





Г. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ

ИНВЕСТИТОР:



ЈП „Путеви Србије“ Београд

ПРОЈЕКТАНТ/КОНЗОРЦИЈУМ:



“МНМ-projekt” d.o.o.
Jovana Popovića 40, Novi Sad



DB INŽENJERING d.o.o.
Hadži Đerina 22, Beograd

БРОЈ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ: 1150

**ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ
УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА ЗА ИЗГРАДЊУ I ФАЗЕ
СЕВЕРНЕ ОБИЛАЗНИЦЕ ГРАДА КРАГУЈЕВЦА**

Нови Сад, август 2024.

Учесници у изради пројектно техничке документације за потребе израде урбанистичког пројекта су:

Насер Мостафа, дипл. инж. саоб.
Данијела Мирковић, дипл. инж. арх.
Наташа Марковић, маст. инж. грађ.
Марина Секулић, дипл. грађ. инж.
Милош Гајић, маст. инж. грађ.
Владимир Демировић, маст. инж. грађ.
Анђела Цвијовић, маст. инж. грађ.
Александра Атанацковић, дипл. грађ. инж.
Марјан Матић, маст. инж. грађ.
Никола Дакић, дипл. инж. геол.
Александар Јаковљевић, дипл. инж. геол.
Мирослав Стојановић, маст. инж. грађ.
Билјана Митровић, маст. инж. грађ.
Борко Радивојевић, маст. инж. грађ.
Душко Бобера, дипл. грађ. инж.
Исидора Гавриловић, дипл. грађ. инж.
Предраг Бакић, дипл. грађ. инж.
Горан Милутиновић, маст. инж. грађ.
др Никола Рајић, маст. инж. грађ.
Мирко Војиновић, маст. инж. грађ.
Ивана Тадић, маст. инж. грађ.
Ивана Смилкоска, маст. инж. грађ.
Денис Колар, струк. маст. инж. електр. и рачунар.
Аттила Варга, дипл. инж. ел.
Јелена Лукић, дипл. инж. технологије
Марија Андрић, маст. инж. геодез.
Татјана Перковић, маст. инж. геодез.

Текстуални део пројектно техничке документације за потребе израде урбанистичког пројекта обухвата:

- Увод
- Техничка решења и услове прикључења на комуналну инфраструктуру
 - Основни елементи и карактеристике саобраћајнице
 - Хидротехника и одводњавање
 - Објекти (пропусти, мостови, подвожњаци и потпорни зидови)
 - Електроинсталације јавног осветљења
 - Изградња, измештање и реконструкција постојећих електроенергетских објеката условљених изградњом брзе саобраћајнице
 - Телекомуникационе инсталације
 - Инсталације гаса
- Ижењерско геолошки услови изградње објеката
- Мере заштите животне средине
- Мере заштите непокретних културних и природних добара
- Заштита од пожара, елементарних непогода и других опасности
- Фазност изградње

Графички прилози пројектно техничке документације за потребе израде урбанистичког пројекта обухвата:

- 4.1. Прегледна карта,
- 4.2. Основне геолошке карте и прегледне карте са позицијама истражних радова
 - 4.2.1. Приказ положаја планираних истражних радова за трасу и објекте на прегледној карти, Р 1:5000
 - 4.2.2. Прегледни ситуациони план на основној геолошкој карти, Р 1:5000
- 4.3. Ситуациони план брзе саобраћајнице са подужним профилем, , Р 1:1000
- 4.4. Нормални попречни профили, Р 1:100
- 4.5. Објекти
 - 4.5.1. Пропусти
 - 4.5.1.1. Диспозиција продужења постојећег пропуста на km 18+446.00
 - 4.5.1.2. Диспозиција пропуста на рампи 2 петље Јовановац на km 0+122.20
 - 4.5.1.3. Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+200.00
 - 4.5.1.4. Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 0+143.67
 - 4.5.1.5. Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+600.00
 - 4.5.1.6. Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 0+555.55
 - 4.5.1.7. Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+150.00
 - 4.5.1.8. Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 1+127.95
 - 4.5.1.9. Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+700.00

-
- 4.5.1.10. Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 1+659.90
 - 4.5.1.11. Диспозиција пропуста на атарском путу 1 на km 0+166.55
 - 4.5.1.12. Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 4+205.87
 - 4.5.1.13. Диспозиција пропуста на рампи 1 петље Петровац на km 0+190.00
 - 4.5.1.14. Диспозиција пропуста на рампи 2 петље Петровац на km 0+149.98
 - 4.5.1.15. Диспозиција пропуста на рампи 3 петље Петровац на km 0+100.00
 - 4.5.1.16. Диспозиција пропуста на рампи 4 петље Петровац на km 0+075.73
 - 4.5.1.17. Диспозиција пропуста на атарском путу 6 на km 1+259.41
 - 4.5.1.18. Диспозиција пропуста на атарском путу 7 на km 1+036.00
 - 4.5.2. Мостови
 - 4.5.2.1. Диспозиција моста на km 0+210.00
 - 4.5.3. Подвожњаци
 - 4.5.3.1. Диспозиција подвожњака на km 0+691.13
 - 4.5.3.2. Диспозиција подвожњака на km 3+125.00
 - 4.5.3.3. Диспозиција подвожњака на km 4+277.81
 - 4.5.4. Потпорни зидови
 - 4.5.4.1. Диспозиција зида 1 на km 0+050.00
 - 4.5.4.2. Диспозиција зида 2 на km 0+925.00
 - 4.6. Ситуациони план раскрсница и девијација са подужним профилима, Р 1:1000
 - 4.7. Нормални попречни профил атарског пута, Р 1:50
 - 4.8. Синхрон план, Р 1:1000

Увод

Изградњом Северне обилазнице Крагујевца, чиме се стичу услови за измештање транзитног саобраћаја из градског језгра Крагујевца, побољшања услова са аспекта животне средине (смањења аерозагађења, буке...), као и бржег повезивања транзитних токова на правцу државни пут IA-A1 (E-75) у Баточини преко Крагујевца до државног пута IA-A5 (E-761) у Мрчајевцима. Траса северне обилазнице је дужине око 22 km.

У складу са наведеним значајем и циљем изградње брзе саобраћајнице, предметни пројекат је, закључком Владе Републике Србије (број 351-4496/2021, од 20.05.2021. године), проглашен пројектом од посебног значаја за Републику Србију и његова реализација ће се вршити по основу Закона о посебним поступцима ради реализације пројекта изградње и реконструкције линијских инфраструктурних објеката од посебног значаја за Републику Србију („Службени гласник РС”, број 9/20).

Приликом дефинисања осовине брзе саобраћајнице ограничавајући фактори били су бројни стамбени објекти, положаји стубова бројних постојећих, али и планираних далековаода, положај и траса постојећих и планираних колосека пруге, пружање и укрштање са трасама постојећих државних, општинских и некатегорисаних путева. Пројектант је у великој мери прилагодио трасу пута околном садржају уз поштовање свих важећих прописа, како би се у што прихватљивијој мери изменило постојеће стање. Све комуникације као и приступи индивидуалним парцелама који су постављањем трасе прекинути, изградњом сервисних саобраћајница и одговарајућим прелазима изнад или испод трупа саобраћајнице ће се обезбедити нормално функционисање свих власника/корисника парцела које су у зони пута.

Предмет овог урбанистичког пројекта је првих 5 километара трасе Северне обилазнице. Конзорцијум фирми „МХМ-пројект“ д.о.о. из Новог Сада и „ДБ инжењеринг“ д.о.о. из Београда је, у оквиру израде урбанистичког пројекта, био ангажован на истраживању и дефинисању трасе брзе саобраћајнице и израдило је пројектно техничку документацију која је саставни део урбанистичког пројекта. Поменута документација садржи одговарајуће техничке описе у којима су описана пројектна решења, која су урађена и усклађена са условима добијеним од стране надлежних имаоца јавних овлашћења.

Техничка решења и услови прикључења на комуналну инфраструктуру

У оквиру предметног потпоглавља је дат технички опис пројектних решења која су израђена на основу важећих прописа и услова добијених од надлежних имаоца јавних овлашћења. Свако поглавље унутар техничког описа садржи опис стручног лица (одговорног пројектанта) које је радило на изради пројектног решења.

Технички опис се односи на:

- Основне елементе и карактеристике саобраћајнице
- Хидротехнику и одводњавање
- Путне објекте
- Електроинсталације јавног осветљења
- Електроинсталације Електродистрибуције Србије
- Електродистрибутивне инсталације у надлежности АД Електромреже Србије
- Телекомуникационе инсталације
- Инсталације гаса
- Ижењерско геолошке услове изградње објеката
- Мере заштите животне средине
- Мере заштите непокретних културних и природних добара
- Заштите од пожара, елементарних непогода и других опасности
- Фазност изградње

Основни елементи и карактеристике саобраћајнице

Траса се целом својом дужином пружа по брдовитом терену, а рачунска брзина за димензионисање елемената трасе је $V_r=100$ km/h. Сходно прописаним параметрима из важећег "Правилника о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Службени гласник РС, бр. 50/2011)" приликом израде пројектног решења пројектант је применио следеће елементе:

возне траке	_____	$t_v = 4 \times 3,50$ m
ивичне траке	_____	$t_i = 4 \times 0,50$ m
разделна трака	_____	$R_t = 1 \times 4,00$ m
банкине	_____	$b = 2 \times 1,50$ m
уливно/изливне траке	_____	$t_d/t_a = 3,50$ m

Поред наведеног, у оквиру Идејног решења, на деловима предметне деонице где је било неопходно обезбедити приступ парцелама, планирана је изградња атарских (пољопривредних) путева који ће се користити за кретање пољопривредне механизације и механизације која се користи за одржавање водопривредних канала. Елементи атарских путева су пројектовани у складу са Српским стандардом (СРПС У.Ц4 301-308) којим се утврђују технички услови за пројектовање путева за повезивање, прилазних путева као и путева са малим саобраћајем (некатегорисани путеви). Пројектованим решењем су планирани атарски путеви ширине 4.00m са обостраним банкама од 0.50m.

У следећој фази, код израде техничке документације, а на основу захтева инвеститора, су могуће промене усвојених вредности, које такође морају бити у складу са поменутиим српским стандардима и уз услов да све евентуалне промене и комплетно пројектовано стање у потпуности задржи у парцелама које су утврђене важећом планском документацијом.

Гранични елементи ситуационог плана и подужног профила пута за $V_r=100$ km/h према Правилнику о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл.гласник РС 50/2011 од 08.07.2011.) су:

- највећа дужина правца	$L_{max} = 2.000$ m
- најмања дужина правца	$L_{min} = 200/400$ m
- минимални полупречник хоризонталних кривина	$R_{min} = 450$ m
- минимални параметар клотоиде	$A_{min} = 195$ m
- максимални подужни нагиб	$i_{nmax} = 5$ %
- максимални попречни нагиб	$i_{pmax} = 7$ %
- минимална дужина зауставне прегледности	$R_{zmin} = 180$ m
- минимални полупречник вертикалног заобљења нивелете	
конвексни преломи	$R_{vmin} = 8.000$ m
конкавни преломи	$R_{vmin} = 4.250$ m.

Пројектант је у великој мери прилагодио трасу пута околном садржају уз поштовање свих важећих прописа, како би се у што прихватљивијој мери изменило постојеће стање. Све постојеће комуникације, као и приступи индивидуалним парцелама, који су пројектованом трасом прекинути, изградњом сервисних саобраћајница/атарских путева дуж брзе саобраћајнице и подвожња испод исте, биће омогућено нормално функционисање у зони будућег пута.

Ситуациони план, подужни и попречни профил

Пројектовану осовину и нивелету предметне деонице брзе саобраћајнице карактеришу следеће вредности:

СИТУАЦИОНИ ПЛАН	прописи		пројектовано
максимална дужина правца	2000m		-
минимални радијус хоризонталне кривине	450m		450m
максимални радијус хоризонталне кривине	10000m		850m
минимални параметар клотоиде	195m		250m
ПОДУЖНИ ПРОФИЛ			
максимални подужни нагиб	5.0%		4.0%
минимални подужни нагиб	0%		0.50%
минимални радијус конвексне кривине	8000m		8000m
минимални радијус конкавне кривине	4250m		4500m
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ			
ширина саобраћајне траке	3.50m		3.50m
ширина ивичне траке	0.50m		0.50m
ширина банке	1.50m		1.50m
минимални попречни нагиб коловоза	2.50%		2.50%
максимални попречни нагиб коловоза	7.0%		7.0%
нагиб косине насипа	1:2		1:1.75/1:2/1:3
нагиб косине усека	1:2		1:2

На основу геолошких и геотехничких истражних радова и анализе добијених резултата, косине насипа брзе саобраћајнице предвиђене су са нагибом на 1:3 (2, 1.75), док су косине усека у нагибу 1:2.

Коловозна конструкција која је усвојена за Идејно решење, приказана је на нормалним попречним профилима и резултат је спроведене анализе основних/полазних истражних радова. Коначни састав пројектоване коловозне конструкције у овој фази израде

документације није финални и биће дефинисан у наредним фазама израде техничке документације након извршених додатних истражних радова и резултата истих.

Предметна деоница започиње денивелисаном раскрсницом „Јовановац“ која представља чворну тачку (М1502), односно, место укрштаја постојећег државног пута IB реда 24 (Крагујевац - Краљево), постојећег државног пута IM реда број 15 и пројектоване северне обилазнице око Крагујевца. Положај денивелисане раскрснице је разматран на неколико локација и усвојено је место након укрштаја ДП IB реда број 24, односно државног пута IM реда број 15 са пругом, чиме је избегнуто додатно укрштање Северне обилазнице и пруге. Пројектована денивелисана раскрсница „Јовановац“ је типа труба са две директне, једном индиректном и једном полудиректном рампом. С обзиром на то да предметни денивелисани укрштај представља везу између две брзе саобраћајнице, сви елементи плана и профила саме петље „Јовановац“ су пројектовани за рачунску брзину $V_r=70\text{km/h}$, изузев индиректне рампе која води из Крагујевца ка Северној обилазници, за коју су дефинисани почетни елементи за $V_r=40\text{km/h}$. Услед таквог позиционирања петље „Јовановац“, а спрам свих осталих ограничења и близине општинског пута бр. 91-25 (претходно бр. 325), кога пресеца траса Северне обилазнице, пројектована је девијација тог општинског пута. Том девијацијом се остварују везе постојећих саобраћајних токова и приступа индивидуалних парцела дуж предметне девијације, док се постојећи делови општинског пута у потпуности задржавају до места укрштања са Северном обилазницом.

Дуж трасе, односно обе коловозне траке брзе саобраћајнице предвиђене су нише за принудно заустављање возила у случају изненадне потребе, као и прекиди разделног појаса са остваривањем везе између обе коловозне траке за случај затварања једног од коловоза (саобраћајна незгода, радови на одржавању на једном од коловоза, за прилаз интервенцијских возила из супротног смера), за каналисано преусмеравање саобраћајних токова на други коловоз.

У наставку трасе, од $\text{km } 0+800$ до $\text{km } 5+000$ траса је развијана хомогено, тако да прати конфигурацију терена и постојећи водоток „Алексина јаруга“. На том делу траса се укршта са далеководима који су у власништву ЕД „Крагујевац“ и ЕМС-а, а што је детаљније описано у делу техничког извештаја који се на то односи.

Поред тога, траса Северне обилазнице пресеца и више атарских путева, а на стационажи $\text{km } 3+125$ пројектован је подвожњак и девијација атарског пута, чиме је омогућена комуникација и приступ свим парцелама са обе стране Северне обилазнице. Пројектована ширина пута који пролази кроз подвожњак је 5.50m и на тај начин атарски путеви се преводе испод брзе саобраћајнице, чиме је обезбеђено несметано кретање пољопривредне механизације са једне на другу страну новопројектоване брзе саобраћајнице. С обзиром на то да је прекинуто више атарских путева и онемогућен приступ већем броју парцела, пројектованим решењем су планирани атарски путеви ширине 4.00m са обостраним банкинама од 0.50m са обе стране Северне обилазнице, на дужинама које су неопходне како би се омогућио приступ свим пресеченим комуникацијама и парцелама.

Пред крај деонице Северне обилазнице која је предмет Идејног решења, пројектована је још једна денивелисана раскрсница на km 4+277.81. То је петља „Петровац“, која је на том месту дефинисана првенствено због потреба будуће Индустијске зоне која ће се простирати дуж првих 4 километра Северне обилазнице, са њене северне стране. Пројектована петља Петровац је типа ромб са четири директне рампе повезане кружним токовима са северне и јужне стране брзе саобраћајнице. Тиме ће се омогућити адекватна веза и ниво услуге, како на брзој саобраћајници, тако и читавог планираног комплекса индустријске зоне. Како би се решиле везе постојећих локалних саобраћајница и приступа будућој индустријској зони, у оквиру петље „Петровац“ пројектована је кружна раскрсница којом се остварије веза између тих саобраћајница и Северне обилазнице.

На стациономи km 4+620.00 траса Северне обилазнице пресеца постојећи општински пут бр. 91-1 (претходно бр. 301), услед чега је пројектована девијација тог општинског пута. Та девијација је пројектована тако да је извршено денивелисано укрштање са трасом брзе саобраћајнице у зони петље Петровац чиме је остварена директна веза локалног пута и брзе саобраћајнице. У оквиру предметног Идејног решења пројектовање трасе Северне обилазнице се завршава на стациономи km 5+000.00, а остатак трасе ће бити предмет посебне пројектне документације. Сви елементи плана и профила ће бити усклађени у оквиру ових одвојених пројектних документација.

Дуж предметне саобраћајнице паралелно се пружају или укрштају са њом инфраструктурне инсталације и то:

- укрштаји са далеководом који је у надлежности Електродистрибуције;
- укрштаји са далеководима који су у надлежности Електроурежа;
- укрштаји са електроенергетским инсталацијама;
- укрштаји са телекомуникационим инсталацијама;
- укрштаји са гасоводом;
- укрштаји са водоводом.

Сви пројектовани елементи брзе саобраћајнице, пољопривредних путева, укрштаја и раскрсница, планираних објеката, пратећих садржаја, система за одводњавање, јавног осветљења и осталих инфраструктурних инсталација, као и остали новопроектовани елементи јавног пута, који су приказани и дефинисани у оквиру пројектно техничке документације која је саставни део Идејног решења, подложни су изменама, уз услов да се комплетно пројектовано стање у потпуности задржи у парцелама које су утврђене важећим урбанистичким пројектом. Приказане стационаже објеката у пројектно техничкој документацији (пропусти, потпорни зидови, натпутњаци, мостови и путни објекат преко пута) су оријентационе. Коначне дужине објеката, дужине распона, број поља, број стубова, начин фундирања као и избор носећег система биће усвојене након истражних радова, који ће бити изведени за потребе израде и даље разраде техничке документације, те су могуће промене од усвојених вредности које су приказане у Идејном решењу, уз поштовање услова за пројектовање издатих од стране надлежних имаоца јавних овлашћења. Прецизне димензије објеката није могуће у потпуности одредити без већег броја детаљних истражних радова и лабораторисјких испитивања које се спроводе у каснијим фазама израде техничке документације, а од којих директно зависе наведене димензије и карактеристике објеката.

Хидротехника и одводњавање

Усвојени концепт одводњавања је такав да се прикупљени отицаји пре испуштања у реципијент пречишћавају на сепараторима.

Потези на којима се уводи затворени систем атмосферске канализације (колекторски систем) су следећи:

- од км 0+200.00 до км 0+675.00. Одводњавање брзе саобраћајнице и уливно-изливних рампи петље Јовановац. Реципијент је постојећи пропуст испод државног пута IM 15 Баточина-Крагујевац. Пречници су од Ø200mm до Ø600mm. Укупна дужина низова је цца 1413.0m.
- на км 0+691.00. Систем који служи за прихват вода из канала брзе саобраћајнице и са будуће девијације која је у усеку већим делом. Пречници су од Ø200mm до Ø600mm. Излив је низ косину природног терена у Алексину јаругу. Укупна дужина низа је цца 190.0m.
- Од км 1+965.00 до км 2+500.00 затворен систем позициониран у риголу. Служи и за прихват вода из разделног појаса. Пречници су од Ø300mm до Ø400mm, док су уливи из разделног појаса Ø250mm. Излив је низ косину насипа у изливну главу пропуста.
- На км 3+125.00 предвиђен је колекторски систем за потребе одводњавања секундарне саобраћајнице у усеку, а која се укршта са будућом брзом саобраћајницом. Пречници су од Ø200mm до Ø800mm. Овај колекторски систем је предвиђен и за атмосферску воду са потеза од км 3+150.00 од км 3+800.00.
- Колекторски систем у зони укрштаја са девијацијом постојећег општинског пута на км 4+277.81 (петља Петровац). Пречници су од Ø200mm до Ø500mm. Укупна дужина низа је цца 680.0m.

Непостојање зауставне траке условило је размак сливничких шахтова на растојању таквом да не дође до плављења возне траке, односно да ширина плављења максимално буде једнака ширини ригола.

Обзиром да пројектована траса „вијуга“ те је саобраћајница на сваком делу окренута једном страном ка разделном појасу, предвиђена је бетонска каналета унутар разделног појаса за прихват вода са коловоза. Пражњење каналета предвиђено је на 75m сливничким шахтовима и изливном коругованом цеви, пречника 250mm. Поменути шахтови служе и за прихват отицаја из дренажних цеви које су предвиђене испод каналета.

На местима службених пролаза предвиђени су монолитни линијски канали од полимер-бетона. Локације ових пролаза су на:

- Km 1+305.79
- Km 3+337.53

У циљу пречишћавања прикупљеног отицаја пре изливања у реципијент, на предметној локацији потребно је предвидети сепараторе. Пројектовани капацитети сепаратора, који зависе од потеза са ког се отицаји прикупљају, крећу се од минималног 60l/s до максималног 450l/s. Тежиће се усвајању сепаратора приближних карактеристика и номиналних протока ради олакшане набавке, уградње и одржавања.

Реципијент свих вода са коловоза је водоток/јаруга „Алексина јаруга“ који се пружа већим делом деонице паралелно са трасом, северно од ње. Коначни реципијент је река Лепеница.

На почетку трасе такође је укрштање са поменутом јаругом. У постојећем стању евидентиран је пропуст испод пута IM реда, број 15. Цео ток јаруге гравитира ка овом пропусту, а самим тим и ка реци Лепеници.

Ради несметаног прихвата и одвођења пројектованих отицаја, неопходно је у ближој будућности уредити корито до самог улива у Лепеницу (уређење није обухваћено овим пројектом јер се налази ван обухвата), како би се остварио константан подужни нагиб и протицајни профил водотока. У постојећем стању је евидентирано зарастање корита и неправилан попречни пресек корита водотока.

У зони укрштаја са девијацијом постојећег општинског пута на км 4+277.81 (петља Петровац) предвиђена је регулација корита повремених водотока Алексине јаруге у дужини од цца 300m. Регулација корита је у виду профилисања корита канала и облагања бетоном ради спречавања ерозије и побољшања хидрауличких карактеристика корита повремених водотока.

Водовод

На месту приближне стационаже км 0+425 предвиђа се реконструкција водовода у дужини од цца 48 m. Пројектована су два шахта на почетку и на крају предвиђене реконструкције. Пројектована је и заштита будућег цевовода на делу где цевовод пролази испод саобраћајнице. Предвиђена цев је пречника 160 mm од ПЕХД материјала.

Реконструкција се врши ради спуштања дела цевовода на пројектовану коту како би се обезбедио довољан надслој у односу на новопројектовану саобраћајницу, а у свему према приложеном уздужном профилу.

На месту проширења постојећег државног пута IB-24 Крагујевац-Краљево, новопројектована рампа 4 петље Јовановац пролази изнад постојеће водоводне цеви пречника Ø40mm. Пре почетка извођења радова, шлицовањем одредити тачан положај цеви како би не би дошло до њеног оштећења и прекида водоводне мреже. Ако се шлицовањем на терену утврди да поменута цев није на довољној дубини, чиме би била угрожена радовима на рампи 4 петље Јовановац, предвидети вертикално измештање и заштиту постојеће цеви.

Све интервенције на поменутом водоводу треба изводити уз претходне консултације са имаоцем јавних овлашћења, у овом случају ЈКП „Водовод и канализација“ Крагујевац.

Путни објекти

Као саставни део пројектно техничке документације идејног решења за потребе израде урбанистичког пројекта, поред техничких описа пројектованих објеката, приложени су и доле наведени графички прилози:

4.5. Објекти

4.5.1. Пропусти

- 4.5.1.1 Диспозиција продужења постојећег пропуста на km 18+446.00
- 4.5.1.2 Диспозиција пропуста на рампи 2 петље Јовановац на km 0+122.20
- 4.5.1.3 Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+200.00
- 4.5.1.4 Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 0+143.67
- 4.5.1.5 Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+600.00
- 4.5.1.6 Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 0+555.55
- 4.5.1.7 Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+150.00
- 4.5.1.8 Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 1+127.95
- 4.5.1.9 Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+700.00
- 4.5.1.10 Диспозиција пропуста на атарском путу 3 на km 1+659.90
- 4.5.1.11 Диспозиција пропуста на атарском путу 1 на km 0+166.55
- 4.5.1.12 Диспозиција пропуста на главној траси брзе саобраћајнице на km 4+205.87
- 4.5.1.13 Диспозиција пропуста на рампи 1 петље Петровац на km 0+190.00
- 4.5.1.14 Диспозиција пропуста на рампи 2 петље Петровац на km 0+149.98
- 4.5.1.15 Диспозиција пропуста на рампи 3 петље Петровац на km 0+100.00
- 4.5.1.16 Диспозиција пропуста на рампи 2 петље Петровац на km 0+075.73
- 4.5.1.17 Диспозиција пропуста на атарском путу 6 на km 1+259.41
- 4.5.1.18 Диспозиција пропуста на атарском путу 7 на km 1+036.00

4.5.2. Мостови

- 4.5.2.1 Диспозиција моста 1 на основној траси на km 0+210.00

4.5.3. Подвожњак

- 4.5.3.1 Диспозиција подвожњака на km 0+691.13
- 4.5.3.2 Диспозиција подвожњака на km 3+125.00
- 4.5.3.3 Диспозиција подвожњака на km 4+277.81

4.5.4. Потпорни зидови

- 4.5.4.1 Диспозиција зида 1 на km 0+050.00
- 4.5.4.2 Диспозиција зида 2 на km 0+925.00

На пројектованој траси I фазе северне обилазница града Крагујевца пројектовано је 24 објекта, од којих 1 мост, 3 подвожњака, 2 потпорна зида и 18 пропуста.

Пројектовани објекти су приказани у оквиру пројектно техничке документације које је саставни део предметног урбанистичког пројекта. Објекти су описани текстуално у оквиру овог потпоглавља и приказани су на цртежима где је дат њихов положај, подужни профил и карактеристични попречни пресек. Приказане стационаже објеката (зидови, подвожњаци, мостови и пропуси) су орјентационе, а коначне дужине објеката, дужине распона, број поља, број стубова, начин фундирања, као и избор носећег система биће усвојене након истражних радова, који ће бити изведени за потребе израде и даље разраде техничке документације, те су могуће промене од усвојених вредности које су приказане у поменутом идејном решењу, али уз услов да се комплетно пројектовано стање у потпуности задржи у парцелама које су утврђене предметним урбанистичким пројектом, као и уз поштовање услова за пројектовање издатих од стране надлежних имаоца јавних овлашћења. Прецизне димензије објеката није могуће у потпуности одредити без већег броја детаљних истражних радова и лабораториских испитивања које се спроводе у каснијим фазама израде техничке документације, а од којих директно зависе наведене димензије и карактеристике објеката. Даља разрада хидротехничког пројекта, евентуална измештања инсталација, кориговање нагиба косина, могу утицати у вишим фазама пројекта на укупан број и дужине пропуста и потпорних зидова. Након даље разраде, у вишим деловима пројектне документације, може се указати потреба за још неким пропустом или зидом на пројектованој траси, што може у малој мери утицати на линију експропријације у зони уклапања објекта облику терена али не и у зони самог објекта.

Пројектована решења објеката, која су дата у оквиру предметног урбанистичког пројекта, су израђена у складу са важећим прописима и у складу са добијеним условима.

У наставку је дат детаљан технички опис свих путних објеката на предметној траси, (пропуси, подвожњаци, мостови и пропуси).

Пропусти

На предметној траси, предвиђено је пројектовање укупно 18 пропуста, кружних пресека са пречницима од 800 mm до 2300 mm и пресецима константне висине 2040 mm. Пропусти морају да испуне/ задовоље захтеве који су тражени у издатим условима институције у чијој су надлежности објекти.

- Цеваст пропуст на рампи 2 петље Јовановац на km 0+122.20

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø2300mm у дужини од 28.50m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32 mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе C30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 2.29 %.

- Цеваст пропуст на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+200.00

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø2000 mm у дужини од 35.12m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе C30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 3.60%.

- Цеваст пропуст на главној траси брзе саобраћајнице на km 1+600.00

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø2000 mm у дужини од 34.00m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе C30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 0.86 %.

- Цеваст пропуст на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+150.00

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø2300mm у дужини од 39.35m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%,

испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150 mm. Подужни нагиб пропуста је 4.81 %.

- Цеваст пропуст на главној траси брзе саобраћајнице на km 2+700.00

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø 2300mm у дужини од 42.19m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 3.94%.

- Цеваст пропуст на атарском путу 1 на km 0+166.55

Предвиђен је двоструки цевасти пропуст. Кружни профили унутрашњих пречника Ø800 mm и дужине 13.69m постављени су на међусобном растојању од 60cm. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 68 x 13 x 1.5mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине обложене су бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 1.53 %.

- Цеваст пропуст на атарском путу 3 на km 0+143.67

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1000mm у дужини од 11.91m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.0mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 4.00%.

- Цеваст пропуст на атарском путу 3 на km 0+555.55

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1000mm у дужини од 10.77m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.0mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном

класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 5.98 %.

- Цеваст пропуст на атарском путу 3 на km 1+127.95

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1300mm у дужини од 11.77m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.0mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 7.64%.

- Цеваст пропуст на атарском путу 3 на km 1+659.90

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1000mm у дужини од 10.19m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 125 x 26 x 2.0 mm заштићених антикорозивним средством и облогом од полимера, које су обложене насипом фракције зрна 0-32mm компактности 98%. Испод пропуста је предвиђена подлога од песка дебљине 5cm, најмање 40cm агрегата опсега зрна 0-32mm и компактности 98%, испод којег се поставља геотекстил чврстоће 120kN/m. Дно и косине су обложене бетоном класе С30/37 која је ојачана челичном мрежом N6 и отворима величине 150/150mm. Подужни нагиб пропуста је 2.50%.

- Продужење постојећег пропуста на km 18+446.00

Предвиђен је продужење постојећег пропуста као плочасти пропуст на изливу димензија светлог отвора 2.6 x 3.0m. За конструкцију пропуста усвојена је затворена оквирна армиранобетонска конструкција са паралелним крилима (у односу на осу пропуста). Крилни зидови су променљиве висине, тако што круна крилног зида пради нагиб косине насипа у овој зони (1:2). Дужина тела проширеног дела пропуста је 5.0m, а дужина крилних зидова је 3.0m. Дебљина свих бетонских елемената је 30cm. Оса пропуста заклапа угао од 90° са осовином постојећег државног пута и новопроектване изливне рампе. Подужни нагиб постојећег пропуста је 0.80%, а новопроектваног дела пропуста 2.03%.

- Пропуст на главној траси брзе саобраћајнице на km 4+205.87

Предвиђен је пропуст константне висине 2.04m у дужини од 54.10m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 0.40%.

- Пропуст на рампи 1 петље Петровац на km 0+190.00

Предвиђен је пропуст константне висине 2.04m у дужини од 27.27m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од

полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 0.40%.

- Цеваст пропуст на рампи 2 петље Петровац на km 0+149.98

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1000 mm у дужини од 16.38m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 0.55%.

- Цеваст пропуст на рампи 3 петље Петровац на km 0+100.00

Предвиђен је цевасти пропуст унутрашњег пречника Ø1000mm у дужини од 14.90m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 1.00%.

- Пропуст на рампи 4 петље Петровац на km 0+075.73

Предвиђен је пропуст константне висине 2.04m у дужини од 27.54m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 1.00%.

- Пропуст на атарском путу 6 на km 1+259.41

Предвиђен је пропуст константне висине 2.04m у дужини од 18.36m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 0.50%.

- Пропуст на атарском путу 7 на km 1+036.00

Предвиђен је цевасти пропуст константне висине 2.04m у дужини од 34.26m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика заштићеног антикорозивним средством и облогом од полимера, са надслојем одговарајуће фракције и компактности. Предвиђен је подужни нагиб пропуста 1.03%.

Мостови

На предметној траси предвиђено је пројектовање моста у оквиру денивелисане раскрнице Јов. Након даље разраде објекта у вишим фазама пројектовања може доћи до промене димензија и начина фундирања објекта.

- Мост на km 0+210.00

Предвиђена је изградња два моста где је сваки предвиђен за по један смер који имају по две саобраћајне траке. Предвиђене су полуинтегралне, армирано-бетонске конструкције на 4 распона (десни мост) и 5 распона (леви мост). Укупне дужине мостова, мерено између оса стубова, износе 100.65m (десни мост), односно 112.15m (леви мост). Укупна ширина објекта је 19.00m, са размаком између мостова од 1.50m. Конструкција мостова у попречном смислу је ширине 8.75m, коловоза 5.50m и ширине неопходног простора за смештање система за задржавање возила и инспекцијских стаза (2.0m + 1.25m).

На местима средњих стубова предвиђена су по два кружна стуба пречника 120cm, на међусобном растојању од 3.60m. Ослањање средњих стубова је извршено преко темељних греда дужине 8.0m и висине 2.00m, док ширина греде износи 2.00m и 5.60m, зависно од положаја стуба. Обални стубови ослоњени су на темљне плоче ширине 7.00m, висине 2.00m и дужине 9.20m. Над стубовима су предвиђени попречни носачи висине 1.20m, који формирају круту везу између распонске конструкције и доњег строја моста. Обални стубови се састоје обалног зида дебљине 2.00m, просечне висине 7.50m на стубовима ниже, односно 5.50m на стубовима више стационаже, док је дужина зида 6.90m. Предвиђено је фундирање на бушеним шиповима пречника 120cm.

Мост је у статичком смислу полуинтегрална конструкција, те су само средњи стубови везани монолитно за коловозну конструкцију док су на месту обалних стубова предвиђена лежишта.

Главни носачи су армирано-бетонске „Пи“ плоче. Ширина ребара „Пи“ плоче је 1.50m, висине 1.30m, док је дебљина плоче 30cm.

Подвожњаци

На предметној траси предвиђено је пројектовање укупно три подвожњака којима се омогућава реализација саобраћаја на путевима ниже категорије, а који су лоцирани испод брзе саобраћајнице. Након даље разраде објеката у вишим фазама пројектовања може доћи до промене димензија и начина фундирања објеката.

- Подвожњак на km 0+691.13

Предвиђена је изградња подвожњака којим се обезбеђује саобраћајни профил ширине 9m и висине 4.51m у дужини од 47.65m. Конструкција пропуста се састоји од коругованог челика са коругама димензија 381 x 140 x 7mm које су заштићене антикорозивним средством и облогом од полимера, а целина је обложена насипом одговарајуће фракције и компактности. Предвиђено је фундирање на шиповима при чему је предвиђена темељна плоча висине 1.00m и ширине 3.9 m и висина парапета 1m.

- Подвожњак на km 3+125.00

Предвиђена је изградња подвожњака од коругованог челика, којим се унутар челичног профила обезбеђује саобраћајни профил ширине 7.50m и висине 4.50m у нагибу 2.50% и у дужини од 49.27m. Попречни пресек челичне конструкције је овалног облика, висине 7.30m и ширине 10.85m. Челична конструкција мора бити заштићена антикорозивним средством и облогом од полимера, а целина засута насипом одговарајуће фракције и компактности.

- Подвожњак на km 4+277.81

Предвиђена је изградња подвожњака од коругованог челика, којим се унутар челичног профила обезбеђује саобраћајни профил ширине 9.00m и висине 5.00m у нагибу 2.50% и у дужини од 39.66m. Челична конструкција мора бити заштићена антикорозивним средством и облогом од полимера, а целина засута насипом одговарајуће фракције и компактности. Предвиђено је фундирање на темељној плочи висине 1.00m и ширине 3.90m и висина парапета 0.50m.

Потпорни зидови

На поменутој траси у овој фази пројектовања предвиђена су два потпорна зида. Након даље разраде и у вишим фазама пројектовања услед промена нагиба косина, евентуалне колизије са неким инсталацијама, усаглашавања са геотехничким елаборатом, могућим уштедама, може доћи до промене укупне дужине и висине тих зидова, њиховог померања у основи, начина фундирања, а може се јавити потреба за још неким зидом.

- Потпорни зид 1 на km 0+050.00

Предвиђена је израда потпорног зида који се састоји од 16 кампада дужина 7.2m. Укупна дужина зида је 151.20m. Темељи кампада 1-3 и 14-16 су ширине 2.70m, висине 1.20m и фундирани су на по 2 шипа пречника 120cm. Темељи кампада 4-13 ширине 5.60m, висине 1.20m и фундирани су на по 4 шипа пречника 120cm.

Обавезно је постављање барбакана на сваких 2m зида и подужног одводњавања воде иза зида. Детаљна разрада слојева иза зида биће разрађена у даљим фазама и у складу са техничким условима. Иза зида у врху предвидети подужну каналету за одводњавање површинских вода. У круни зида предвидети заштитну ограду. Обавезно је премазивање врућим битуменом свих бетонских површина које су у контакту са земљом, као и разрада спојница кампада зида у свему према пропису и у складу са техничким условима за пројектовање оваквих објеката.

- Потпорни зид 2 на km 0+925.00

Предвиђена је израда потпорног зида укупне дужине 159.69m и константне укупне висине 3.00m. Висина темеља износи 1.40m, док је висина парапета 1.60m. Ширина темеља износи 4.50m. Темељи су фундирани на шиповима пречника 120cm.

Обавезно је постављање барбакана на сваких 2m зида и подужног одводњавања воде иза зида. Детаљна разрада слојева иза зида биће разрађена у даљим фазама и у складу са техничким условима. Иза зида у врху предвидети подужну каналету за одводњавање површинских вода. У круни зида предвидети заштитну ограду. Обавезно је премазивање врућим битуменом свих бетонских површина које су у контакту са земљом, као и разрада спојница кампада зида у свему према пропису и у складу са техничким условима за пројектовање оваквих објеката.

Електроинсталације јавног осветљења

У оквиру пројектно техничке документације за потребе израде урбанистичког пројекта, дуж предметне деонице Северне обилазнице око Крагујевца, предвиђена је изградња јавног осветљења на следећим локацијама:

- Саобраћајна петља „Јовановац“
- Саобраћајна петља „Петровац“ са кружном раскрсницом и приступном саобраћајницом из правца општинског пута бр. 91-1
- Новопројектована деоница општинског пута бр. 91-25

Избор одговарајућих светлотехничких класа за осветљење саобраћајница (класе М) и ризичних подручја (класе С) извршен је у складу са стандардом СРПС ЕН 13201-2.

Према својим карактеристикама Северна обилазница око Крагујевца је државни пут II реда, брза саобраћајница предвиђена за максималне брзине до 100km/h, те је за исту усвојена светлотехничка класа М2.

У оквиру саобраћајне петље „Јовановац“, која решава повезивање (укрштај) будуће Северне обилазнице око Крагујевца са постојећим државним путевима IIБ 24 и IIМ 15, обухваћено је и осветљење постојећих државних путева IIБ 24 и IIМ 15 у одговарајућој дужини, такође у светлотехничкој класи М2.

Тиме су уједно дефинисани и критеријуми за осветљење денивелисаних укрштаја („Јовановац“ и „Петровац“), које је предвиђено у наведеној светлотехничкој класи.

Кружна раскрсница у наставку петље „Петровац“ и конфликтне зоне у оквиру саобраћајних петљи (места улива (излива) саобраћаја на (са) Северну обилазницу) представљају ризична подручја за учеснике у саобраћају на којима је повећана вероватноћа саобраћајних удеса. Имајући у виду да је једна од основних улога осветљења пута управо да укаже на постојање ризичног подручја, иста се осветљавају већом класом осветљења у односу на приступне делове пута ка ризичним подручјима. У складу са наведеним и изабраном светлотехничком класом главних саобраћајница, за осветљење ових ризичних подручја усвојена је светлотехничка класа С1.

За новопројектовану деоницу општинског пута бр.91-25, у складу са параметрима за избор класе, усвојена је светлотехничка класа М3.

Светлотехничка класа М3 усвојена је и за деоницу приступне саобраћајнице из правца општинског пута бр. 91-1 ка кружној раскрсници.

Светлотехнички захтеви за саобраћај моторних возила према СРПС ЕН 13201-2, за претходно наведене светлотехничке класе су следећи:

Критеријуми квалитета осветљења ризичних подручја се, с обзиром на сложеност ситуације, базирају на концепту осветљености. Захтеви за усвојену класу С1, дефинисани

кроз критеријум средње погонске осветљености и равномерности осветљености, су следећи:

Главни правац Северне обилазнице око Крагујевца, у зони саобраћајних петљи „Јовановац“ и „Петровац“, ће бити осветљен светилкама распоређеним дуж разделног појаса. Предвиђена је поставка по две светилке - наспрамно на сваком стубу. Висина монтаже износи 12m. Комплетно осветљење ће бити изведено светилкама са ЛЕД изворима светла, неутрално беле боје извора светлости, температуре боје 4000К.

Предвиђа се и осветљење постојећег државног пута реда IB 24 и IM 15 у одговарајућој дужини саобраћајнице, у зони петље „Јовановац“ где би се светилке постављале на стубове од висине од 12m. Стубови ће се поставити са обе стране ивице коловоза на удаљености минимално 1-1,5m, да би се избегла оштећења стубова и возила..

Осветљење уличних / изливних једнокраких рампи предвиђено је поставком светилки на стубове са једнокраком лиром, укупне висине (стуб + лира) од 10m. Стубови се од ивице коловоза планирају на удаљености минимално 1-1,5m, да би се избегла оштећења стубова и возила. Осветљење ће бити изведено светилкама са одговарајућим ЛЕД изворима светла, неутрално беле боје извора светлости, температуре боје 4000К. Осветљење улива (излива) на (са) главну саобраћајницу предвиђено је на начин да се обезбеди правилно визуелно вођење, како би се возачима правовремено скренула пажња да долази до промена услова на траси у складу са којима је потребно прилагодити режим вожње.

Осветљење кружних раскрсница у оквиру петље „Петровац“ као и кружне раскрснице у наставку исте петље решено је светилкама са ЛЕД изворима светла, монтираним на стубовима јавног осветљења висине 10m, који се налазе уз ивицу коловоза са унутрашње стране кружне раскрснице и у централним кружним острвима, водећи тако возаче да заобиђу централно кружно острво. Стубови се постављају на удаљености минимално 1-1,5m од ивице коловоза.

Приступне саобраћајнице кружним раскрсницама ће бити осветљене светилкама монтираним на стубовима са једнокраком лиром, укупне висине (стуб + лира) од 10m, који се постављају од ивице коловоза на удаљености минимално 1-1,5m. Осветљење приступних саобраћајница предвиђено је светилкама са одговарајућим ЛЕД изворима светла, неутрално беле боје извора светлости, температуре боје 4000К.

За новопроектовану деоницу општинског пута бр. 91-25, као и за деоницу приступне саобраћајнице из правца општинског пута бр. 91-1 ка кружној раскрсници, јавно осветљење је предвиђено поставком светилки са ЛЕД изворима светла на стубове са једнокраком лиром, укупне висине (стуб + лира) од 10m.

Напомена:

Детаљне техничке карактеристике стубова и светилки јавног осветљења, тачан број и њихова диспозиција, су предмет даље разраде техничке документације.

Напајање електроенергетских инсталација јавног осветљења

• ЕЕ напајање јавног осветљења петље „Јовановац“ Процењена максимална једновремена снага износи 43,47kW, са припадајућим осигурачима 63A. Напајање електричном енергијом овог дела јавног осветљења ће бити изведено са постојеће стубне ТС “Јовановац 2 – Доња мала”, бр.211, 10/0.4kV/kV, коју је потребно реконструисати - заменити постојећи енергетски трансформатор снаге 160kVA новим од 250 kVA; заменити постојећи НН орман са четири извода новим са шест извода. Мерни орман степена заштите IP65 са бројилом (400/230V; 10-80A), биће постављен на бетонском стубу, у складу са Условима надлежне ЕД.

У близини мерног ормана ЕД, предвиђена је поставка слободностојећег разводног ормана јавног осветљења петље „Јовановац“. Овај орман представља главно место концентрације ЕЕ инсталација јавног осветљења петље. У овом орману ће бити организовано командовање радом јавног осветљења, као и осигурање напојних водова за појединачне изводе.

• ЕЕ напајање јавног осветљења новопроектване деонице општинског пута бр. 91-25 Процењена максимална једновремена снага износи 17,25kW, са припадајућим осигурачима 25A. Напајање електричном енергијом јавног осветљења новопроектване деонице општинског пута бр. 91-25 ће бити изведено, такође, са постојеће стубне ТС “Јовановац 2 – Доња мала” бр.211, 10/0.4kV/kV, коју је потребно реконструисати на претходно описан начин. Мерни орман степена заштите IP65 са бројилом (400/230V; 10-40A), намењен за потребе мерења утршка ел. енергије јавног осветљења нове деонице општинског пута, биће постављен на стубу трансформаторске станице ТС “Јовановац 2 – Доња мала”, бр. 211, у складу са Условима надлежне ЕД. У близини мерног ормана ЕД, предвиђена је поставка слободностојећег разводног ормана јавног осветљења предметне деонице општинског пута бр. 91-25.

• ЕЕ напајање јавног осветљења петље „Петровац“ са кружном раскрсницом и приступном саобраћајницом из правца општинског пута бр. 91-1. Процењена максимална једновремена снага износи 50kW, са припадајућим осигурачима 80A. Напајање електричном енергијом овог дела јавног осветљења ће бити изведено са постојеће стубне ТС “Петровац – викенд насеље”, бр.353, 10/0.4kV/kV, коју је потребно реконструисати - заменити постојећи енергетски трансформатор снаге 250kVA новим од 400 kVA; заменити постојећи НН орман са четири извода новим са шест извода. Мерни орман степена заштите IP65 са бројилом (400/230V; 10-100A), биће постављен на стубу трансформаторске станице ТС “Петровац – викенд насеље”, бр.353, у складу са Условима надлежне ЕД.

Као главна места концентрације ЕЕ инсталација јавног осветљења саобраћајне петље „Петровац“ са кружном раскрсницом и приступном саобраћајницом из правца општинског пута бр. 91-1, предвиђена су укупно два слободностојећа разводна ормана јавног осветљења; један у зони петље и други у непосредној близини кружне раскрснице и предметне приступне саобраћајнице. У овим орманима ће бити организовано командовање радом јавног осветљења, као и осигурање напојних водова за појединачне изводе припадајућег јавног осветљења.

Напомене:

Послови пројектовања и извођења претходно описаних радова на реконструкцији постојећих стубних трансформаторских станица, комплет са постављањем и опремањем припадајућих мерних ормана су у надлежности ЕД Крагујевац и изводе се о трошку Инвеститора. Број и позиције напојних слободностојећих разводних ормана јавног осветљења биће усаглашени према коначним решењима инсталација јавног осветљења, у оквиру даље разраде техничке документације.

Изградња, измештање и реконструкција постојећих електроенергетских објеката условљених изградњом брзе саобраћајнице

Дуж предметне трасе брзе саобраћајнице је за безбедно одвијање саобраћаја и правилно функционисање свих елемената пута, неопходно извршити радове на измештању, реконструкцији постојећих инсталација као и изградњи нових, у складу са планираним решењем трасе.

С тим у вези, у свему у складу са Условима надлежне ЕД, на наведеним локацијама су предвиђени следећи радови:

1. Петља „Јовановац“ : Укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 211 „Јовановац 2 – Доња мала“, стационажа приближно km 0+428

Потребно је каблирати деоницу надземне НН мреже 1kV , два постојећа распона, одговарајућим НН каблом, који ће проћи испод новопроектване саобраћајнице у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 110. На месту прелаза испод саобраћајнице, паралелно ће се положити и једна резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметног распона нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог кабловског вода износи око 110m – само траса око 80m.

2. Новопроектвана деоница општинског пута бр. 325: укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 211 „Јовановац 2 – Доња мала“, на стационажи нове деонице пута приближно km 0+854 и укрштање са ДВ 10kV, који полази из ТС бр. 211 „Јовановац 2 – Доња мала“, стационажа приближно km 0+795.

Заштита оба угрожена надземна вода на предметној локацији предвиђена је каблирањем, у по једном распону до места стуба ТС бр.211 „Јовановац 2 – Доња мала“. Деоница надземне НН мреже 1kV каблира се одговарајућим НН каблом, који ће проћи испод новопроектваног општинског пута у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 110, док се угрожена деоница надземне 10kV мреже каблира одговарајућим 10kV каблом, који ће проћи испод новопроектваног општинског пута у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 125. На местима прелаза испод пута паралелно ће се положити још по једна резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметних распона нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог НН кабловског вода износи око 70m – само траса око 45m. Дужина новог 10kV кабловског вода износи око 125m – само траса око 100m.

3. Северна обилазница око Крагујевца између зоне саобраћајних петљи „Јовановац „ и „Петровац“: укрштање са ДВ 10kV, који полази из ТС бр. 211, стационажа приближно km 1+315.

Потребно је каблирати деоницу надземне 10kV мреже, два постојећа распона, одговарајућим 10kV каблом, који ће проћи испод новопроектване брзе саобраћајнице у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 125. На месту прелаза испод саобраћајнице, паралелно ће се

положити и једна резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметног распона у оквиру којег се ради каблирање нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог кабловског 10 kV вода износи око 165m – само траса око 135m.

4. Петља „Петровац“ : укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 353 “Петровац – викенд насеље”, стационажа приближно km 4+618.

Заштита угроженог надземног НН вода на предметној локацији предвиђена је каблирањем одговарајућим НН каблом, који ће проћи испод трасе брзе саобраћајнице у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 110. На месту прелаза испод пута паралелно ће се положити и резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметних распона у зони каблирања нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог НН кабловског вода износи око 110m – само траса око 85m.

5. Новопроектвана деоница општинског пута бр. 301: укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 353 “Петровац – викенд насеље” и укрштање са ДВ 10kV, који полази из ТС бр. 353 “Петровац – викенд насеље”, стационажа пута приближно km 0+052.

Заштита оба угрожена надземна вода на предметној локацији предвиђена је каблирањем, у по једном распону. Деоница надземне НН мреже 1kV каблира се одговарајућим НН каблом, који ће проћи испод новопроектованог општинског пута у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 110, док се угрожена деоница надземне 10kV мреже каблира одговарајућим 10kV каблом, који ће проћи испод новопроектованог општинског пута у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 125. На местима прелаза испод пута паралелно ће се положити још по једна резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметних распона нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужине новог НН и 10kV кабловског вода износе око 60m – само траса око 35m.

6. Северна обилазница: укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 353 “Петровац – викенд насеље” на стационажи km 4+800

Један од надземних водова који полазе из ТС бр. 353, а чији стубови су монтирани уз земљани пут је угрожен изградњом Северне обилазнице. Наиме, један од поменутих стубова се налази на траси брзе саобраћајнице, па је предивђено измештање угроженог надземног НН вода на предметној локацији, предвиђено је каблирањем одговарајућим НН каблом. Уколико постојећи стубови предметних распона у зони каблирања нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог НН кабловског вода износи око 100m – само траса око 80m.

7. Новопроектовани општински пут бр. 91-1 (301): додатно укрштање са НН мрежом, која полази из ТС бр. 353 “Петровац – викенд насеље”

Заштита угроженог надземног НН вода на предметној локацији предвиђена је каблирањем одговарајућим НН каблом, који ће проћи испод трасе брзе саобраћајнице у заштитној ПВЦ цеви \varnothing 110. На месту прелаза испод пута паралелно ће се положити и резервна цев истих карактеристика. Уколико постојећи стубови предметних распона у зони каблирања нису одговарајући, биће извршена њихова замена. Стубови ће бити опремљени потребном опремом за прелаз надземног на кабловски вод. Дужина новог НН кабловског вода износи око 120m – само траса око 100m.

Првих шест измештања (1-6) обухваћена су „Урбанистичким пројекат за изградњу I фазе Северне обилазнице града Крагујевца“, овим урбанистичким пројектом се обухвата седмо (7) измештање као и измештања на свим осталим локацијама где се потреба за тим евентуално укаже.

Напомена: Детаљна решења измештања и заштите постојећих ЕЕО су предмет даље разраде техничке документације, и раде се у свему у складу са условима имаоца јавних овлашћења и у сарадњи са надлежним лицима ЕД Крагујевац.

Електродистрибутивне инсталације у надлежности АД Електромреже Србије

Предметна саобраћајница, Северна обилазница града Крагујевца, се на првих 5 km укршта са постојећим далеководом 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4, у распону стубова бр.7 и бр.8, као и постојећим далеководом 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово, у распону стубова бр.6 и бр.7. Натпутњак који се планира изнад предметне саобраћајнице приближава се далеководу 400 kV бр.423/1 у распону стубова бр.6 и бр.7.

Испод наведених распона су планирани следећи објекти брзе саобраћајнице:

1. Укрштање основне трасе саобраћајнице са далеководом 400 kV бр.423/1, на km 2+915. Ово укрштање се налази између распона стубова бр. 7 - 8;
2. Укрштање основне трасе саобраћајнице са далеководом 110 kV бр.1171, на km 3+015. Ово укрштање се налази између распона стубова бр. 6 - 7;
3. Укрштање навоза на натпутњак који се налази изнад саобраћајнице са далеководом 400 kV бр.423/1, на km 3+150. Ово укрштање се налази између распона стубова бр. 6 - 7;

Узимајући у обзир наведена укрштања, као и услове за израду урбанистичког пројекта издате од стране Електромрежа Србије (број 130-00-UTD-003-1108/2021-002 од 05.08.2021. године), неопходно је да се утврди међусобни однос планиране саобраћајнице и постојећег далековода.

У наставку текста дат је увид у постојеће стање, као и опис међусобног односа планиране саобраћајнице и предметних далековода у погледу усаглашености са важећим прописима и законима и испуњености задатих услова. Како би се утврдио однос будуће саобраћајнице и постојећих ДВ 110 kV и 400 kV извршено је комплетно геодетско снимање надземних водова, пројектантски преглед ситуације на терену и прибављена расположива техничка документација наведених надземних водова.

Основни подаци о далеководу:

Назив далековода: ДВ 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4	
Проводници:	3 x 2 x Al/Č 490/65 mm ²
Макс. напрезање проводника (пројектовано): - затезно поље стуб бр.5-14	7.845 daN/mm ²
Заштитно уже:	1 x OPGW тип А 1 x Alumoveld 19 NO 9 126.1mm ²
Макс. напрезање зашт. ужета (пројектовано):	16.5 daN/mm ² 20.594 daN/mm ²
Додатно оптерећење услед леда:	1.0 x основно
Притисак ветра:	60 daN/m ²
Затезно поље укрштања: - стуб бр.5-14	3398 m
Распон укрштања: - стуб бр.7-8 - стуб бр.6-7	a = 460.87 m a = 372.02 m
Врста стубова:	Челично-решеткасти типа "Портал"
Тип и висина (до доње конзоле) стуба бр. 6:	Носећи, 20.0 (24.0) m
Изолација на стубу бр. 6:	JH + B25
Тип и висина (до доње конзоле) стуба бр. 7:	Носећи јачи, 25.0 (29.0) m
Изолација на стубу бр. 7:	JH + B25
Тип и висина (до доње конзоле) стуба бр. 8	Носећи, 20.0 (24.0) m
Изолација на стубу бр. 8:	JH + B25

Назив далековода: ДВ 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово	
Проводници:	3 x Al/Č 240/40 mm ²
Макс. напрезање проводника (пројектовано): - затезно поље стуб бр.1-9	8.826 daN/mm ²
Заштитно уже:	1 x Čе 50 mm ²
Макс. напрезање зашт. ужета (пројектовано):	21.575 daN/mm ²
Додатно оптерећење услед леда:	1.0 x основно
Притисак ветра:	60 daN/m ²
Затезно поље укрштања: - стуб бр.6-7	177 m
Распон укрштања: - стуб бр.6-7	a = 177 m
Врста стубова:	Челично-решеткасти типа "Јела"
Тип и висина (до доње конзоле) стуба бр. 6:	Угаоно-затезни 60-90°, 10.0 (10.0) m
Изолација на стубу бр. 6:	J3/J3+JH
Тип и висина (до доње конзоле) стуба бр. 7:	Угаоно-затезни 0-30°, 12.0 (12.0) m
Изолација на стубу бр. 7:	J3/J3

Провере сигурносних висина и удаљености

Планирана саобраћајница се на првих 5 km укршта са постојећим далеководом 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4, у распону стубова бр.7 и бр.8, као и постојећим далеководом 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово, у распону стубова бр.6 и бр.7. Према важећим техничким прописима, дозвољен је прелазак ДВ 400 kV и 110 kV преко објекта, односно градња објекта испод и у близини далековода, под условом да су задовољени прописани услови. Основни пропис који регулише укрштање далековода и објекта је Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, (Сл.лист СФРЈ. бр.65/1988 и 18/1992), Закон о заштити од нејонизујућег зрачења (Сл.гласник РС бр. 36/09), као и Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл.Гласник РС“, бр.104/2009). Потребно је одредити положај планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама и пратећим објектима у односу на далекове 400 kV и 110 kV под свим прописаним условима. Такође, неопходно је да се у складу са свим прописаним условима задају сва ограничења у вези сигурносних удаљености и висина, углова укрштања, настављања проводника у распонима укрштања и осталих прописа. Ситуација трасе постојећих ДВ 400 kV бр.423/1 и ДВ 110 kV бр.1171, планиране саобраћајнице и напутњака преко планиране саобраћајнице који се међусобно укрштају, дата је у графичкој документацији урбанистичког пројекта. Геодетски су снимљени елементи постојећих ДВ 400 kV и 110 kV који су од значаја за утврђивање задовољавања захтева из Прописа (локација стубова, дужина укрштајних распона, тачке вешања проводника и заштитног

ужета). Остали подаци који су неопходни за утврђивање испуњености прописаних услова преузети су из расположиве техничке документације далековода.

На основу свих прикупљених података сагледано је стање испуњености услова укрштања планиране брзе саобраћајнице са сервисним саобраћајницама и пратећим објектима са постојећим далеководима, и то са следећих аспеката:

- удаљеност стубова далековода од планиране саобраћајнице,
- сигурносна висина и сигурносна удаљеност проводника изнад планиране саобраћајнице,
- изолација далековода,
- угао укрштања,
- настављање проводника,
- електрично и магнетно поље у близини далековода на најкритичнијим местима,
- осталих прописа.

Удаљеност стубова далековода од планиране саобраћајнице

Према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV хоризонтална удаљеност било ког дела стуба од спољне ивице пута треба да износи 20 m (за путеве овог реда). Кад надзмени вод прелази пут, удаљеност било ког дела стуба може бити мања ако то условававају месне прилике, али ен сме бити мања од 10 m.

На стационажи основне трасе планиране саобраћајнице km 2+915 долази до укрштања са трасом постојећег ДВ 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4 у распону између постојећих стубова бр. 7-8. Минимална хоризонтална удаљеност стуба бр.7 од планиране саобраћајнице износи 38 m, а стуба бр.8 износи 250 m.

На стационажи основне трасе планиране саобраћајнице km 3+015 долази до укрштања са трасом постојећег ДВ 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово у распону између постојећих стубова бр. 6-7. Минимална хоризонтална удаљеност стуба бр.6 од планиране саобраћајнице износи 120 m, а стуба бр.7 износи 28 m.

До приближавања навоза на натпутњак, који се налази изнад саобраћајнице на km 3+150, далеководу 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4 долази у распону између постојећих стубова бр. 6-7. Минимална хоризонтална удаљеност навоза на натпутњак од крајњег фазног проводника износи 15 m.

На основу прописаних минималних удаљености стубова далековода у распонима укрштања са трасом планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама може се видети да је ИСПУЊЕН УСЛОВ из Правилника и услова издатих од стране власника далековода ЕМС АД Београд.

Сигурносна висина и удаљеност проводника изнад планиране саобраћајнице

За проверу испуњености услова у погледу сигурносне висине и сигурносне удаљености проводника далековода на местима укрштања са планираном саобраћајницом са сервисним саобраћајницама неопходно је, поред геодетских снимака надземних водова, прибавити и податке о климатским параметрима у време геодетског снимања (температуру амбијента, брзину ветра, да ли је дан са сунцем или не), као и податке о струјном оптерећењу далековода од власника водова ЕМС АД. На основу свих наведених података, морају се прорачунати стварна максимална радна напрезања свих проводника која се јављају при температури - 5°C уз пројектовано додатно оптерећење од леда (daN/m) и проверити сигурносне висине и удаљености проводника далековода у односу на коте планиране саобраћајнице према свим прописаним условима, као и условима власника далековода ЕМС АД.

Према Правилнику најмања сигурносна висина проводника изнад коловоза планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама IB реда мора да износи најмање 9.0 m за ДВ 400 kV и 7.0 m за ДВ 110 kV.

Изолација далековода

Према Правилнику на местима укрштања далековода и планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама и пратећим објектима изолација на стубовима мора бити електрично и механички појачана. Изолација на стубовима далековода у распонима укрштања је према расположивој документацији:

ДВ 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4:

- на стубу бр.6 су JH+B25 изолаторски ланци
- на стубу бр.7 су JH+B25 изолаторски ланци
- на стубу бр.8 су JH+B25 изолаторски ланци

ДВ 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово:

- на стубу бр.6 су J3/J3+JH изолаторски ланци
- на стубу бр.7 су J3/J3 изолаторски ланци

На свим горе поменутих стубовима (бр. 6, 7 и 8 (ДВ 400 kV) и бр. 6 и 7 (ДВ 110 kV)) изолаторски ланци нису механички нити електрично појачани, па НИЈЕ ИСПУЊЕН услов из Правилника за саобраћајницу IB реда.

Угао укрштања далековода

Угао укрштања између постојећих ДВ 400 kV и ДВ 110 kV и планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама IB реда према Правилнику треба да износи најмање 30°.

Угао укрштања између постојећег ДВ 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4 и планиране саобраћајнице износи 36°.

Угао укрштања између постојећег ДВ 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово и планиране саобраћајнице износи 85° .

На основу претходно приказаних вредности углова укрштања постојећих далековада и планиране саобраћајнице, може се закључити да је ИСПУЊЕН услов из Правилника за минималан угао укрштања.

Настављање проводника

У распонима укрштања постојећих далековада и планиране саобраћајнице нема настављања проводника и заштитног ужета.

Испуњеност осталих прописа

Дуж планиране саобраћајнице са сервисним саобраћајницама нису планирани подземни металних цевоводи нити телекомуникациона постројења па у складу са тим није потребно вршити проверу испуњености услова у складу са наведеним стандардима СРПС Н.Ц0.105, СРПС Н.Ц0.101, СРПС Н.Ц0.102 и СРПС Н.Ц0.104.

Електрично и магнетно поље у близини далековада

У близини надземних електроенергетских водова јављају се електрична и магнетна поља индустријске учестаности (ниске учестаности) које стварају напон (наелектрисање), односно струја проводника водова. Утицај електричног поља је сталан све док је далековод под напоном и истог интензитета пошто се сматра да је номинални напон сталан (400kV и 110kV). Промене напона у пракси нису веће од $\pm 5\%$ па се може сматрати да се у тим границама мења и интензитет електричног поља.

Утицај магнетног поља је у директној сразмери са струјом оптерећења далековада, тако да се вредност магнетног поља мења од неколико процената (струја празног хода) до максималне вредности (номинална вредност струје). Јачине (градијенти) ових поља и индукованих струја могу се израчунати и мерити са довољном прецизношћу у свим практичним случајевима, укључујући и интензитет индукованог електричног поља у близини надземних водова. Утицај електричног и магнетског поља на живе организме, а посебно на људе, интензивно се проучава преко тридесет година. У циљу заштите животне средине, а у складу са најновијим прописима за ову област, усавршене су методе за прорачун електричног и магнетског поља, као и системи мерења вредности поља на терену. У складу са светским и европским тенденцијама у овој области, у Србији је 24.12.2009. ступио на снагу *Законом о заштити од нејонизујућих зрачења* (Сл. гласник РС бр.36/09 и *Правилник о границата излагања нејонизујућим зрачењима* („Сл.Гласник РС”, бр. 104/2009). Овим Правилником прописани су референтни гранични нивои излагања становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима различитих фреквенција, који за фреквенцију од 50 Hz, у зонама повећане осетљивости, износе:

-За јачину електричног поља $E = 2 \text{ kV/m}$

-За густину магнетског флуksа $B = 40 \text{ }\mu\text{T}$

Пошто се не ради о објектима у којима дуже бораве људи тј. не спадају у зоне повећане осетљивости није потребно радити прорачун вредности електричног поља и магнетне индукције.

Остали услови

Општи технички услови које је неопходно испунити за заштитни појас ДВ 400 kV и ДВ 110 kV, а на којима је предвиђена изградња објеката и њихова експлоатација су:

- Приликом извођења било каквих радова током изградње и експлоатације објекта, строго водити рачуна да се ничим и ни под којим условима не сме приближити проводницима далековода 110 kV на мање од 5.0 m, односно на мање од 7.0 m проводницима далековода 400 kV. За наведено, потпуну одговорност преузима власник објекта са звођачем радова.

- Приликом извођења било каквих грађевинских радова, нивелације терена, земљаних радова и ископа у близини далековода, ни на који начин се не сме угрозити статичка стабилност стубова далековода. - Терен испод далековода се не сме насипати.

- Забрањено је вршити складиштење запаљивих материјала (гориво и сл.) у заштитном појасу далековода.

- Испод и у близини ДВ-а не сме се садити високо дрвеће које се својим растом може приближити на мање од 5 метара од проводника далековода 110 kV, односно на 7.0 метара од проводника далековода 400 kV, чак и случају пада дрвета. - Постављање било каквих других објеката, реклама, високих путних ознака и друго у заштитном појасу постојећег далековода није дозвољено.

- Забрањено је коришћење воде у млазу уколико постоји опасност да се млаз воде приближи на мање од 5 метра од проводника ДВ 110 kV, односно на мање од 7 метра од проводника ДВ 400 kV.

- Евентуални хидранти морају бити постављени на растојању већем од 35.0 m од осе далековода. - Све металне инсталације (електро-инсталације, водовод, грејање и сл.) морају да буду прописно уземљене. Нарочито водити рачуна о изједначавању потенцијала. Електричну инсталацију мора извести овлашћено лице.

- Делови цевовода кроз који се испушта флуид морају бити удаљени најмање 30 m од најистуренијих делова далековода под напоном. - Пре почетка било каквих радова у близини далековода обавестити представнике ЕМС АД Београд. Радницима АД "Електромрежа Србије" мора бити омогућено несметано одржавање далековода у било које доба дана или ноћи.

Закључак

На основу претходно датог описа укрштања постојећих ДВ 400 kV бр.423/1 ТС Крагујевац 2 – ТС Јагодина 4, у распону између стубова бр. 7-8 (стационажа km 2+915) и ДВ 110 kV бр.1171 ТС Крагујевац 2 – ТС Лапово, у распону између стубова бр. 6-7 (стационажа km 3+015) и предметне саобраћајнице, Северна обилазница града Крагујевца, на првих 5 km, може се закључити следеће:

На нивоу израде техничке документације, неопходно је изградити Елаборат који би детаљно обрадио међусобни однос планиране саобраћајнице и предметних далековада у погледу испуњености свих важећих прописа и закона, као и испуњеност добијених услова власника далековада ЕМС АД. Елаборатом мора бити обрађена изградња комплетне инфраструктуре (јавне расвете, водовода и канализације, озелењавања и др.), као и да се дефинишу безбедносне мере приликом извођења радова на изградњи и коришћењу планиране саобраћајнице.

Телекомуникационе инсталације

Траса планиране „Северне обилазнице око Крагујевца” (брзе саобраћајнице) на територији општине Крагујевац, у постојећем стању, укршта се са положеним магистралним и међумесним оптичким кабловима, као и претплатничким бакарним кабловима.

У условима издатим од стране надлежног предузећа „Телеком Србија“ а.д. Београд, и канцеларије ИТ дуж планиране трасе брзе саобраћајнице евидентирани су укрштаји са постојећом телекомуникационом инфраструктуром. Утврђено је да се траса брзе саобраћајнице укршта са постојећим магистралним и међумесним оптичким кабловима, као и претплатничким бакарним кабловима, у власништву „Телеком Србија“ а.д. Београд и канцеларије ИТ. Главна места укрштања налазе се у зони денивелисаних укрштаја (петљи) „Јовановац“ и „Петровац“. Изградња нових петљи изискује значајне грађевинске радове који угрожавају трасе постојећих подземних и надземних телекомуникационих инсталација. Оптички каблови су положени у РЕ (полиетиленске) цеви, а подземни бакарни каблови су положени директно у ров, на дубини од 0.8m до 1.2m, у зеленој површини поред коловоза. На прелазима испод коловоза, каблови су заштићени додатним PVC цевима Ø110mm. Ваздушни развод бакарних самоносивих каблова положен је преко ваздушних упоришта (стубова), углавном у насељима, дуж главних и споредних улица.

Измештање и заштита инсталација у зони петље „Јовановац“

У зони петље „Јовановац“, дуж десне стране државних путева IB-24 и IM15, гледано у смеру Крагујевац Баточина, положена су два магистрална оптичка кабла, у истом рову. Траса ова два оптичка кабла угрожена је, једним делом, са изградњом насипа уливних и изливних кракова петље „Јовановац“, као и са изградњом темеља стубова новог натпутњака (km 0+240) изнад државних путева IB-24 и IM15, па је неопходно њихово измештање изван планираних саобраћајних површина. Измештање је потребно извршити уз потпуну сарадњу са надлежним службама „Телеком Србија“, а о трошку инвеститора брзе саобраћајнице.

Дистрибутивну мрежу фиксне телефоније, у насељу Цветојевац, напаја један дистрибутивни крак подземног бакарног кабла, чији је главни крак положен левом страном локалног пута 91-25, гледајући у смеру Јовановац-Цветојевац. Главни крак бакарног кабла укршта се са главном трасом брзе саобраћајнице, на стационажи km 0+435. Изградња новог усека брзе саобраћајнице угрожава и постојећи кабл, па је потребно, пре изградње трасе брзе саобраћајнице обезбедити вертикално измештање кабла и, на месту укрштања, изградити додатни резервни прелаз у виду PVC цеви Ø110mm, ради неометаног приступа и одржавања постојеће претплатничке мреже. Због девијације трасе локалног пута 91-25, предвиђени грађевински радови угрожавају постојећи бакарни претплатнички кабл на местима уклапања у постојећу трасу локалног пута 91-25 и потребно је, на овим критичним локацијама, предвидети измештање бакарних каблова како не би дошло до угрожавања механичке стабилности истих. На местима где изградња нове саобраћајнице угрожава ваздушна упоришта (стубове) „Телеком Србија“, исти ће се морати изместити на безбедно одстојање, ван саобраћајнице.

У зони петље „Јовановац“, дуж леве стране државних путева IB-24 и IM15, гледано у смеру Крагујевац Баточина, положена су три магистрална оптичка кабла, у истом рову. Траса ова три оптичка кабла угрожена је, једним делом, са изградњом усека уливних и изливних кракова петље „Јовановац“, као и са изградњом темеља стубова новог натпутњака (km 0+240) изнад државних путева IB-24 и IM15, па је неопходно њихово измештање изван планираних саобраћајних површина. Измештање је потребно извршити уз потпуну сарадњу са надлежним службама “канцеларије ИТ”, а о трошку инвеститора брзе саобраћајнице.

Измештање и заштита инсталација у зони петље „Петровац“

У зони петље „Петровац“ утврђено је укрштање магистралног оптичког кабла и бакарног претплатничког кабла, који су положени у истом рову, десном страном локалног пута 91-1, гледано у смеру Крагујевац-Нови Милановац. У зони ове петље, траса ова два кабла угрожена је, једним делом, на месту укрштања са трасом новопроектване брзе саобраћајнице, на стационажи km 4+605, а другим делом, изградњом девијације локалног пута 91-1 као и изградњом мање кружне раскрснице и њених кракова.

У истом рову са бакарним претплатничким каблом, у цеви положен је магистрални оптички кабл и то дуж локалног пута 91-1, који води од Крагујевца ка насељу Нови Милановац (дуж постојеће улице Душана Ђорђевића). Изградња новог усека брзе саобраћајнице угрожава постојеће каблове, па је потребно, пре изградње трасе брзе саобраћајнице обезбедити вертикално измештање каблова и, на месту укрштања, изградити додатни резервни прелаз у виду PVC цеви Ø110mm, ради неометаног приступа и одржавања постојеће мреже. Због девијације трасе локалног пута 91-1 и изградње мање кружне раскрснице и њених кракова, предвиђени грађевински радови угрожавају постојећи бакарни претплатнички кабл на местима уклапања новопроектване трасе у постојећу трасу локалног пута 91-1 и потребно је, на овим критичним локацијама, предвидети измештање каблова како не би дошло до угрожавања механичке стабилности истих.

Један крак главног претплатничког кабла, положен је, поред пута, дуж улице Димитрија Станојевића и он се укршта са измештенom трасом локалног пута 91-1, на стационажи измештене трасе km 0+169, као и са изградњом мање кружне раскрснице, у наставку исте улице па је, на овим местима укрштања, такође потребно предвидети измештање кабла ван кружне раскрснице.

На местима где изградња нове саобраћајнице угрожава ваздушна упоришта (стубове) “Телеком Србија”, исти ће се морати изместити на безбедно одстојање, ван саобраћајнице.

Општи услови код заштите и измештања

Дуж трасе простирања каблова, изнад свих каблова положена је опоменска PVC трака са натписом “ПАЖЊА ПТТ КАБЛ”, а на промени правца трасе постављени су бетонски стубићи (ТО), видљиви изнад нивоа терена и обојени црвеном бојом. Оптички каблови и цеви увучени су у ПВЦ цеви пречника Ø110mm на местима укрштања трасе каблова испод коловоза и приступних путева, као других важнијих објеката.

Део траса каблова који ће, због предвиђених додатних нивелација терена на изградњи саобраћајнице, потенцијално остати на безбедној дубини, потребно је додатно механички штитити уз обезбеђење резерви ТК канализације.

Постојећи подземни ТК каблови носе врло значајан међумесни и месни ТК саобраћај па било каквим грађевинским радовима не сме доћи до угрожавања њихове механичке стабилности и техничких карактеристика ни до угрожавања нормалног функционисања ТК саобраћаја и мора увек бити обезбеђен адекватан приступ кабловима ради њиховог редовног одржавања и евентуалних интервенција.

Минимално хоризонтално растојање трасе подземних ТТ каблова мора бити најмање 3 m од крајње тачке попречног профила главне саобраћајнице (ножице насипа тупа пута или спољне ивице путног канала за одводњавање). У случају нивелације терена, на местима укрштања брзе саобраћајнице са подземним телекомуникационим кабловима, каблови не смеју бити оштећени и морају остати на положеним дубинама. Удаљеност стопа стубова планираних натпутњака/мостова од трасе каблова мора бити на минималном растојању од 2 m.

Приликом укрштања и паралелног вођења планираних нисконапонских електроенергетских водова са телекомуникационим кабловима обезбедити минимално растојање од 0,5 m вертикално или хоризонтално. На местима укрштања нисконапонске електроенергетске инсталације морају бити положене испод телекомуникационих каблова, а угао треба да је приближно 90°, али никако мањи од 45°. Планирани стубови јавне расвете не смеју се постављати преко трасе телекомуникационих каблова, а минимално растојање стопе стуба јавне расвете од трасе телекомуникационих каблова не сме бити мања од 0,8 m.

Минимално растојање стопе саобраћајног знака вертикалне саобраћајне сигнализације и трасе телекомуникационих каблова не сме бити мања од 0,8 m.

Минимално вертикално растојање (приликом укрштања) и хоризонтално растојање (приликом паралелног вођења) планираних објеката за одводњавање коловоза (канал, цевasti пропусти...) од трасе телекомуникационих каблова не сме бити мање од 0,5 m.

Посебну пажњу приликом радова обратити у зони укрштања оптичких каблова са планираном брзом саобраћајницом (стационаже km 0+435, km 4+605). Цена евентуалне санације оптичких каблова услед оштећења је изузетно висока, због ранга магистралних каблова и саобраћаја оствареног кроз каблове. Радове у зони укрштања обављати уз договор са представницима надлежних служби Телеком Србија.

Планиране трасе Телеком Србија

Због планираних проширења мрежних капацитета Телеком Србија, ради прикључења будућих корисника телекомуникационих услуга у близини планиране саобраћајнице, дуж новопроектоване саобраћајнице, планирано је постављање трасе кабловске канализације и то цеви 2xPEHD Ø50mm односно уколико је простор коридора за ТКК смањен може се положити микро-цевна инфраструктура од 4xPE Ø14/10mm, Планирана траса празне кабловске канализације омогућава неометан приступ и накнадно удубљавање оптичких

каблова, према потребама власника инсталација. Трасу кабловске канализације потребно је планирати у путном појасу, уз границу експропријације, у предвиђеном простору за полагање инсталација.

Наведене цеви предвидети и на местима проласка будуће ТК трасе преко мостова и надвожњака, испод постојећих и будућих саобраћајница. На местима преласка путне ТК инфраструктуре из окана путне ТТК испод планиране саобраћајнице за потебе „Дигиталног коридора“ планирати и прелазе и за потребе Телекома Србије а.д. од PEHD Ø100mm цеви.

Планирани дигитални телекомуникациони коридор

За успостављање будућих дигиталних телекомуникационих коридора, у циљу имплементације будућих ИТС (Интелигентних Саобраћајних Система), целом дужином новопроектване саобраћајнице потребно је предвидети изградњу неопходне кабловске канализације. Кабловску канализацију је потребно реализовати, дуж нове саобраћајнице, у виду цеви 4хPEHDØ50mm, положених у ров, које би се завршавале у префабрикованим окнима распоређеним на правилним растојањима погодним за накнадно увлачење оптичких каблова.

Инсталације гаса

Постојеће стање

У обухвату урбанистичког пројекта прве фазе Северне обилазнице постоји:

➤ дистрибутивни гасовод од челичних цеви максималног радног притиска (МОР) 16 bar, пречника Ø 273 mm, изграђен, у функцији и који је у надлежности ЈП “Србијасгас”, као и следећи траспортни гасоводи притиска већег од 16 bar:

- разводни гасовод РГ 08-02 деоница ГРЧ Баточина – ГРЧ Цветојевац - ГРЧ Бресница, пречника Ø273mm,
- разводни гасовод РГ 08-02 деоница ГРЧ Цветојевац – ГМРС Цветојевац (Крагујевац), пречника Ø273mm,
- разводни гасовод РГ 08-02/2 деоница ГРЧ Баточина – ГМРС Дивостин, пречника Ø355mm (изграђен и није у функцији)
- Измештени део разводног гасовода РГ 08-02 деоница ГРЧ Баточина - ГРЧ Цветојевац, пречника Ø273mm (изграђен и није у функцији, измештени део гасовода од тачке А до тачке Б)
- Главни разводни чвор (ГРЧ) “Цветојевац”
- Главна мерно регулациона станица (ГМРС) “Цветојевац”

Сви транспортни гасоводи су у надлежности ЈП “Транспортгас Србија” које је задужено за издавање услова изградње објеката у зонама ових гасовода.

Сви наведени гасоводи приказани су или у оквиру копије водова или на графичким прилозима добијеним уз услове имаоца јавних овлашћења. Због могућег одступања података из катастра подземних водова од стања на терену, као и због евентуалних непрецизности приказа гасовода на графичким прилозима, неопходно је при извођењу радова извршити пробне ископе („шлицовања“) ради утврђивања тачног положаја гасовода.

Планирано стање

У регулационом профилу целом трасом од границе путног земљишта до регулационе линије предметне саобраћајнице колико је могуће у зеленим површинама и евентуално тротоару планирана је траса дистрибутивног гасовода од челичних цеви МОР 16 bar, који би се повезао на постојећи дистрибутивни гасовод од челичних цеви максималног радног притиска (МОР) 16 bar, пречника Ø 273 mm.

Планирана дистрибутивна мрежа од челичних цеви МОР 16 bar користила би се за снабдевање природним гасом потенцијалних постојећих и будућих потрошача који се налазе ван граница предметног Урбанистичког пројекта, у зони око предметне саобраћајнице.

Приликом укрштања магистралних гасовода до 50 bar са предметном саобраћајницом на месту где је то укрштање мање од 60° предвидети измештање гасовода и његово укрштање под углом од 90° изузетно до 60°. На графичком прилогу дата је могућност како извршити

укрштање, али коначну локацију измештања утврдиће се кроз пројектну документацију у складу са условима надлежних имаоца јавних овлашћења.

При избору трасе гасовода мора се осигурати:

- 1) да гасовод не угрожава постојеће или планиране објекте, и планирану намену коришћења земљишта у складу са планским документима;
- 2) рационално коришћење подземног простора и грађевинске површине;
- 3) испуњеност услова у погледу техничких захтева других инфраструктурних објеката у складу са посебним прописима;
- 4) усклађеност са геотехничким захтевима.

Правила за изградњу и реконструкцију дистрибутивних гасовода

Технички услови за изградњу дистрибутивних гасовода од полиетиленских цеви максималног радног притиска до 4 бар дефинисани су Правилником о условима за несметану и безбедну дистрибуцију природног гаса гасоводима притиска до 16 бар („Службени гласник РС“, бр. 86/2015), Правилником о условима за несметан и безбедан транспорт природног гаса гасоводима притиска већег од 16 бар („Сл. гласник РС“, бр. 37/13, 87/15) и техничким условима за изградњу у заштитном појасу гасоводних објеката. Дистрибутивне гасоводе потребно је планирати у регулационом појасу саобраћаница, у јавном земљишту, у зеленим површинама или тротоарима, и трасе синхронизовати са осталим инфраструктурним водовима.

❖ Транспортни гасоводи од челичних цеви МОР 50 бар

Изградња нових објеката не сме угрозити стабилност, безбедност и поуздан рад гасовода.

Ширина експлоатационог појаса гасовода за пречник $150 < DN \leq 500$ mm износи 12 m (6 m са обе стране осе гасовода) и у овом појасу је забрањено градити све објекте који нису у функцији гасовода. У овом појасу је забрањено изводити радове и друге активности (постављање трансформаторских станица, пумпних станица, подземних и надземних резервоара, сталних камп места, возила за камповање, контејнера, складиштења силиране хране и тешко транспортујућих материјала, као и постављање оgrade са темељом и сл.) изузев пољопривредних радова дубине до 0,5 метара, без писменог одобрења оператора транспортног система. У експлоатационом појасу гасовода забрањено је садити дрвеће и друго растиње чији корени досежу дубину већу од 1 m, односно, за које је потребно да се земљиште обрађује дубље од 0,5 m.

Забрањено је градити објекте намењене за становање или боравак људи, на растојањима мањим од 30 m.

На укрштању гасовода са путевима, пругама, водотоковима, каналима, далеководима, нафтоводима, продуктоводима и другим гасоводима, угао осе гасовода према тим објектима мора износити између 60° и 90°.

На укрштању гасовода са државним путевима I и II реда и аутопутевима, као и водотоковима са водним огледалом ширине од 5m, угао осе гасовода према тим објектима по правилу мора да износи 90°.

Угао укрштања на местима где је то технички исправно, дозвољено је смањити на минимално 60°.

За извођење укрштања гасовода са инфраструктурним објектима са углом мањим од 60°, потребно је прибавити одређену сагласност.

Растојања шахтова од гасовода морају бити минимум 1.0m (у хоризонталној пројекцији).

Минимално потребно растојање при укрштању подземних линијских инфраструктурних објеката са гасоводом је 0,5 m.

Минимална растојања од путева, железничких колосека, подземних линијских инфраструктурних објеката и регулисаних водотокова или канала треба предвидети у складу са чланом 19. Правилника о условима за несметан и безбедан транспорт природног гаса гасоводима притиска већег од 16 bar:

	ПРИТИСАК 16 ДО 55 bar				ПРИТИСАК ВЕЋИ ОД 55 bar (m)			
	DN ≤150	150 < DN ≤ 500	500 < DN ≤1000	DN > 1000	DN ≤150	150 < DN ≤ 500	500 < DN ≤1000	DN > 1000
Некатегорисани путеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса)	1	2	3	5	1	3	3	5
Општински путеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса)	5	5	5	5	10	10	10	10
Државни путеви II реда (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса)	5	5	7	10	5	10	10	15
Државни путеви I реда, осим аутопутева (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса)	10	10	15	15	10	15	25	50
Државни путеви I реда - аутопутеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса)	20	20	25	25	50	50	50	50