

4.5.-ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.5. ТЕХНИЧКИ ОПИС

1. УВОД

Јавно осветљење је фундаментални део јавне инфраструктуре и захтева системски приступ који сагледава јединство и разноврсност како урбаног тако и руралног простора у Општини Аранђеловац. Системски приступ у јавном осветљењу постављен је на основу генералног плана општинске јавне расвете (енг. Municipal Public Lighting Master Plan). Више од 60% јавног осветљења налази се на територији која представља сеоско подручје.

Генерални план општинске јавне расвете (ГПОЈР) је стратешки и технички документ који описује како ће се планирати, развијати и одржавати јавна расвета у општини. Дизајниран је да побољша квалитет осветљења у урбаним и руралним подручјима, узимајући у обзир факторе као што су безбедност грађана, поштовање животне средине, фотобиолошке карактеристике јавне расвете, и визуелна хармонија осветљених региона. ГПОЈР документ је у форми мастер студије, односно студије изводљивости.

Студија изводљивости урађена за потребе Општине Аранђеловац садржи све битне елементе ГПОЈР-а: анализа постојећег стања јавног осветљења, идентификовање области којима је потребно побољшање, процену енергетске ефикасности, оптимизација трошкова улагања и одржавања и стварање различитих окружења кроз хијерархију нивоа осветљења и варијације у температурама боја. Студија обухвата осветљење за улице, тргове, паркове и друге јавне просторе.

Имајући ово у виду, Студија представља свеобухватног водич за будуће инвестиције у јавној расвети, који се реализују по општинским приоритетима и у свакој фази појединачно не одступају од ГПОЈР-а. Предвиђена реализација модернизације јавног осветљења на територији Општине Аранђеловац је фазна, у зависности од доступности неопходних финансијских средстава.

2. ЦИЉЕВИ ПРОЈЕКТА

На основу Студије изводљивости, дефинисана је замена дела превазиђене јавне расвете (ЈР) који је процењен и дефинисан као приоритет и то у сеоским подручјима Брезовац, Вукосавци, Горња Трешњица, Гараши, Јеловник и Босуца.

Процена приоритета је урађена анализом следећих параметара:

- старост ЈР која је на крају оперативног животног века што претставља велики проблем за општину у смислу трошкова одржавања,
- технологије које се већином више не производе, што ствара додатни проблем да ЈР буде у оперативном стању,
- трошкови електричне енергије за ЈР су значајна ставка у буџету општине, са трендом пораста,
- енергетски неефикасне технологије које се користе у ЈР.

Главни циљеви пројекта који су дефинисани Студијом изводљивости су следећи:

- постизање што веће енергетске ефикасности и смањење трошкова електричне енергије,
- рационализација трошкова одржавања,
- безбедност и добробит свих учесника у саобраћају,
- примена фотобиолошких препорука које усаглашавају ЈР са потребама циркадијанског ритма људи,

- синхронизација са интернационалним и европским нормама и стандардима осветљења,
- компатибилност са будућим паметним системима и могућност додатних уштеда,
- стандардизација опреме која се користи у ЈР.

3. ДЕФИНИЦИЈЕ И ТЕРМИНОЛОГИЈА

Исправно разумевање пројекта захтева дефинисање појмова и терминологије који се користе у науци и индустрији осветљења. Неке од ових дефиниција и терминологије користе се у овој студији на следећи начин:

Флукс осветљења (Luminous flux) – Флукс осветљења описује количину светлости коју емитује неки извор светлости. Ефикасност осветљења је однос између флука осветљења и потрошње електричне енергије (lm/W). То је мерило економске ефикасности извора светлости.

Јачина осветљења (Luminous intensity) - Јачина осветљења описује количину светлости која се зрачи у одређеном смеру. Иста се приказује кривом расподеле јачине осветљења (LDC).

Осветљеност (Illuminance) - Осветљеност описује количину светлосног флука која пада на површину.

Фактор одржавања (Maintenance factor) - Почетна вредност флука осветљења помножена са фактором одржавања даје вредност одржавања осветљења. Фактор одржавања може се одредити појединачно и узима у обзир смањивање флука осветљења изазвано запрљањем и старењем лампи, светиљки и осветљених површина.

Униформност UO (Uniformity UO) - Да би се обављали визуелни задаци у осветљеним просторима, не би требало да постоје велике разлике у осветљености, тако да униформност не би пала испод захтеваног $UO = E_{min}/E_{avg}$.

Боја светлости или температура боје (Light color or Color temperature (CCT) - Боја светлости описује изглед светлости и мери се у Келвинима (K).

Боја	ССТ	Изглед	Асоцијација
Топла бела (WW)	до 3300K	црвенкаста	“топла”
Средња бела (NW)	3300K – 5300K	бела	“неутрална”
Хладна бела (CW)	преко 5300K	плавкаста	“хладна”

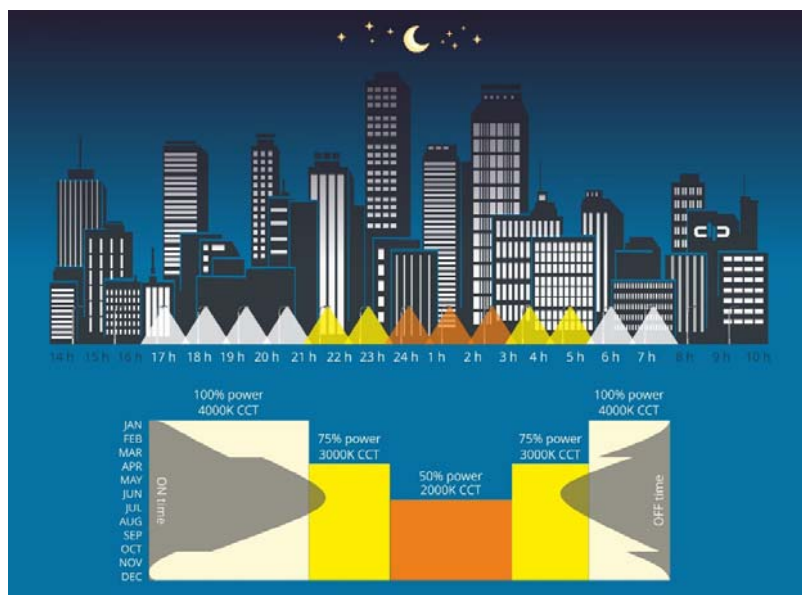
Циркадијански ритам и биодинамичко осветљење

Циркадијански ритам је природни, унутрашњи процес који регулише циклус спавања-будности и понавља се сваких 24 сата. Може се односити на било који биолошки процес који показује ендегену осцилацију од 24 сата. Ове 24-часовне ритмове покреће циркадијански сат, а они су опште присутни код људи, биљака и животиња.

Биодинамичка расвета представља последње достигнуће у области јавне расвете.

Биодинамичка расвета је паметна функција јавне расвете, јер мења температуру боје према аутоматском програму, који подржава функцију „биолошког ритма“ нашег тела.

Овај процес је одговоран за ниво хормона мелатонина и кортизола у људском телу, који значајно утиче на ноћни одмор и возачима као и пешацима омогућава брже и ефикасније прилагођавање на светло у току ноћи – тако што верно репродукује температуру светлости природно примерену нивоу активности у то доба дневног циклуса. Биодинамичка расвета омогућава расвету блиску природним изворима светлости.



4. СТАНДАРДИ, НОРМЕ И ПРЕПОРУКЕ КОЈЕ ЈАВНА РАСВЕТА МОРА ДА ИСПУЊАВА

CEN/TR 13201-1: 2014 (Смернице за друмску расвету о избору класе расвете) -

Овај технички извештај прецизира класе расвете утврђене у EN 13201-2 и даје смернице о избору најприкладније класе за дату ситуацију. Да би се то постигло, он садржи систем за дефинисање одговарајућих класа расвете за различите јавне површине на отвореном у смислу параметара релевантних за гарантовање циљева датих у уводу.

EN 13201-2: 2015 (Захтеви за перформансе друмске расвете) - Овај део овог европског стандарда дефинише захтеве за перформансе који су специфицирани као класе осветљења за друмску расвету усмерене на визуелне потребе учесника у саобраћају и узима у обзир еколошке аспекте друмске расвете.

5. ПРИОРИТЕТНЕ ЛОКАЦИЈЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРОЈЕКТА

Приоритетне локације за реализацију пројекта припадају класификацији „Група 2“ и класификацији „Група 1“ (реф. Студија изводљивости). До конкретне локацијске мапе приоритетних подручја, у овом случају се дошло и препознавањем додатног критеријума: релативно висока историјска и кумулативна занемареност јавне расвете у подручјима ослоњеним на пољопривредну делатност.

Улице класификоване у Групи 2 су заступљене у руралним-сеоским подручјима, као и урбаним срединама. Главне карактеристике су несистематично постављање или недостатак планова расвете што резултира тиме да нису испуњени захтеви за ове категорије пута. Користе се различите врсте светилки, различите опције уградње светилки, различите удаљености између стубова и пута, а ширина пута није стандардизована и варира од ~2м до ~5м. Присутни су и нестандардизовани тротоари и пешачке стазе различите ширине. Карактеристично је и то да се између саобраћајница и тротоара (стаза) налазе зелене површине нестандардних димензија и распореда.. Висина монтаже самих светилки је углавном 7м и 8м. Приметно је коришћење врло неефикасних светилки врло старог дизајна уз велику разноликост у врстама светилки. Старост светилки варира од веома старих (више деценија) до старих (деценију и више). Углавном се користе светилке са натријум сијалицама високог притиска. Према интернационалној стандардизацији EN13201, овај подсистем би теоретски припадао класи М5 или М6 али постојећи профили и геометрије то не омогућавају. Пројекат анализира овај проблем и предлаже најбоље могуће фотометријско и конструкцијско решење у оквиру постојећег стања на терену, дефинишући фотометријске захтеве новог система јавне расвете за Саобраћајнице типа А.

Улице у Групи 1 су углавном државни и магистрални путеви пролазе како кроз рурална, тако и кроз урбана подручја, као и градске улице од примарног значаја. Студија изводљивости потврђује да ниво осветљења у већини случајева значајно одступа од минималних захтева за ове категорије путева. Такви закључци су донесени на основу следећих параметара: користе се различите врсте светилки, различите опције уградње светилки, различите удаљености између стубова и пута, итд. Поред тога, ширина пута није стандардизована и варира од ~5м до ~7м. Присутни су и нестандардизовани тротоари и пешачке стазе различите ширине. Карактеристично је и то да је између саобраћајница и тротоара (стаза) налазе зелене површине нестандардних димензија и распореда. Распоред стубова није стандардизован тако да је могуће идентификовати све комбинације симетричних и асиметричних позиција у односу на путеве. Висина монтаже самих светилки је углавном >7м и варира од 7м до 9м. Такође је важно истаћи да постоје различите врсте светилки, чак и у оквиру једне врсте технологије. Старост светилки варира од веома старих (више деценија) до

старих (деценију и више). Углавном се користе светиљке са натријум сијалицама високог притиска. Према интернационалној стандардизацији EN13201, овај подсистем би теоретски припадао класи М4 али постојећи профили и геометрије то не омогућавају. Пројекат анализира овај проблем и предлаже најбоље могуће фотометријско и конструкцијско решење у оквиру постојећег стања на терену, дефинишући фотометријске захтеве новог система јавне расвете за Саобраћајнице типа Б.

Узимајући у обзир ово ограничење постојеће инфраструктуре која је део система јавне расвете, тачније неједнаку међусобну удаљеност стубова, као и неправилну геометрију наведену у претходним ставовима описа подсистема, пројектом се максимално унапређују фотометријски услови, безбедност у саобраћају и енергетска ефикасност као примарни циљ.

У следећој табели је приказана постојећа структура система ЈР према технологији која се користи за светиљке ЈР на овим локацијама:

Извор светлости	Просечно инсталирана јединачна снага извора светлости (W)	Број светиљки у комадима
Живина сијалица високог притиска (ЖБП)	125	128
Живина сијалица високог притиска (ЖБП)	250	11
Натријум сијалица високог притиска (НВП)	70	144
Натријум сијалица високог притиска (НВП)	150	13
УКУПНО:		296

У структури система ЈР још увек у значајном проценту је заступљена технологија живиних сијалица високог притиска (53%) и натријума високог притиска (47%) што у комбинацији са светиљкама старијег датума представља велики потенцијал за даље унапређење система јавног осветљења.

6. ОБИМ ПРОЈЕКТА

Узимајући налазе из анализе, предвиђено је да пројекат обухвати замену ЈР у свим урбаним и руралним целинама у оквиру општине. На локацијама где постоје технички услови, примењена је оптимизација броја светиљки. У следећој табели су наведене локације где би се реализовао пројекат, као и пројектоване количине опреме:

Локација 1	Локација 2	Светиљке (ком)	Лире (ком)
Брезовац	Бања центар	22	22
Брезовац	Равни Гај	38	38
Вукосавци	Вукосавци	14	14
Горња Трешњевица	Каменар	19	19
Горња Трешњевица	Центар	25	25
Горња Трешњевица	Црква	35	35
Горња Трешњевица	Корушац	18	18
Горња Трешњевица	Остало	11	11

Гараши	Центар	10	10
Гараши	Остало	17	17
Јеловик	Центар	16	16
Јеловик	Остало	33	33
Босуа	Центар	22	22
Босуа	Остало	16	16
	УКУПНО:	296	296

7. ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА ЈАВНУ РАСВЕТУ

Тренутна технологија	Нова технологија	Светиљки (ком)
Живина улична светиљка	ЛЕД улична светиљка са аутономним димовањем	139
Натријум улична светиљка	ЛЕД улична светиљка са аутономним димовањем	141
Натријум улична светиљка	ЛЕД улична светиљка са биодинамичким димовањем	16
УКУПНО:		296

8. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

ТРЕНУТНА годишња потрошња електричне енергије у kWh	НОВА годишња потрошња електричне енергије у kWh	Уштеда у %
57.961	19.747	-66%

Са предложеним новим системом ЈР у општини, очекује се уштеда у потрошњи електричне енергије од 66%. Додатни беневит у реализацији замене система ЈР јесте и умањење ангазоване снаге која је значајни део укупног трошка приликом обрачуна утрошене електричне енергије.

9. ОПИС НОВОГ СИСТЕМА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ

Модерне ЛЕД светиљке омогућавају кориснику велики избор паметних опција које су прилагођене конкретним захтевима и могућностима примена у датим ситуацијама. Исто тако, урађена је метода економске анализе како би се предложио систем који даје највише предности у односу на трошкове имплементације и будућег коришћења система ЈР.

Два паметна решења која дају најбоље резултате у односу на дефинисана општа очекивања од новог система ЈР јесу:

- Паметан систем аутономног димовања.
- Паметан систем биодинамичког димовања.

Главне техничке карактеристике и квалитативни критеријуми за нове светиљке јавне расвете

i. Аутономно димовање

Временски периоди	18h-23h	23h-05h	05h-06h
Аутономно димовање	0%	50%	0%
Дужина периода	5 сати	6 сати	1 сат

ii. Биодинамичко димовање

Временски периоди	18h-23h	23h-00h	00h-03h	03h-04h	04h-06h
Температура боје светлости	4000K	2500K	1800K	2500K	4000K
Дужина периода	5 сати	1 сат	3 сати	1 сат	2 сата

iii. Излазни параметри за светиљке

ТИП	Температура боје и индекс репродукција боје (CCT и CRI)	ULOR	Излазни флуks (Lm)	Укупна снага (W)
1	4000K±5% CRI>70	0%	≥ 5200lm	≤ 36W
2	4000K/2500K/1800K ±5%	0%	≥ 3500lm за 4000K ≥ 2250lm за 1800K	≤ 28W
3	4000K±5% CRI>70	0%	≥ 7700lm	≤ 62W

iv. Минимални технички захтеви

Минималне техничке карактеристике за ТИП 1
Улична светиљка фабрички програмирана за аутономно димовање у три корака према режиму: 5 сати 0%, 6 сати 50%, 1 сат 0%
Кућиште од ливеног алуминијума под притиском
Оптика од ПММ материјала
Оптичко решење да испуњава фотометријске захтеве за Саобраћајницу А1
Укупна снага не више од 36W
Реални излазни флуks не мање од 5200lm
Температура боје CCT = 4000K±5%
Индекс репродукције боја CRI > 70
ULOR вредност = 0%
Могућност бочне монтаже на лиру Ø60mm
Заштита комплетне светиљке ≥ IP66 према стандарду EN 60598 (или еквивалент)
Механичка отпорност ≥ IK10 према стандарду EN 62262 (или еквивалент)
Електричне карактеристике: 220-240V, 50-60Hz, Class I, Висконапонска заштита: ≥ 10kV
Одржавање лумена за L90 > 100.000 сати за Tq = 25 ⁰
Температура окружења: -30 ⁰ C ≤ и ≤ +40 ⁰ C
Произвођачка гаранција на минимум 10 година
СЕ ознака и Декларација о усаглашености (или еквиваленти) за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за светиљку
ENEC Plus (или еквивалент) сертификат за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за ЛЕД драјвер

LM-80 (или еквивалент) извештај за ЛЕД диоде
ISO 9001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 14001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 17025 (или еквивалент) сертификат за тестну лабораторију
Минималне техничке карактеристике за ТИП 2
Улична светиљка фабрички програмирана за аутономно димовање у пет корака према режиму: 5 сати 4000К, 1 сат 2500К, 3 сата 1800К, 1 сат 2500К, 2 сата 4000К
Кућиште од ливеног алуминијума под притиском
Оптика од ПММ материјала
Оптичко решење да испуњава фотометријске захтеве за Саобраћајницу А2
Укупна снага не више од 28W
Реални излазни флуks не мање од 3500lm за 4000К и не мање од 2250lm за 1800К
Температура боје CCT = 4000К ±5%; 2500К ±5%; 1800К ±5%
Индекс репродукције боја CRI > 70 за 4000К
ULOR вредност = 0%
Могућност бочне монтаже на лиру Ø60mm
Заштита комплетне светиљке ≥ IP66 према стандарду EN 60598 (или еквивалент)
Механичка отпорност ≥ IK10 према стандарду EN 62262 (или еквивалент)
Електричне карактеристике: 220-240V, 50-60Hz, Class I, Високонапонска заштита: ≥ 10kV
Одржавање лумена за L90 > 100.000 сати за Tq = 25 ⁰
Температура окружења: -30 ⁰ С ≤ и ≥ +40 ⁰ С
Произвођачка гаранција на минимум 10 година
СЕ ознака и Декларација о усаглашености (или еквиваленти) за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за ЛЕД драјвер
LM-80 (или еквивалент) извештај за ЛЕД диоде
ISO 9001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 14001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 17025 (или еквивалент) сертификат за тестну лабораторију
Минималне техничке карактеристике за ТИП 3
Улична светиљка фабрички програмирана за аутономно димовање у три корака према режиму: 5 сати 0%, 6 сати 50%, 1 сат 0%
Кућиште од ливеног алуминијума под притиском
Оптика од ПММ материјала
Оптичко решење да испуњава фотометријске захтеве за Саобраћајницу Б
Укупна снага не више од 62W
Реални излазни флуks не мање од 7700lm
Температура боје CCT = 4000К±5%
Индекс репродукције боја CRI > 70
ULOR вредност = 0%
Могућност бочне монтаже на лиру Ø60mm
Заштита комплетне светиљке ≥ IP66 према стандарду EN 60598 (или еквивалент)
Механичка отпорност ≥ IK10 према стандарду EN 62262 (или еквивалент)
Електричне карактеристике: 220-240V, 50-60Hz, Class I, Високонапонска заштита: ≥ 10kV
Одржавање лумена за L90 > 100.000 сати за Tq = 25 ⁰
Температура окружења: -30 ⁰ С ≤ и ≥ +40 ⁰ С
Произвођачка гаранција на минимум 10 година

СЕ ознака и Декларација о усаглашености (или еквиваленти) за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за светиљку
ENEC Plus (или еквивалент) сертификат за светиљку
ENEC (или еквивалент) сертификат за ЛЕД драјвер
LM-80 (или еквивалент) извештај за ЛЕД диоде
ISO 9001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 14001 (или еквивалент) сертификат за произвођача
ISO 17025 (или еквивалент) сертификат за тестну лабораторију

Лире, тј. носачи светлосних извора као и постојеће светиљке јавне расвете су у власништву ЈЛС (јединица локалне самоуправе). Обезбеђивање, адаптација, одржавање и унапређење јавне расвете на саобраћајницама и површинама јавне намене, представља искључиву надлежност ЈЛС, у складу са Законом о комуналним делатностима. Сходно томе, узимајући у обзир чињеницу да постојеће бандере на којима су постављене лире и светиљке јавне расвете нису у идеалном низу у односу на саобраћајнице (постоје осцилације у погледу удаљености од тротоара и/или саобраћајнице), сврха и смисао постављања лире јесте управо у нивелацији постојећих неправилности. Постављањем лира адекватне дужине на одређеним локалитетима где постоје неправилности, остварује се пун светлосни ефекат светиљки јавне расвете и поштовање дефинисаних стандарда и фотометријских захтева, а сама спољна линија светиљки представља правилан низ који осветљава саобраћајницу на адекватан начин. Теренском анализом, утврђено је да постоји неопходност постављања 296 лира на локацијама које су дефинисане у наставку пројекта. Дужина лира утврђена је у складу са конфигурацијом терена, постојећом инфраструктуром (положајем стубова), светлотехничким захтевима пројекта и дефинисаним минималним техничким карактеристикама нових светиљки јавне расвете. Спецификација нових лира, на основу фотометријских прорачуна, потребно је да задовољи следеће захтеве:

Опис	Лира 1	Лира 2	Лира 3
Величина и изглед	Дужина хоризонталног крака: 2m Дужина вертикалног крака: 0,25m Хоризонтални и вертикални крак да буду постављени под углом од 10 степени са безбедносним појачањем на споју; Ø60mm	Дужина хоризонталног крака: 1m Дужина вертикалног крака: 0,25m Хоризонтални и вертикални крак да буду постављени под углом од 10 степени са безбедносним појачањем на споју; Ø60mm	Дужина хоризонталног крака: 0,5m Дужина вертикалног крака: 0,25m Хоризонтални и вертикални крак да буду постављени под углом од 10 степени; Ø60mm
Конструкција и материјали	Челик заштићен од корозије		
Монтажа	Бочна монтажа на бетонски или дрвени стуб		

Фотометријски захтеви новог система јавне расвете

Општи параметри:

- Фотометријске калкулације према стандарду: EN 13201: 2015
- Површина коловоза: CIE R3, Q0 = 0,07
- Инклинација светилке: Сви профили у оквиру једног типа светилки морају имати јединствен угао инклинације у распону 0°-15°

i. Фотометријски захтеви новог система јавне расвете за Саобраћајницу А1

Профил број	Опис Саобраћајнице	Ширина	Захтев за MF=0.90	Захтев за MF=0.45	Распоред светилки	Размак између стубова	Висина светлосног центра	Позиција светлосног центра у однос на ивицу пута
1	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$	Једнострани (са стране тротоара1)	35,00m	7,00m	-1,00m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				
2	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$				-0,50m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				
3	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$				0,00m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				
4	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$			8,00m	-1,00m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				
5	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$				-0,50m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				
6	Тротоар1	2m	P3	$E_{min} \geq 1,00lx$				0,00m
	Саобраћајница1	5m	M5	M6				

ii. Фотометријски захтеви новог система јавне расвете за Саобраћајницу А2

Профил број	Опис саобраћајнице	Ширина	Захтев за MF=0.90	Режим рада светилке	Распоред светилки	Размак између стубова	Висина светлосног центра	Позиција светлосног центра у однос на ивицу пута
1	Тротоар1	1.5m	P4	4000K	Једнострани (са стране Тротоара1)	35,00m	7,50m	-1,50m
	Саобраћајница1	6.0m	M5					
	Тротоар2	3.0m	P5					
2	Тротоар1	1.5m	P5					-1,00m
	Саобраћајница1	6.0m	M5					
	Тротоар2	3.0m	P5					

3	Тротоар1	1.5m	P6						-0,50m
	Саобраћајница1	6.0m	M5						
	Тротоар2	3.0m	P5						
4	Тротоар1	1.5m	P6						0,00m
	Саобраћајница1	6.0m	M5						
	Тротоар2	3.0m	P4						
5	Тротоар1	1.5m	P5	1800K					-1,50m
	Саобраћајница1	6.0m	M6						
	Тротоар2	3.0m	P6						
6	Тротоар1	1.5m	P6						-1,00m
	Саобраћајница1	6.0m	M6						
	Тротоар2	3.0m	P6						
7	Тротоар1	1.5m	P6						-0,50m
	Саобраћајница1	6.0m	M6						
	Тротоар2	3.0m	P6						
8	Тротоар1	1.5m	-						0,00m
	Саобраћајница1	6.0m	M6						
	Тротоар2	3.0m	P5						

iii. Фотометријски захтеви новог система јавне расвете за Саобраћајницу Б

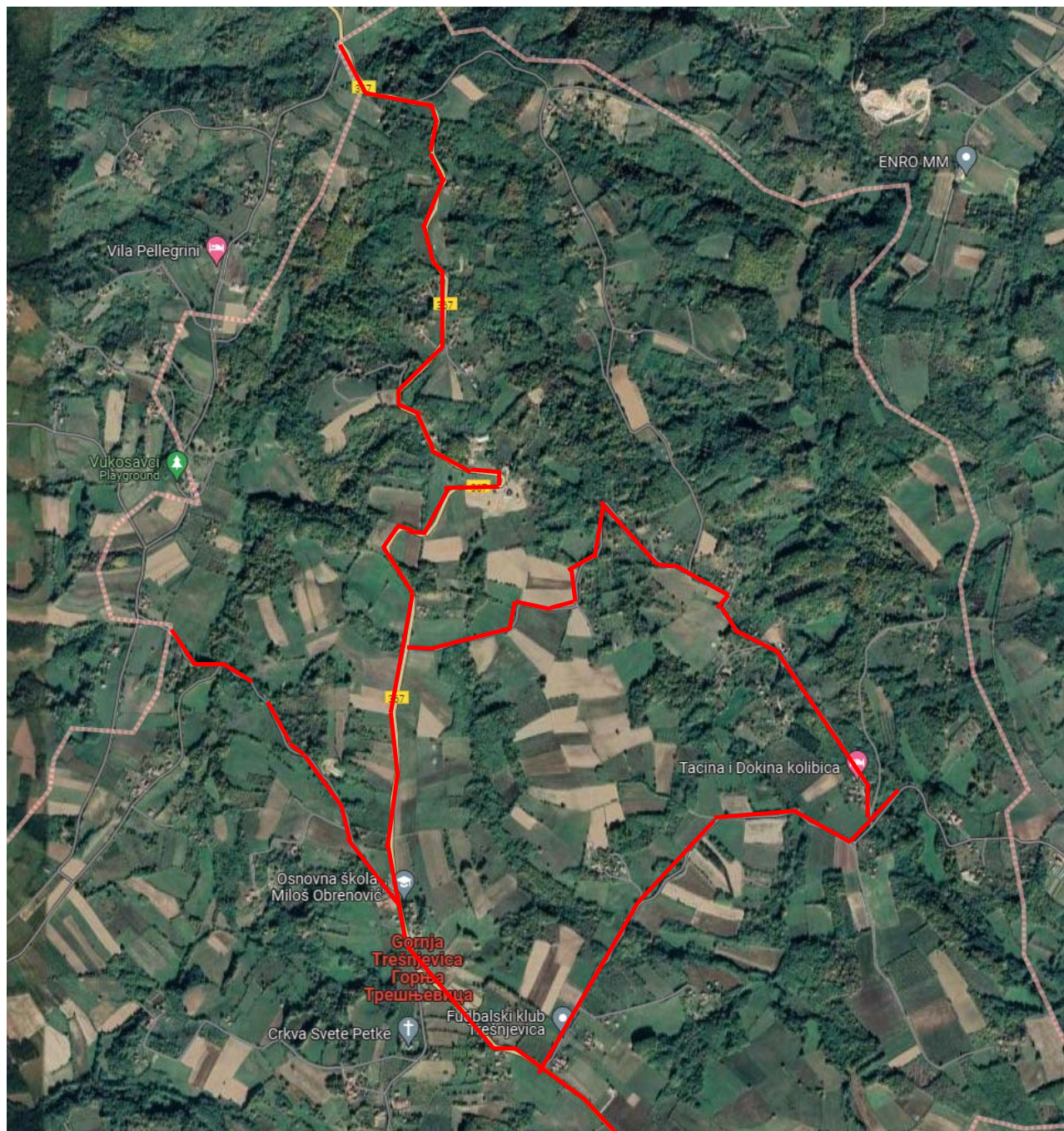
Профил број	Опис саобраћајнице	Ширина	Захтев за MF=0.90	Захтев за MF=0.45	Распоред светилки	Размак између стубова	Висина светлосног центра	Позиција светлосног центра у однос на ивицу пута
1	Тротоар1	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$	Једнострани	35,00m	8,00m	-1,00m
	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				
2	Тротоар1	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				-0,50m
	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				
3	Тротоар1	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$			9,00m	0,00m
	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				
4	Тротоар1	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				-1,00m
	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				
5	Тротоар1	2m	$E_{min} \geq 3,00lx$	$E_{min} \geq 2,00lx$				-0,50m

	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	Emin ≥3,00lx	Emin ≥2,00lx				
6	Тротоар1	2m	Emin ≥3,00lx	Emin ≥2,00lx				0,00m
	Саобраћајница1	7m	M4	M6				
	Тротоар2	2m	Emin ≥3,00lx	Emin ≥2,00lx				

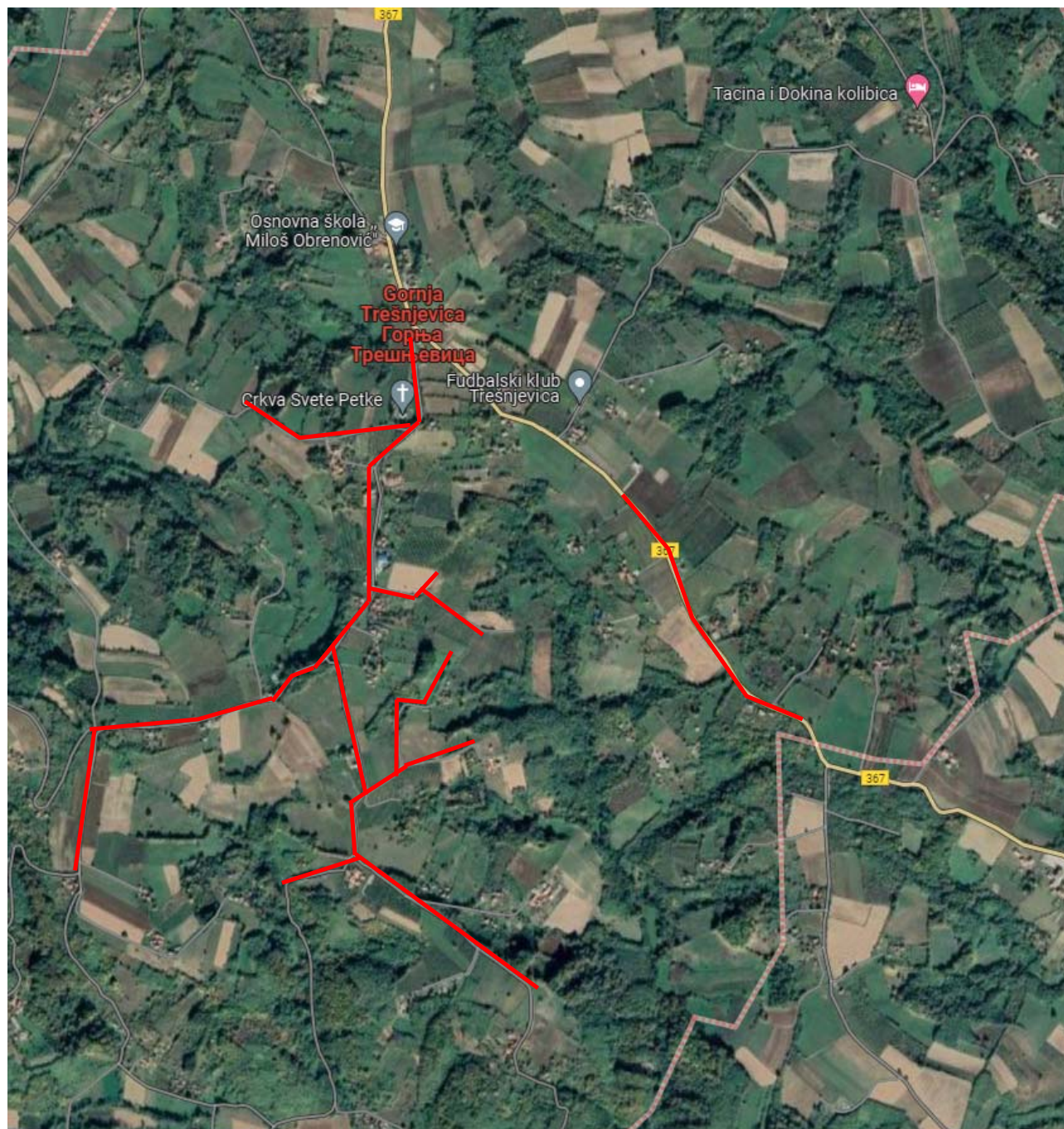
4.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



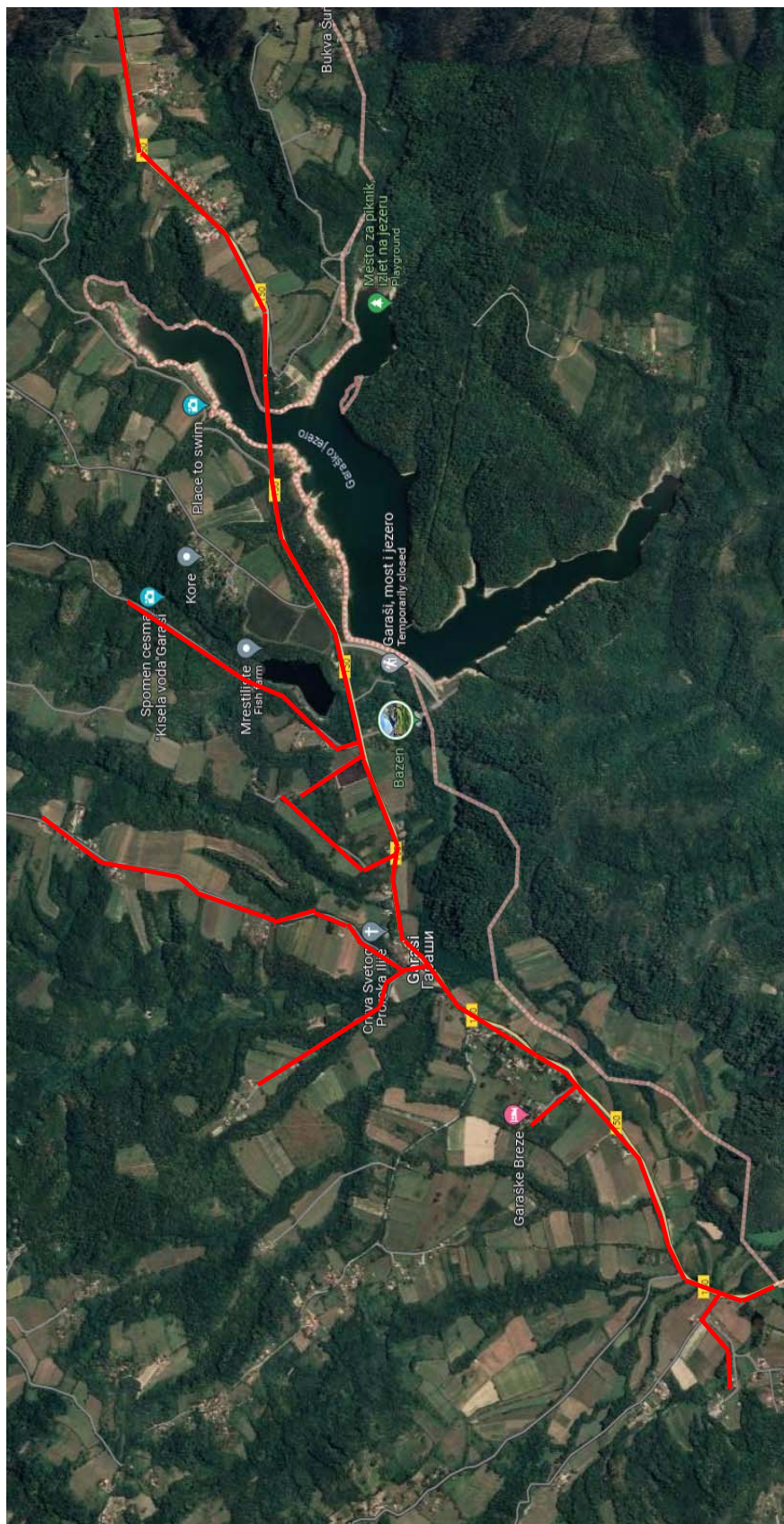
Брезовац



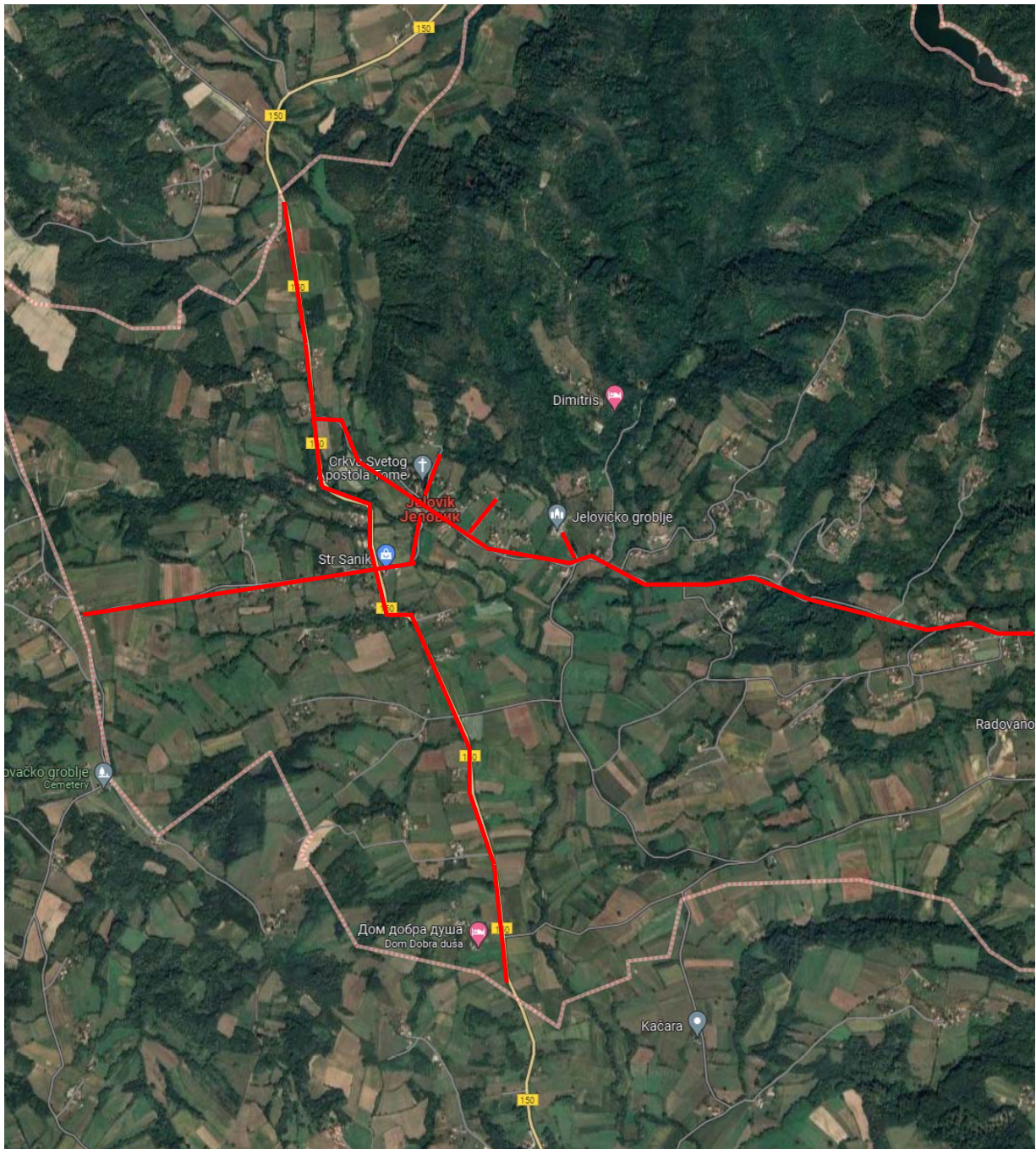
Горња Трешњевица – мапа 1



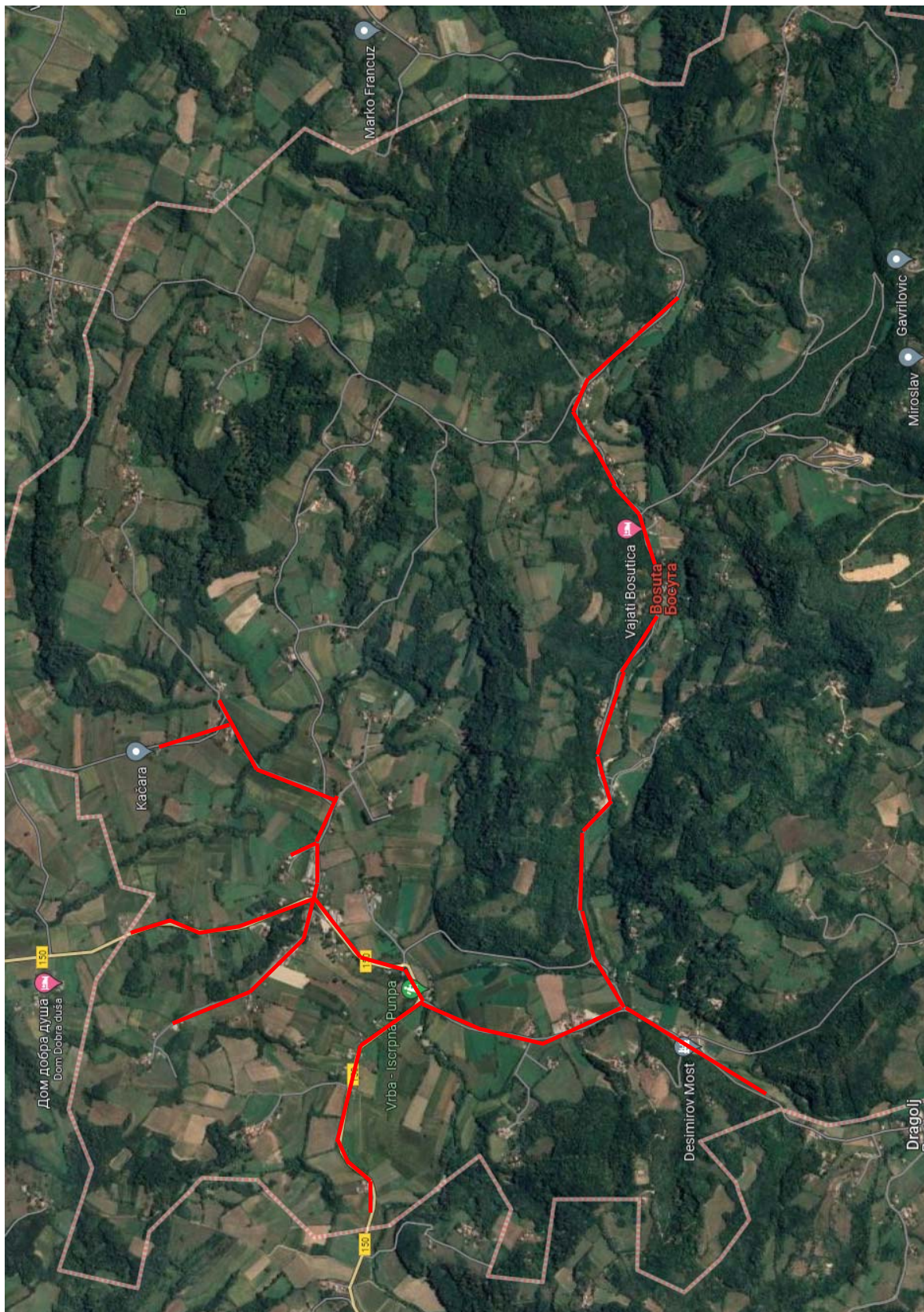
Горња Трешњевица – мапа 2



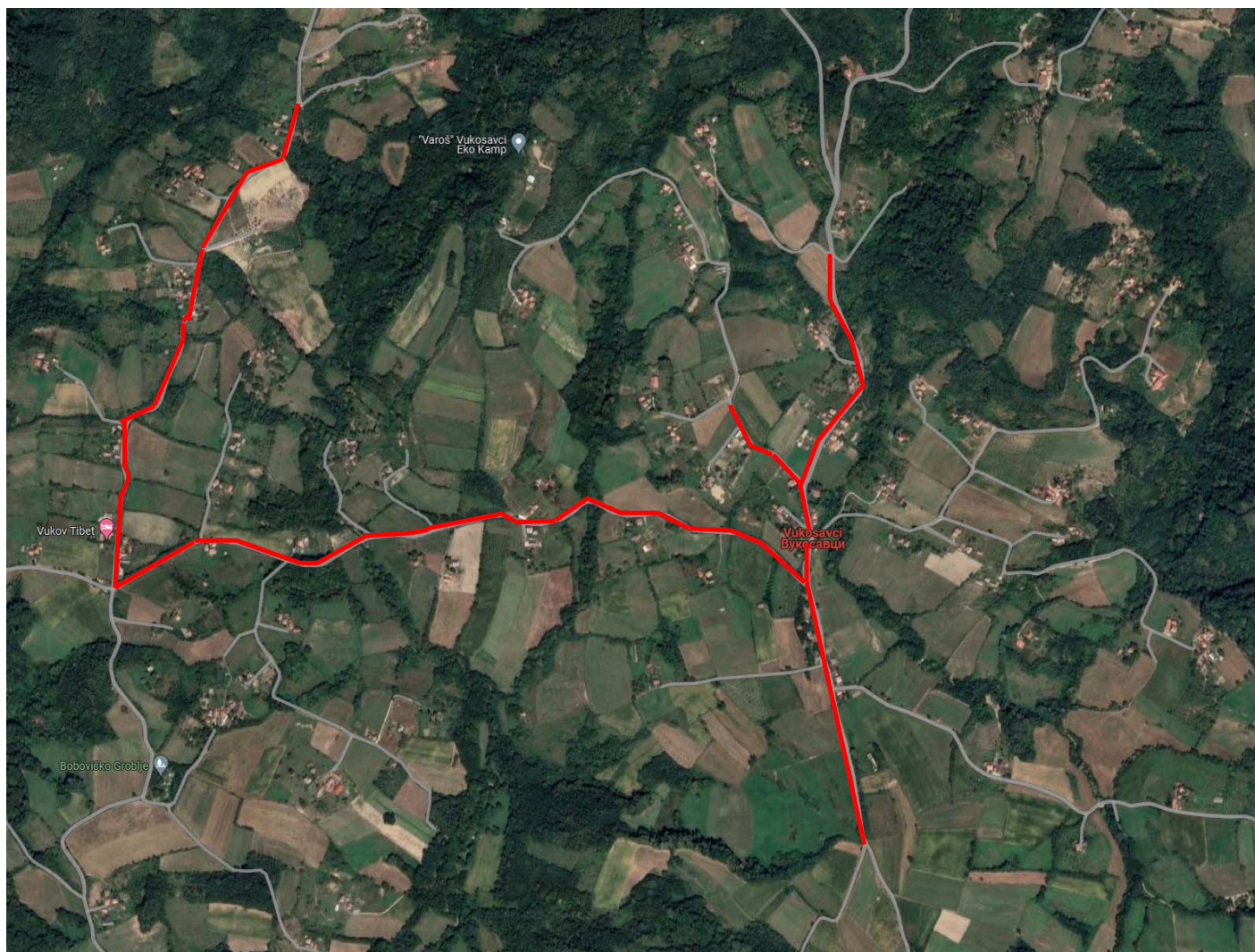
Гараши



Јеловик



Босу́та



Вукосавци