

У Г О В О Р

о изради Студије прикључења XXXXX на преносни систем

На основу члана 118. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 145/2014) закључен у Београду између:

ЈП ЕМС : **Јавно предузеће Електромрежа Србије (у даљем тексту: ЈП ЕМС)**
Кнеза Милоша 11, 11000 Београд
матични број : 20054182, ПИБ : 103921661
које заступа генерални директор
г. Никола Петровић

и

КЛИЈЕНТ: **XXXXXXXXXX (у даљем тексту: Клијент)**
АДРЕСА, ГРАД
матични број: XXXX, ПИБ : XXXXX
кога заступа директор
г. XXXXXX

Члан 1.

Уговорне стране сагласно констатују :

- 1.1. Да је Клијент дана XXXXX.године упутио захтев ЈП ЕМС за израду Студије прикључења XXXXX (у даљем тексту : Објекат) на преносни систем.
- 1.2. Да је ради прикључења Објекта на преносни систем, потребно изградити Прикључак који чине прикључно разводно постројење и прикључни далековод.
- 1.3. Да је Клијент од Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине прибавио енергетску дозволу за Објекат број XXXXX од XXXXX године.
- 1.4. Да је Клијент од XXXXXXXXX прибавио локацијске услове за Објекат број XXXXXXX од XXXX године.
- 1.5. Да је Клијент од XXXXXXXXX прибавио грађевинску дозволу за Објекат број XXXXXXX од XXXXXXX године.

Члан 2.

Уговорне стране сагласно констатују, да у смислу овог Уговора, дате дефиниције имају следеће значење:

- 2.1. **Објекат** у смислу овог Уговора је објекат који се прикључује на преносни систем, XXXXX.
- 2.2. **Прикључак**, у смислу овог Уговора је скуп водова, опреме и уређаја, укључујући и мерну опрему и мерно место којима се инсталација Објекта физички повезује са преносним системом, а чине га XXX kV Прикључно разводно постројење и Прикључни далековод.
- 2.3. **Прикључно разводно постројење** у смислу овог Уговора је део Прикључка (део преносног система), који физички повезује инсталације Објекта са Прикључним далеководом.
- 2.4. **Прикључни далековод** у смислу овог Уговора је део Прикључка (део преносног система) који физички повезује Прикључно разводно постројење са постојећим преносним системом.

Члан 3. ПРЕДМЕТ УГОВОРА

- 3.1. Предмет овог Уговора је регулисање међусобних права и обавеза поводом израде Студије прикључења Објекта на преносни систем, а према програмском задатку који се налази у Прилогу 1 овог Уговора. Програмски задатак чини саставни део овог Уговора.
- 3.2. Студија прикључења Објекта на преносни систем садржи:
 - Системски део студије који садржи анализу стационарних стања у преносној мрежи, проверу сигурности напајања Објекта, прорачун струја кратких спојева у преносној мрежи, напонску стабилност, проверу квалитета електричне енергије, анализу динамичких прелазних процеса, проверу усаглашености Објекта са Правилима о раду преносног система ("Службени гласник Републике Србије" број 91/2015).
 - Мишљење о условима и могућностима прикључења Објекта на преносни систем, потребно за издавање енергетске дозволе за Објекат.
 - Пројектне задатке и Техничке услове за израду техничке документације ради прибављања потребних дозвола за изградњу Прикључка, чији је, сходно законском оквиру Републике Србије, инвеститор ЈП ЕМС.

Члан 4. ОБАВЕЗЕ КЛИЈЕНТА

- 4.1. Овим уговором Клијент се обавезује да изврши следеће обавезе:
 - 4.1.1. Сачини заједно са ЈП ЕМС термин план активности за све фазе израде Студије прикључења Објекта на преносни систем (тј. план управљања пројектом), у року од 15 дана од дана потписивања овог Уговора;
 - 4.1.2. Да најкасније у року од 15 дана од дана потписивања овог Уговора, и пријема захтева од ЈП ЕМС, достави ЈП ЕМС све потребне податке и подлоге у вези Објекта чије се прикључење на преносни систем планира и за који се израђује Студија прикључења Објекта на преносни систем. Потребни подаци и подлоге налазе се у Прилогу 3 овог Уговора;
 - 4.1.3. Да благовремено по захтеву ЈП ЕМС, а најкасније у року од 15 дана од дана захтева, достави ЈП ЕМС све захтеване додатне податке и подлоге који нису наведени у члану 4, тачка 4.1.2, а који су потребни ради квалитетне израде Студије прикључења Објекта на преносни систем. Такође Клијент се обавезује да по захтеву ЈП ЕМС, а најкасније у року од 15 дана од захтева, достави ЈП ЕМС исправке у подацима и подлогама из

члана 4, тачка 4.1.2. уколико се успостави да исти имају недостатке (што ће претходно ЈП ЕМС Клијенту документовати и образложити).

- 4.1.4. Документацију и податке из тачке 4.1.2 и 4.1.3. Клијент доставља у писменој и пратећој електронској форми и сноси одговорност за тачност података које доставља ЈП ЕМС ради извршења овог Уговора.
- 4.1.5. У случају да Клијент не обезбеди и не достави потребне податке на начин и у року из тачке 4.1.2., 4.1.3. и 4.1.4. овог члана, ЈП ЕМС неће бити одговоран због евентуалног продужења рока израде Студије прикључења Објекта на преносни систем узроковано непоступањем или неблаговременим поступањем Клијента.
- 4.1.6. Да сходно резултатима и налазима Студије прикључења Објекта на преносни систем, уколико из предметне Студије неспорно произилази да је према свим објективним критеријумима то и потребно, изврши усаглашавање и коригује планске и техничке документације потребне за прикључење Објекта.

Члан 5.

- 5.1. Клијент се обавезује да ће сносити трошкове ангажовања стручних служби и лица ЈП ЕМС на изради Студије прикључења Објекта на преносни систем.
- 5.2. Трошкови ангажовања стручних служби и лица ЈП ЕМС на изради Студије у укупном износу од XXXXX динара без ПДВ, односно XXXXX динара са ПДВ према спецификацији трошкова у Прилогу 2 овог Уговора
- 5.3. Клијент се обавезује да плаћање трошкова ангажовања стручних служби и лица ЈП ЕМС на изради Студије прикључења Објекта на преносни систем изврши на следећи начин:
 - Прва уплата: 70% цене одређене у Прилогу 2 овог Уговора, у року од 15 дана од дана потписивања овог Уговора, односно у складу са тачком 5.4 овог члана и
 - Друга уплата: 30% цене по коначном рачуну по завршетку уговорних обавеза, тј. по завршетку Студије прикључења Објекта на преносни систем и предаји исте Клијенту, што ће бити констатовано записником о примопредаји Студије прикључења Објекта на преносни систем потписаним од стране овлашћених лица ЈП ЕМС и Клијента.
- 5.4. Клијент се обавезује да плаћање трошкова из тачке 5.1. овог члана врши по издатим предрачунама, а на начин дефинисан тачком 5.3. овог члана, и то у року од 8 дана од издавања предрачуна од стране ЈП ЕМС.

Члан 6. ОБАВЕЗЕ ЈП ЕМС

- 6.1 Обавезе ЈП ЕМС по овом Уговору су да изради Студију прикључења Објекта на преносни систем из члана 3. овог Уговора, тако што ће да:
 - 6.1.1. Изради Студију прикључења Објекта на преносни систем најдуже у року од XXX дана од прве уплате дефинисане у члану 5. став 1 тачка 5.3.;
 - 6.1.2. Испоручи Клијенту Студију прикључења Објекта на преносни систем из члана 3, тачка 3.2. овог Уговора, по садржини и комплетности у свему према програмском задатку из Прилога 1 овог Уговора;
 - 6.1.3. Одговара за исправност методологије и рационалност датих резултата, рачунску и чињеничну тачност и потпуност документације;

- 6.1.4. Пре издавања коначне верзије Студије прикључења Објекта на преносни систем ЈП ЕМС ће Клијенту доставити нацрт предметне Студије и омогућити Клијенту изјашњење на исти, а које изјашњење ће ЈП ЕМС размотрити и по потреби изменити односно допунити Студију у складу са коментарима Клијента.
- 6.1.5. Приликом издавања одобрења за прикључење, призна Клијенту све документоване трошкове везане за трошкове израде Студије прикључења и осталих докумената из овог Уговора, у свему у складу са важећим прописима;
- 6.1.6. Изда предрачун, авансни рачун за примљени аванс као и рачун (коначан рачун), након обострано потписаног записника од стране овлашћених лица ЈП ЕМС и Клијента о извршеној услузи израде Студије прикључења Објекта на преносни систем и предаји предметне студије са пратећом документацијом, као и са инструкцијама за плаћање са припадајућим прилозима;

Члан 7. ОСТАЛЕ ОДРЕДБЕ

- 7.1. Уговорне стране ће у року од 15 дана, рачунајући од дана потписивања овог Уговора, именовати овлашћена лица (руководиоце пројекта) за извршење активности утврђених овим Уговором;
- 7.2. Комуникација овлашћених лица Уговорних страна се врши електронским путем и/или поштом, а сагласности на достављену документацију се издају у форми званичних сагласности/одобрења. У склопу комуникације ЈП ЕМС и Клијент ће одржавати најмање једном месечно заједничке састанке, а по потреби и чешће, о чему ће се договорити руководиоци пројекта обе стране.
- 7.3. У случају да Клијент током трајања Уговора одустане од даље реализације Уговора, Клијент је дужан да надокнади све трошкове из или у вези са до тада предузетим активностима.
- 7.4. Извршењем обавеза Клијента и ЈП ЕМС из овог Уговора, овај Уговор се сматра испуњеним, а Уговорне стране су сагласне да накнадно, писменим путем, регулишу међусобна права и обавезе на изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола за прикључак, градњи Прикључка и завршетку свих пратећих активности укључујући и прибављање употребне дозволе за Прикључак.
- 7.5. Уговорне стране су сагласне да се израдом саме Студије прикључења не врши резервација капацитета преносног система за прикључење било ког објекта на преносни систем.

Члан 8. ИЗМЕНЕ И ДОПУНЕ УГОВОРА

- 8.1. Овај Уговор може бити измењен или допуњен искључиво у писаној форми и уз сагласност обе Уговорне стране.

Члан 9. РЕШАВАЊЕ СПОРОВА И ОСТАЛЕ ОДРЕДБЕ

- 9.1. На све што није регулисано овим Уговором примењиваће се важећи прописи из области планирања и изградње, енергетике као и одредбе Закона о облигационим односима.
- 9.2. Уговорне стране ће спорове настале поводом и у вези овог Уговора решавати договорно у духу добрих пословних односа и у складу са начелима савесности и

поштења. Уколико се спор не може решити споразумно, надлежан је Привредни суд у Београду.

- 9.3. Уговор ступа на снагу када га потпишу овлашћени представници обе уговорне стране.
- 9.4. Уговор је састављен у 6 (шест) истоветних примерака, од чега су 3 (три) примерка за ЈП ЕМС и 3 (три) примерка за Клијента.

Јавно предузеће Електромрежа Србије
Генерални директор

XXXXXXXXXX
Директор

Никола Петровић, дипл. економиста

XXXXXXXXXX

ПРИЛОГ 1: Програмски Задатак за израду Студије прикључења XXXX на преносни систем

Програмски Задатак
за израду Студије прикључења
XXXXXX на преносни систем

Опште напомене

У процесу издавања Решења о прикључењу објекта за производњу електричне енергије на преносни систем, оператор преносног система разматра утицаје које предметни објекат може имати на систем и проверава прилагођеност параметара производног објекта захтевима система, као и утицај објекта на сигурност рада корисника преносног система.

Имајући у виду значај, положај у систему и величину новог и постојећих производних капацитета у области у којој се налази посматрани Објекат, овим програмским задатком се дефинише обим Студије прикључења Објекта на преносну мрежу у циљу провере прилагођености регулационих параметара електране, као и сигурности рада постојећих електрана у ЕЕС-у Србије.

Објекат треба да буде пројектован у складу са најбољом расположивом технологијом, а према стандардима Европске уније. Укупна инсталирана снага Објекта, тип коришћених генератора и њихове називне снаге је неопходно дефинисати као улазни податак Студије. После уклапања на мрежу, потребно је обезбедити да испад било ког елемента преносне мреже који се користи за пренос снаге из Објекта или поремећај на њему, не изазива погоршање експлоатационих услова, или било какав други поремећај у било ком делу ЕЕС-а Србије.

Циљ

Студију прикључења Објекта на дефинисаној локацији и за дефинисано техничко решење прикључка потребно је урадити са аспекта пласмана снаге и енергије у ЕЕС Србије, уважавајући критеријуме сигурности и преносног система. Према томе, један од основних циљева Студије је да предложи и докаже, користећи рачунске моделе, под којим условима је могуће повезати Објекат на ЕЕС Србије на предвиђеној локацији изградње и на предвиђени начин прикључења и то у свим претпостављеним режимима рада система и Објекта.

Циљ Студије је и испитивање потребних регулационих карактеристика ново-планираног производног капацитета у очекиваним стационарним и динамичким условима и дефинисање подлога Инвеститору и произвођачу опреме.

Циљ Студије је и да одреди могуће правце пласмана електричне енергије, као и да укаже на оптерећеност унутрашњих и интерконективних далековаода, као и да у случају неповољних ситуација предложи могућа решења.

Према томе, узимајући у обзир постојећу и планирану тополошку структуру електроенергетског система Србије, експлоатациону праксу (Правилник о раду преносног система) и могућу интеракцију нових електрана, потребне анализе имају циљ да, за предложено решење прикључка на преносну мрежу и дефинисане регулационе параметре ново-планираног производног капацитета, потврде задовољење свих сигурносних критеријума за испоруку електричне енергије у

преносни систем Србије. Као резултат симулационих анализа, потребно је добити одговор шта је све потребно урадити у ЕЕС-у Србије, као и у тачки прикључка Објекта како би се осигурала сигурна испорука, као и какав је утицај ново-планираног Објекта на динамичке перформансе система.

Обим рада

Предвиђена Студија треба да обухвати следеће:

- 1.1. Формирање детаљног симулационог модела за анализе статичких и динамичких режима за режиме зимског и летњег максимума као и минимални (летњи ноћни) режим рада ЕЕС Србије и то напонског нивоа 400, 220 и 110 kV, као и релевантног дела регионалног модела југоисточне Европе узимајући у обзир развојне планове производних и преносних капацитета. Пресечна година је дефинисана годином у којој се очекује улазак Објекта у погон. Приликом моделовања мреже треба уважити базне програме размена на подручју југоисточне Европе, као и између ЕЕС-а Србије и суседних ЕЕС-а.
- 1.2. Начин прикључења и верификација модела објекта који се прикључује на преносни систем:
 - a. Основне карактеристике објекта који се прикључује,
 - b. Опис модела објекта који се прикључује (модел за стационарна стања и модел за динамичке процесе),
 - c. Опис локације и предвиђеног начина прикључења објекта на преносни систем.
- 1.3. Анализе рада преносне мреже након уласка у погон производног објекта:
 - a. Анализе треба да дају одговор да ли је неопходно појачање преносне мреже са становишта предвиђеног начина прикључења Објекта, узимајући у обзир усвојене планове развоја преносне мреже Србије као и региона југоисточне Европе.
 - b. Прорачуни токова снага и напонских прилика за анализе стационарних стања (нормални услови рада).
 - ◇ биланс активних и реактивних снага, укључујући и губитке, на преносној мрежи Републике Србије, као и по напонским нивоима,
 - ◇ оптерећење далековода и трансформатора у делу мреже од интереса, и
 - ◇ напонске прилике у делу мреже од интереса.
 - Прорачуни токова снага и напонских прилика за анализе сигурности пласмана снаге ново-планираног производног капацитета у 400 kV, 220 kV и 110 kV мрежу и сигурности напајања чворишта 110 kV (услови рада при поремећајима, уз уважавање „n-1“ критеријума):
 - ◇ оптерећење далековода и трансформатора, и
 - ◇ напонске прилике.
 - Провера напонско-реактивне способности објекта са предлогом мера за испуњење критеријума из Правила о раду преносног система, или према међународној пракси и стандардима.
- c. За дефинисано техничко решење прикључења потребно је извршити додатне анализе:

- Потребно је извршити прорачуне струја кратких спојева за једнополне и трополне кварове према IEC 60909 у карактеристичним тачкама електроенергетског система Србије, уважавајући пуно ангажовање свих производних јединица у ЕЕС-у. Ово ће послужити као база за избор нове и проверу постојеће опреме.
- Потребно је извршити оцену квалитета испоручене електричне енергије у тачки прикључка на преносну мрежу:
 - ◇ Анализа појаве фликера у континуалном погону
 - ◇ Анализа појаве фликера услед склопних манипулација
 - ◇ Анализа варијација напона при склопним операцијама
 - ◇ Анализа хармонијских изобличења

Уколико резултати анализа покажу да је потребна примена додатних мера у циљу одржања критеријума квалитета електричне енергије предложити неопходна решења.

1.4. Због специфичности регулације напона и реактивних снага приликом рада Објекта потребно је анализирати појаву пренапона у ЕЕС приликом укључења и искључења електричних компоненти (индукционих мотора-генератора, кондензаторских батерија, и др.). Ако анализе покажу да постоји потреба, потребно је предложити уградњу додатних компоненти.

1.5. Анализа динамичке стабилности. Прорачуни који ће бити извршени у оквиру динамичких анализа, треба да покажу да ће динамичке карактеристике Објекта, односно свих агрегата и њихових управљачких система са аспекта транзијентног одзива који се очекује после повезивања, одржати електроенергетски систем стабилним. Динамичке анализе треба да обухвате следеће:

- Проверу моделованих динамичких параметара агрегата,
- Анализу транзијентне стабилности за посебно дефинисане случајеве поремећаја у систему. Као поремећаји треба да буду симулирани трополни кратки спојеви у близини тачке прикључка Објекта као и удаљени кварови, који су праћени испадима елемената погођених кваром. Након анализираних поремећаја у тачки прикључка који се описују напонском кривом изнад граничне генератори морају остати повезани на мрежу у дефинисаном периоду времена (FRT – „fault ride through“ крива),
- Анализу динамике средњег трајања за случајеве испада већих производних јединица. Као поремећаји треба да буду симулирани испади најзначајнијих производних јединица, односно
 1. испад јединице чији се прикључак анализира при пуној ангажованости
 2. испад најзначајније јединице у непосредној електричкој близини ново-планираног производног капацитета (под јединицама у непосредној близини сматрају се генератори прикључени на суседне ВН чворове, односно највише један ВН далековод удаљености од ново-планираног производног капацитета)
 3. испад највеће јединице у систему (или друге по величини ако је ова највећа), и
- Проверу статичке стабилности система у односу на мале поремећаје и сопствене осцилације, као и способност мреже да

пренесе оптерећење дуж индивидуалних компоненти. Ове провере треба урадити за пуну конфигурацију водова који полазе са ВН сабирница ново-планираног производног капацитета/електране, као и у случају нерасположивости најоптерећенијег далековода који полази са ВН сабирница електране.

Закључке и препоруке за уклапање Објекта у преносни систем са принципијелном једнополном шемом СН и ВН постројења.

ПРИЛОГ 2: Трошкови ангажовања ЈП ЕМС на изради Студије прикључења XXXXX на преносни систем

	Активност	Радник/средство	Јединица мере	Количина	Јединична цена [дин] без ПДВ	Укупно [дин]	Напомена
0	Управљање пројектом израде студије прикључења						
0.1	Руководилац пројекта	Електроинжењер	час	240	2.358,43	566.023,20	
0.2	Администратор пројекта	Електроинжењер	час	160	2.358,43	377.348,80	
1	Анализа стационарних стања						
1.1	Израда модела ЕЕС	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
1.2	Контрола квалитета израђеног модела ЕЕС	Електроинжењер	час	16	2.358,43	37.734,88	
1.3	Прорачун токова снага	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
1.4	Провера напонских прилика	Електроинжењер	час	20	2.358,43	47.168,60	
1.5	Анализа сигурности (n-1)	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
1.6	PV - QV анализа	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
1.7	Контрола квалитета прорачуна и анализе сигурности	Електроинжењер	час	24	2.358,43	56.602,32	

1.8	Прорачун струја кратких спојева	Електроинжењер	час	96	2.358,43	226.409,28	
1.9	Израда извештаја за прорачун стационарних стања преносне мреже	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
2	Технички услови						
2.1	Израда техничких услова	Електроинжењер	час	240	2.358,43	566.023,20	
2.2	Контрола комплетности и верификација техничких услова	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
3	Пројектни задатак						
3.1	Израда пројектног задатка за прикључак објекта	Електроинжењер	час	200	2.358,43	471.686,00	
3.2	Израда пројектног задатка за прикључак објекта	Возило - путничко	km	800	85,00	68.000,00	
3.3	Контрола комплетности и верификација пројектног задатка за прикључак објекта	Електроинжењер	час	80	2358,43	188.674,40	

4	Анализа динамичких прелазних процеса						
4.1	Валидација достављених података за проверу динамичке стабилности и утицаја на квалитет електричне енергије	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
4.2	Израда динамичког модела ЕЕС	Електроинжењер	час	120	2.358,43	283.011,60	
4.3	Контрола квалитета израђеног динамичког модела ЕЕС	Електроинжењер	час	24	2.358,43	56.602,32	
4.4	Анализа транзијентне стабилности	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
4.5	Динамика средњег трајања	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
4.6	Статичка стабилност система на мале поремећаје	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
4.7	Анализа појаве пренапона при склопним операцијама	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
4.8	Контрола квалитета прорачуна и анализе динамичких прелазних процеса	Електроинжењер	час	48	2.358,43	113.204,64	
4.9	Израда извештаја за прорачун и анализу динамичких прелазних процеса	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	

5	Провера квалитета електричне енергије						
5.1	Валидација достављених података за проверу утицаја на квалитет електричне енергије	Електроинжењер	час	24	2.358,43	56.602,32	
5.2	Прорачун утицаја на емисију фликера	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
5.3	Прорачун варијација напона при склопним операцијама	Електроинжењер	час	24	2.358,43	56.602,32	
5.4	Провера хармонијских изобличења	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
5.5	Предлог дизајна филтера виших хармоника	Електроинжењер	час	56	2.358,43	132.072,08	
5.6	Контрола квалитета прорачуна струја кратких спојева и квалитета електричне енергије	Електроинжењер	час	40	2.358,43	94.337,20	
5.7	Израда извештаја за проверу утицаја на квалитет електричне енергије	Електроинжењер	час	56	2.358,43	132.072,08	

6	Провера усаглашености са Правилима о раду преносног система						
6.1	Провера способности електране за пролазак кроз кварове	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
6.2	Провера напонско-реактивне способности електране	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
6.3	Провера изобличења напонског профила	Електроинжењер	час	24	2.358,43	56.602,32	
6.4	Израда извештаја о усаглашености са Правилима о раду преносног система	Електроинжењер	час	80	2.358,43	188.674,40	
УКУПНО						5.945.207,56	динара

ПРИЛОГ 3: Подаци и подлоге за израду Студије прикључења XXXXX на преносни систем

JP EMS – Serbian Transmission System Operator

CONNECTION STUDY OF XXXXX TO THE TRANSMISSION SYSTEM OF SERBIA

QUESTIONNAIRE FOR THE CLIENT

Client: XXXXXXXX
XXXXXX, 2016.

Data required for wind generator grid connection studies

For a more detailed analysis of connection of wind turbine generator to the power system, it is necessary to provide the following data sets:

1. Basic characteristics of the windfarm
 - Location and construction plan;
 - Estimation of annual generation based on wind speed measurements.
 - Type and parameters of generator, converter, step-up transformer, grounding, relay protection, single line diagram of the substation, single line diagram of the internal wind park network with parameters, operation charts and dynamic model of wind turbine generator.
2. Technical solution for connection of wind farm.
3. Wind generator type or types data which are intended to be installed in the wind farm with characteristics provided by the manufacturer
4. Disposition of planned generation capacity/plant in the transmission grid of power system of Serbia.
5. Wind generator characteristics:

General wind power data		
Cut-in wind speed		m/s
Rated wind speed		m/s
Cut-out wind speed		m/s
Wind turbine rated power		kW
Blade data		
Blade type		
Blades angle of rotation		°
Blade weight		t
Tower data		
Tower type		
Tower height		m
Tower weight		t
Turbine data		
No of blades		
Diameter		m
Swept area		m ²
Rotation rated speed		rpm
Rated blade tip speed		rpm,(m/s)

Generator data		
Generator type		
Rated speed (synchronous speed)		rpm
Speed range		rpm
Maximum speed		rpm
Rated power		kW
Maximum power		kVA
Range of reactive power (ind.-cap.)		kVAr
Range of power factor (ind.-cap.)		(lead-lagg)
Short circuit power		kVA
Stator line voltage and range of voltage variation ($\pm\%$)		V
Stator frequency and permitted range ($\pm\%$)		Hz
Number of poles (2p)		
Stator coupling		
Machine efficiency		
Stator resistance (calculated on the stator reference)		Ω
Rotor resistance (calculated on the stator reference)		Ω
Stator reactance (calculated on the stator reference)		Ω
Rotor reactance (calculated on the stator reference)		Ω
Magnetizing reactance (calculated on the stator reference)		Ω
Equivalent subtransient reactance X''		%
Equivalent transient reactance X'		%
Equivalent subtransient time constant T''		s
Equivalent transient time constant T'		s
Line voltage on the opened contacts of the locked rotor		V
Inertia constant H (all rotating masses)		kWs/kVA
Generator moment of inertia		kg m ²
Total moment of inertia (all rotating masses)		kg m ²
Torsion constant high speed rotation axis converted to electrical side		Nm/rad
Requested diagrams		
<ul style="list-style-type: none"> • Wind generator magnetic core saturation curve (V-I no load chart) • Wind generator operating characteristics (P vs. wind speed chart) • Wind generator capability curve (P-Q chart) • Voltage control diagram (V-Q chart) 		

Step-up transformer characteristics

No-load losses P_0		kW
Short circuit losses P_k		kW
Short circuit voltage u_k		%
No-load current i_0		%

or if available:		
Equivalent resistance R		Ω
Equivalent reactance X		Ω
Magnetising reactance X_m		Ω
Voltage control range (if available)		%
No. of taps		
Voltage step per tap		%
Tap changer time constant (including commutation and measurement delay)		s
Requested diagrams		
<ul style="list-style-type: none"> • Transformer magnetic core saturation curve (V-I no load chart) • Transformer energisation test curve (if available) 		

Besides these basic information, for the purpose of dynamic analyses, a suitable dynamic model of wind generator, developed in PSS/E and DigSilent power analysis software should be delivered. This model should contain:

- **Wind generator dynamic model for subtransient and transient period**
- **Dynamic model of electrical controls (for the grid side and rotor side converter (if existing))**
- **Dynamic model of rotating masses (generator+shaft+gearbox+turbine)**
- **Dynamic model of turbine pitch control**
- **Dynamic model of wind turbine aerodynamics (if necessary)**
- **Dynamic model of relay protection (frequency, LVRT, overcurrent, HWRT if available, etc.)**

6. Wind turbine power quality characteristic parameters (in accordance with IEC 61400-21)

6.1. General data

Wind turbine type (horizontal/vertical axis)	Horizontal
Number of blades	
Rotor diameter (m)	
Hub height (m)	
Blade control (pitch/stall)	
Speed control (fixed/two-speed/variable)	
Generator type and rating(s) (kW)	
Frequency controller type and rating (kVA)	
Reactive compensation and rating (kvar)	
Transformation ratio and rating (kVA)	
Identification of wind turbine terminals	

6.2. Wind turbine rated data at terminals

Rated power, P_n (kW)	
Rated wind speed, v_n (m/s)	
Rated apparent power, S_n (kVA)	
Rated current, I_n (A)	
Rated voltage, U_n (V)	
Rated frequency, f_n (Hz)	

Упитник за податке о агрегатима конвенционалне електране

Свака група података се попуњава за сваки агрегат понаособ. Уколико више агрегата има исте карактеристике, изнад табеле је потребно навести све агрегате за које се табела односи.

Подаци о генераторима

Редни број агрегата:

Параметар	Вредност	
	Ознака	Јединица
Називна привидна снага	S_n	MVA
Називна активна снага	P_n	MW
Технички минимум	P_{min}	MW
Називни напон	V_n	kV
Називни фактор снаге	$\cos \phi$	
Називна брзина обртања	n_n	min^{-1}
Временска константа убрзања блока	T_A	s
Временска константа инерције агрегата	H	s
Замајни моменат блока	GD^2	$\text{t}\cdot\text{m}^2$
Замајни моменат генератора	GD^2	$\text{t}\cdot\text{m}^2$
Моменат инерције блока	I	$\text{t}\cdot\text{m}^2$
Моменат инерције генератора	I	$\text{t}\cdot\text{m}^2$
Коефицијент трења услед окретања	D	p.u.
Отпор статора (у топлом стању)	r_a	p.u.
	R_a	Ω
Временска константа аperiодичне струје статора	T_a	s
Реактанса расипања статора	x_l	p.u.
Коефицијенти засићења	$S(1,0)$	p.u.
	$S(1,2)$	p.u.
Субтранзијентна временска константа по d -оси	T''_d	s
Субтранзијентна временска константа по d -оси, у празном ходу	T''_{d0}	s
Субтранзијентна реактанса по d -оси (незасићена)	x''_d	p.u.

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Субтранзијентна реактанса по d -оси (засићена)	$x''_{d(sat)}$	p.u.	
Транзијентна временска константа по d -оси	T'_d	s	
Транзијентна временска константа по d -оси, у празном ходу	T'_{d0}	s	
Транзијентна реактанса по d -оси (незасићена)	x'_d	p.u.	
Транзијентна реактанса по d -оси (засићена)	$x'_{d(sat)}$	p.u.	
Синхрона реактанса по d -оси (незасићена)	x_d	p.u.	
Синхрона реактанса по d -оси (засићена)	$x_{d(sat)}$	p.u.	
Субтранзијентна временска константа по q -оси	T''_q	s	
Субтранзијентна временска константа по q -оси, у празном ходу	T''_{q0}	s	
Субтранзијентна реактанса по q -оси (незасићена)	x''_q	p.u.	
Субтранзијентна реактанса по q -оси (засићена)	$x''_{q(sat)}$	p.u.	
Транзијентна временска константа по q -оси *	T'_q	s	
Транзијентна временска константа по q -оси, у празном ходу *	T'_{q0}	s	
Транзијентна реактанса по q -оси (незасићена) *	x'_q	p.u.	
Транзијентна реактанса по q -оси (засићена) *	$x'_{q(sat)}$	p.u.	
Синхрона реактанса по q -оси (незасићена)	x_q	p.u.	
Синхрона реактанса по q -оси (засићена)	$x_{q(sat)}$	p.u.	
Отпорност инверзног редоследа	R_2	p.u.	
Инверзна реактанса (незасићена)	x_2	p.u.	
Инверзна реактанса (засићена)	$x_{2(sat)}$	p.u.	
Отпорност нултог редоследа	R_0	p.u.	
Нулта реактанса (незасићена)	x_0	p.u.	
Нулта реактанса (засићена)	$x_{0(sat)}$	p.u.	

* само за генераторе са цилиндричним ротором

Подаци о засићењу генератора

Доставити криву засићења генератора или попунити следећу табелу:

Редни број агрегата:

Струја побуде (A)												...
Напон генератора (kV)												...

Погонски дијаграм агрегата

Доставити погонски дијаграм агрегата (за сваки агрегат, на прагу генератора)

Подаци о блок трансформаторима

Преносни однос блок-трансформатора се изражава у облику

- $V_{n1} \pm N \times \Delta V / V_{n2}$ – за двонамотајне блок-трансформаторе
- $V_{n1} \pm N \times \Delta V / V_{n2} / V_{n3}$ – за тронамотајне блок-трансформаторе

Двонамотајни блок-трансформатори

Редни број агрегата:

Назив	Параметар		Вредност
	Ознака	Јединица	
Називна привидна снага	S_n	MVA	
Називни напон намотаја вишег напона (регулациони намотај)	V_{n1}	kV	
Корак регулације	ΔV	%	
Максимални положај регулационе преклопке	N		
Називни напон намотаја нижег напона	V_{n2}	kV	
Струја празног хода	i_0	p.u.	
Губици у гвожђу	P_{Fe}	kW	
Напон кратког споја	u_k	p.u.	
Губици у бакру	P_{Cu}	kW	
Спрега и спрежни број			
Импеданса уземљења	R_g	Ω	
	X_g	Ω	
Напон кратког споја (у нултом редоследу)	$u_{k(0)}$	p.u.	
Губици у бакру (у нултом редоследу)	$P_{Cu(0)}$	kW	

Тронамотајни блок-трансформатори

Редни број агрегата:

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Називна привидна снага првог (регулационог) намотаја	S_{n1}	MVA	
Називна привидна снага другог намотаја	S_{n2}	MVA	
Називна привидна снага трећег намотаја	S_{n3}	MVA	
Називни напон првог (регулационог) намотаја	V_{n1}	kV	
Корак регулације	ΔV	%	
Максимални положај регулационе преклопке	N		
Називни напон другог намотаја	V_{n2}	kV	
Називни напон трећег намотаја	V_{n3}	kV	
Струја празног хода	i_0	p.u.	
Губици у гвожђу	P_{Fe}	kW	
Напон кратког споја између првог и другог намотаја	u_{k12}	p.u.	
Губици у бакру између првог и другог намотаја	P_{Cu12}	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између првог и другог намотаја	S_{B12}	MVA	
Напон кратког споја између првог и трећег намотаја	u_{k13}	p.u.	
Губици у бакру између првог и трећег намотаја	P_{Cu13}	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између првог и трећег намотаја	S_{B13}	MVA	
Напон кратког споја између другог и трећег намотаја	u_{k23}	p.u.	
Губици у бакру између другог и трећег намотаја	P_{Cu23}	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између другог и трећег намотаја	S_{B23}	MVA	
Спрега и спрежни број (уважавајући редослед намотаја)			
Импеданса уземљења првог намотаја	R_{g1}	Ω	
	X_{g1}	Ω	
Импеданса уземљења другог намотаја	R_{g2}	Ω	

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
	X_{g2}	Ω	
Импеданса уземљења трећег намотаја	R_{g3}	Ω	
	X_{g3}	Ω	
Напон кратког споја између првог и другог намотаја (у нултом редоследу)	$U_{k12(0)}$	p.u.	
Губици у бакру између првог и другог намотаја (у нултом редоследу)	$P_{Cu12(0)}$	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између првог и другог намотаја (у нултом редоследу)	$S_{B12(0)}$	MVA	
Напон кратког споја између првог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$U_{k13(0)}$	p.u.	
Губици у бакру између првог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$P_{Cu13(0)}$	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између првог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$S_{B13(0)}$	MVA	
Напон кратког споја између другог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$U_{k23(0)}$	p.u.	
Губици у бакру између другог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$P_{Cu23(0)}$	kW	
Снага за коју су дати подаци о напону кратког споја и губицима у бакру између другог и трећег намотаја (у нултом редоследу)	$S_{B23(0)}$	MVA	

Подаци о турбинама и турбинским регулаторима

Хидротурбине

Редни број агрегата:

Тип турбине (франсисова, Пелтонова, Капланова, цевна,...):

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Инсталисана снага	P_n	MW	
Технички минимум	P_{min}	MW	
Називни проток	Q_n	m^3/s	
Проток при нултом оптерећењу	Q_0	m^3/s	
Називни нето пад	H_n	m	
Дужина цевовода и доводног тунела	L	m	
Пресек цевовода	D	mm	
Зона неосетљивости регулатора	db	mHz	
	err	p.u.	
Стални статизам регулатора	σ	p.u.	
Пролазни статизам регулатора	δ	p.u.	
Временска константа сервомотора	T_{srv}	s	
Временска константа пролазног статизма	T_r	s	
Временска константа сервомотора спроводног апарата	T_g	s	
Најкраће време отварања спроводног апарата (од минималног до максималног положаја)	T_{open}	s	
Најкраће време затварања спроводног апарата (од максималног до минималног положаја)	T_{close}	s	
Минимални положај (отварање) спроводног апарата (за одређивање максималне брзине отварања и затварања)	G_{close}	%	
Максимални положај (отварање) спроводног апарата (за одређивање максималне брзине отварања и затварања)	G_{open}	%	
Временска константа воденог удара (време стартовања воде)	T_w	s	

Парне турбине

Редни број агрегата:

Тип регулатора (механичко-хидраулички, електрохидраулички):

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Инсталисана снага	P_n	MW	
Технички минимум	P_{min}	MW	
Зона неосетљивости регулатора	db_1	mHz	
	err	p.u.	
Временске константе хидрауличког сервомотора	T_1	s	
	T_2	s	
Временска константа главног вентила	T_3	s	
Зона неосетљивости главног сервомотора	db_2	p.u.	
Најкраће време отварања главног вентила (од минималног до максималног положаја)	T_{open}	s	
Најкраће време затварања главног вентила (од максималног до минималног положаја)	T_{close}	s	
Минимални положај (отварање) главног вентила (за одређивање максималне брзине отварања и затварања)	G_{close}	%	
Максимални положај (отварање) главног вентила (за одређивање максималне брзине отварања и затварања)	G_{open}	%	
Временска константа турбине високог притиска	T_4	s	
Коефицијенти удела турбине високог притиска у укупној снази на одговарајућој осовини	K_1	p.u.	
	K_2	p.u.	
Временска константа турбине средњег притиска	T_5	s	
Коефицијенти удела турбине средњег притиска у укупној снази на одговарајућој осовини	K_3	p.u.	
	K_4	p.u.	
Временска константа прве турбине ниског притиска	T_6	s	
Коефицијенти удела прве турбине ниског притиска у укупној снази на одговарајућој осовини	K_5	p.u.	
	K_6	p.u.	
Временска константа друге турбине ниског притиска	T_7	s	

Гасне турбине

Редни број агрегата:

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Инсталисана снага	P_n	MW	
Технички минимум	P_{min}	MW	
Зона неосетљивости регулатора	db_1	mHz	
	err	p.u.	
Временска константа регулатора (убризгавања горива)	T_1	s	
Транспортно кашњење дотока горива у комору за сагоревање	T_2	s	
Временска константа мерења температуре издувних гасова	T_3	s	
Коефицијент ограничења због температуре амбијента	AT	p.u.	
Појачање ограничења оптерећења у повратној спреси	K_T	p.u.	
Коефицијент пригушења турбине	D_{turb}	p.u.	

Подесиве вредности статизма:

Редни број агрегата:

Стални статизам (p.u.)												...
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

Подаци о системима за регулацију побуде

Што се тиче система за регулацију побуде, дата је општа табела, а уносе се подаци само за одређени тип (модел) регулатора.

За систем за регулацију побуде потребно је приложити и блок шему.

Редни број агрегата:

Тип система (статички, обртни наизменични, обртни једносмерни):

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Називни напон побуде	V_{fn}	V	
Називна струја побуде	I_{fn}	A	
Органичење улазног сигнала	V_{IMIN}	p.u.	
	V_{IMAX}	p.u.	
Појачање регулатора (пропорционални део)	K_{AP}	p.u.	

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Појачање регулатора (интегрални део)	K_{AI}	p.u.	
Временска константа појачавача	T_A	s	
Органичење регулатора	V_{AMIN}	p.u.	
	V_{AMAX}	p.u.	
Временске константе првог диференцијално-интегралног ускладника	T_C	s	
	T_B	s	
Временске константе другог диференцијално-интегралног ускладника	T_C	s	
	T_B	s	
Органичење излазног сигнала регулатора	V_{RMIN}	p.u.	
	V_{RMAX}	p.u.	
Константа побуднице	K_E	p.u.	
Временска константа побуднице	T_E	s	
Ограничење побуднице	E_{FDmax}	p.u.	
Комутациона реактанса	K_C	p.u.	
Појачање стабилизационе повратне спреге	K_F	p.u.	
Временска константа стабилизационе повратне спреге	T_F	s	
Појачање форсирања побуде	K_{LR}	p.u.	
Референтни сигнал форсирања побуде	I_{LR}	p.u.	
Појачање улазног сигнала напона	K_P	p.u.	
Појачање улазног сигнала струје	K_I	p.u.	
Појачање регулатора унутрашње петље (пропорционални део)	K_{MP}	p.u.	
Појачање регулатора унутрашње петље (интегрални део)	K_{MI}	p.u.	
Временска константа регулатора унутрашње петље	T_M	s	
Органичење регулатора унутрашње петље	V_{MMIN}	p.u.	
	V_{MMAX}	p.u.	
Коефицијенти засићења побуднице	E_1	p.u.	

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
	$S_E(E_1)$	p.u.	
	E_2	p.u.	
	$S_E(E_2)$	p.u.	
Улазно појачање по каналу учестаности *	$K_{\omega N}$	p.u.	
Временска константа улазног појачавача по каналу учестаности *	$T_{\omega N}$	s	
Појачање регулатора (пропорционални део) по каналу учестаности *	$K_{A\omega P}$	p.u.	
Појачање регулатора (диференцијални део) по каналу учестаности *	$K_{A\omega D}$	p.u.	
Временска константа појачавача по каналу учестаности *	$T_{A\omega}$	s	
Органичење регулатора по каналу учестаности *	$V_{A\omega MIN}$	p.u.	
	$V_{A\omega MAX}$	p.u.	
Улазно појачање по каналу струје побуде *	K_{fN}	p.u.	
Временска константа улазног појачавача по каналу струје побуде *	T_{fN}	s	
Појачање регулатора (пропорционални део) по каналу струје побуде *	K_{AfP}	p.u.	
Појачање регулатора (диференцијални део) по каналу струје побуде *	K_{AfD}	p.u.	
Временска константа појачавача по каналу струје побуде *	T_{Af}	s	
Органичење регулатора по каналу струје побуде *	$V_{Af MIN}$	p.u.	
	$V_{Af MAX}$	p.u.	

* само за мултиваријабилне регулаторе

Подаци о стабилизаторима електроенергетског система

Редни број агрегата:

Тип стабилизатора (PSS2A, PSS2B, IEEEEST,...):

Улазни сигнал првог канала (брзина ротора, учестаност, електрична снага,...):

Улазни сигнал другог канала (брзина ротора, учестаност, електрична снага,...):

Параметар			Вредност
Назив	Ознака	Јединица	
Временске константе улазних филтера првог канала	T_{w1}	s	
	T_{w2}	s	
	T_6	s	
Временске константе улазних филтера другог канала	T_{w3}	s	
	T_{w4}	s	
	T_7	s	
	K_{S2}	p.u.	
	K_{S3}	p.u.	
Појачање стабилизатора	K_S	p.u.	
Експоненти и временске константе брзинске карактеристике стабилизатора	M		
	N		
	T_8	s	
	T_9	s	
Временске константе првог излазног диференцијално-интегралног ускландика	T_1	s	
	T_2	s	
Временске константе другог излазног диференцијално-интегралног ускландика	T_3	s	
	T_4	s	
Ограничење излазног сигнала стабилизатора	V_{STMIN}	p.u.	
	V_{STMAX}	p.u.	