаз – излаз.

**Образложење:** Планирано је да се на овај начин обезбеди двоструко напајање ТС Ниш 5.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном плану инвестиција.

▪ **Двоструки ДВ 110 kV Ниш 2 – Ниш 1 на траси број 154/1**

**Пројекат:** Двоструки ДВ 110 kV Ниш 2 – Ниш 1

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Овај далековод ће бити изграђен на траси постојећег ДВ 110 kV бр. 154/1. ТС Ниш 8 ће бити прикључена на један систем овог вода по принципу улаз–излаз.

**Образложење:** Изградња овог далековода је неопходна за обезбеђивање сигурног напајања ТС Ниш 8.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном плану инвестиција.

▪ **ТС 110/35/10 kV Сокобања**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35/10 kV Сокобања

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС се прикључује на постојећи ДВ 110 kV који ради по 35 kV Алексинац – Сокобања.

**Образложење:** Значај изградње ове трансформаторске станице је повећање сигурности напајања и побољшање напонских прилика на подручју Соко Бање. Предуслов за прикључење ДВ 110 kV ТС Алексинац – ТС Сокобања на преносни систем је реконструкција постројења 110 kV у ТС Алексинац.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Југоисток.

▪ **ТС 110/35/10 kV Дољевац са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35/10 kV Дољевац

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV број 113/2 ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 4 чија траса пролази поред Дољевца, по принципу улаз/излаз (2x 1,5km).

**Образложење:** Предвиђено је да ТС Дољевац напаја конзумно подручје истоименог места. Пре прикључења ове трансформаторске станице неопходно је реконструисати постојећи ДВ 110 kV број 113/2 ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 4.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Југоисток.

**Подручје ПД Центар:**

▪ **ТС 110/10 kV Смедерево 8 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/10 kV Смедерево 8

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Локација ове трансформаторске станице је предвиђена у непосредној близини ТС Смедерево 2, прикључена веома кратким далеководом на 110 kV сабирнице ТС Смедерево 2.

**Образложење:** Предвиђено је да ова ТС напаја конзумно подручје Смедерева.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

**Подручје ПД Електросрбија:**

▪ **Двосистемски ДВ 110 kV ХЕ Зворник – ТС Лозница**

**Пројекат:** Двосистемски ДВ 110 kV ХЕ Зворник – ТС Лозница

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Један од ова два нова вода, на истим стубовима, уводи се као и постојећи, у ТС 110/35 kV Лозница, а други у ТС 110/X kV Лозница 2

**Образложење:** Изградња овог двосистемског вода, дужине око 2x25 km, планирана је из два разлога. Први је старост постојећег двосистемског вода ХЕ Зворник – ТС Лозница, а други је траса постојећег вода која највећим делом иде територијом БиХ, што отежава његово одржавање. Уместо да се тај вод, због старости, ревитализује на територији друге државе, планира се изградња овог новог вода трасом која ће целом дужином бити на територији Србије.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова

▪ **ТС 110/X kV Лозница 2**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/X kV Лозница 2

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено тако што би се један од два нова далековода ДВ 110 kV ХЕ Зворник – ТС Лозница извео из ТС Лозница и увео у ТС Лозница 2.

**Образложење:** Разлози за изградњу ове ТС су растерећивање постојеће ТС 110/35 kV Лозница, сигурност напајања потрошача на подручју Лознице и даљи рационалан развој мреже средњег напона, пре свега у самом граду Лозници. ТС Лозница 2 лоцирана је на подручју самог града Лознице.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/X kV Аранђеловац 2 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/X kV Аранђеловац 2

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова трансформаторска станица треба да се прикључи на постојећи вод 110 kV ТС Аранђеловац – ТС Топола (улаз–излаз), двоструким водом дужине око 2x2,5 km.

**Образложење:** Изградња ТС 110/20 kV Аранђеловац 2 планирана је за период до 2013. године. Основни разлози за њену изградњу су сигурност напајања потрошача на подручју Аранђеловца и даљи несметан планирани развој мреже средњег напона 20 kV. Садашње стање у постојећој ТС Аранђеловац 1, са једним трансформатором 110/35 kV и једним 110/20 kV, не задовољава критеријум сигурности и постало је ограничавајући фактор за даљи развој мреже напонског нивоа 20 kV.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/35/10 kV Ужице 2 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35/10 kV Ужице 2

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је планирано на далековод 110 kV ТС Севојно – ТС Ужице по принципу улаз–излаз.

**Образложење:** Инсталисана снага ове трансформаторске станице је 2x20 MVA и предвиђено је да напаја конзумно подручје Ужица.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/x kV Тутин са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/х кV Тутин

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2х20 МВА

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је планирано на далековод 110 кV на постојећи ДВ 110 кV ТС Нови Пазар 1-Тутин, који сада ради под напоном 35 кV.

**Образложење:** Подручје Тутина напаја се сада водом 35 кV, изграђеним за напонски ниво 110 кV, из ТС 110/35 кV Нови Пазар 1. Инсталисана снага ове трансформаторске станице би била 2х20 МВА, док би прикључење било на постојећи ДВ 110 кV ТС Нови Пазар 1-Тутин.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### **Подручје ПД Електровојводина:**

##### **▪ ДВ 110 кV ТС Велико Градиште – ТС Бела Црква**

**Пројекат:** Далековод ТС Велико Градиште – ТС Бела Црква

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Велико Градиште и ТС Бела Црква.

**Образложење:** Улога овог вода, дужине око 32 km, је двострука. Са њим се обезбеђује двострано напајање за ТС 110/35 кV Велико Градиште, која се сада напаја једнострано водом ТЕ Костолац А – Велико Градиште, на десној обали Дунава и осигурава сигурно напајање трансформаторске станице Бела Црква, на левој обали Дунава, односно подиже се ниво сигурности целе јужнобанатске (вршачке) петље 110 кV. Прелаз преко Дунава би се направио, на релативно уском делу између Рама, на десној обали и Банатске Паланке, на левој обали.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

##### **▪ ДВ 110 кV ТС Ада – ТС Кикинда**

**Пројекат:** Далековод ТС Ада – ТС Кикинда

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Ада и ТС Кикинда.

**Образложење:** Изградњом овог далековода се решава питање задовољења „N-1“ критеријума сигурности за испаде ДВ 110 kV ТС Бегејци – ТС Нова Црња и ТС Кикинда 2 – ТС Нова Црња који за последицу имају нарушење напонских ограничења у региону Кикинде. Поред тога, овим водом се решава питање двостраног напајања ТС Ада преко преносне мреже напонског нивоа 110 kV.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2013.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

## Објекти купаца

### ▪ ТС 110/35 kV Застава.

**Пројекат:** Трансформаторска станица ТС 110/35 kV Застава

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x63 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Очекује се предлог ПД Центар о коначној локацији, а сходно томе и варијанти повезивања на преносни систем.

**Образложење:** ФАС Фиат је изнео захтев ПД Центар о обезбеђивању 20 MW резервног напајања из ТС Застава, као и напајање 24 кооперанта ФАС Фиат.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** -

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

## Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV у 2014. години

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 110 kV за које се планира да у погон уђу 2014. године су:

### Подручје ПД Електродистрибуција Београд:

#### ▪ ТС 110/10 kV Београд 23 (Аутокоманда)

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/10 kV Београд 23

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Повезивање ове трансформаторске станице је предвиђено 110 kV каблом на трансформаторску станицу Београд 17.

**Образложење:** Локација ове ТС у непосредној близини истоименог градског трга, на сада празном простору поред западне траке аутопута. Њеним уласком у погонем растеретиће се трансформаторске станице ТС Београд 4 и ТС Београд 15 (Славија).

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције / капацитет:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

▪ **Кабловски вод 110 kV ТС Београд 23 – Београд 17**

**Пројекат:** Нови кабловски вод 110 kV ТС Београд 23 – Београд 17

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови кабловски вод повеже две трансформаторске станице: постојећу ТС Београд 17 и нову ТС Београд 23.

**Образложење:** Изградња овог кабловског вода је неопходна због прикључења нове трансформаторске станице ТС Београд 23.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

**Подручје ПД Југоисток:**

▪ **Расплет ТС 400/110 kV Врање 4 на 110 kV напонском нивоу**

**Пројекат:** Расплет ТС 400/110 kV Врање 4 на 110 kV напонском нивоу

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Расплет, односно увођење далековода 110 kV у ТС Врање 4, предвиђа увођење у 110 kV постројење ТС Врање 4 новог ДВ 110 kV ТС Врање 4 – ТС Прешево (у коначној фази 2016. године), ДВ 110 kV ТС Врање 1 – ТС Врање 2 и ДВ 110 kV ТС Врање 2 – ТС Ристовац.

**Образложење:** Расплет на 110 kV напонском нивоу је предвиђен у склопу пуштања у погон нове трансформаторске станице Врање 4.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** ТК ТД , решавање ИПП, набавка опреме, извођење радова

### **Подручје ПД Центар:**

У 2014. години није предвиђен улазак у погон ни једног објекта на подручју ПД Центар.

### **Подручје ПД Електросрбија:**

#### **▪ ТС 110/35/20 kV Копаоник са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/35/20 kV Копаоник

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** У првој фази ова трансформаторска станица би била прикључена радијалним далеководом 110 kV у ТС Рашка, који тренутно ради под 35 kV. Ова веза би била привременог карактера, а предуслов за њену реализацију је реконструкција 110 kV поља у ТС Рашка. Коначно прикључење ове трансформаторске станице би било решено изградњом ДВ 110 kV ТС Краљево – ТС Нови Пазар 2, по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Ова трансформаторска станица би напајала конзумно подручје Копаоника, које се сада напаја на напонском нивоу 35 kV.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### **▪ ТС 110/20 kV Коцељева**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Коцељева

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Планирано је да се прикључење ове трансформаторске станице на преносни систем изведе преко 110 kV далековода између ТС Владимирци и ТС Коцељева, који сада ради на 35 kV напонском нивоу.

**Образложење:** Прва фаза изградње ове трансформаторске станице, са постројењем 20 kV, завршена је пре више година, исто као и ТС Владимирци. У њој је сада трансформација 35/20 kV која се напаја истим водом 35 kV којим се напаја и ТС Владимирци.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ДВ 110 kV ТС Владимирци – ТС Коцељева**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Владимирци – ТС Коцељева

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да постојећи далековод повеже две трансформаторске станице ТС Владимирци и ТС Коцељева на 110 kV напонском нивоу.

**Образложење:** Овај далековод је изграђен упоредо са далеководом ТС Шабац 3 – ТС Владимирци 1978. године и ради под напоном 35 kV. Изградњом ТС 110/20 kV Коцељева овај далековод биће стављен под напон 110 kV, за који је и грађен.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације.

▪ **ТС 110/20 kV Варварин са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Варварин

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова трансформаторска станица ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV ТС Крушевац 1 – ТС Јагодина 1,

двоструким прикључним водом, дужине око 2 km, са проводницима Al/ч–240 mm<sup>2</sup>.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/20 kV Варварин напаја конзумно подручје Варварина.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/20 kV Трстеник 2 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Трстеник 2

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице предвиђено је радијалним далеководом на 110 kV сабирнице ТС Трстеник 1.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/20 kV Трстеник 2 напаја конзумно подручје Трстеника.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ДВ 110 kV ТС Ивањица – ТС Гуча**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Ивањица – ТС Гуча

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Ивањица и ТС Гуча.

**Образложење:** Изградњом овог далековода, дужине приближно 30 km, би био обезбеђен сигуран рад преносне мреже за случај испада ДВ 110 kV Пожега – Ариље.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

▪ **ДВ 110 kV ТС Љубовија – државна граница**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Љубовија – Државна граница

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Љубовија и најближу трансформаторску станицу у БИХ - ТС 110 kV Сребреница.

**Образложење:** Изградњом овог далековода би био обезбеђен сигуран рад преносне мреже на подручју општине Љубовија, која се тренутно напаја радијалним далеководом. За реализацију ове инвестиције наопходно је да се изврши реконструкција ТС Љубовија и омогући увођење новог далековода.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2014.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном плану инвестиција.

▪ **ДВ 110 kV ТС Краљево 3 – ТС Нови Пазар 2**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Краљево 3 – ТС Нови Пазар 2

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Краљево 3 и ТС Нови Пазар 2.

**Образложење:** Дужина овог далековода је 60 km. Разлог за изградњу овог далековода је појачање петље 110 kV ТС Краљево 3 – ТС Рашка – ТС Нови Пазар – ТС Сјеница – ХЕ Увац. Анализа сигурности рада преносне мреже је показала да није задовољен „N-1“ критеријум сигурности у овом делу преносне мреже.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледану у плану инвестиција.

**Подручје ПД Електровојводина:**

У 2014. године није предвиђен улазак у погон ни једног објекта на подручју ПД Електровојводина

### **Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV у 2015. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 110 kV за које се планира да у погон уђу 2015. године су:

#### **Подручје ПД Електродистрибуција Београд:**

##### **▪ Кабловски вод 110 kV ТС Београд 23 – ТЕТО Београд**

**Пројекат:** Нови кабловски вод 110 kV ТС Београд 23 – ТЕТО Београд

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови кабловски вод повеже две трансформаторске станице ТС Београд 23 и ТЕТО Београд.

**Образложење:** Изградња овог кабловског вода у складу је са развојем дистрибутивне кабловске мреже 110 kV на подручју Београда и у циљу обезбеђивања сигурног напајања ТС Београд 23.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

##### **▪ ТС 110/X kV Београд 41 (Блок 32) са прикључним каблом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/X kV Београд 41 (Блок 32)

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага:** 2x40 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ова трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на кабловски вод ТС Београд 5 – ТС Београд 40.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/x kV Београд 41 напаја конзумно подручје Блока 32 на Новом Београду.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

▪ **ТС 110/X kV Београд 42 (радни назив Гроцка) са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/X kV Гроцка

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на ДВ 110 kV Београд 3 –Смедерево 2.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/X kV Гроцка напаја конзумно подручје општине Гроцка.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

▪ **ТС 110/X kV Београд 43 (радни назив Железник) са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/X kV Железник

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на далековод 110 kV ТС Београд 2 – ТС Београд 35.

**Образложење:** Подручје Железника напаја се сада, преко мреже 35 kV из ТС 110/35 kV Београд 2 и ТС 110/35/10 kV Београд 35 (Сремчица). Изградња ТС 110/10 kV неопходна је због старости и дотрајалости мреже 35 kV с једне стране и због растеређивања трафостаница 110/X kV преко којих се то подручје сада напаја (пре свега ТС Београд 35).

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

▪ **ТС 110/X kV Београд 44 (радни назив Сурчин) са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/X kV Сурчин

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на далековод 110 kV ТС Београд 5 – ТС Београд 32.

**Образложење:** Локација ове трансформаторске станице је у зони истоименог приградског насеља. Напајаће јужни део сремског подручја Београда, односно насеља Сурчин, Добановце, Јаково, Бечмен, Петровчић, Бољевце и Прогар, као и постројења београдског водовода на левој обали реке Саве. То подручје се сада напаја преко мреже 35 kV, највећим делом из ТС Београд 9 и мањим делом из ТС Београд 5. Уласком у погон ТС Сурчин очекује се растеређивање поменутх трансформаторских станица и побољшање квалитета напајања овог подручја.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД ЕДБ.

#### **Подручје ПД Југоисток:**

##### **▪ ТС 110/10 kV Ниш 6 (Ратко Павловић) са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/10 kV Ниш 6 (Ратко Павловић)

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено двоструким далеководом на 110 kV сабирнице ТС Ниш 2.

**Образложење:** Од стране ПД Југоисток добијен је захтев за мишљење оператора преносног система за нову ТС 110/10 kV Ниш 6 на подручју града Ниша.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Југоисток.

##### **▪ ДВ 110 kV ТС Мосна – ХЕ Ђердап 2**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Мосна – ХЕ Ђердап 2

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже ТС Мосна и ХЕ Ђердап 2.

**Образложење:** Далековод је дужине 37,6 km. Разлози изградње овог далековода су евакуација снаге из ХЕ Ђердап 2 и обезбеђивање сигурности напајања ТС Мосна.

**сагледавање:** ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕМС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕМС

**Статус инвестиције:** Израда техничке и планске документације

## Подручје ПД Центар:

### ▪ ТС 110/10 kV Пожаревац 2 са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/10 kV Пожаревац 2

**Подручје погона преносног система:** Београд

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на ДВ 110 kV Костолац – Смедерево 3 (1144Б код стубног места број 41) на један од два постојећа вода Костолац – Пожаревац. Тај вод се пресеца у непосредној близини постојеће ТС 110/35 kV Пожаревац и преко двоструког прикључног вода (дужине 5,8 km) уводи у ТС Пожаревац 2, трасом постојећег вода 35 kV.

**Образложење:** Локација ТС 110/35 kV Пожаревац 2 је на месту постојеће ТС 35/10 kV Пожаревац 2, која је и изграђена као прва фаза будуће ТС 110/10 kV. Град Пожаревац, са широм околином напаја се сада из ТС 110/35 kV Пожаревац 1, чија инсталисана снага задовољава услове нормалног погона, али не задовољава критеријум сигурности.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

### ▪ ТС 110/10 kV Крагујевац (радни назив Крагујевац-Центар)

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/10 kV Крагујевац-Центар

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова трансформаторска станица би се прикључила кабловским водом на један од далековаода у петљи на ТС Крагујевац 2.

**Образложење:** Студијом развоја дистрибутивне мреже ПД Центар препоручено је гашење 35 kV напонског нивоа, а постојеће 110/10 kV трансформаторске станице су на ободу града. Из претходног разлога је неопходна трансформаторска станица 110/10 kV у центру Крагујевца.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Центар.

## Подручје ПД Електросрбија:

### ▪ ТС 110/35 kV Чачак 4 са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Чачак 4

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на постојећи ДВ 110 kV ТС Чачак 3 – ТС Горњи Милановац.

**Образложење:** Трансформаторска станица ТС Чачак 4 би требало да преузме део конзума постојеће трансформаторске станице ТС Чачак 2.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

### ▪ ТС 110/35 kV Горњи Милановац 4 са прикључним далеководом

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Горњи Милановац 4

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на ДВ 110 kV ТС Чачак 4 – ТС Горњи

Милановац. Потребно је предвидети далеководно поље у овој ТС за увођење далековода 110 kV из ТС Кнић.

**Образложење:** Трансформаторска станица ТС Горњи Милановац 4 је неопходна због ширења индустријске зоне на територији општине Горњи Милановац.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### ▪ ДВ 110 kV ТС Кнић – ТС Горњи Милановац 4

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Кнић – ТС Горњи Милановац 4

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Кнић и ТС Горњи Милановац 4.

**Образложење:** Изградњом овог далековода обезбеђује се сигурност напајања ТС Кнић.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном плану инвестиција.

#### ▪ ТС 110/10 kV Прибој

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/10 kV Прибој

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено на 110 kV далековод који тренутно ради под напоном 35 kV.

**Образложење:** Студија „Модернизација и могућности повећања снаге и производње ХЕ Потпећ“, која је усвојена на Стручном савету ЈП ЕПС, условљава ПД Електросрбија да напусти постројења 35 kV напонског нивоа у ХЕ Потпећ. Реализација је условљена изградњом нове трансформаторске станице ТС 110/35 kV Прибој.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

#### **Подручје ПД Електројводина:**

##### **▪ ТС 110/20 kV Србобран 2 са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/20 kV Србобран 2

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице је предвиђено по принципу улаз-излаз на ДВ 110 kV ТС Србобран – ТС Бечеј.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/20 kV Србобран 2 напаја конзумно подручје Србобрана.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електројводина.

##### **▪ ДВ 110 kV Зрењанин 2 – Жабалъ**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Зрењанин 2 – ТС Жабалъ

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Зрењанин 2 и ТС Жабалъ.

**Образложење:** Основни разлог за изградњу овога вода, дужине око 30 km, је обезбеђивање двостраног напајања за ТС 110/20 kV Темерин и Жабалъ, које се сада напајају једнострано из ТС 400/220/110 kV Нови Сад 3. Једновремено вршно оптерећење ове две ТС је већ сада преко 40 MW. Са овим водом повезују се на напонском нивоу 110 kV ТС 400(220)/110 kV Нови Сад 3 и ТС 220/110 kV Зрењанин 2, а тиме се и подиже ниво сигурности напајања потрошача из тих ТС (а пре свега потрошача који се напајају из ТС 220/110 kV Зрењанин 2) при испадима трансформатора у њима.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2015.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у наредном инвестиционом плану.

### **Преносна мрежа напонског нивоа 110 kV у 2016. години**

Нови елементи преносне мреже напонског нивоа 110 kV за које се планира да у погон уђу 2016. године су:

#### **Подручје ПД Електродистрибуција Београд:**

У 2016. године није предвиђен улазак у погон ни једног објекта на подручју ПД Електродистрибуција Београд.

#### **Подручје ПД Југоисток:**

##### **▪ ТС 110/35 kV Бела Паланка са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Бела Паланка

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV број 154/3 ТС Ниш 2 – ТС Пирот 2 чија траса пролази поред Беле Паланке, по принципу улаз/излаз (2x 1,12km)

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/35 kV Бела Паланка напаја конзумно подручје Беле Паланке и нема битнијег утицаја на преносну 110 kV мрежу.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Југоисток.

##### **▪ ТС 110/35 kV Бољевац**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Бољевац

**Подручје погона преносног система:** Бор

**Инсталисана снага / капацитет:** - MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV који тренутно ради под напоном 35 kV (број 1212)

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/35 kV Бољевац напаја конзумно подручје Бољевац.

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Југоисток.

▪ **ДВ 110 kV ТС Врање 4 – ТС Прешево**

**Пројекат:** Далековод 110 kV ТС Врање 4 – ТС Прешево

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да нови далековод повеже две трансформаторске станице ТС Врање 4 и ТС Прешево.

**Образложење:** Анализа сигурности постојеће преносне мреже 110 kV на подручју јужне Србије показује да испади ДВ 110 kV ТС Бујановац – ЕВП Ристовац или ЕВП Ристовац – ТС Врање 1, под условом да се обезбеди резервно напајање из преносне мреже на подручју Космета, за последицу има недозвољено ниске вредности напона у ТС Бујановац и ТС Прешево. Изградњом овог далековода обезбеђује се сигурно напајање ТС 110/X kV Прешево, Бујановац и Ристовац и независност од несигурне испомоћи из преносне мреже Србије на подручју Косова и Метохије. Дужина овог 110 kV далековода износи 32 km

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет:** 1

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у плану инвестиција.

**Подручје ПД Центар:**

У 2016. године није предвиђен улазак у погон ни једног објекта на подручју ПД Центар.

**Подручје ПД Електросрбија:**

▪ **ТС 110/35 kV Мионица са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Мионица

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице у првој фази је предвиђено радијалним 110 kV далеководом на ТС Ваљево 3.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/35 kV Мионица напаја конзумно подручје Мионице.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/20 kV Брус**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/20 kV Брус

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице предвиђено је на постојећи вод 110 kV ТС Александровац – ТС Брус који сада ради под напоном 35 kV (број 1161/2).

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/20 kV Брус напаја конзумно подручје Бруса.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/20 kV Свилајнац са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/20 kV Свилајнац

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV ТЕ Морава – ТС Јагодина 4, по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Изградњом ове трансформаторске станице треба да се подигне ниво сигурности напајања подручја Свилајнца и да се искористе предности већ изграђене мреже 20 kV која сада ради под напоном 10 kV. Према студији развоја дистрибутивне мреже на подручју Свилајнца, изградња ове ТС је оправдана према техничким и економским критеријумима, као и према критеријуму сигурности.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **ТС 110/35 kV Уб са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица 110/35 kV Уб

**Подручје погона преносног система:** Ваљево

**Инсталисана снага / капацитет:** 2x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Ова ТС ће бити прикључена на постојећи ДВ 110 kV ДВ Ваљево 3 - Тамнава ЗП (Јабучје), по принципу улаз-излаз.

**Образложење:** Планирано је да ТС 110/35 kV Уб напаја конзумно подручје Уба. Уласком у погон ове трансформаторске станице растеретиће се постојећа трансформаторска станица Тамнава (Западно Поље – Јабучје).

*сагледавање:* ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕПС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електросрбија.

▪ **Увођење ДВ 110 kV ТС Крушевац 1 - ТС Јагодина 1 у ТС Параћин 1**

**Пројекат:** Увођење ДВ 110 kV ТС Крушевац 1 - ТС Јагодина 1 у ТС Параћин 1 (ДВ 108)

**Подручје погона преносног система:** Крушевац

**Инсталисана снага / капацитет:** -

**Начин уклапања у мрежу:** Предвиђено је да се далековод ТС Крушевац 1 – ТС Јагодина 1 повеже на сабирнице ТС Параћин 1.

**Образложење:** Основни разлог за улазак овог далековода у ТС Параћин 1 је повећање сигурности напајања ТС Параћин 1.

*сагледавање:* ЕМС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

*сагледавање:* ЕМС

**Приоритет: 1**

*сагледавање:* ЕМС

**Статус инвестиције:** Биће сагледано у плану инвестиција.

**Подручје ПД Електројводина:**

▪ **ТС 110/20 kV Перлез са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Перлез

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x20 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице у овој фази је предвиђено на ТС Зрењанин 2.

**Образложење:** Локација ове трансформаторске станице је у истоименом насељу двадесетак километара јужно од Зрењанина. Напајаће подручја Перлеза и Титела која се сада напајају из ТС 35/10(20) kV прикључених на вод 35 kV Зрењанин 1 – Перлез. Изградњом ТС Перлез подручја Перлеза, Титела и околних сеоских насеља, добиће знатно квалитетније напајање.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електровојводина.

▪ **ТС 110/20 kV Крњешевци са прикључним далеководом**

**Пројекат:** Нова трансформаторска станица ТС 110/20 kV Крњешевци

**Подручје погона преносног система:** Нови Сад

**Инсталисана снага / капацитет:** 1x31,5 MVA

**Начин уклапања у мрежу:** Прикључење ове трансформаторске станице на преносни систем би било на ДВ 110 kV ТС Београд 9 – ТС Стара Пазова по принципу улаз–излаз.

**Образложење:** Ова трансформаторска станица је виђена Идејним планом Електровојводине за напајање будућих потрошача у новоформираној индустријској зони, која као таква мора бити снабдевена квалитетном енергетском инфраструктуром.

**сагледавање:** ЕПС

**Индикативна година уласка у погон:** 2016.

**сагледавање:** ЕПС

**Приоритет:** 1

**сагледавање:** ЕПС

**Статус инвестиције:** Сагледано у плану средњорочног развоја ПД Електровојводина.

## 8.2 ИНДИКАТИВНО САГЛЕДАВАЊЕ ПРИЛАГОЂЕНОСТИ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА У ПЕРИОДУ ОД 2016. ДО 2021. ГОДИНЕ

У овом поглављу дато је индикативно сагледавање прилагођености преносног система за период од 2016. до 2021. године, као и периода након 2021. године, уз узимање у обзир планова развоја производног и дистрибутивног система, индикативног плана имплементације обновљивих извора енергије у нашој земљи као и прогнозу потрошње до 2021. године.

Битно је напоменути да се у овом тренутку са највећом дозом сигурности може говорити о пројекту подизања региона западне Србије на 400 kV напонски ниво и то пре свега градњом новог двоструког 400 kV далековода између ТС Бајина Башта и ТС Обреновац, као и адаптацијом постојеће ТС Бајина Башта и подизања на 400 kV напонски ниво.

Нови објекти преносног система 400 и 220 kV напонског нивоа сагледани до 2021. године су:

- **ТС 400/110 kV „Срем“** - напонско чвориште између Београда и Новог Сада - ТС 400/110 kV „Срем“ (Инђија, Марадик). Ово 400 kV чвориште би напајало електричном енергијом конзумно подручје Срема, између Београда и Новог Сада, чије снабдевање сада зависи од ТС Београда 5. Посебном студијом или елаборатом неопходно је сагледати оптималан расплет ове трансформаторске станице на 110 kV напонском нивоу, док би се на 400 kV напонском нивоу она прикључила на далековод 400 kV РП Младост – ТС Нови Сад 3 (или 450 или 406/1)
- **ТС 400/110 kV Ниш „Север“** - Ново 400 kV напонско чвориште на подручју Ниша и самим тим нови 110 kV расплет на овом потезу (ова трансформаторска станица је виђена генералним урбанистичким планом града Ниша). У постојећој ТС Ниш 2 400/220/110 kV није могуће проширење.
- **ТС 400/110 kV Вршац 3** - Ново 400 kV напонско чвориште на подручју Вршца којим би били решени и проблеми прикључења ветропаркова на овом подручју.
- **ТС 400/110 kV Сремска Митровица 2** (укидање 220 kV напонског нивоа и комплетан прелазак на 400 kV). Напуштање 220 kV напонског нивоа је повезано са перспективом далековода 220 kV Бајина Башта - ТС Сремска Митровица 2, који једним делом своје трасе прелази преко територије Босне и Херцеговине. Перспективу ове трансформаторске станице неопходно је сагледати посебном студијом или елаборатом.
- **ТС Бајина Башта 400/220 kV**. Закључци студије подизања напонског нивоа у Западној Србији као један од најважних закључака имају увођење напонског нивоа 400 kV у Бајиној Башти. Ово би био само један корак у комплетном преласку на 400 kV напонски ниво и омогућио би повезивање са ТС

Обреновац 400 kV и интерконективну везу са преносним системом Црне Горе и Босне и Херцеговине на овом напонском нивоу.

- **ТС РХЕ Бистрица 400/x kV.** Изградња ове трансформаторске станице диктирана је перспективном реверзибилном хидроелектраном Бистрица снаге 680 MW до 2021. године. Предвиђено је њено прикључење по принципу улаз-излаз на далековод 400 kV Бајина Башта – Пљевља.
- **Двоструки далековод 400 kV ТС Обреновац – ТС Бајина Башта.** Овај далековод би делом користио трасу постојећих далековода на поменутом правцу, а делом би ишао потпуно новом трасом. Очекујемо резултате студије изводљивости која ће по овом питању дати детаљне одговоре.
- **Двоструки далековод 400 kV ТС Бајина Башта - ТС Пљевља.** Овај двоструки далековод би делом користио трасу постојећег 220 kV далековода према ТС Пљевља, са напоменом да би у даљој перспективи био сагледан његов улазак у постројење реверзибилне хидроелектране Бистрица, чија би снага била 680 MW. Очекујемо резултате студије изводљивости која ће по овом питању дати детаљне одговоре.
- **Далековод 400 kV РХЕ Бистрица – ТС Краљево 3 – ТС Ниш 2.** Далеководи 220 kV између Бајине Баште и Ниша већим делом су на крају животног века као и далеководи између Обреновца и Бајине Баште. У даљој перспективи предвиђено је постепено укидање 220 kV напонског нивоа и прелазак на 400 kV. Појачање потеза источно од Бајине Баште и његов постепени прелазак на 400 kV напонски ниво отвориће могућност појачања интерконективне везе са Бугарском у циљу обезбеђивања већих транзита електричне енергије.
- **Други правац напајања ТС 400/110 kV Сомбор (Ернестиново-Печуј).** Овај далековод има за циљ да обезбеди сигурност напајања ТС Сомбор 400/110 kV са једне стране и да преносном систему Србије обезбеди још једну интерконективну везу између Мађарске и Србије прикључењем на постојећу далековод Ернестиново – Печуј.
- **ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – РП Дрмно или ДВ 400 kV ТС Јагодина 4 – РП Дрмно.** Овим далеководом бисмо добили додатни правац по коме би имали пласман електричне енергије из борског и браничевског округа на југ. Овим би се створили услови и за изградњу нових производних капацитета, најављених у овом подручју, који би се прикључили на ДВ 400 kV РП Дрмно – ТС Панчево 2 по принципу „улаз-излаз“. Такође, овим далеководом би се решили евентуални проблеми везани за неиспуњеност "N-1" критеријума сигурности, уочени приликом анализа на моделу за 2021. годину, током израде овог Плана.
- **ДВ 400 kV Панчево 2 – ТС Срем.** Ова варијанта предлаже начин растерећења целокупне панчевачке трансформације. Наиме, обзиром да се као могућност дугорочног развоја преносне мреже јавља увођење нове ТС Срем 400/110 kV/ kV расечањем једног од ДВ 400 kV РП Младост – ТС Нови Сад 3, изградњом новог ДВ 400 kV Панчево 2 – ТС Срем решили би преоптерећења

трансформатора у ТС Панчево 2 за случај испада ДВ 400 kV Панчево 2 – ТС Београд 20. Тиме би смо уједно добили затворен 400 kV прстен око града Београда.

- **ТС 400/110 kV Колубара.** Изградња ове ТС је Студијом дугорочног развоја преносне мреже (2007. година) предвиђена у свим разматраним варијантама развоја преносне мреже ако би стари агрегати А1, А2, А3 и А4 били повучени у резерву, у ТЕ Колубара, у периоду 2012-2019. године (како је и предвиђено планом ЕПС), а изостала изградња планираног агрегата од 200 MW (агрегат А6). Нова ТС би се лоцирала уз постојеће разводно постројење 110 kV у ТЕ Колубара А из којег сада излази 8 водова. Прикључење ове ТС би се реализовало на далековод ТЕ Колубара Б - Крагујевац 2.

Елементи преносног система 110 kV напонског нивоа сагледани до 2021. године су:

- **Далековод 110 kV ТС Јабланица - ТС Вучје – ТС Лесковац 2.** Повезивањем ове две трансформаторске станице са ТС Лесковац 2 обезбедиће се сигурност напајања.

- **Решавање проблема радијалног напајања ТС Крагујевац 3.** Проблем сигурности напајања ТС Крагујевац 3 биће детаљно сагледан након дефинисања уклапања у преносну мрежу ТС Застава и ТС Центар.

- **Далековод 110 kV ТС Ковин - ТС Смедерево 4.** Повезивањем ове две трансформаторске станице са обезбедиће се сигурност напајања.

- **Далековод 110 kV ТС Поповац - ТС Стењевац (Ресавица).** Повезивањем ове две трансформаторске станице обезбедиће се њихова сигурност напајања.

Нови производни капацитети сагледани до 2021. године су:

- **ХЕ ИБАР – 103 MW од 2016. до 2022.** У првој фази предвиђена је изградња објекта снаге до 30 MW, док би касније у погон улазили и остале електране на Ибру. Река Ибар, десна и најзначајнија притока Западне Мораве, доноси јој просечно више од 53% количине воде, што је око 25% просечних вода Велике Мораве. У до сада урађеној техничкој документацији, која своју потврду има и у усвојеним планским актима Републике Србије, препозната је могућност коришћења хидропотенцијала реке Ибар од Рашке до Краљева изградњом 10 прибранских хидроелектрана у низу. Морфологија речне долине, њена заузетост другим инфраструктурним објектима, а нарочито железничка пруга, били су незаобилазни фактор приликом одређивања начина коришћења овог хидропотенцијала.

- **ХЕ Велика Морава 150 MW од 2016. до 2022.** Река Велика Морава, чији је слив преко 37.000 km<sup>2</sup> има просечан проток више од 230 m<sup>3</sup>/s. Водоток има дужину од око 182 km, на којој савладава пад од 62 метра. Око 20 km тока, деоница низводно од Љубичевског моста, река је под успором ХЕ „Ђердап 1“,

што значи да је низводних 5 m пада хидроенергетски искоришћено. Према планској документацији Србије, долина Велике Мораве представља појас интензивног развоја, где су значајне саобраћајнице и железница, гасовод, насеља, велике пољопривредне површине, косточачки угљени басен и други привредни објекти. Долином Велике Мораве је предвиђена траса гасовода Јужни ток, као и пловни пут.

- **РХЕ Бистрица 680 MW до 2021.** Суочавајући се са све потребнијом вршном енергијом, изградњом РХЕ Бистрица снаге 4x170MW, створили би се услови за ублажавање, а можда и превазилажење недостатка вршне енергије у окружењу, пре свега захваљујући великој акумулацији резервоара Клак од око 80.000.000 m<sup>3</sup> воде. ЕПС ће у наредном периоду интензивно радити на изналажењу начина и сагледавању могућности да самостално или кроз модел заједничког улагања створи услове за започињање изградње РХЕ Бистрица.

- **ТЕ Никола Тесла Б3 700 MW до 2017.** Реализација изградње новог блока ТЕНТ Б3, снаге 700 MW, планирана је као део постојеће термоелектране ТЕНТ Б, а као инвестиција кроз модел заједничког улагања са изабраним стратешким партнером. У 2007. години припремљена неопходна документација за започињање тендерске процедуре и касније реализације самог пројекта.

- **ТЕ Колубара А6 у 2021.** До 2021. година планирано је да нова термоелектрана уђе у погон са половином планиране снаге - 200 MW, док је повлачење у резерву свих 5 агрегата предвиђено до 2019. године.

- **ТЕ Колубара Б 2x350 MW до 2021.** Термоелектрана Колубара Б, снаге 2x350 MW, лоцирана је на око 40 km југозападно од Београда. Пројектована је као постројење за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, с намером да се топлота испоручује Београду. Изградња је почела 1988. године. Део опреме за термоелектрану је уговорен и делимично испоручен (95% увозног дела котловског постројења, челична конструкција, блок трансформатори, а у производњи су и генератори). Грађевински и пројектантски радови су такође делимично уговорени и реализовани. Реализовано је близу 40% предвиђене вредности електране. До сада је изградња електране и рудника финансирана сопственим средствима ЕПС-а и комерцијалним кредитима. Наставак изградње термоелектране је планиран као инвестиција кроз модел стратешког партнерства, при чему треба напоменути да је у 2007. години припремљена неопходна документација за започињање тендерске процедуре и касније реализације самог пројекта.

- **ТЕ Костолац Б 1x350 MW до 2021.** Термоелектрана „Костолац Б“ налази се на десној обали реке Млаве, у атару села Дрмно, у близини Костолаца. Производња електричне енергије у термоелектрани базира се на лигниту са површинских копова Костолачког угљеног басена. До 1991. године реализована је прва фаза изградње термоенергетских блокова Б1 и Б2, укупне снаге 2 x 348,5 MW (ТЕ „Костолац Б“). Ради даљег развоја и изградње термоблокова на овој локацији, указала се потреба за анализом могућности и оправданости наставка изградње на постојећој локацији, изградњом савремено конципираног блока укупне снаге око 350 MW, уз уважавање свих мера заштите животне средине.

## 9. ЗАКЉУЧАК

Овај План је први план развоја преносног система који се израђује на основу новог Закона о енергетици, донетог у јулу 2011. године и важећих Правила о раду преносног система. Овим прописима, у погледу планирања развоја, су постављени високи стандарди, које је неопходно задовољити како би се развој преносног система ускладио са потребама раста потрошње, претпостављеног индустријског развоја земље, неопходног повећања производних капацитета и потреба тржишта електричне енергије. Све је ово потребно урадити у тренутку када су перспективни подаци све теже доступни, када се из месеца у месец појављују захтеви за прикључење на преносни систем чија се извесност не може проценити и када се економски параметри на основу којих се одлучује о оптималним варијантама толико брзо мењају да се не може гарантовати да ће примењено решење уистину и бити најисплативије. Такође, приликом планирања развоја преносног система постоје и тешкоће које се односе на економску квантификацију сигурности рада преносног система, као и проблеми око процене потреба на тржишту електричне енергије у одсуству дугорочних паритета енергената и изразите флукуације цене енергената на светским берзама.

Да проблем буде већи, овај План, као и претходна три Плана, долази након дужег периода кога карактерише одсуство већих инвестиција у електроенергетски сектор, а поготово у преносни систем. Зато не чуди дугачка листа идентификованих озбиљних проблема у раду ЕЕС, ограничења за прекограничну размену електричне енергије и лошег стања инфраструктуре, како високонапонске опреме, тако и пратећих информационих технологија. Стога су ургентни развојни приоритети ЈП ЕМС имплементирање идентификованих приоритетних пројеката који ће унапредити перформансе, повећати сигурност и поузданост рада преносног система и увести унапређени систем управљања и функције тржишта.

Упркос свему наведеном, ЈП ЕМС је у периоду 2005-2011. година отпочео са интензивним развојем, односно реконструкцијом, ревитализацијом и изградњом нових објеката преносног система, а од посебног значаја су:

- изградња ТС 400/110 kV Сомбор 3
- изградња ТС 400/110 kV Јагодина 4
- изградња ДВ 400 kV ТС Сремска Митровица 2 – ТС Угљевик (БиХ)
- изградња ДВ 400 kV ТС Суботица 3 – ТС Сомбор 3
- реконструкција ТС Београд 8
- реконструкција ТС Нови Сад 3
- реконструкција ТС Ниш 2
- реконструкција ТС Панчево 2
- замена 400 kV прекидача у неколико преносних објеката
- изградња ДВ 400 kV ТС Ниш 2 – ТС Лесковац 2
- изградња ДВ 110 kV ТС Мачванска Митровица – ТС Богатић
- изградња ДВ 110 kV ТС Мачванска Митровица – ТС Сремска Митровица 2
- реконструкција ТС Лесковац 2
- реконструкција ТС Б. Башта

- реконструкција ТС Београд 5
- реконструкција ТС Обреновац

Из претходно наведеног јасно је да развој преносног система представља делатност која захтева константан студијски рад, велике људске и материјалне ресурсе и интензивну сарадњу са корисницима преносног система, надлежним институцијама и суседним операторима преносног система. И наравно, потребно је постојање планских докумената који ће обухватити све резултате студијских истраживања и која ће бити доступни стручној јавности.

Управо зато је овај План сачињен са намером да омогући свеобухватан преглед развоја преносног система у наступајућем десетогодишњем периоду, детаљним сагледавањем првих пет година посматраног периода и једним индикативним сагледавањем последње, десете, године посматраног периода. Такође План представља и преглед главних измена (списак и локације преносних објеката који ће бити реконструисани, проширени, дограђени, односно угашени). План даје и анализу садашњег и перспективног стања преносне мреже напонских нивоа 400 kV, 220 kV и 110 kV до 2016., односно 2021. године.

Прогноза потрошње електричне енергије и вршне снаге за конзумно подручје Републике Србије је дата за период до 2021. године. Усвојена је варијанта прогнозе која предвиђа просечан пораст потрошње електричне енергије и вршне снаге за приближно 1,6% на годишњем нивоу.

Преносна мрежа је планирана тако да „n-1“ критеријум сигурности буде задовољен за критичан режим зимског вршног оптерећења, као и за остале режиме рада који су карактеристични за ЕЕС Републике Србије. При томе се поставља питање колико који делови преносног система морају да раде аутономно од рада оближњих електрана. Ово се може сагледати на основу историјских планова рада производних компанија и кретања цена произведене електричне енергије. Генерално, може се закључити да треба тежити да „n-1“ критеријум сигурности буде задовољен и без рада генератора у ТЕ-ТО, односно са мањим ангажовањем хидроелектрана за режим рада ван зимске сезоне, или сезоне већих дотока на проточним хидроелектранама.

Анализом садашњег стања преносне мреже идентификовани су делови преносне мреже где „n-1“ критеријум сигурности није задовољен у одређеним режимима рада ЕЕС. Потешкоће у раду преносног система су сагледане на десетогодишњем хоризонту уз уважавање прогнозираног конзума и очекиваног уласка у погон нових електрана. Сходно томе су дати предлози нових елемената преносне мреже чијом изградњом ће бити отклоњена постојећа загушења и повећана ефикасност рада.

Као први приоритет у даљем развоју 400 kV преносне мреже је постављена изградња ТС 400/110 kV Београд 20, инсталисане снаге 2x300 MVA, без које нема сигурног напајања централних београдских зона. Такође је важна и изградња далеководна 400 kV ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3, што ће допринети повећању сигурности чворишта ТС Бајина Башта и ТС Ниш 2, као и целокупне мреже 220 kV између ова два преносна објекта. Изградња 400 kV правца ТС Лесковац 2 – ТС Врање – Македонија (планира се увођење у ТС Штип) ће решити питање сигурности

рада, побољшања напонских прилика и поузданости испоруке електричне енергије у региону југоисточне Србије, као и повећати транзите електричне енергије преко нашег система што ће за последицу имати и веће приходе у оквиру ITC (Inter TSO Compensation) механизма у будућности. Од највишег значаја за наш преносни систем представља и подизање региона Западне Србије на 400 kV напонски ниво пре свега градњом новог двоструког 400 kV далековода између ТС Обреновац и ТС Бајина Башта као и подизањем чвора Бајина Башта на 400 kV напонски ниво. У другој фази вршила би се појачања мреже 400 kV интерконективним далеководима између Србије и/или БиХ као и јачање праваца према ТС Бистрица и ТС Пожега у светлу планиране изградње нове РХЕ Бистрица инсталисане снаге 680 MW. Такође као веома битан пројекат у плану је изградња новог интерконективног ДВ 400 kV ТС Панчево 2 – ТС Решица (Румунија) који ће у многоме допринети сигурности напајања читавог региона као и омогућити пласман јефтине електричне енергије у смеру исток - запад.

Док је са једне стране предвиђена интензивна изградња 400 kV преносне мреже, развој преносне мреже 220 kV се практично не предвиђа, што је у сагласности са стратешким опредељењем ЈП ЕМС да се 220 kV напонски ниво у будућности постепено гаси. Наравно, ово је само начелан принцип, те је могуће да ће се у појединим случајевима одлучити другачије. Тако је овим Планом предвиђено повећање снага у неколико 220 kV трафостаница као и изградња ТС 220/110 kV Бистрица.

По питању развоја 110 kV преносне мреже важно је истаћи да овај План даје решења за постојеће области где је поузданост испоруке електричне енергије угрожена, а то је пре свих област јужног Баната. У Плану су такође дата решења за расплете далековода који прате нове преносне објекте, као што је случај са подручјем града Београда и Ниша. Такође, треба нагласити да План кореспондира плановима електродистрибуција, сходно подацима које су привредна друштва за дистрибуцију електричне енергије доставила ЈП ЕМС у припремној фази израде Плана.

План развоја пратеће инфраструктуре преносног система са акцентом на оптички систем преноса је приказан у општијем облику у односу на план развоја преносне мреже с обзиром на још увек нерешене односе права власништва и коришћења инфраструктуре на овом пољу. Крајњи циљ у перспективи је да се оптичким системом преноса података повежу сви преносни објекти, електране, те центри управљања ЈП ЕМС и оператори дистрибутивних система, као и да се успоставе везе према суседним ЕЕС.

По питању предуслова за обезбеђивање системских услуга, анализе показују да се не очекују проблеми код примарне и секундарне регулације. Са друге стране, може се очекивати да ће захтевани ниво резерве терцијарне регулације ЈП ЕМС бити приморан да обезбеди мањим делом и изван регулационе области. У случају да изостане улазак у погон нових електрана могу се очекивати и озбиљни проблеми приликом обезбеђивања терцијарне резерве. Што се тиче регулације напона и реактивне снаге, главни проблем је преузимање реактивне енергије из суседних система, али би он временом требало да нестане, изградњом нових 400 kV далековода и евентуално компензаторским постројењима у ЕЕС Србије.

Прорачун струја кратких спојева у овом Плану је извршен за све преносне објекте, али и за све постојеће и перспективне објекте корисника преносног система. Корисницима преносног система ови резултати треба да укажу на потребу да провере да ли је постојећа опрема угрожена сходно перспективним вредностима струја кратког споја и да по потреби испланирају замену опреме. Са друге стране, на основу овог Плана, ЈП ЕМС ће за своје објекте спровести додатне анализе и уколико постоји потреба извршити у предвиђеним роковима и на идентификованим локацијама уградњу нове високонапонске опреме са одговарајућим карактеристикама.

Од садржаја који су за планове развоја предвиђени Правилима о раду преносног система у овом Плану не појављује се само део који се односи на студије стабилности, јер се он мора појавити једном у пет година. Како би омогућио реализацију ове студије ЈП ЕМС је развио динамички модел преносног система и тренутно је у току његово тестирање, тако да ће до 2012. године један од планова развоја третирати и проблематику стабилности рада ЕЕС.

На самом крају потребно је скренути пажњу да је нека питања потребно детаљније анализирати кроз посебне студије. Тако је на пример у току реализација студије изводљивости која ће дефинисати начин увођења 400 kV преносне мреже у регион западне Србије, док је студија изводљивости која се бави појачањем везе преносних система Србије и Црне Горе, због планиране изградње кабла између Црне Горе и Италије, готова и њени резултати су искоришћени као једна од подлога при изради овог Плана.

Највећа неизвесност по питању тачности закључака, на основу којих је сачињен овај План, односи се на предвиђени улазак у погон нових производних капацитета, а у мањем обиму и објеката купаца. Приметно је да је у односу на прошли План промењен начин прогнозе уласка у погон нових производних капацитета који је сада конзервативнији, и у потпуности је у складу са сагледавањем ЈП ЕПС. Зато је у перспективним моделима до 2016. године, узет у обзир само улазак ТЕТО Нови Сад инсталисане снаге 350 MW, ХЕ Ибар инсталисане снаге 30 MW и повећање инсталисане снага ХЕ Бајина Башта на 4x108 MVA, односно ХЕ Ђердап 1 за приближно 10 %, а у складу са плановима реконструкције, односно ревитализације, ове две хидроелектране. У перспективном моделу за 2021. годину сагледани су подаци добијени од стране ЈП ЕПС као и могућа изградња производних објеката везано за обновљиве изворе енергије, на основу до сада обрађених мишљења и анализа оптималних услова прикључења као и начелног сагледавања остваривости истих. Морамо напоменути да је Оператору преносног система веома отежан посао у недостатку јасних критеријума везаних за узимање у обзир најављених, планираних инвестиција у производне капацитете у тренутку у коме осим енергетске дозволе наведени ентитети не поседују остале дозволе и неопходну документацију, која би дала одговарајућу тежину остваривости замишљених пројеката а Оператору система потребан и довољан услов да дати пројекти буду увршћени у План.

Како је већ споменуто, овај План није намењен само ЈП ЕМС као енергетском субјекту који врши делатност преноса електричне енергије и делатност управљања преносним системом, већ и осталим енергетским субјектима, првенствено дистрибутерима који израђују сопствене планове развоја који морају

бити усаглашени са овим Планом. Из тог разлога ће тим енергетским субјектима План бити достављен директно, као и надлежним републичким институцијама. Не треба previdети ни чињеницу да је овај План од извесног интереса и за остале енергетске субјекте, у првом реду за произвођаче електричне енергије али и за трговце електричном енергијом, те за купце чији су објекти прикључени на преносни систем, као и за стручну јавност.

План ће бити свима доступан преко званичног сајта ЈП ЕМС. На основу правила о раду интерконекције, ЈП ЕМС ће одређене садржаје из овог Плана доставити и операторима преносних система у Југоисточној Европи и удружењу европских оператора преносних система.

## 10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] „План развоја преносног система за период до 2015. године“, ЈП ЕМС, децембар 2010.
- [2] „Студија перспективног развоја преносне мреже Србије до 2020 (2025) године“, ЕИ Никола Тесла, Београд, јануар 2007.
- [3] „Методологија и критеријуми за планирање развоја преносне мреже ЕПС–а“, ЕИ Никола Тесла, Београд, јун 2000.
- [4] „Правила о раду преносног система“, ЈП Електромрежа Србије, Београд, 2008.
- [5] „Струје кратког споја у трофазним системима наизменичне струје“, Стандард Србије и Црне Горе, јул 2007.
- [6] Миломир М. Дутина: „Елаборат а) ревитализација ДВ 220 kV број 203/1, 204, 209/1, 209/2, 213/1, 227/1, 227/2 и 291 од РП Бајина Башта према северу т.ј. Београду и Војводини и б) изградња новог ДВ 1x400 kV и 2x400 kV од РП Бајина Башта – РП Обреновац А по постојећој траси ДВ 220 kV број 213/1 РП Бајина Башта – РП Обреновац А“, Нови Сад, 31.01.2009.
- [7] „План развоја преносног система за период до 2015. године“, ЈП ЕМС, децембар 2009.
- [8] Претходна студија изводљивости “Western Serbia – 400 kV Transmission System Upgrade“, WYG 2010
- [9] Студија изводљивости “Western Serbia – 400 kV Transmission System Upgrade“, WYG 2011(У ТОКУ)
- [10] Студија изводљивости “New interconnection line among Serbia and Montenegro“, ЕКЦ, ЕМС, ТЕРНА, 2011.

\*\*\*