



Приручник за LRAMS

Техничка помоћ у припреми пројекта одрживог
унапређења путне мреже

Мај 2026

AA-011953-001

Mott MacDonald
Knekinje Zorke 2
I sprat
Belgrade 11000
Serbia

T +381 (0)11 308 2291
mottmac.com

Приручник за LRAMS

Техничка помоћ у припреми пројекта одрживог
унапређења путне мреже

Мај 2026

AA-011953-001

Верзија документа

Ревизија	Датум	Аутор	Проверио	Одобрио	Опис
А	5.5.2026.	Д. Савковић	М. Штрбић	А. Пенеску	Нацрт извештаја
Б	18.5.2026	Д. Савковић	М. Штрбић	А. Пенеску	Финални извештај

Референца документа: AA-011953-001 | 01 | А

This document is issued for the party which commissioned it and for specific purposes connected with the above-captioned project only. It should not be relied upon by any other party or used for any other purpose.

We accept no responsibility for the consequences of this document being relied upon by any other party, or being used for any other purpose, or containing any error or omission which is due to an error or omission in data supplied to us by other parties.

This document contains confidential information and proprietary intellectual property. It should not be shown to other parties without consent from us and from the party which commissioned it.

Аутори преузимају пуну одговорност за садржај овог извештаја. Изнети ставови не одражавају нужно став Европске инвестиционе банке.

Ова операција техничке помоћи финансира се у оквиру Иницијативе за економску отпорност (ЕРИ) ЕИБ-а. ЕРИ је одговор ЕИБ-а на позив Европског савета да интензивира своју подршку суседству ЕУ, у циљу економског раста и остваривања циљева одрживог развоја (SDGs). Циљ ове иницијативе је брза мобилизација додатног финансирања за подршку одрживом расту, виталној инфраструктури и социјалној кохезији у земљама јужног суседства и Западног Балкана. Иницијатива за економску отпорност фокусира се и на јавни и на приватни сектор, као подршку активностима ЕИБ-а током различитих фаза пројектног циклуса. ЕИБ доприноси прозору за техничку помоћ ЕРИ са 90 милиона евра из сопствених буџетских средстава.

Садржај

1	Увод у приручник за LRAMS	6
2	Категоризација локалних путева	8
2.1	Референтни систем за локалне путеве	8
3	Кадровске и техничке потребе за успостављање LRAMS-а	11
3.1	Набавка опреме (камера, паметни телефон са апликацијом за мерење равности, рачунар са два екрана за гледање видео записа)	12
4	Успостављање базе података са табелама података о инвентару и подацима о стању на путевима	13
4.1	Прво снимање локалних путева према референтном систему	13
4.2	Аутоматске камере за снимање путева	13
4.3	Плејери (рачунарски) за снимање камера са Auto Dash-ом	14
5	Каталог штете за процену стања локалних путева у Србији	17
5.1	Апликације за паметне телефоне за снимање саобраћаја	22
5.2	Процена стања објеката који се не могу видети на видео снимку	27
5.3	Пример	27
5.4	Врсте одржавања и поправке	30
5.4.1	Опис стања пута - радови	31
6	База података о трошковима радова на путевима - Ценовник радова	39
7	Утврђивање критеријума за приоритизацију	42
7.1	Саобраћајно – Технички критеријуми (СТк)	42
7.2	Социо - економски критеријуми (СЕК)	45
7.3	Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене (ЕК)	48
7.4	Критеријуми безбедности на путевима (БК)	50
7.5	Систематизација критеријума за избор приоритетних локалних путева за пројекте рехабилитације у локалним заједницама	53
8	Формирање ранг листе за приоритетне задатке	54

Mott MacDonald|Приручник за LRAMS
Техничка помоћ у припреми пројекта одрживог унапређења путне мреже

1 Увод у приручник за LRAMS

Овај приручник пружа кораке за успостављање система за управљање имовином локалне путне мреже у Републици Србији.

Основни захтеви за успостављање LRAMS-а су:

1. Успостављање комплетног инвентара путне мреже
2. Јасна слика о стању и параметрима функционалности
3. Процена вредности путне имовине
4. Предвиђање будућих потреба (саобраћај и услуге)
5. Процена потреба за одржавањем и трошкова
6. Приоритизација циљева квалитета и нивоа услуге
7. Сценарији финансирања за одржавање/побољшање
8. Дефинисање стратегије (LRAM план)
9. Имплементација LRAM плана

Овај процес је континуалан.

Кораци дефинисани овим упутством су:

Почетни кораци за имплементацију LRAMS-а:

1. Категоризација локалних путева
2. Референтни систем за локалну путну мрежу у Србији
3. Решења за запошљавање са дефинисањем улога у RAMS-у (нпр. теренска истраживања, анализа података и унос у базу података, одржавање базе података, планирање)
4. Набавка опреме (камера, паметни телефон са апликацијом за мерење равности, рачунар са два екрана за гледање видео записа)
5. Успостављање базе података са табелама података о инвентару и подацима о стању на путевима
6. Прво снимање локалних путева према референтном систему
7. Анализа слика и попуњавање табела базе података инвентарним подацима и примарним подацима о стању путева.
8. По потреби, прикупљање недостајућих података на терену, посебно за мостове и зграде - појаве које се не могу видети са видео снимка.

II Текуће активности

Ове активности се углавном спроводе на годишњем нивоу у складу са прописаном динамиком израде годишњих планова. Према досадашњој пракси, подаци би требало да буду спремни почетком октобра сваке године.

1. Попуњавање базе података подацима о стању путева:
 - а. Снимање услова на путу помоћу камера и паметног телефона.
 - б. Процена стања путева на основу видео снимака (плејери за емитовање снимака) и у складу са каталозима за визуелну процену стања и оштећења на путевима.
 - в. Дефиниција хомогених пресека према визуелној процени стања.
 - д. Снимање равности IRI помоћу апликације RoadLab Pro.
 - е. Дефиниција хомогених пресека према IRI критеријуму.

- f. На основу визуелне процене стања и вредности IRI-ја, врши се динамичка сегментација и подела деонице пута. Подела се врши у једно од пет стања: врло добро, добро, задовољавајуће, незадовољавајуће и врло лоше.
 - g. Процена стања објеката чије стање није могуће проценити на основу видео записа, као што су мостови и пропусти.
 2. Ако се током прегледа слика приметите промене које утичу на податке инвентара, требало би их исправити. Претпоставка је да се то ретко дешава.
 3. Врсте одржавања и поправки за сваку деоницу пута и процене трошкова у зависности од усвојене стратегије и поправке пута од тренутног стања до планираног будућег стања.
 4. Евалуација листе приоритета одржавања путева.

2 Категоризација локалних путева

Све општине морају категоризовати своје локалне путне мреже . Правилна категоризација у складу са правилима категоризације је од највеће важности јер је то почетни корак. Након што се дефинишу локални путеви, може се успоставити систем управљања локалним путевима на територији општине.

Приказана је листа са предложеном класификацијом , наиме :

1. УЛИЦЕ
 - a. Примарне улице
 - i. „ Примарне улице I реда “
 - ii. „ Примарне улице II реда “
 - b. Секундарне улице
 - c. Терцијарне улице
2. ОПШТИНСКИ ПУТЕВИ ВАН НАСЕЉЕНИХ ПОДРУЧЈА
 - „Главни сабирни путеви“ – повезују већа насеља у општини са државним путевима
 - „Сабирни путеви“ – повезују мања насеља у општини са главним сабирним путевима
 - „Приступни путеви“ - повезивање микролокација са сабирним путевима
 - „Мањи приступни путеви“ – повезују појединачне објекте са приступним путевима
3. НЕКАТЕГОРИЗОВАНИ ПУТЕВИ

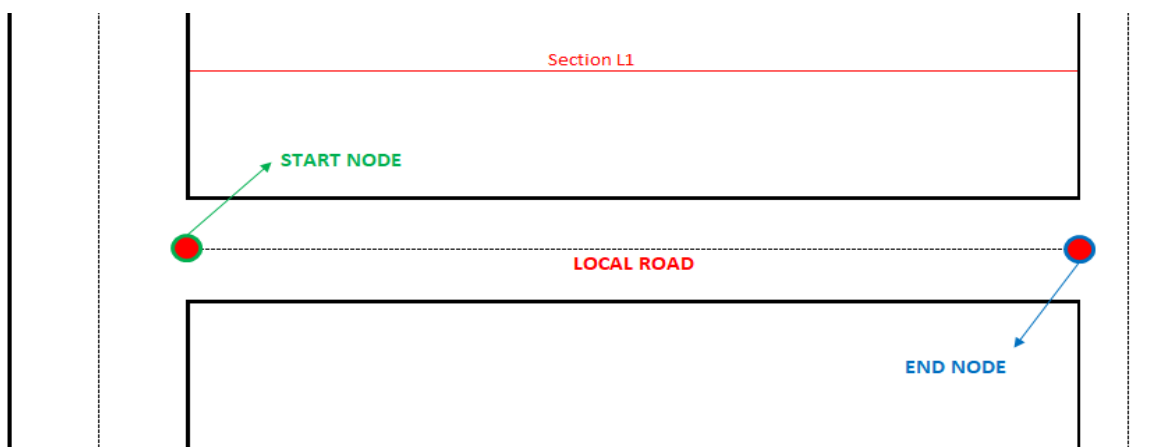
2.1 Референтни систем за локалне путеве

За разлику од референтног система националне путне мреже, који се заснива на дефиницији чворова и деоница путева које их повезују, предложени референтни систем за општинске путеве и улице требало би да се фокусира на основне елементе као што су правци кретања путева са дефинисаном почетном и крајњом тачком као основним елементима општинских путева и улица.

Успостављање локалног система референтних путева подразумева да се за сваку деоницу (ОП) одређују почетни и завршни чворови. Одређивање почетка и краја сваке деонице омогућава одређивање осталих инвентарских података за тако дефинисану деоницу и прикупљање података за потребе базе података.

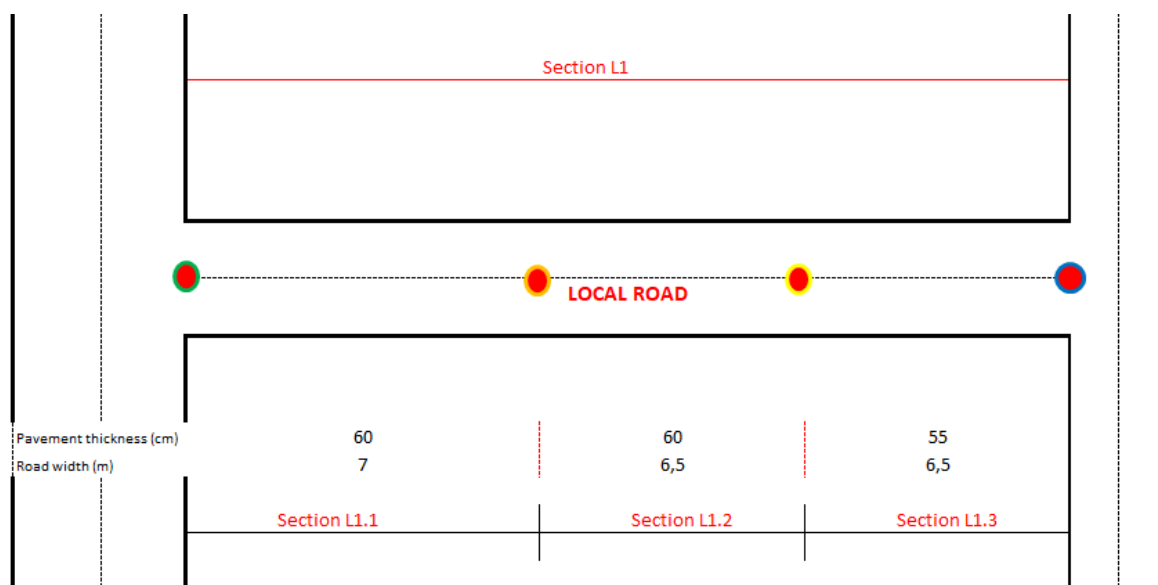
На основу анализе одлука општина о категоризацији, може се видети да је пут у дефинисаном правцу и да су почетни и завршни чворови већ одређени.

Практични разлози за овај предлог су да се општинска путна мрежа састоји углавном од краћих путева, посебно у близини улица у насељеним подручјима, а постојећа пракса се углавном заснива на моделу „Локални пут од - до“. ИД деонице треба дефинисати у облику ОП-1, ОП-2 итд.



Слика: Скица деонице пута

Када је одељак подељен на појединачне делове (подсекције), они треба да буду означени као ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3... На тај начин, подсекције ће имати све атрибуте као и главни одељак. Подаци који могу указивати на потребу поделе деонице ОП-1 на поддеонице ОП-1.1, ОП-1.2., ОП-1.3 су промена ширине коловоза, промена дебљине коловозне конструкције или неки други подаци о инвентару .



Слика: Подела деонице пута на подсекције

Подаци који треба да буду укључени су:

- назив општине
- идентификациони број секундарног почетног саобраћајног чвора
- идентификациони број секундарног крајњег саобраћајног чвора
- назив деонице дефинисан називом почетног и завршног саобраћаја чвора
- идентификациони број пута на коме се налази саобраћајни део и
- дужина деонице пута која пролази кроз дотичну општину.

Слике испод приказују распоред табела које треба попунити. Ове табеле су дате у облику Ексел табела.

Mott MacDonald|Приручник за LRAMS
Техничка помоћ у припреми пројекта одрживог унапређења путне мреже

Planing Region	
Municipality / City	
Code	

Date Prepared	
---------------	--

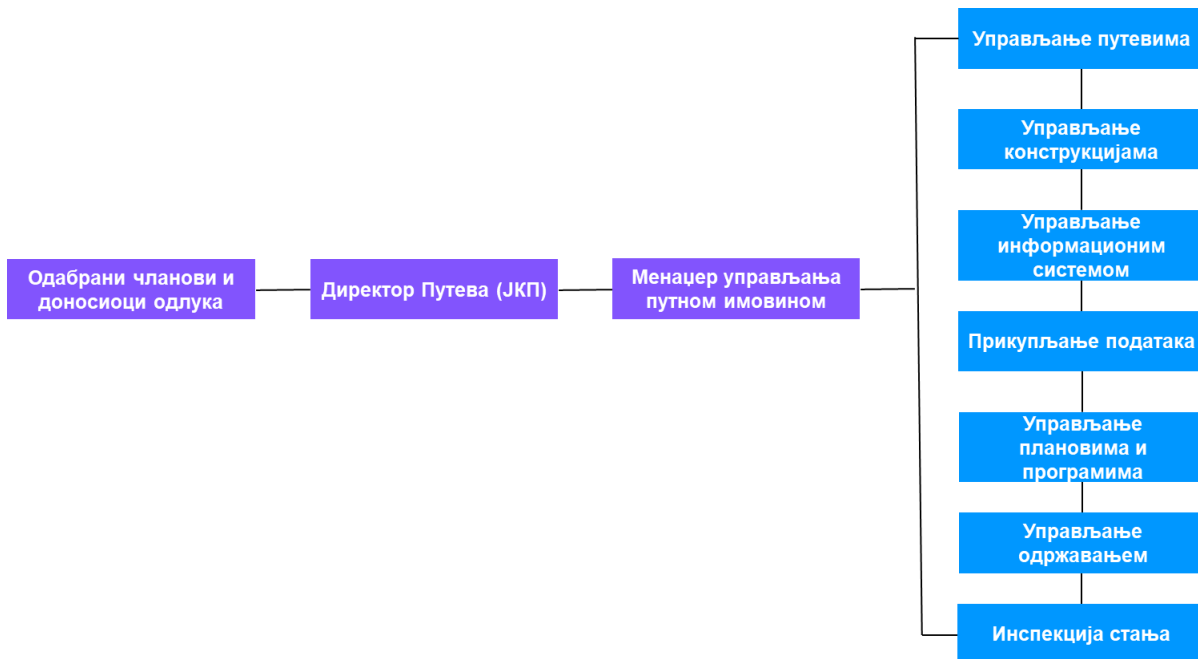
Road/Section Identification			Starting point				End Point			
Road/ Section ID	Road Name	Category	Name	Chainage	Latitude	Longitude	Name	Chainage	Latitude	Longitude
L1										
L1.1										
L1.2										
.....										
L2										

Слика: Почетни подаци за деонице пута

Напомена: у поље Назив почетне тачке / крајње тачке, када је у питању веза са државним путем, унесите назив и ИД код чвора или деонице државног пута.

3 Кадровске и техничке потребе за успостављање LRAMS-а

Не постоји јединствен начин за дефинисање улога у управљању имовином. Међутим, организациона структура погодна за управљање имовином обично укључује следеће улоге:



Слика: Предложени систем организационих и кадровских решења

Горе поменуте „улоге“ у систему управљања путном мрежом морају бити дефинисане на општинском нивоу на одговарајући, изводљив начин, према величини путне мреже и структури општинске администрације.

Општински органи који се баве путевима могу бити веће и градоначелник, општинске службе и одељења за путеве и саобраћај или стручно особље за евидентирање и анализу стања путне мреже, одржавање базе података, планирање, одржавање путева, управљање и контролу спровођења програма...).

Поред обезбеђивања неопходних ажурирања хардвера и софтвера, комуникационе и друге сродне опреме за развој и коришћење ИС-а, људски ресурси, односно квалитет и довољност људске подршке, такође су од посебног значаја.

Кључна позиција је одговорни инжењер који треба да узме у обзир све потребе и захтеве у вези са базама података и да у складу са тим организује континуирани развој система:

- системе управљања коловозима (PMS), мостове (BMS) и друге објекте путне мреже (и базу података)
- Неопходне измене у моделима процеса, реинжењерингу података или базе података
- система прикупљања података
- Обезбеђивање услова и образаца за достављање извештаја о теренским испитивањима

- Прописани услови и обрасци за подношење извештаја за новоизграђене објекте.
- Прописивање услова и облика подношења извештаја за радове редовног, периодичног, ванредног и зимског одржавања
- Прописивање услова и образаца за остале извештаје који се достављају базама података

Посебно важну улогу у спровођењу БП треба да игра континуирана активност едукације кадрова, аутоматизација њиховог рада, као и одговарајући облици функционалне организације.

3.1 Набавка опреме (камера, паметни телефон са апликацијом за мерење равности , рачунар са два екрана за гледање видео записа)

За потребе прикупљања података, неопходно је обезбедити опрему која је једноставна за коришћење и има задовољавајуће перформансе.

Основна опрема и потребне апликације су:

- Камера за снимање услова на путу,
- за снимање уздужног нагиба (IRI),
- Плејер за видео анализу,
- Рачунари са два екрана и задовољавајућом конфигурацијом да би могли да подрже рад са горе наведеним апликацијама и опремом.

Следећа табела даје обједињени преглед анализираних опрема, при чему је истакнута опрема коју препоручују консултанти.

Табела: Анализа опреме са ценама

Врста опреме	Произвођач и назив опреме	Цена
Камера	Гармин камера 56	300 до 400 евра
	ТруКам М11 4К ГПС	250 до 300 евра
Апликација за паметне телефоне	РоудЛаб Про	Бесплатно
	РоудБамп Про	100 евра
Плејери за ауто видео камере	Прегледач камера на аутомобилу Pro	од 100 до 200 евра
	Датакам	Бесплатно

4 Успостављање базе података са табелама података о инвентару и подацима о стању на путевима

База података је формирана као скуп Ексел табела које садрже (најмање) податке за:

- Инвентар
- Остали елементи
- Саобраћај
- Мостови
- Радови – Активности
- Рангирање приоритета
- Анализа евиденције о стању
- Записи о стању
- Ценовник
- Финансије

4.1 Прво снимање локалних путева према референтном систему

Када се дефинише референтни систем, следећи корак је прикупљање нових и ажурирање постојећих података у базама података. У овој фази и за ниво мреже, стање коловоза се снима на основу видео снимака, у складу са предложеним каталогом оштећења и мери се вредност IRI. Из анализа постојеће праксе и примера из различитих извора, кључни индикатори за стање локалних путева, за ниво плана, могу бити: храпавост изражена кроз општеприхваћени индикатор (IRI или PSI) и оштећења видљива на површини пута.

За снимање IRI помоћу паметног телефона и прикупљање података о инвентару путева, најповољнија брзина вожње је 80 km/h. Ако желите боље слике оштећења на путу, требало би да возите брзином од 30-40 km/h и подесите камеру на максималну резолуцију.

Најбоље је истовремено снимати пут камером и мобилним телефоном и изводити закључке прегледајући добијени снимак.

За обе методе могуће је пренети снимке на рачунар, а уз одговарајуће програме (који су бесплатни или не коштају много) могу се синтетизовати подаци и извући закључци о инвентару путева и стању путева.

За потребе планирања, таква анализа снимака може бити сасвим задовољавајућа. Касније, детаљним испитивањима: носивости, равности, рупа итд., формирају се подаци за пројектовање потребних мера за рехабилитацију, ојачање или реконструкцију коловоза.

4.2 Аутоматске камере за снимање путева

Данас је на тржишту доступно много ауто камера за снимање видеа, које поред функције снимања видеа имају GPS, G-сензор и акцелерометре. Снимци се преносе на рачунар и прегледају помоћу разних „Dash Cam Viewer-а“. Чињеница је да је ова технологија у фази интензивног развоја и да се у наредним годинама могу очекивати значајна побољшања. Стога се у почетној фази препоручује коришћење једноставних и лако доступних

апликација и опреме, као и праћење развоја опреме и унапређење система за прикупљање података о стању локалних путева, уз стицање почетних искустава. За потребе снимања локалних путева, препоручујемо Garmin 56.

- **Гармин камера 56**



Слика: Снимак са *Garmin* камере за аутомобил приказан је помоћу апликације „*Dashcam Viewer*“.

Током снимања, требало би да водите дневник - белешке за снимање са објашњењима делова снимка, везом са станицом, правцем, описом почетне и крајње тачке, називом датотека или датотека у низу и слично.

Такође можете снимити звук и означити положај појединачних тачака на траси додавањем описа феномена (ознаке).

4.3 Плејери (рачунарски) за снимање камера са *Auto Dash-OM*

Направљене видео снимке треба анализирати помоћу једног од плејера. Препоручују се „*Dashcam Viewer*“ и „*Datkam*“. Искуство у претходној употреби и тестирању показало је да може бити корисно имати обе апликације, понекад су у једном случају боље уочљиве него у другом. Утисак је да „*Dashcam Viewer*“ има нешто веће опције за преглед слика и често боље побољшање. Није скуп, а *Datakam* је бесплатан, тако да се исплати набавити обе.



Слика: Снимак са Garmin камере за аутомобил приказан помоћу апликације „Dashcam Viewer“.

Из анализе постојеће праксе и примера из различитих извора, кључни индикатори стања локалних путева, на нивоу плана, могу бити: храпавост изражена кроз општеприхваћени индикатор (IRI или PSI) и оштећења видљива на површини пута. Уз мало искуства +, оштећења се могу проценити као површинска или структурна, углавном на основу неравнина које се јављају на оштећењима, што се може проверити на дијаграмима равности (IRI).

Прегледом снимака, подаци о инвентару пута, стању пута и секундарном садржају се уносе у базу података. Стање коловоза се процењује на основу каталога стања који је предвиђен за три врсте путева: асфалтне, макадамске и земљане путеве. Храпавост се може грубо проценити из дијаграма акцелерометра. Анализа видео снимака и, ако је потребно, додатна посматрања видног поља и преглед постојеће документације; унос „Података инвентара“ у РДБ – ови подаци се не мењају често .

- a. Унос основних података о залихама у RDB – Табела (Excel)
Подаци о инвентару
- b. Унос података за остале елементе и објекте, мостове, одводњавање... Табела: (Excel) Мостови
- c. Унос података за саобраћај и саобраћајне знакове - Табела: (Excel)
Саобраћај
- d. Подаци о социолошком значају секције, потенцијални еколошки ризици

Анализа видео записа и снимака неравнине; Ако је потребно, поновите снимање камером при мањој брзини вожње како бисте боље проценили стање површине пута и бочних објеката. Ако се користе две камере, једна може бити усмерена бочно.

- a. Анализа стања коловоза , унос података о стању појединих деоница или поддеоница
- b. Процена стања саобраћајне сигнализације и објеката поред пута прегледом видео снимака
- c. Преглед мостова и других објеката коришћењем видео снимака и теренског прегледа

Снимање и анализа стања путева се спроводе редовно, једном или два пута годишње, у складу са процесом планирања.

Процена стања локалних путева

У даљем тексту биће представљени каталози за три различите категорије путева: асфалтни, макадамски и земљани путеви. За сваку категорију дат је опис шта свако стање подразумева. Постоји 5 стања: веома добро, добро, задовољавајуће, незадовољавајуће и веома лоше. Прегледом видео снимака и коришћењем ових каталога, потребно је дефинисати хомогене деонице визуелном проценом.

5 Каталог штете за процену стања локалних путева у Србији

Асфалтирани путеви

За сваки од пет услова путне мреже, према овом каталогу, дат је кратак опис шта тај услов подразумева.

Табела: Стање и опис пута



Стање	Опис
Веома добро	Путеви су у веома добром стању и нема потребе за капиталним радовима на путевима.
Добро	Путеви су у добром стању, углавном без оштећења и захтевају мање радове на одржавању, као што су превентивни третман или заптивање пукотина.
Задовољавајуће	Путеви у задовољавајућем стању. Ови путеви су углавном оштећени и имају ослабљену структурну отпорност, што захтева обнављање коловоза (периодично одржавање), али без потребе за рушењем постојећег коловоза.
Незадовољавајуће	Путеви у лошем стању којима је потребна рехабилитација (ојачање или делимична реконструкција).
Веома лоше	Путеви у веома лошем стању који захтевају потпуну реконструкцију, готово еквивалентну новој градњи.

Асфалтирани путеви

Следећа табела приказује слике и описе оријентације за сваки од 5 услова на путу за асфалтне путеве.

Табела: Препорука за процену стања асфалтних путева

Процена површине	Врста оштећења	Илустрација	Тренутна ситуација/предложене мере
1 Веома добро	нема		Новоградња или недавна рехабилитација.

<p style="text-align: center;">2 Добро</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Попречне и уздужне пукотине (отворене до 5 мм) 		<p>Превентивни третман</p> <p>Одржавање са рутинским попуњавањем и крпљењем пукотина.</p>
<p style="text-align: center;">3 Задовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Мања штета • Попречне и уздужне пукотине (отворене од 5 мм до 20 мм) • Прелом ивице • Знаци пуцања блокова 		<p>Показује знаке старења.</p> <p>Добро структурно стање.</p> <p>Животни циклус се може продужити заптивачем или танким слојем</p>
<p style="text-align: center;">4 Незадовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Површинско разлагање (губитак агрегата) • Уздужне пукотине близу ивице. Пукотине преко 50% површине треба санирати. • Колотрази • Алигаторске пукотине 		<p>Потребна је рехабилитација структурним пресвлачењем (продужава век трајања).</p> <p>Дренажу треба побољшати пре рехабилитације</p>

<p>5</p> <p>Веома лоше</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Алигаторске пукотине (преко 25% површине) • Колотрази • Рупе • Деформација • Распад 		<p>Потребна је комплетна реконструкција.</p> <p>Реконструкција деонице у пуној дужини и ширини, структурно побољшање, банке, одводњавање и геометријски елементи коловоза</p>
----------------------------	---	--	---




Макадамски путеви

Категорије стања на путу

- a. Веома добро: Путеви су у веома добром стању и нису потребни капитални радови на путевима.
- b. Добро: Путеви у добром стању и потребне су само мање интервенције на лицу места.
- c. Задовољавајуће: Путеви су у задовољавајућем стању, али су неопходне интервенције (периодично одржавање).
- d. Незадовољавајуће: Путеви у лошем стању који захтевају делимичну реконструкцију.
- e. Веома лоше: Путеви у веома лошем стању захтевају потпуну реконструкцију, готово еквивалентну новој изградњи.

Табела: Препорука за процену стања Макадамских путева

Процена површине	Врста оштећења	Илустрација	Постојеће стање/предложене мере
<p>1</p> <p>Веома добро</p>	Нема ниједног		<p>Новоградња или недавна рехабилитација.</p> <p>Потребно је побољшање дренаже (редовно одржавање)</p>

<p style="text-align: center;">2 Добро</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Мања штета • Мале рупе 		<p>Редовно или превентивно одржавање помоћу Spot Ravelling-a.</p> <p>Контрола вегетације</p>
<p style="text-align: center;">3 Задовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стварање пукотина • оштећења ивица • Мале деформације 		<p>Профилисање (периодично одржавање)</p> <p>Показује знаке старења.</p> <p>Добро структурно стање.</p> <p>Животни циклус се може продужити танким премазом</p> <p>Контрола вегетације</p> <p>Потребно је побољшање дренаже.</p>
<p style="text-align: center;">4 Незадовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Површинско разлагање (губитак агрегата) • Деформација • Стварање пукотина 		<p>Делимична реконструкција - Потребна је рехабилитација структурним слојем.</p> <p>Дренажу треба побољшати пре рехабилитације.</p>

<p>5 Веома лоше</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стварање пукотина • Рупе • Деформација • Распад 		<p>Потребна је комплетна реконструкција.</p> <p>Реконструкција деонице у пуној дужини и ширини, структурно побољшање, банке, одводњавање и геометријски елементи коловоза.</p>
-------------------------	--	--	--




Земљани путеви

Категорије стања на путу

- a. Веома добро: Путеви су у веома добром стању и нису потребни капитални радови на путевима .
- b. Добро: Путеви су у добром стању , али захтевају поправке на лицу места.
- c. Задовољавајуће : Путеви у задовољавајућем стању, али захтевају одређене интервенције (периодично одржавање).
- d. Незадовољавајуће : Путеви у лошем стању и потребна им је делимична реконструкција.
- e. Веома лоше : Путеви у веома лошем стању и потребна им је потпуна реконструкција, готово еквивалентна новој градњи.

Табела: Препорука за процену стања земљаних путева

Процена површине	Врста оштећења	Илустрација	Постојеће стање/мере лечења
<p>1 Веома добро</p>	Нема ниједног		Новоградња или недавно реновирање.
<p>2 Добро</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Мале деформације 		<p>Поправке на лицу места (редовно - превентивно одржавање са локалним равнањем).</p> <p>Потребно је побољшање дренаже.</p> <p>Контрола вегетације</p>

<p>3 Задовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Површинске деформације • Прелом ивице • Добро структурно стање. • Мале рупе 		<p>(периодично одржавање)</p> <p>Добро структурно стање.</p> <p>Дренажа мора бити побољшана пре него што се може профилише.</p>
<p>4 Незадовољавајуће</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Озбиљне површинске деформације • Оштећења ивица • Пукотине 		<p>Делимична реконструкција или преуређење (периодично одржавање)</p> <p>Пре реконструкције потребно је побољшати дренажу.</p> <p>Контрола вегетације</p>
<p>5 Веома лоше</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Деформација • Распад • Губитак облика - изобличење попречног и уздужног профила 		<p>Потребна је комплетна реконструкција.</p> <p>Реконструкција деонице у пуној дужини и ширини, структурно побољшање, банке, одводњавање и геометријски елементи коловоза.</p>

5.1 Апликације за паметне телефоне за снимање саобраћаја

Након прелиминарног прегледа доступних апликација за паметне телефоне, извршена је процена како би се одабрале најпогодније, према функцији и доступности, за употребу у LRAMS-овима локалних самоуправа у Србији.

Препорука: За прву фазу развоја, препоручујемо коришћење „RoadLab Pro“ као апликације за снимање IRI. Апликација „RoadLab Pro“ је бесплатна преко Google продавнице. Пренос података на рачунар је такође бесплатан преко Google диска, а обрада се врши преко Excel-а и Google Earth Pro-а - који је бесплатан. Апликација се може слободно оценити као веома висока и препоручује се за употребу у локалним администрацијама. Пожељно је истовремено снимање пута помоћу аутоматске камере за снимање аутомобила.

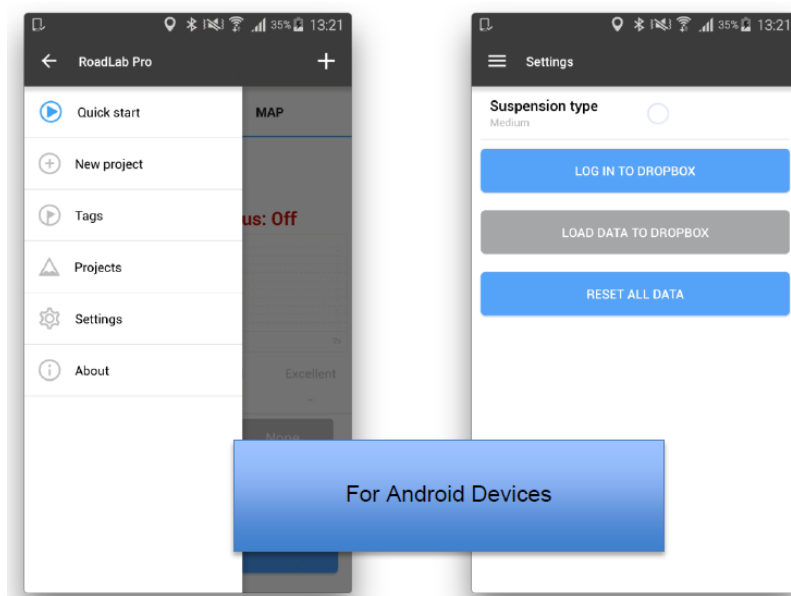
Апликација RoadLab Pro процењује неравнину пута на основу кинематичких и GPS сензора у паметним телефонима. Мобилни телефон треба да буде безбедно монтиран на ветробранско стакло (пожељно) или на равну и чврсту контролну таблу (мање пожељно). Телефон треба да буде монтиран у вертикалном положају.



Слика: Паметни телефон се може монтирати на ветробранско стакло, контролну таблу или на неки други начин. Одређене апликације захтевају монтирање са тачним положајем телефона.

Мени се састоји од стандардних ставки менија:

- Брзи почетак - да би се покренуо процес мерења, апликација отвара главни екран и корисник може одмах почети са прикупљањем података, корисник ће моћи касније да креира пројекат и руту; Мени за брзи почетак ће бити искључен након прве употребе.
- Нови пројекат - за креирање новог пројекта, нове путање и покретање процеса мерења
- Нова ознака - за обележавање недавне геолокације
- Пројекти - за управљање свим подацима које је апликација прикупила
- Подешавања - за управљање подешавањима апликације
- О програму - екран за приказивање неких информација о апликацији.

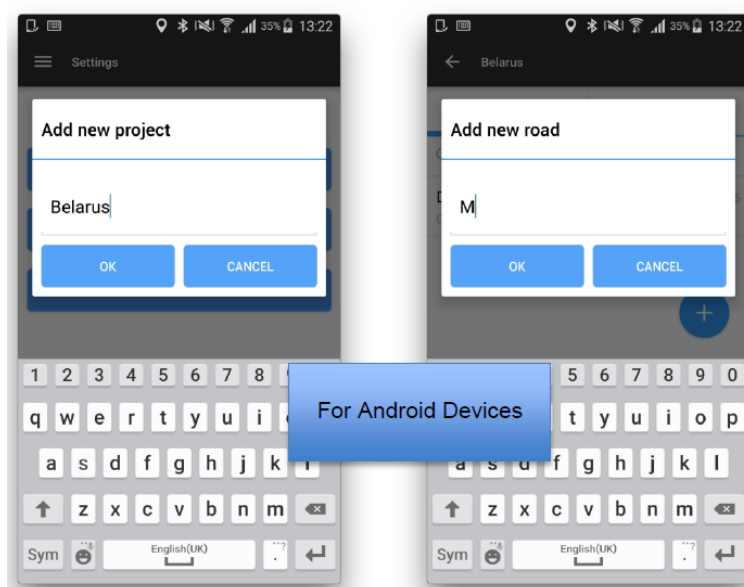


Слика: Распоред екрана RoadLab Pro

Мени се састоји од стандардних ставки менија:

Важно је одабрати одговарајући тип вешања за возило. Имајте на уму да тип вешања такође одражава утицај држача мобилног телефона: љуљајућа постоља може повећати варијабилност измереног убрзања. Тип са крутим средњим општим возилима је погодан за већину путничких аутомобила, док се СУВ може одабрати и засебно. Добра је пракса прво дефинисати називе „пројекат“ и „пут (путна веза)“.

Ставка менија Нови пројекат помаже корисницима да подесе структуру података за нове пројекте. Апликација отвара екран Пројекти где корисник може да креира нови пројекат и нову путну везу. Нови пројекат и нови пут постају недавно креирани пројекат и недавно креирани пут након креирања. Њихови наслови се постављају као прва ставка у менију панела слајдова. Додиром на прву ставку отвара се главни екран и почиње прикупљање података.



Слика: Распоред екрана RoadLab Pro

Процес прикупљања података може се приказати на картици Информације или на картици Мапа:

- Картица Инфо садржи област са графиконом убрзања, иконе за приказ стања оријентације уређаја и ГПС статуса, неке техничке податке везане за недавни процес мерења и дугме за покретање/заустављање мерења.

- Картица Мапа приказује податке о недавним мерењима на екрану Google мапа: тамо се приказују интервали на путевима, неравнине на путевима и ознаке недавних мерења.

Након клика на дугме „Старт“, прикупљање IRI података ће почети када брзина буде већа од 15 km/h (ради боље тачности), док се GPS координате бележе све време без обзира на брзину.

Ако желите да пратите процес прикупљања података, изаберите дугме „Увек укључен екран“ у менију Подешавања, иако је већа вероватноћа да ће ово брже испразнити батерију. У горњем десном углу екрана за прикупљање података налази се дугме картице (знак „+“). По потреби можете додати ознаке.

Обе картице деле заједничке елементе интерфејса:

- икона „+“ - додаје нову ознаку;

- Индикатор оријентације уређаја - приказује тренутни статус положаја уређаја; „Црвено“ значи да телефон није безбедно фиксиран и да прикупљање података неће почети.

- Индикатор тачности ГПС-а - има два статуса: „црвено“ (нема ГПС сигнала) или „зелено“ (добро);

- „Дугме за покретање праћења“ - покреће нову сесију прикупљања. Када процес почне, текст дугмета се мења у „Заустави праћење“;

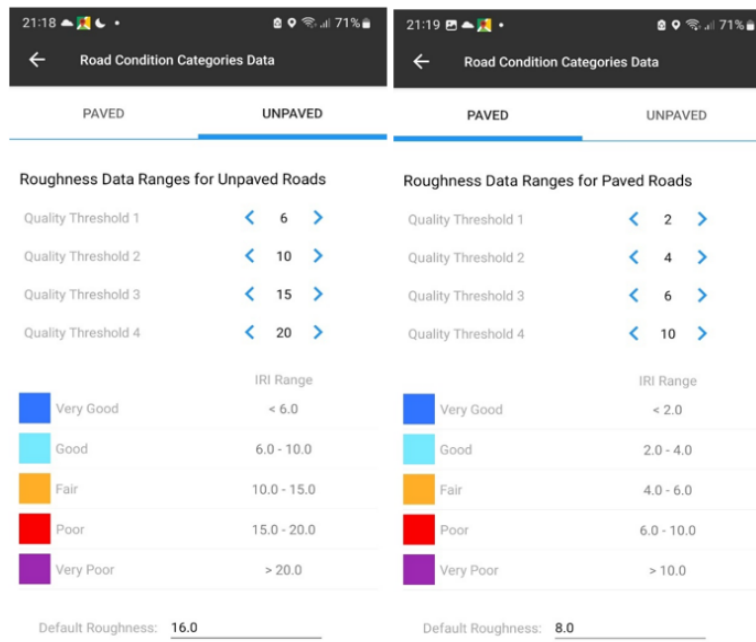
- Неке информације релевантне за тренутно мерење приказују се заједно са графиконом (мапом).

Када се додирне дугме „Заустави праћење“, приказује се радни лист „Сачувај у...“. Дозвољено је 10 секунди за избор одредишта. Трака „Сачувај у (9)“ ће приказати преостало време за избор. Доступне су следеће опције за чување мерења:

- „Сачувај у тренутни пројекат“ - чува податке у пројекту подешеном на „Тренутни“;

„Изабери“ – отвара екран са листом пројеката. Корисник може или да изабере један од пројеката са листе или да креира нови пројекат. Након тог екрана, приказује се екран за избор руте, где корисник може да изабере постојеће руте или да креира нову руту. „Изабери касније“ – чува податке у пројекту „Несортирано“. Корисник може касније да приступи и замени сачуване податке у одељку „Пројекти“.

RoadLab Pro треба да буде повезан са личним или институционалним Dropbox или Google Drive налогом како би се омогућило лако отпремање података у облак. Подаци се извозе у Excel табелу.



Слика: Приказ резимираних резултата на паметном телефону – горе је подела на пет категорија стања, од „веома лошег“ до „веома доброг“.

5.2 Процена стања објеката који се не могу видети на видео снимку

Неки путни елементи и објекти - као што су пропусти, елементи мостова итд. - не могу се препознати на видеу, па је за њих потребан посебан визуелни преглед. Предност је што се то углавном ради у првој фази дефинисања података инвентара. Међутим, приликом дефинисања стања путних објеката, генерално је неопходан директан визуелни преглед.

5.3 Пример

Анализе на нивоу плана, хомогене деонице се класификују као „Веома добро“, „добро“, „задовољавајуће“, „незадовољавајуће“, „веома лоше“ (или слично), према упутствима дефинисаним као класе стања асфалтних, шљунковитих и земљаних путева.

Приликом процене стања коловоза, добро је оријентисати се према процени које су мере одржавања или други радови потребни.

Дат је пример деонице пута од 20 километара. Анализом видеа утврђено је да се могу разликовати 4 деонице, као што је приказано у табели испод и на следећој слици.

Табела: Пример поделе дела пута према стању оштећења

Стационажа км	Последњи километар	ИД услова	Стање
км 0+000	км 3+500	2	Добро
км 3+500	км 9+000	3	Задовољавајуће
км 9+000	км 15+500	1	Веома добро

км 15+500	км 20+000	4	Незадовољавајуће
-----------	-----------	---	------------------

1 Very good
2 Good
3 Fair
4 Poor
5 Very poor

Types of homogeneous sections according to video analysis

Good		Fair		Very good		Poor	
км 0+000	км 3+500	км 3+500	км 9+000	км 9+000	км 15+500	км 15+500	км 20+000

Слика: Пример поделе деонице од 20 километара на хомогене делове према анализи оштећења снимљеној видео снимком.

Након процене стања коловоза према видео записима, веома је корисно проверити и потврдити прегледом записа о храпавости (IRI) и процене стања коловоза добијене апликацијом за паметне телефоне.

Могу се идентификовати нека хомогена кретања, која су приказана у следећој табели, а затим и графички на слици.

Табела: Пример поделе деонице путне деонице према IRI

Кућни км	Последњи километар	Границе ИРИ-ја	Стање
км 0+000	км 4+500	< 2	Веома добро
км 4+500	км 8+000	2-4	Добро
км 8+000	км 16+000	< 2	Веома добро
км 16+000	км 20+000	4-6	Задовољавајуће

< 2	Very good
2-4	Good
4-6	Fair
6-10	Poor
>10	Very poor

Types of homogeneous sections according to IRI

Very good		Good		Very good		Fair	
км 0+000	км 4+500	км 8+000	км 16+000	км 20+000			

Слика: Пример поделе деонице од 20 км на хомогене делове према IRI

Заједничком анализом доминантних података о оштећењима на основу видео и IRI података, може се извршити динамичка сегментација и одређивање хомогених утицаја. Тамо где је исти део, део са истом станицом, оцењен различитим оценама према критеријуму оштећења и према IRI критеријуму, усвојена је нижа категорија.

Табела: Свеобухватна анализа на основу анализе оштећења пута и равности IRI-ја

Кућни км	Последњи километар	Коначно стање
км 0+000	км 3+500	Добро
км 3+500	км 4+500	Задовољавајуће
км 4+500	км 8+000	
км 8+000	км 9+000	
км 9+000	км 15+500	Веома добро
км 15+500	км 16+000	Незадовољавајуће
км 16+000	км 20+000	

Један пример за то је деоница од км 3+500 до км 4+500, која је према визуелној процени критеријума оштећења оцењена као задовољавајућа, а према IRI критеријуму као веома добра. Коначна оцена тог сегмента је задовољавајућа, као нижа од те две. У овом примеру постоји неколико таквих запажања.

Types of homogeneous sections according to IRI & Video analysis

Good		Fair		Fair		Fair		Very good		Poor		Poor	
км 0+000	км 3+500	км 4+500	км 8+000	км 9+000	км 15+500	км 16+000	км 20+000						

Слика: Свеобухватна подела заснована на анализи оштећења пута и равности IRI-ја

Када се анализа заврши и динамичка сегментација се обави, може се извршити коначна анализа. Детаљна анализа овог примера приказана је у следећој табели.

Табела: Статистичка подела деонице пута према критеријумима стања

Категорије услова		IRI		Видео		Коначно	
		км	%	км	%	км	%
1	Веома добро	12500	62,50%	6500	32,50%	6500	32,50%
2	Добро	3500	17,50%	3500	17,50%	3500	17,50%
3	Задовољавајуће	4000	20,00%	5500	27,50%	5500	27,50%
4	Незадовољавајуће	0	0,00%	4500	22,50%	4500	22,50%
5	Веома лоше	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Збир		20000	100,00%	20000	100,00%	20000	100,00%

5.4 Врсте одржавања и поправке

За сваки хомогени део који је дефинисан на основу анализе, разматра се који је рад потребан.

У практичној процени стања возила, веома је корисно имати процену рада потребног да се оно доведе у „врло добро“ стање. Стога су процене потребног рада укључене у каталог оштећења.

Табела: Препоручени радови на деоници пута на основу стања и врсте површине

НЕОПХОДНИ РАДОВИ НА ПУТУ - ДОВОЂЕЊЕ У ВЕОМА ДОБРО СТАЊЕ			
Категорија стања	Асфалтни путеви	Макадамски путеви	Земљани путеви
Веома добро	Ништа	Ништа	Ништа
Добро	Превентивни радови	Појединачно профилисање	Ситне оправке
Задовољавајуће	Пресвлачење	Профилисање	Профилисање
Незадовољавајуће	Ојачање коловоза	Делимична реконструкција	Делимична реконструкција
Веома лоше	Потпуна реконструкција	Потпуна реконструкција	Потпуна реконструкција

Преглед и квалификације оштећења су специфични за одређену типологију студије и одређени циљ. Да би се осигурала што тачнија процена коловоза, неопходно је да се опис и преглед визуелних оштећења заснивају на референтном документу.

5.4.1 Опис стања пута - радови

Асфалтни путеви – Врста одржавања и поправке

Ово се може у потпуности препоручити за рангирање стања асфалтних коловоза на основу претходно описаних видео снимака.

А) РЕДОВНО И ПРЕВЕНТИВНО ОДРЖАВАЊЕ (РПО)

Редовно, рутинско и превентивно одржавање се користи за успоравање пропадања коловоза на великој површини, обично покривајући више од једне секције. Ефикасно је у раној фази животног века коловоза и/или када оштећења услед климатских промена нису почела или нису озбиљна . Опште РПО се може изводити периодично , тј. локализовано , али се чешће изводи по периодичном распореду (у одређеним временским интервалима).

Превентивно или редовно одржавање укључује:

- Чишћење пута
- Кошење и одржавање биљака
- Чишћење јарака, цевастих пропуста и других елемената за одводњавање
- Поправка саобраћајних знакова и ознака на путу
- Изравнавање банкина
- Попуњавање и крпљење пукотина
- Поправка локализованих рупа
- Површински третмани
- Поправка косина

Вода на или испод путева један је од најзначајнијих узрока оштећења путева. Проблеми повезани са водом укључују пуцање, рупе, ерозију, отицање воде, поплаве и прерано рушење коловоза. Да би се спречили ови проблеми , од виталног је значаја редовно одржавање одводњавања путева.

Одржавање дренаже састоји се од одржавања јарка, цеви и других дренажних структура чистим и спремним за проток следећег тока воде, као и од уклањања седимента који се накупља. Редовна инспекција је потребна како би се осигурала функционалност система.

Б) РЕХАБИЛИТАЦИЈА

Рехабилитација је метода поправке где се постављају нови слојеви коловоза. Ова побољшања могу бити корективна или структурна и обично се раде на пуној ширини коловоза.

Корективна рехабилитација (одржавање) треба да се примени када се примете оштећења као што су следећа:

- Мања штета
- Попречне и уздужне пукотине (5 мм до 20 мм)
- Знаци пуцања блокова

Могућа решења:

- Локално пресвлачење
- Танки премази

Структурну санацију треба применити када се примете оштећења :

- Површинско разлагање (губитак агрегата)
- Уздужно пуцање близу ивице

- Пуцање блокова преко 50% површине
- Алигаторске пукотине

Могућа решења:

- Структурно пресвлачење (више слојева)
- Стругање
- Јачање подлоге
- Друге методе структурног јачања.

Рехабилитација такође обухвата поправке елемената поред пута, саобраћајних знакова и поправке и побољшања одводњавања .

Ц) РЕКОНСТРУКЦИЈА

Реконструкција представља обнову коловоза , банкина , тротоара, елемената за одводњавање и геометријског елемента коловоза. Поправке нивелације и конструкције коловоза у погледу носивости и комплетна реконструкција система за одводњавање.

Поправку геометријских елемената треба обавити на основу очекиваног обима саобраћаја, пројектоване брзине и могућег новог функционалног нивоа пута, поштујући оближње расположиво путно земљиште како би се избегла додатна експропријација.

Радови на одржавању неасфалтираних путева

Први циљ одржавања неасфалтираног пута јесте да се пут одржи у стању које омогућава брзо одводњавање. Ако се пут не одводи, површина ће постати омекшана, а брзо ће се појавити колотрази и рупе. Тако земљани путеви постају непроходни.

- А) **ПРОФИЛИСАЊЕ** – Побољшање земљаних и шљунковитих путева равнањем постојећег површинског материјала . Обично ово укључује Редовно одржавање. Репрофилисање великих размера ће се обично изводити као периодично одржавање.

Циљ је обновити попречни нагиб враћањем материјала са бочних страна и банкина у средину пута. Ово ће омогућити лако одвођење воде .

Ваљци треба да се користе за збијање пута након нивелисања .

ДЕФЕКТИ - равнање се користи за поправку :

- Губитак форме
- Попуњавање рупа
- Колотрага
- Поплављени или блокирани јарци
- Враћање облика банкина , јарка и аутопутева

Крпљење великих рупа или удубљења треба обавити пре профилисања .

Можда ће бити потребно стругати постојећу површину како би се уклонили сви површински недостаци и припремио материјал за обнављање површине.

Пре профилисања површине пута, бочни јарци морају бити очишћени.

- В) **Ручно профилисање (нивелисање)** – Профилисање , као што је описано у одељку А , је најчешће коришћена техника за преобликовање земљаних и шљунковитих путева . Међутим, у одређеним околностима, висока цена или недоступност специјализоване опреме за нивелисање чини *профилисање уз помоћ радне снаге* прикладнијом опцијом.

Ограничено профилисање може се изводити као РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ. Профилисање великих размера се обично изводи као ПЕРИОДИЧНО ОДРЖАВАЊЕ.

C) **ПРЕСВЛАЧЕЊЕ** - Пресвлачење постојећег површинског материјала , Земљани и макадамски путеви се побољшавају . Обично је то редовно одржавање.

Сврха редовног и честог вучења је изглађивање мањих недостатака на површини пута и уклањање растреситог материјала са површине.

На неким путевима, танак слој песка се користи за покривање основног материјала пута и заштиту од хабања услед саобраћаја. Често превоз песка се користи за прерасподелу песка.

Вуча се може вршити помоћу самоходних или вучних грејдера.

На путевима са малим обимом саобраћаја , комбинована вуча може се користити како би се смањила потреба за нивелисањем пута .

D) **(КРПЉЕЊЕ) КРПЉЕЊЕ** - Ова активност одржавања се састоји од замене или додавања новог материјала на површински шљунак на релативно малим површинама. Радови великих размера се обично називају крпљење или шљунчење.

Крпљење је понекад потребно између профилисања или поновног наношења површине , или пре равнања површине када су рупе или удубљења велика.

ДЕФЕКТИ - Крпљење се користи за поправку:

- Рупе
- Колотрага
- Ерозивни раседи

Тамо где постоји велики број рупа, део ће морати да се струже самоходним грејдером.

E) **(ПОНОВО ШЉУНУКОВАЊЕ) Поновно нивелисање** – обично је део периодичног одржавања и обично се изводи у једном слоју дебљине 15 цм. Важно је планирати поновно нивелисање унапред , пре него што се цела површина шљунка истроши и дође до озбиљне штете услед саобраћаја, кише и материјала разнесеног у прашину. Пре него што се настави са поновним нивелисањем , важно је извршити неопходне поправке попречног нагиба и система за одводњавање пута. Типично , континуирани слој шљунка се поставља на постојећу површину, али у неким случајевима само кратки делови који показују озбиљне недостатке покривају се предузетим активностима репрофилисања .

ДЕФЕКТИ – Репрофилисање се користи за поправку :

- Потребно је репрофилисање пре него што се подлога изложи површини пута.
- Репрофилисање се такође користи за поправку у случају :
 - Губитак облика ударних рупа
 - Колотраге
 - Рупа
 - Ерозија одвода

Радови на одржавању осталих површина и одводњавању поред пута

А) Површине поред пута

Површине поред пута укључују банке и бочне косине, као и друге површине унутар ивица пута које одржава Управљач путева, осим коловоза. Асфалтиране банке и празни простори (површине у непосредној близини пута, као што су привремена паркирања возила) третирају се као асфалтирани путеви. Одржавање поред пута је обично РЕДОВНА активност, мада је повремено потребно и ПЕРИОДИЧНО одржавање.

1. **Банкине** – Сврха одржавања банкина је одржавање облика и нагиба банкина .
Редовне активности:

- Уклањање набачаја
- Преобликовање банкина
- Контрола вегетације

Периодичне активности:

- Додавање материјала за банке

ДЕФЕКТИ:

- Препреке на банкени - камење, гране дрвећа, гомиле земље, прашина разнесена ветром, напуштени отпад.
- Банка виша од коловоза.
- Банка је нижа од коловоза, колотрага или удубљења
- Висока вегетација на банкинама

2. **Косине** – Сврха одржавања косина и других површина поред пута је да се осигура да су падине заштићене од потенцијалних сила ерозије водом, а поред одржавања њиховог облика и стабилности, ризик по безбедност учесника у саобраћају је минимизиран због лоше видљивости, испаше животиња или опасности од пожара .

Редовне активности:

- Контрола вегетације

Периодичне активности:

- Контрола ерозије
- Поправка клизишта

ДЕФЕКТИ:

- Вегетација која расте на самим падинама
- Ерозија површинских вода
- Клизиште

В) Дренажа

Речник:

Скретни одвод – усмерава воду даље од бочних одвода до суседног скретног одвода – посуде изграђене на узбрдој страни усека за пресретање површинске воде која тече ка путу .

Одводна цев – подземна цев за пренос воде .

Шахта , приступна јама са поклопцем која чини део дренажног система и омогућава преглед и одржавање подземних дренажних цеву .

Сливник – коса цев, одвод или канал уграђен у или на падини.

Каскада – дренажни канал са низом степеница, понекад са међусобним хватачима муља или језерцима, за одвођење воде низ стрму падину .

Насип или вентилисани одвод – Нискоразвијена грађевина изграђена преко потока или река са отворима који омогућавају проток воде испод нивоа пута. Насип може бити потопљен у условима поплаве.

Пропуст – Структура која омогућава проток воде испод пута и има отворени распон обично између 0,5 и око 5 метара. Поропусти или речни отвори могу бити кружни, правоугаони или закривљени.

Одвод – Прелаз потока или реке у нивоу корита преко којег може да тече вода из потока или реке

Подземни одводи – Систем пропусних цеви или растреситог дренажног материјала, дизајниран за сакупљање и одвођење воде у земљу.

Систем одводњавања састоји се од бочних одвода, одводних канала, пресечених одвода, одводних цеви, шахтова, канала, каскада, пропуста и подводних одвода.

Вода може проузроковати велику штету на путу ослабљавањем коловоза или темеља и изазивањем ерозије. Стога је систем за одводњавање најважнија компонента пута или сеоског пута, чак и на местима са само повременим падавинама.

Већина активности одржавања одвода може се обавити ручним радом .

Претпоставља се да је сва вегетација уклоњена са подручја око дренажних објеката како би се омогућило одржавање дренаже.

Редовне активности - Редовно одржавање система за одводњавање је неопходно за очување структуре и површине пута.

Канали и одводи:

- Чишћење
- Преобликовање / Промена нагиба
- Контрола ерозије:
 - Промена нагиба / премештање одвода
 - Поправка облика
 - Заштита од абразије

Пропусти:

- Чишћење
- Поправка ерозије
- Поправка пукотина
- Поправка зидова и глава пропуста

Шахте и одводне цеви:

- Чишћење шахта и подземних цеви
- Замена поклопца шахте или решетке
- Чиста површина шахте

Периодичне активности - Повремено је потребно извршити веће поправке или побољшања у оквиру периодичног одржавања.

Канали и одводи:

- Обезбеђивање новог излаза под углом
- Контрола ерозије:
 - (Ре) конструкција линијских одвода

- Прављење каскаде/ седимента за одвод
- Израда распршивача протока

Пропусти:

- Поправка улаза/излаза
- (Поновна) изградња на исправном нагибу цеви
- Изградња дренажног базена

Шахте и одводне цеви:

- Нове одводне цеви

С) Радови на одржавању путних објеката

1. Мостови

Циљ одржавања мостова је да се конструкције одрже у здравом стању и безбедним за саобраћај.

Редовне активности:

- Чишћење
- Мање поправке (структурне)
 - Поправка лабавих/недостајућих конектора и причвршћивача
 - Замена оштећених дасака
 - Бојење
 - Заштита дрвених површина
 - Зидарски радови

Периодичне активности:

- Опсежне поправке
- Камене испуне
- Обални зид
- Чишћење речног корита
- Габиони

ДЕФЕКТИ

Мањи недостаци

Мали дефекти - неструктурни:

- Накупљање прљавштине и земље на површини моста
- Зачепљени одводи
- Камење, земља, прво у спојевима и око лежишта
- Вегетација, земља у рупама или у дренажним каналима
- Отпад од поплаве на или испод моста
- Отпади ветра на или испод моста

Мањи недостаци – структурни

- Лабаве структурне навртке, вијци или други причвршћивачи
- Оштећене даске

- Рђави челик, избледела боја
- Сирово дрво
- Неисправни спојеви зидова

Мањи недостаци – безбедност

- Оштећена заштитна ограда или парапет
- Оштећени знакови упозорења

Волуметријски дефекти

Све веће недостатке мора пријавити и прегледати инжењер моста или инспектор .

Овај приручник обухвата само једноставније веће поправке везане за речно корито или ерозију речног корита :

- Обрада каменом
- Потпорни зид
- Чишћење речног корита
- Габиони

За било који од следећих недостатака, инспектор или инжењер моста мора бити обавештен, истражити и припремити детаљне планове за одговарајућа решења.

Избочени зидови

- Напукли бетон
- Саћасти бетон
- Прскање бетона
- Озбиљне мрље од рђе или хемикалија
- Изложена или кородирајућа арматура
- Влажне мрље на бетону
- Јако кородирана челична конструкција
- Оштећена/искривљена челична конструкција
- Лабаве структурне навртке, вијци или други причвршћивачи
- Пукотине у челичним конструкцијама
- Слегање на плочи, стубовима или носачима
- Поправке ерозије на челичним панелним мостовима
-

2. Уређаји за контролу саобраћаја

Сврха одржавања уређаја за контролу саобраћаја је да се сви знакови, ознаке и ограде одржавају у добром стању како би испуњавали своју функцију. Ово ће информисати учеснике у саобраћају и помоћи да њихово путовање буде што безбедније.

Редовне активности:

- Чишћење
- Префарбавање
- Поправка на лицу места
- Контрола вегетације

Дефекти

- Знак је прљав и/или прашњав.
- Офарбана површина је избледела или се љушти (челични стубови или табле; дрвени стубови и табле, бетонски километар-стубићи...)

- Шрафови су поломљени или уклоњени са носача знака
- Дрво или стуб су поломљени.
- Знак је срушен или озбиљно оштећен.
- Саобраћајни знаци нису видљиви.

Периодичне активности:

- Замена заштитних ограда
- Означавање пута
- Поправка или премештање километар-стубића

Дефекти

- Заштитна ограда и стуб су оштећени.
- Ознаке на путу су оштећене.
- Знак је нечитљив (или недостаје) или је оштећен до те мере да се не може поправити.
- Километар-стубић је оштећен; преблизу је пута, удаљеност приказана на маркеру је нетачна

У PIARC приручнику, али и широм света, користи се следеће груписање:

Редовно одржавање : Интервенције које је потребно спроводити једном или више пута годишње на деоници пута. Ове интервенције су обично мале или једноставне, али широко распрострањене и захтевају квалификовану или неквалификовану радну снагу. Потреба за овим може се, донекле, проценити и планирати, а понекад се може спроводити и редовно.

Периодично одржавање : Интервенције које су повремено потребне на деоници пута након периода од неколико година. Обично су обимније и захтевају специјализовану опрему и квалификоване ресурсе. Ове интервенције су скупе и захтевају специфичну идентификацију и планирање. „Периодични“ приручник такође укључује одређене радове на побољшању као што су танки битуменски премази.

Ургентно одржавање : могу се захтевати било које природе и решавају се ако се укаже потреба.

6 База података о трошковима радова на путевима - Ценовник радова

За употребу у LRAMS-у, потребно је имати, поред цене основних радова за различите нивое одржавања, цене за потребе планирања и за различите категорије стања и различите класе коловоза .

Циљ је да се у процесу планирања и одређивања приоритета размотре различите комбинације радова, као што су:

- само редовно одржавање асфалтних, макадамских и земљаних путева
- јачање одређених категорија путева
- изградња модерног коловоза на шљунковитим путевима итд.

Трошкови и потребе одржавања

- Збирни трошкови по категорији пута
- Просечна цена по км/годишње по категорији пута
- Просечни трошкови одржавања по км (редовно , периодично, ургентно одржавање, са надзором и лабораторијом), за асфалтне, макадамске и земљане путеве
- Просечна цена по м2 рехабилитације, реконструкције, нове градње (за асфалтни, макадамски и земљани пут)

Било би веома корисно чувати цене по годинама у бази података, што би омогућило једноставну анализу и прогнозирање. Ово је питање за стручњаке за буџетирање.

За сваку хомогену деоницу врши се процена трошкова који би били потребни да се предметна деоница пута доведе у веома добро стање. На основу историјских података, могу се дефинисати јединичне цене за одређене врсте радова. *Ажурирање се врши сваке године . Историја се чува.* Корисно је проценити трошкове ургентног одржавања на основу историјских и емпиријских података за наведене типове путева.

Такви подаци треба да се користе за одређивање трошкова преласка из тренутног стања у боље стање или одржавања тренутног стања. Тако израчунати трошкови уносе се у матрице дате у следећим табелама. Примери су дати за асфалтне путеве, калдрисане путеве, макадамске путеве и земљане путеве.

Табела: Матрице за дефинисање преласка из тренутног стања у планирано стање

АСФАЛТНИ ПУТЕВИ					
Планирано стање	Веома добро	Добро	Задовољавајуће	Незадовољавајуће	Веома лоше
Тренутна ситуација					
Веома добро	Ништа-РО				
Добро	€	Ништа-РО			

Задовољство	€	€	Ништа-РО		
Незадовољан.	€	€	€	Ништа-РО	
Веома лоше .	€	€	€	€	Хитне интервенције
МАКАДАМСКИ ПУТЕВИ					
Планирано стање	Веома добро	Добро	Задовољавајуће	Незадовољавајуће	Веома лоше
Тренутна ситуација					
Веома добро	Ништа-РО				
Добро	€	Ништа-РО			
Задовољан	€	€	Ништа-РО		
Незадовољан.	€	€	€	Ништа-РО	
Веома лоше .	€	€	€	€	Хитне интервенције
ЗЕМЉАНИ ПУТЕВИ					
Планирано стање	Веома добро	Добро	Заостајем.	Никако.	Веома лоше .
Тренутна ситуација					
Тренутна ситуација	Ништа-РО				
Веома добро	€	Ништа-РО			
Добро	€	€	Ништа-РО		
Задовољство	€	€	€	Ништа-РО	
Незадовољан.	€	€	€	€	Хитне интервенције

Ништа-РО: рачуна се само редовно одржавање (РО) за дату категорију пута и стање .

Табела: Трошкови редовног одржавања (по м2)

Асфалт	€
Камене коцке / блокови	€
Шљунак	€
Земља	€

Корисно је проценити трошкове ургентног одржавања на основу историјских и емпиријских података за наведене типове путева.

7 Утврђивање критеријума за приоритизацију

Ово поглавље се базира на *Извештају о методологији за избор приоритетних деоница локалних путева за рехабилитацију*, Safege (Suez), ЕУ за Србију - Унапређење безбедности на путевима, јун 2025. За потребе СИРН пројекта је прилагођен и благо измењен.

Успостављање критеријума за избор приоритетних деоница локалних путева за рехабилитацију на општинском нивоу је суштински корак у процесу доношења одлука о инфраструктурним инвестицијама. Критеријуми дефинишу параметре и стандарде према којима се путеви процењују и рангирају, осигуравајући да је рехабилитација стратешки усмерена на потребе заједнице и да максимизира коришћење расположивих ресурса.

Главни циљ постављања критеријума је идентификација и објективизација фактора који имају највећи утицај на ефикасност и дугорочну одрживост путне мреже. Процес дефинисања критеријума омогућава локалним властима да препознају и дају приоритет деоницама које највише доприносе безбедности на путевима, економском развоју и квалитету живота грађана.

Дефинисање критеријума за избор пута пружа структуриран и транспарентан оквир за доношење одлука, који је заснован на стварним потребама и могућностима заједнице. Кроз промишљен приступ и пажљиво постављање критеријума, општине могу побољшати ефикасност путне инфраструктуре, уз истовремено обезбеђивање одрживости и испуњавање динамике локалног развоја.

7.1 Саобраћајно – Технички критеријуми (СТк)

Саобраћајно-технички критеријуми су скуп процена које се фокусирају на физичке и функционалне карактеристике путева. Они су кључни у процени и планирању путне инфраструктуре јер осигуравају да путеви испуњавају стандарде безбедности, ефикасности и капацитета.

Ови критеријуми обухватају процену геометријских карактеристика (као што су дужина деонице, ширина коловоза), квалитет површине и материјали за изградњу пута, саобраћајно оптерећење и структуру корисника пута. Такође, ови критеријуми узимају у обзир пројектовање саобраћајних решења раскрсница и прикључака, као и елементе који директно утичу на проток и безбедност саобраћаја.

Примена саобраћајно-техничких критеријума омогућава пројектантима и инжењерима да креирају путеве који су оптимизовани за постојећи и будући саобраћај, смањујући ризик од незгода и побољшавајући укупну мобилност. Такође осигуравају да је инфраструктура изграђена и одржавана у складу са релевантним прописима и стандардима, чиме се подржава дугорочна одрживост и функционалност путне мреже.

Саобраћајно-технички критеријуми усвојени за потребе овог пројекта су следећи:

Не	Назив критеријума	Тежина критеријума
1.	Опште стање површине пута (попречне пукотине, мрежасте пукотине, уздужне пукотине, рупе, колотрази, извлачење зрна агрегата, изливање битумена, лом ивице коловоза, деформација површине, поправке коловоза (рупе и деформације), потпуно уништена површина пута)	70
2.	Саобраћајно оптерећење (интензитет саобраћаја већи од n возила/дан)	30

На основу стручне евалуације, критеријуму који се односи на Опште стање коловозне површине дат је већи значај (тежина 70%), у поређењу са критеријумом Саобраћајно оптерећење (тежина 30%). Дефинисани саобраћајно-технички критеријуми су детаљније описани у наставку.

Индекс стања је индикатор који квантификује опште стање површине пута на деоници локалног пута. Користи се за идентификацију критичних тачака које захтевају интервенцију, као и за дугорочно планирање одржавања инфраструктуре.

Процес евалуације заснива се на стандардизованим оценама квалитета површине пута, које помажу у класификацији путева као добрих, задовољавајућих или лоших. Овај систем омогућава брзо и јасно разумевање општег стања пута и његових потреба за побољшањем.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Лоше** : Ознака за деонице са великим оштећењима која захтевају хитне и значајне поправке како би се избегло даље пропадање и угрожавање безбедности.
- **Задовољавајуће** : Ови делови показују неке несавршености и могу захтевати мање поправке како би се побољшале перформансе и продужио век трајања.
- **Добро** : Делови у добром стању, показују минималне недостатке и не захтевају хитну интервенцију, иако се препоручује редовно праћење.

У оквиру овог пројекта потребно је извршит визуелну процену стања коловозне површине, на основу видео снимака са камерама високе резолуције, а додатно измерити уздужну и попречну равност коловозне површине мобилним телефоном као подаци који пружају допуну за проверу и анализу стања коловозне површине.

С обзиром на то да се ради о пројектима рехабилитације, путеви или деонице путева које имају лоше укупно стање коловозне површине (које прво захтевају побољшање) имају већи приоритет за избор, затим следе деонице путева са задовољавајућим стањем коловозне површине, док деонице путева са добрим стањем коловозне површине имају најмањи приоритет за избор.

У поглављу 5. каталог штете, описана су 5 стања коловоза (Веома добро, Добро, Задовољавајуће, Незадовољавајуће, Веома лоше), а приликом оцењивања је дефинисано изнад 3 стања (Лоше, Задовољавајуће, Добро). Да би смањили могућност стручне грешке категорије стања из каталога треба срстати у 3 категорије, као што је приказано у табели испод.

Категорија стања – КАТАЛОГ ОШТЕЋЕЊА	Категорија стања – ОЦЕЊИВАЊЕ
Веома добро	Добро
Добро	
Задовољавајуће	Задовољавајуће
Незадовољавајуће	Лоше
Веома лоше	

Саобраћајно оптерећење (као и структура саобраћајног тока) одређено је бројањем саобраћаја методом мобилног посматрача, на основу видео снимака и моделирања саобраћаја у саобраћајном моделу.

Дефиниција категорија саобраћајног оптерећења које се користе у овом пројекту је:

- **Мало саобраћајно оптерећење:** Путеви са малим бројем возила дневно, годишњи просек просека <250
- **Умерено саобраћајно оптерећење:** Путеви са средњим саобраћајем, 250 ≤ AADT <5000
- **Велико саобраћајно оптерећење:** Путеви са великим бројем возила дневно, годишњи промет >5000

С обзиром да није за очекивати да се врше редовна бројања саобраћаја и постављање аутоматских бројача на општинским путевима, неопходно је да стручне службе у локалним самоуправама процене обим саобраћаја и из искуства дефинишу ове три категорије.

Путеви (деонице путева) са великим саобраћајним оптерећењем имају приоритет при избору за пројекте рехабилитације, затим следе деонице путева које имају умерено оптерећење, док деонице путева са малим оптерећењем имају најмањи приоритет.

Разлог за то је што су локални путеви који се чешће користе подложнији периодичним или дугорочним оштећењима коловозне конструкције и општем погоршању услова за безбедно одвијање саобраћаја. Поред тога, путеви са значајним саобраћајним оптерећењем имају велики социо-економски значај за локалну заједницу.

Укупан резултат за процену саобраћајно-техничких критеријума добија се сабирањем пондерисаних вредности појединачних критеријума. Што је већи резултат за процену саобраћајно-техничких критеријума, то пут (деоница пута) има већи приоритет за избор за пројекте рехабилитације у локалним заједницама.

Табела 1Прегледна табела саобраћајно - технички критеријуми

Саобраћај – технички критеријуми (СТк)	Бр.	Назив критеријума	Тежина критеријума	Вредност коефицијента везаног за критеријум (Изабрана је једна вредност)	
ТЕЖИНА 30	1.	Опште стање површине пута	70	1	Лоше
				0,5	Задовољавајуће
				0	Добро

	2.	Саобраћајно оптерећење	30	1	Велико саобраћајно оптерећење
				0,5	Умерено саобраћајно оптерећење
				0	Ниско саобраћајно оптерећење

7.2 Социо - економски критеријуми (СЕК)

Друштвени критеријуми у контексту доношења одлука о развоју и унапређењу путне инфраструктуре фокусирају се на то како путеви утичу на заједницу и њене чланове. Овај критеријум осигурава да се потребе и интереси заједнице узму у обзир приликом планирања и имплементације инфраструктуре. Његова имплементација има за циљ побољшање квалитета живота кроз побољшање приступа кључним услугама, повећање безбедности, подршку локалном економском развоју и очување друштвене кохезије.

Друштвени критеријуми доприносе праведнијем приступу ресурсима, осигуравајући да рањиве и маргинализоване групе имају једнак приступ путној мрежи. Такође укључује повратне информације од заједнице како би се пројекти ускладили са стварним потребама и жељама становништва. На овај начин, социјални критеријум игра кључну улогу у стварању одрживе, безбедне и инклузивне путне инфраструктуре која подржава све аспекте живота у заједници.

Економски критеријуми у контексту избора приоритетних деоница локалне путне мреже фокусирају се на процену и максимизирање економских користи које рехабилитација путева може донети заједници. Ови критеријуми помажу у идентификацији деоница путева које имају највећи потенцијал да допринесу економском расту и развоју.

Они укључују анализу економског значаја путева, као што је њихова улога у повезивању индустријских зона, пијаца и радних места са стамбеним подручјима. Економски критеријуми такође разматрају утицај пута на трошкове транспорта, укључујући време путовања, потрошњу горива и хабање возила. Путеви који омогућавају бржи и поузданији превоз робе и људи често имају већу економску вредност за локалну заједницу.

Поред тога, ови критеријуми могу укључивати потенцијал за подстицање локалног пословања и привлачење инвестиција кроз побољшану инфраструктуру. Спровођење економских критеријума осигурава да се средства за рехабилитацију путева стратешки усмеравају на деонице путева које највише доприносе повећању ефикасности, продуктивности и економске одрживости заједнице:

- Комерцијални значај : Путеви који подржавају значајне комерцијалне активности или су повезани са кључним компанијама.
- Утицај на локалну економију: Утицај на вредности некретнина, пословање и локалну економију.

Социо-економски критеријуми усвојени за потребе овог пројекта су следећи:

Бр.	Назив критеријума	Тежина критеријума
1.	Повезивање заједнице : Способност пута да повеже заједнице или важне друштвене локације. Да ли пут повезује објекте од друштвеног значаја (здравствене, образовне, административне институције итд.)	70
2.	Утицај на локалну економију : Утицај на вредности некретнина, пословање и локалну економију	30

Повезивање заједнице је критеријум који описује способност пута да повеже заједнице или важне друштвене локације (школе, болнице, пијаце, административне објекте, комерцијалне објекте, рекреацију, туристичке објекте, индустријске објекте, зоне пољопривредне производње, производње воћа, производње поврћа, сточарства, пословања, становања, ...). Овом критеријуму је додељена тежина од 70% на основу стручне процене. Процес процене заснива се на стандардизованим проценама предметног пута (или деонице пута), према степену повезаности заједнице, према којима пут слабо, умерено или значајно повезује локалну заједницу. Путеви или деонице путева које пружају значајну повезаност локалној заједници и чије би побољшање побољшало повезаност зона привлачења имају приоритет за побољшање кроз пројекте рехабилитације.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Слабо** : Пут пружа слабу повезаност са заједницом и има мали друштвени значај.
- **Умерено** : Пут пружа умерену повезаност са заједницом и има умерен друштвени значај.
- **Значајно** : Пут пружа значајну повезаност са заједницом и има значајан друштвени значај.

Утицај на локалну економију је критеријум којим се процењује утицај пута (деонице пута) на вредности имовине, пословање и локалну економију. Овом критеријуму је додељена тежина од 30% на основу стручне процене. Процес евалуације заснива се на стандардизованим проценама пута према степену утицаја на локалну економију, према којима пут има низак, умерен или значајан утицај на економски развој. Путеви или деонице путева у локалним самоуправама које пружају значајан утицај на повећање економског развоја имају приоритет за побољшање кроз пројекте рехабилитације.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Низак** : Пут има мали утицај на повећање економског развоја.
- **Умерен** : Пут има умерен утицај на повећање економског развоја.
- **Значајно** : Пут има значајан утицај на повећање економског развоја.

Укупан резултат за процену социо-економских критеријума добија се сабирањем пондерисаних вредности појединачних критеријума. Што је већи резултат за процену социо-економских критеријума, то је већи приоритет за одабир пута (деонице пута) за пројекте рехабилитације у локалним заједницама.

Табела 2Прегледна табела социо-економских критеријума

Социо-економски критеријуми (СЕК)	Бр.	Назив критеријума	Тежина критеријума	Вредност коефицијента везаног за критеријум (Изабрана је једна вредност)	
ТЕЖИНА 25	1.	Повезивање заједнице	70	1	Значајно
				0,5	Умерено
				0	Слабо
	2.	Утицај на локалну економију	30	1	Значајан
				0,5	Умерен
				0	Низак

7.3 Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене (Ек)

Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене при избору приоритетних деоница локалне путне мреже фокусирају се на смањење негативних утицаја транспортне инфраструктуре на животну средину, уз истовремено узимање у обзир дугорочне одрживости и прилагођавања климатским променама. Ови критеријуми су све важнији у савременом планирању путева због растућих изазова које доносе климатске промене и потребе за смањењем угљеничног отиска.

Еколошки критеријум у контексту развоја путне инфраструктуре фокусира се на стварање и одржавање путева који минимизирају негативан утицај на екосистеме, доприносе смањењу емисија и побољшавају дугорочну отпорност на климатске промене. Данас, са све већим притиском климатских промена и потребом за смањењем угљеничног отиска, овај критеријум постаје све важнији у процесу планирања и изградње путева.

Примена еколошких критеријума и отпорност на климатске промене омогућавају изградњу путне инфраструктуре која је не само функционална и ефикасна, већ и одговорна према природним системима на које утиче. Овај приступ не само да помаже у смањењу непосредних негативних утицаја, већ и поставља темеље за дугорочно одрживе и адаптивне транспортне системе који могу да издрже промене и изазове који долазе са временом. Ово доприноси стварању здравијег и еколошки прихватљивијег окружења за постојеће и будуће генерације.

Еколошки критеријуми и критеријуми отпорности на климатске промене усвојени за потребе овог пројекта су следећи:

Бр.	Назив критеријума	Тежина критеријума
1.	Да ли је на деоници евидентирано неадекватно функционисање система за одводњавање?	30
2.	Да ли је на деоници примећен негативан утицај саобраћаја на животну средину?	35
3.	Да ли су познати негативни утицаји климатских промена на деоници?	35

„ Да ли је на деоници евидентирано неадекватно функционисање система за одводњавање “ је критеријум којим се процењује да ли постоје проблеми са одводњавањем и повећани ризици за безбедност на путевима због дуготрајног задржавања воде на коловозу. Овом критеријуму је додељена тежина од 30% на основу стручне процене.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Ниско** : Постојећи систем за одводњавање атмосферских вода је у добром стању.
- **Умерено** : Постојећи систем за одводњавање атмосферских вода је у задовољавајућем стању.
- **Значајно** : Постојећи систем за одводњавање атмосферских вода је у лошем стању.

„ Да ли је на деоници примећен негативан утицај саобраћаја на животну средину? “ је критеријум којим се процењује да постојећи пут или деоница пута из домена саобраћаја штети животnoj средини. Овом критеријуму је додељена тежина од 35% на основу стручне процене.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Низак** : Стање пута не утиче негативно на животну средину.
- **Умерен** : Стање пута утиче у некој мери на животну средину.
- **Значајан** : Стање пута утиче у значајној мери на животну средину.

„Да ли су познати негативни утицаји климатских промена на деоници?“ је критеријум који процењује да ли постоје могуће последице климатских промена (нпр. последице дугорочних топлотних таласа лети или дугорочних хладних таласа зими, оштећења трупа пута и коловоза као резултат честих поплава, честа појава нестабилности тла, клизишта и ерозије косина, деонице где интензитет ветра има ефекат ометања безбедности саобраћаја, честа појава околних шумских пожара који угрожавају безбедан ток саобраћаја, честа појава магле која угрожава безбедан ток саобраћаја, екстремни временски услови који би могли значајно утицати на оштећење површине пута или стање на путу, итд.). Овом критеријуму је додељена тежина од 35% на основу стручне процене.

Стандардизовани системи евалуације помажу у објективности евалуација и служе као помоћ стручњацима да лакше процене критеријум:

- **Ниски** : На путу нису препознати утицаји могућих последица климатских промена.
- **Умерени** : На путу су препознати утицаји могућих последица климатских промена.
- **Значајни** : На путу су препознати значајни утицаји могућих последица климатских промена.

Укупан резултат за процену еколошких критеријума и отпорности на климатске промене добија се сабирањем пондерисаних вредности појединачних критеријума. Што је већи резултат за процену еколошких критеријума и критеријума отпорности на климатске промене, то је већи приоритет одабира пута (деонице пута) за пројекте рехабилитације у локалним заједницама.

Табела 3Прегледна табела еколошких критеријума и отпорности на климатске промене

Еколошки критеријум и отпорност на климатске промене (Ек)	Бр.	Назив критеријума	Тежина критеријума	Вредност коефицијента везаног за критеријум (Изабрана је једна вредност)	
ТЕЖИНА 15	1.	Да ли је на деоници евидентирано неадекватно функционисање	30	1	Значајно
				0,5	Умерено
				0	Ниско

		система за одводњавање?		
2.	Да ли је на деоници примећен негативан утицај саобраћаја на животну средину?	35	1	Значајан
			0,5	Умерен
			0	Низак
3.	Да ли су познати негативни утицаји климатских промена на деоници?	35	1	Значајни
			0,5	Умерени
			0	Ниски

7.4 Критеријуми безбедности на путевима (Бк)

Критеријуми безбедности на путевима у процесу избора приоритетних деоница локалне путне мреже за рехабилитацију фокусирају се на идентификовање и ублажавање ризика за учеснике у саобраћају. Овај критеријум је кључан како би се осигурало да су путеви што безбеднији за све учеснике у саобраћају, укључујући возаче, пешаке и бициклисте.

Критеријуми безбедности на путевима обухватају анализу историје саобраћајних незгода на одређеним деоницама путева (или путевима), што помаже у идентификацији подручја високог ризика која захтевају хитну интервенцију. Спровођење критеријума безбедности на путевима омогућава планирање циљаних интервенција усмерених на побољшање безбедности путне инфраструктуре. Ово смањује број и тежину саобраћајних незгода, побољшава безбедност свих учесника у саобраћају и доприноси стварању безбеднијег и ефикаснијег саобраћајног окружења унутар локалне заједнице.

Одговарајуће истраживање локалне путне мреже подразумевало би утврђивање безбедности деоница путева (или путева) у надлежности локалне самоуправе, путем процене. На овај начин би се утврдио ниво безбедности саобраћаја на путевима/деоницама, односно величина ризика од саобраћајних незгода на путевима/деоницама. За овај критеријум користи се алат за мапирање ризика, који је у складу са савременим алатима за управљање безбедношћу путне инфраструктуре и са Директивом Европског парламента и Савета бр. 2008/96/ЕЗ о управљању безбедношћу путне инфраструктуре, објављеном у октобру 2008. године, и њеним изменама и допунама Директиве ЕУ 2019/1936.

Мапирање ризика за идентификацију деоница са највећим ризиком је алат за побољшање инфраструктуре безбедности путева, што је препознато и у законодавству Републике Србије на националном, као и на локалном нивоу (*Закон о путевима, Службени гласник Републике Србије, бр. 41/2018 и 95/2018 - други закон*). Мапирање ризика је, у пракси, метода за процену безбедности саобраћаја на посматраној путној мрежи.

Правилник о начину одређивања најризичнијих деоница и идентификацији и рангирању опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и захтевима за чланове тог тима (Службени гласник Републике Србије, бр. 68/19) прописује да се мапирање ризика у Републици Србији може спроводити на основу:

- Подаци о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода које су се догодиле на деоницама путева, и

- Анализа процене карактеристика безбедности саобраћаја на деоницама путева.

Критеријум безбедности на путевима који ће се користити за одабир деоница локалних путева за пројекте рехабилитације заснива се на подацима о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода.

За потребе мапирања ризика на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода, неопходно је имати податке о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода на путној или уличној мрежи, као и евиденцију управљача пута у вези са деоницама пута и чворовима на путној или уличној мрежи, односно дужину деоница пута или улица.

Мапирање ризика на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода, према Правилнику, врши се на основу прорачуна ризика, од којих је један:

- **Колективни ризик** који обухвата ризик од саобраћајне незгоде у односу на дужину посматране деонице.

Колективни ризик по деоници пута (CRs) се израчунава помоћу следеће једначине:

$$CRs = \frac{(RAfat.inj.+RAser.inj.)}{Ls} * 10000$$

где:

RAfat.inj. - Укупан број саобраћајних незгода са смртно повређеним лицима на посматраној деоници, у претходне три календарске године,

RAser.inj. - Укупан број саобраћајних незгода са тешко повређеним лицима на посматраној деоници, у претходне три календарске године,

Ls - Дужина посматране деонице пута у километрима (km).

Критеријум безбедности путева који ће се користити за избор деоница/путева за пројекте рехабилитације у локалним самоуправама (за потребе овог пројекта) је **вредност колективног ризика**, израчуната према претходно поменутој једначини, по деоницама локалних путева (или путева).

Након израчунавања колективних ризика по деоницама пута на основу горње једначине, следи њихова класификација у групе, односно класе, у складу са међународно прихваћеним методологијама класификације, односно научним приступом поделе резултата у класе ризика (нпр. успостављање почетног прага и елиминисање екстремних вредности).

Вредности израчунатих колективних ризика класификоване су у пет класа, према нивоу ризика, који се такође могу разликовати различитим бојама.

Класе ризика у односу на ниво ризика и боје које се користе за означавање ризика приказане су у табели испод.

Табела: Класе ризика у односу на ниво ризика

Ниво ризика (опис)	Вредност оцене изражена на скали од 0 до 1	Ранг (боја)
Веома висок	1	
Висок	0,8	
Средњи	0,5	
Низак	0,3	
Веома низак	0	

Дефинисане одговарајуће вредности оцена су одређене од 0 до 1, тако да најбезбеднија деоница пута има вредност 0, а најмање безбедна деоница пута има вредност 1. Ово је дефинисано на овај начин зато што најмање безбедна деоница пута треба да буде прва одабрана за пројекте рехабилитације у локалним заједницама, и самим тим има највиши резултат критеријума безбедности на путевима. Пошто је ово објективна процена заснована на прорачуну ризика, резултати се прилагођавају коефицијенту додељеном критеријуму, који се креће од 0 до 1.

Табела 4Прегледна табела критеријума безбедности на путевима

Критеријум и безбедност и на путевима (Бк)	Бр.	Назив критеријума	Тежина критериј ума	Вредност коефицијента везаног за критеријум (Изабрана је једна вредност)	
ТЕЖИНА 30	1.	Вредност колективног ризика на деоници пута	100	1	Веома висок
				0,8	Висок
				0,5	Средњи
				0,3	Низак
				0	Веома низак

Карактеристике безбедности саобраћаја могу се додатно проценити путем попуњеног упитника са представницима локалне самоуправе, путем којег се могу идентификовати (назначити) најугроженији путеви у локалној заједници (локални путеви), са аспекта безбедности саобраћаја, као и најугроженије локације (тзв. „црне тачке“) у локалној самоуправи.

7.5 Систематизација критеријума за избор приоритетних локалних путева за пројекте рехабилитације у локалним заједницама

Према наведеном, методологија за избор приоритетних деоница локалних путева за пројекте рехабилитације у локалним самоуправама заснива се на израчунавању композитног резултата (укупног резултата) сваке деонице пута (пута), а затим се приоритетни деоници пута (путеви) за рехабилитацију одређују рангирањем на основу композитних резултата. Композитни резултат деонице пута (пута) израчунава се сабирањем пондерисаних резултата појединачне групе критеријума, док се резултати појединачне групе критеријума израчунавају сабирањем пондерисаних вредности коефицијената подкритеријума. У наставку је дат преглед дефинисаних група критеријума и подкритеријума за избор приоритетних деоница локалних путева које треба да буду предмет пројекта рехабилитације у локалним самоуправама.

8 Формирање ранг листе за приоритетне задатке

На основу *Извештаја о методологији за избор приоритетних деоница локалних путева за рехабилитацију, Safege (Suez), ЕУ за Србију - Унапређење безбедности на путевима, јун 2025*, следећи критеријуми, подкритеријуми и тежине су одређени у табели испод:

Група критеријума	Број	Назив критеријума	Вредност коефицијента повезаног са критеријумом (Изабрана је једна вредност)		Тежина критеријума	НАПОМЕНА/ КОМЕНТАР
1. Саобраћајно - Технички критеријуми - СТк (Тежина 30)	1	Опште стање површине пута	1	Лоше	70	
			0,5	Задовољавајуће		
			0	Добро		
	2	Саобраћајно оптерећење	1	Велико саобраћајно оптерећење	30	
			0.5	Умерено саобраћајно оптерећење		
			0	Ниско саобраћајно оптерећење		
2. Социо-економски критеријуми - СЕК (Тежина 25)	1	Повезивање заједнице	1	Значајно	70	
			0.5	Умерено		
			0	Слабо		
	2	Утицај на локалну економију	1	Значајан	30	
			0.5	Умерен		
			0	Низак		
3. Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене - Ек (Тежина 15)	1	Да ли је на деоници евидентирано неадекватно функционисање система за одводњавање?	1	Значајно	30	
			0.5	Умерено		
			0	Ниско		
	2	Да ли је на деоници примећен негативан утицај саобраћаја на животну средину?	1	Значајан	35	
			0.5	Умерен		
			0	Низак		
	3	Да ли су познати негативни утицаји климатских промена на деоници?	1	Значајни	35	
			0.5	Умерени		
			0	Ниски		
4. Критеријуми безбедности на путевима - Бк (Тежина 30)	1	Вредност колективног ризика на деоници пута	1	Веома висок	100	
			0.8	Висок		
			0.5	Средњи		
			0.3	Низак		
			0	Веома низак		

Методологија за избор приоритетних деоница локалних путева за пројекте рехабилитације у локалним самоуправама заснива се на израчунавању укупног резултата сваке деонице пута, а затим се приоритетни путни правци за рехабилитацију одређују рангирањем на основу укупних резултата. Укупан резултат деонице пута израчунава се сабирањем пондерисаних резултата појединачне групе критеријума, док се резултати појединачне групе критеријума израчунавају сабирањем пондерисаних вредности коефицијената подкритеријума.

Рангирање = СТк + СЕк + Ек + Бк

НАПОМЕНА: Локалне самоуправе су у обавези да изврше приоритизацију на горе описан начин. У складу са пројектним задатком пројекта СИРН, ово ће се сматрати као прелиминарна процена. Коначну листу приоритета и рангирање провериће и одобриће јединица за имплементацију пројекта (ПИУ) и ЕИБ, уз помоћ консултанта (ТА).

Коначна листа приоритета може се прегледно представити у следећој форми.

ЛИСТА ПРИОРИТЕТА									
Општина _____									
А. РАНГИРАЊЕ ЗА РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ									
1	2	3	4	5	6	7 7=3+4+5+6			
Општински пут/улица	Дужина (м)	Саобраћајно - Технички критеријуми	Социоекономски критеријуми	Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене	Критеријуми безбедности на путевима	Оцена приоритета	Врста интервенције/ побољшања	Вредност интервенције/ побољшања	Година
ОП-02	7600	30	30	10	30	100	рехабилитација	3,040,000 ЕУР	2027
ОП-09	4950	25	25	10	25	85	рехабилитација	1,200,000 ЕУР	2027

Сви општински путеви/деонице којима није потребна мера рехабилитације, бележе се у листи приоритета за редовно одржавање.

ЛИСТА ПРИОРИТЕТА									
Општина _____									
Б. РАНГИРАЊЕ ЗА РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ									
1	2	3	4	5	6	7 7=3+4+5+6			
Општински пут/улица	Дужина (м)	Саобраћајно - Технички критеријуми	Социо-економски критеријуми	Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене	Критеријуми безбедности на путевима	Оцена приоритета	Врста интервенције/ побољшања	Вредност интервенције/ побољшања	Година

Сви општински путеви/деонице којима је потребна мера реконструкције, бележе се у листи приоритета за реконструкције.

ЛИСТА ПРИОРИТЕТА									
Општина _____									
Ц. РАНГИРАЊЕ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЈЕ									
1	2	3	4	5	6	7 7=3+4+5+6			
Општински пут/улица	Дужина (м)	Саобраћајно - Технички критеријуми	Социо-економски критеријуми	Еколошки критеријуми и отпорност на климатске промене	Критеријуми безбедности на путевима	Оцена приоритета	Врста интервенције/ побољшања	Вредност интервенције/ побољшања	Година

