

Вид документ:

ДОКЛАД

Тема:

**Целенасочена инспекция по пътна
безопасност на път II-15 в участъка от км 22+600
до км 223+800**



Екип в състав:

1. Диана Русинова – експерт;
2. инж. Ангел Попов – експерт;
3. инж. Марин Желев – одитор по пътна
безопасност;
4. инж. Димитър Кирилов – одитор по пътна
безопасност;
5. Тодор Батков - експерт;
6. Дилян Янев – експерт;
7. Борислав Стоименов – експерт;
8. Симеон Искренов – експерт.

Причина за проверката:

По инициатива на УС на ЕЦТП

Дата на първоначален оглед:

06 Август 2025 г./ от 14:30 ч. до 15:30 ч. GMT +3

Фаза:

Окончателен доклад

Ревизия:

01-01

■ Введение:

Настоящото представлява независимо обследване (целенасочена инспекция по пътна безопасност) на път II-15 в участъка от км 22+600 до км 223+800 за установяване на опасни условия, недостатъци и проблеми, свързани с всички негови елементи, които увеличават риска от произшествия и наранявания.

Този документ представлява независимо мнение на група експерти за това доколко състоянието на път II-15 в участъка от км 22+600 до км 223+800 отговаря на изискванията на действащия проект и други нормативни документи. Извършената проверка обхваща: проекцията на пътя и пътния профил, състояние на ограничителните системи за пътища, анализ на три броя кръстовища, осветеност, пътни знаци, пътна маркировка, състояние на настилка и анализ на риска от настъпване на пътнотранспортно произшествие.

Настоящото проучване се извършва на основание чл. 36л, ал. 1 и ал. 3 от *Закона за пътищата (ЗП)*. Както и във връзка с чл. 2, ал. 1, т. 4, чл. 5, ал. 3 от *Наредбата за процедурите за управление на безопасността на пътната инфраструктура*. На основание чл. 30, ал. 1 от Наредбата резултатите от целенасочената инспекция за пътна безопасност се обобщават в настоящия доклад, който се предоставя на ръководителя на администрацията, управляваща пътя.

■ Предмет и обхват на инспекцията:

Извършена е целенасочена инспекция по пътна безопасност на път II-15 в участъка от км 22+600 до км 23+800. Чрез визуален оглед на състоянието на ограничителните системи за пътища, състояние на асфалтовото покритие, състояние на пътните знаци и пътната маркировка, състояние на крайпътните съоръжения и всички други елементи в обхвата на пътя са събрани данни, които са обобщени в този доклад. Въз основа на тези данни се съставя и анализ на риска от настъпване на пътнотранспортно произшествие и се предлагат мерки за минимизиране на риска.

Инспекцията е проведена при сухо време, при температура на въздуха 30°, суха настилка, ясно - слънчево време с добра видимост. Началото на проверката е в 14:30 ч., а крайт в 15:30 ч. местно време, при ниска влажност. Проверката е осъществена чрез обхождане пеша и с автомобил в двете посоки от изследвания участък от пътя.

Пътят се състои от едно платно за движение с две пътни ленти, банкет, откос и земен окоп.

Провереният участък представлява права с дължина приблизително 1 км и 200 м в посока. Началото на проверката е при кръстовище с отбивка за с. Оходен налягаща се в дясно от основното трасе (с посока на движението от гр. Враца към с. Борован) на републикански път II-15 преминаващ през територията на община Враца, област Враца, приблизително при км. Крайт на обследването е при отбивка

за с. Оходен от дясно при км 22+600. Първо е обходено южното платно с посока на движение от гр. Враца към с. Борован, а после е извършена проверка в обратната посока.

Пътната маркировка е измерена с уред (ретрорефлектометър) с валидна годишна калибрация от завода производител. Направени са няколко контролни измервания и в двете посоки, като в този доклад има приложена таблица с резултатите от измерванията (измерените стойности) и точното местоположение на извършване на измерването. Получените резултати са сравнени с изискванията на чл. 7, ал. 4, ал. 8 и ал. 9 от *Наредба №2 от 2001 г. за сигнализиране на пътищата с пътна маркировка*.

Пътните знаци са проверени по визуален метод за съответствие с изискванията на чл. 6, ал. 4 и чл. 9 от *Наредба №18 от 2001 г. за сигнализиране на пътищата с пътни знаци*, както и с чл. 6 ал. 4 и чл. 12, ал. 1 от *Наредба № РД-02-21-1 от 2023 г. за сигнализиране на пътищата с пътни знаци*.

Измерено е съпротивлението на хлъзгане/приплъзване на пътната настилка спрямо изискванията на *БДС EN 13036-4:2012 Характеристики на повърхността на настилка за пътища и летища. Метод за измерване на съпротивлението при хлъзгане/приплъзване на повърхността*. Резултатите от измерването са проверени и приравнени към изискванията на: „*Методика за измерване и оценка на грапавостта на пътното покритие*, одобрена със *Заповед № РД-22-312*“ (ГУП 1986 г.), „*Временна инструкция за оценка на грапавостта на пътните покрития*“ (ГУП, 1972 г.) и „*Технически правила и изисквания за поддържане на пътища*“ (НАПИ, 2009 г.).

Причината за извършването на целенасочената инспекция от екип на ЕЦТП са множество сигнали за лошо състояние на пътя, както и събрана информация за голям брой настъпили пътнотранспортни произшествия в изследвания участък от път II-15.

С оглед на горното може да се направи обоснован извод, че в този пътен участък има увеличен риск от настъпване на пътнотранспортни произшествия и следва да се направи обследване (целенасочена инспекция по пътна безопасност) на този участък от път II-15 за установяване на опасни условия, недостатъци и проблеми, свързани с всички негови елементи.

Настоящото се извършва от сдружение „Европейски център за транспортни политики“, като независима неправителствена организация, в чиито предмет попада и възможността за извършването на такива проверки.

■ Нормативна рамка:

Законът за пътищата урежда обществените отношения, свързани със собствеността, ползването, управлението, стопанисването, изграждането, ремонта, поддържането и финансирането на пътищата, както и с управлението на

безопасността на пътната инфраструктура в Република България. Този закон се прилага и за улиците в населените места, които едновременно са участъци от републикански или общински пътища.

Пътищата образуват единна пътна мрежа и служат основно за превоз на пътници и товари. Пътната мрежа трябва да се развива съобразно транспортните и социалните потребности на обществото, инфраструктурата на населените места и изискванията в нормативните актове, свързани с националната сигурност, опазването на околната среда и безопасността на движението. Републиканските пътища са автомагистралите, скоростните пътища и пътищата от първи, втори и трети клас, които осигуряват транспортни връзки от национално значение и образуват държавната пътна мрежа. Републиканските пътища са изключителна държавна собственост.

Участъците от републиканските и общинските пътища в границите на урбанизираните територии и селищните образувания трябва да имат ограничени връзки с уличната мрежа и движението по тях се осъществява с предимство. Трасетата на републиканските и общинските пътища по уличната мрежа на населените места и селищните образувания се определят с общия устройствен план.

Републиканските пътища се управляват от Агенция „Пътна инфраструктура“. Управлението на пътищата включва: оперативно планиране на изграждането - проектиране и строителство, и поддържането на пътищата; осигуряване на проекти и строителство на пътища, включително възлагане на обществени поръчки и на концесии за тези дейности; организиране, възлагане, финансиране и контрол на дейностите, свързани непосредствено с проектирането, изграждането, управлението, ремонта и поддържането на пътищата; организиране и осъществяване защитата на пътищата, включително на пътните съоръжения и на принадлежностите на пътя; осигуряване на общественото ползване на пътищата чрез регулиране и контрол на автомобилното движение, даване на разрешения и въвеждане на забрани за ползване на пътищата; упражняване на контрол на превозните средства с оглед правилната експлоатация на пътищата и предпазването им от разрушаване; осигуряване на информация и на прогнози за пътния трафик; други дейности, определени с този закон и с правилника за прилагането му, които не са свързани с ползване и разпореждане.

Агенцията осъществява дейностите по изграждането, ремонта и поддържането на републиканските пътища. Агенцията и общините осъществяват съвместно по взаимна договореност дейностите по изграждането, поддържането и ремонта на републиканските пътища в границите на урбанизираните територии при условията и по реда, определени с правилника за прилагането на закона. Изграждането, ремонтът и поддържането на подземните съоръжения, тротоарите, велосипедните алеи, паркингите, пешеходните подземи, осветлението и крайпътното озеленяване по републиканските пътища в границите на урбанизираните територии се организират от съответната община.

Съгласно закона за пътищата длъжностно лице, което не изпълни задължението си по чл. 36б, ал. 7 от ЗП за извършване на процедурите по чл. 36б, ал. 1 т. 2 – 5 от ЗП, се наказва с глоба в размер 500 лв., ако деянието не съставлява престъпление. При повторно нарушение по ал. 1 глобата е в размер 1000 лв.

Законови, подзаконовни нормативни документи и други официални документи върху, които стъпва настоящият доклад:

1. Закон за движението по пътищата (ЗДвП);
2. Закон за пътищата (ЗП);
3. Наредба №2 от 2001 г. за сигнализиране на пътищата с пътна маркировка (Н2);
4. Наредба №18 от 2001 г. за сигнализиране на пътищата с пътни знаци (Н18);
5. Наредба № РД-02-21-1 от 2023 г. за сигнализиране на пътищата с пътни знаци;
6. Наредба за процедурите за управление на безопасността на пътната инфраструктура;
7. Наредба № РД-02-21-1 от 1 октомври 2024 г. за условията за изграждане или монтиране върху платното за движение на изкуствени неравности и на други средства за ограничаване скоростта на движение и на изискванията към тях;
8. Наредба № РД-02-20-2 от 2022 г. за организиране на движението по пътищата, отворени за обществено ползване;
9. Наредба № РД-02-20-2 от 28 Август 2018 г. за проектиране на пътища;
10. Наредба № РД02-20-1 от 2024г. за условията и реда за използване на ограничителни системи за пътища и изискванията към тях;
11. Данни предоставени по реда на Закона за достъп до обществена информация (ЗДОИ) от АПИ и ОПУ Враца.

■ Констатации от извършената проверка:

1. Проекция на пътя и пътен профил

• Разстояние на видимост

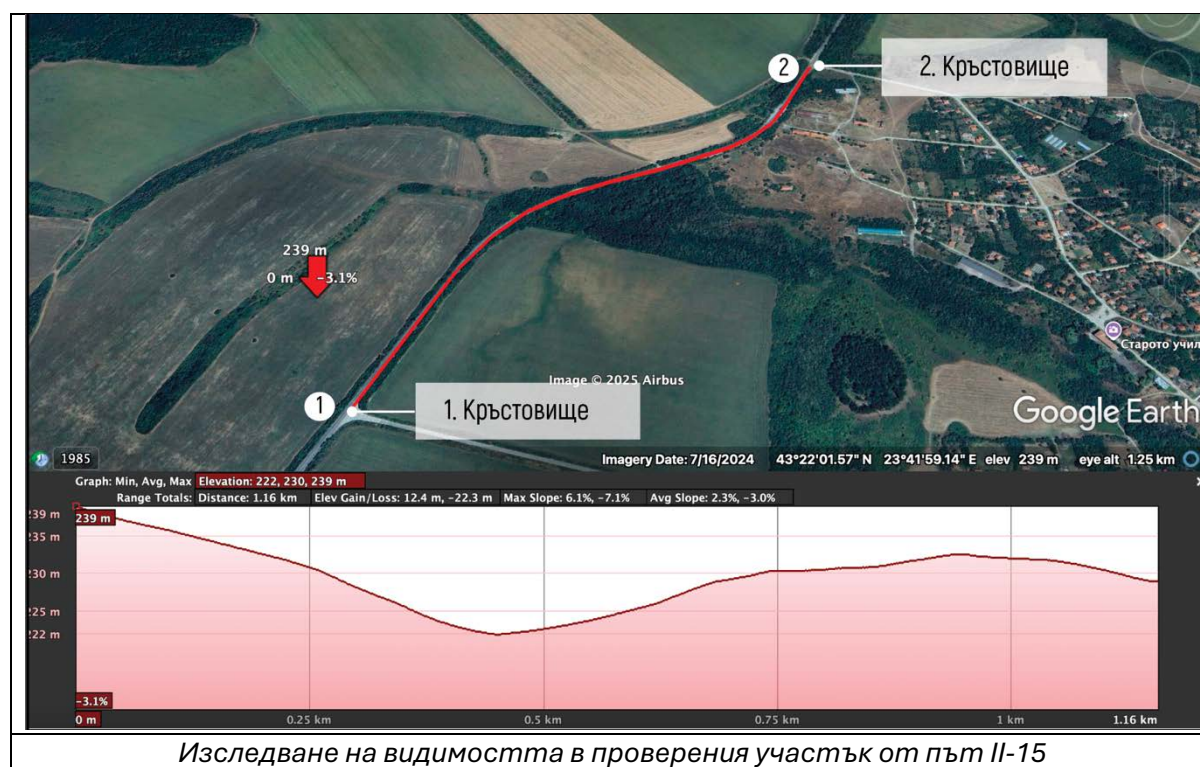
Изследването се провежда в участък от пътя между две пътни кръстовища. Общата дължина на разгледания пътен участък между кръстовище 1 (западна страна) и кръстовище 2 (източна страна) и възлиза на 1.16 км¹.

Надморската височина на трасето варира между 222 м (минимум) и 239 м (максимум). Началната кота при кръстовище 1 е 239 м, като в последствие трасето преминава през понижение до около 222 м, след което отново се наблюдава покачване и колебания на терена в посока кръстовище 2.

¹ За целите на настоящия доклад се приема, че платното в посока от гр. Враца към с. Борован е дясна лента за движение (източна лента), а в обратната посока от с. Борован към гр. Враца е лява лента за движение (западна лента)

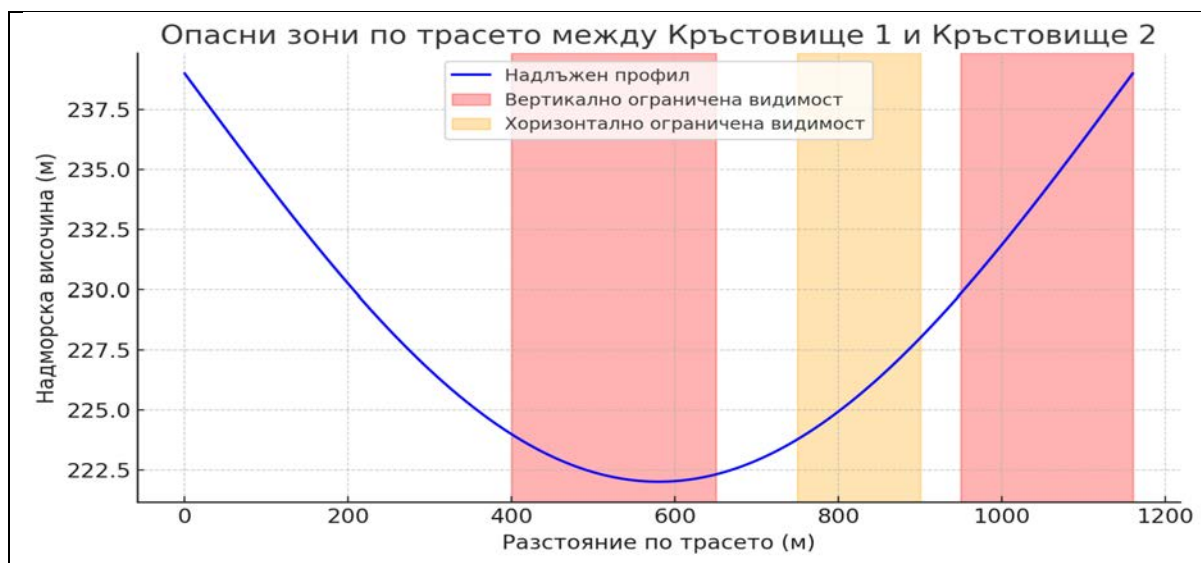
По отношение на денивелацията и надлъжните наклони общата загуба на височина по трасето е -22.3 м, докато общото повишение е $+12.4$ м. Максималният положителен наклон е $+6.1$ %, а максималният отрицателен наклон достига -7.1 %. Средният надлъжен наклон за участъка е 2.3 % при изкачване и -3.0 % при спускане.

Пътят следва характерен вълнообразен терен, като в началото преобладава низходящ профил, преминаващ в по-ниска точка около средата на отсечката, след което започва леко изкачване към кръстовище 2. Подобна конфигурация може да окаже влияние върху безопасността на движението, особено в условия на намалено сцепление (дъжд, заледряване), тъй като съчетаването на спускане и изкачване в кратък интервал води до промени в скоростния режим на ППС.



Полето на видимост в разглеждания участък се определя не само от надлъжния (вертикален) профил, но и от хоризонталните криви, които трасето описва. Вълнообразният релеф с понижения и изкачвания води до образуване на зони със съкратена видимост в надлъжна посока, докато хоризонталните криви ограничават страничния визуален обхват, особено при наличието на растителност или застрояване в близост до пътя. Съчетаването на вертикални и хоризонтални ограничения формира участъци с намалена видимост, в които водачите нямат достатъчен визуален коридор за безопасно предприемане на маневри като изпреварване, спиране или навлизане в кръстовище. Това обуславя необходимостта полето на видимост да бъде съпоставено с проектната скорост и нормативните изисквания, като при несъответствие следва да се приложат организационни и технически мерки за управление на риска.

Полето на видимост в участъка между кръстовище 1 и кръстовище 2 е силно повлияно както от надлъжния профил на пътя, така и от хоризонталната му проекция. В началната част при кръстовище 1 трасето започва със спускане и преминава през понижение в средата, което ограничава видимостта напред и създава „скрита зона“ за водачите. Допълнително, хоризонталната крива в посока изток, непосредствено преди навлизане в населеното място и достигане до кръстовище 2, ограничава страничното поле на видимост и намалява времето за реакция. Съчетаването на вертикално понижение и хоризонтална крива в една и съща отсечка води до намален визуален коридор, особено при движение с по-висока скорост, което увеличава риска при изпреварване и при навлизане в кръстовищата.



В участъка между кръстовище 1 и кръстовище 2 се наблюдават няколко критични зони на ограничена видимост. Вертикалният профил със спускане и понижение създава „слепи зони“, в които водачите губят визуален контрол върху предстоящото трасе, докато хоризонталната крива преди кръстовище 2 ограничава страничното поле на видимост и намалява времето за реакция. Най-рискови са комбинираните участъци, където вертикалните и хоризонталните ограничения съвпадат, тъй като водачите са поставени в условия на силно редуцирано поле на видимост, което увеличава вероятността от закъсняла реакция, опасни изпреварвания и затруднено спиране.

• Ограничения на скоростта

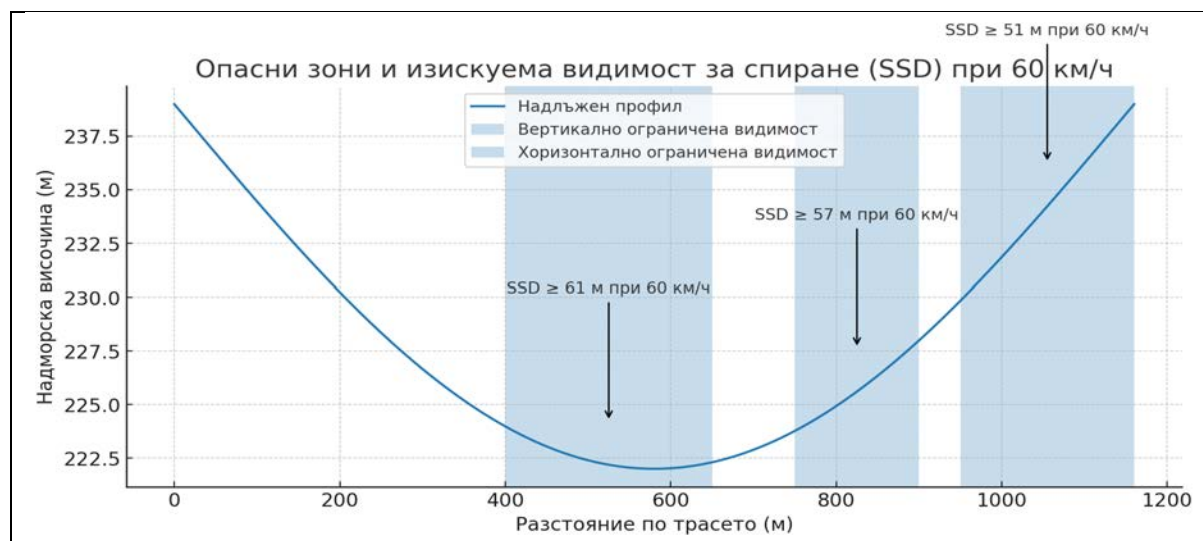
Съгласно **Наредба № РД-02-20-2 от 24.10.2022 г. за организиране на движението по пътищата**, минималното изискуемо разстояние на видимост за спиране при проектна скорост 50 км/ч е около 65 м, а при 60 км/ч – около 85 м. В разглеждания участък реалното поле на видимост, особено в зоната на понижението и последващата хоризонтална крива, вероятно не достига тези стойности, което означава, че маневри като изпреварване, спиране или безопасно навлизане в кръстовище могат да се окажат невъзможни при спазване на нормативно допустимите скорости. Това налага въвеждане на допълнителни

организационни мерки – ограничение на скоростта, предупредителна сигнализация или забрана за изпреварване в критичните точки.

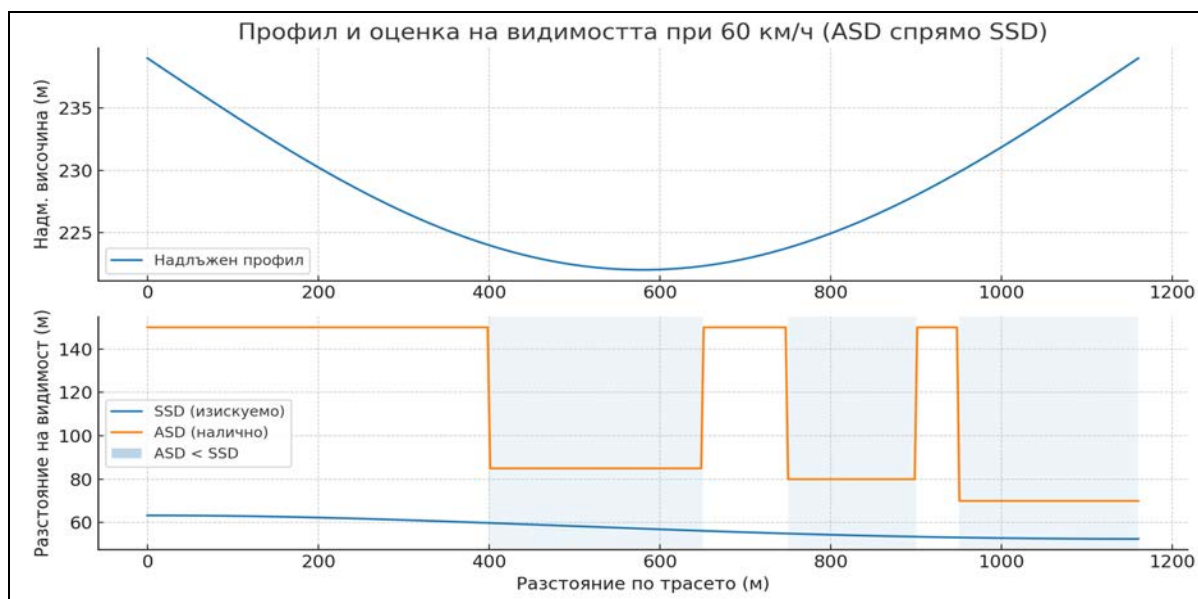
В изследвания участък има две кръстовища, представляващи отбивка за с. Оходен. Преди нито едно от двете кръстовища няма въведено ограничение на скоростта и съответно тя е 90 км/ч. В участъка с редуващи се вертикални и хоризонтални криви има въведено ограничение на скоростта от 60 км/ч. Ограничението е въведено чрез пътен знак В60 (60 км/ч).



При ограничение на скоростта до 60 км/ч в участъка между кръстовище 1 и кръстовище 2 следва да се анализира дали реалните условия на трасето позволяват безопасно движение при тази стойност. Съгласно нормативните изисквания минималното разстояние на видимост за спиране при 60 км/ч е около 85 м. В разглеждания участък обаче съчетаването на вертикални понижения и хоризонтални криви създава зони със съществено съкратено поле на видимост, в които водачите вероятно не разполагат с необходимите 85 м за реакция и безопасно спиране. Това прави реалната безопасна скорост по-ниска от формално разрешената, като в критичните точки тя може да падне до 40–50 км/ч, за да се гарантира възможност за навременно спиране и избягване на ПТП.



В предходната графика е включена графичната оценка на необходимото спирачно разстояние (SSD) при 60 км/ч за три характерни наклона на участъка: -3% (спускане), 0% и +6% (изкачване). Изчисленията са по стандартната формула $SSD = 0.278 \cdot V \cdot t + \frac{V^2}{254 \cdot (f+G)}$ с $V=60$ км/ч, време за реакция $t=1.0$ s и коеф. на сцепление $f=0.35$. Получаваме ориентировъчно $SSD \approx 61$ м при -3%, 57 м при 0% и 51 м при +6%. Това означава, че в зоните със силно ограничена видимост (по вертикал и/или хоризонтал) наличният визуален коридор трябва да е поне в този диапазон; ако е по-малък, реално безопасната скорост пада под 60 км/ч и следва да се предвидят мерки (ограничение на скоростта, забрана за изпреварване, предупреждения).



Наличната видимост (ASD), оценена по зони ~85 м (400–650 м), ~80 м (750–900 м) и ~70 м (950–1160 м), превишава изискуемата за спиране по инженерната формула $SSD \approx 51\text{--}61$ м ($t=1.0$ s, $f=0.35$) и затова графиката не показва критични участъци с **ASD < SSD** при тези допускания. Съпоставена обаче с **нормативната L_{cn}** за $V_{пр}=60$ км/ч (≈ 90 м при $\sim -3\%$, ≈ 85 м при 0% , ≈ 72 м при $+6\%$) видимостта е **недостатъчна и в трите критични зони** (дефицит ~5–20 м), което прави участъка критичен спрямо изискванията и чувствителен към влошени условия (мокро, нощ, обрастване с растителност). Препоръчват се временни мерки: локално снижение на скоростта до **50 км/ч** (зони 1 и 2) и **50/40 км/ч** (зона 3), забрана за изпреварване (B24) с непрекъснатата осева линия (M1), делинеатори/отразители (C3), усилена предупредителна сигнализация и почистване/отсичане на растителност. За устойчиво решение – проверка и корекция на вертикалната крива и радиуса/видимостта в хоризонталната крива, така че **ASD $\geq$ L_{cn}** по цялата отсечка.

От това следва, че въпреки поставеното ограничение до 60 км/ч, **ефективната проектна скорост на участъка е по-ниска** и при практическо движение се изисква допълнително управление на риска – чрез допълнителна сигнализация (знаци за ограничена видимост, забрана за изпреварване) и физически мерки за успокояване на трафика, така че поведението на водачите да бъде съобразено с действителните характеристики на трасето.

- **Проекция**

Участъкът е с обща дължина **1.16 км**. Плановата линия следва сравнително праволинеен коридор със значимо **спускане от кръстовище 1** към средата на отсечката, след което трасето плавно преминава в **изкачване** към кръстовище 2. В източния сектор, непосредствено преди навлизане в населеното място, е налице **хоризонтална крива**, която допълнително стеснява страничното поле на видимост и влияе върху избора на безопасна скорост.

Надлъжният профил варира от **239 м** до **222 м** надм. височина, с обща загуба **-22.3 м** и общо повишение **+12.4 м**. Максималните наклони по данните от профила достигат около **+6.1 % / -7.1 %**, а средните наклони са приблизително **+2.3 % / -3.0 %**. Най-ниската кота е около средата на трасето, което формира **вертикална вдлъбната крива (sag)** и типична „скрита зона“ за напредващото движение.

Полето на видимост се ограничава от **комбинация на вертикални и хоризонтални фактори**. В три характерни подучастъка—**400–650 м** (спускане $\sim -3\%$), **750–900 м** (хоризонтална крива, $\sim 0\%$) и **950–1160 м** (изкачване $\sim +6\%$)—наличната видимост (ASD) може ориентировъчно да се приеме около **85 м**, **80 м** и **70 м** съответно. Съпоставени с **нормативно изискуемите L_{cn}** за **$V_{пр} = 60$ км/ч** по приложената диаграма ($\approx 90\text{--}100$ м при -3% , ≈ 85 м при 0% , $\approx 70\text{--}75$ м при $+6\%$), и трите зони се явяват **гранични/недостатъчни**: дефицитът е приблизително **5–10 м** в зона 1, **~5 м** в зона 2 и **~2–5 м** в зона 3. Това означава, че при неблагоприятни условия (мокро, нощ, насрещни светлини, обрастване) рискът от закъсняла реакция и опасни маневри се повишава.

При формално ограничение **60 км/ч** инженерната оценка на **SSD** ($t=1.0$ s, $f\approx 0.35$) дава ориентировъчно **51–61 м**, което изолирано би било постижимо. Но тъй като нормативът **L_{cn}** за 60 км/ч е по-висок и отразява реални условия за безопасност и комфорт, практическата „допустима“ скорост в трите критични зони е **по-ниска от 60 км/ч**, за да се осигури **$ASD \geq L_{cn}$** .

Препоръки: (1) **локално редуциране на скоростта до 50 км/ч** в зони 1 и 2 и **50/40 км/ч** в зона 3; (2) **забрана за изпреварване** с осева **M1** и съответен знак; (3) **предупредителна сигнализация** за ограничена видимост/опасни завои и **делинеатори/отразители** по външния банкет на кривата; (4) **поддръжка на растителността** и почистване на страничните зони за възстановяване на видимостта; (5) подсилена **маркировка с висока ретрорефлексия** и, при възможност, **осветление** при входа на населеното място. При бъдеща рехабилитация да се разгледа **корекция на вертикалната крива** (по-голяма K-стойност) и/или **увеличаване на радиуса/издълбаване** на видимостта в хоризонталната крива, за да се гарантира **$ASD \geq L_{cn}$** по цялата отсечка.

- **Достъп до прилежащи имоти**

По време на огледа се идентифицираха 2 бр. кръстовища на основното трасе със селскостопански/горски път. При извършена справка с КАИС се установи, че към настоящия момент в лявото платно (от с. Борован към гр. Враца) има едно

кръстовище със селскостопански/горски път. Същото не е сигнализирано с пътни знаци нито с посока на движение от гр. Враца към с. Борован, нито от с. Борован към гр. Враца.

Второто кръстовище се намира непосредствено при Кръстовище 2 (разклон за с. Оходен – ляво платно (от с. Борован към гр. Враца). Това кръстовище също не е сигнализирано с пътни знаци. В допълнение и основното (разклона за с. Оходен) кръстовище също не е сигнализирано с пътни знаци.

Условно, за целите на настоящия доклад, наименуваме Кръстовище №3 пресичането между републикански път II-15 и селскостопански/горски път.



По данни от Агенция „Инфраструктура“, проектът за постоянна организация на движението не е актуализиран от 1999 г. Към настоящия момент той не е наличен. В него, обаче, липсват предупредителните пътни знаци от група А както следва от гр. Враца към с. Борован А28 „Кръстовище с път без предимство отляво“. По същия начин липсва пътен знак А27 „Кръстовище с път без предимство отдясно“.

Съществен пропуск при наличието на асфалтово покритие в отбивката за селскостопанския път е липсата на пътен знак Б2 „Стоп! Пропусни движещите се по пътя с предимство“



При проверката на място, по време на инспекцията, се констатира наличието на асфалтово покритие при отбивката за селскостопанския/горския път и липсата на пътен знак Б2

При отбивка, въпреки разпоредбите на **Наредба РД-02-21-1 от 23 Ноември 2023 г. за сигнализация на пътищата с пътни знаци**, посочени в чл. 58, ал. 4 е определено, че: „Поставянето на пътни знаци Б1 и Б2 на пътища без настилки не е задължително. **Допуска се пътен знак Б2 да се поставя на път без настилка само при ограничена видимост в кръстовището**“. В конкретния случай, кръстовището се намира и в хоризонтална и във вертикална крива, но също така поради не почистваната с години растителност видимостта е ограничена, което налага поставянето на пътен знак Б2 - задължително. Липсата на информация под формата на пътни знаци в случая не дава достатъчно информация на участниците в движението, така че те да могат да съобразят поведението си с реалните пътни условия.



В обхвата на кръстовище №2 има излаз и на селскостопански/горски път. Въпреки, че има оформен забавителен шлюз преди кръстовището при посока на движение от с. Борован към гр. Враца, то няма нито пътен знак Б2 на самия изход от селскостопанския/горски път, нито преди това и по двете направления има поставен пътен знак А28.

- **Достъп на превозни средства за спешна помощ и служебни превозни средства**

Достъпът на превозни средства за спешна помощ и служебни превозни средства до изследвания участък е лесен, без да има предпоставки и обстоятелства, които биха могли да оказват негативно въздействие и да възпрепятстват този достъп. При

необходимост пожарни, линейки и служебни превозни средства могат лесно да достигнат до участъка предмет на настоящия доклад.

- **Поддържане на мостове и водостоци**

В обхвата на изследването попада един водосток, който по време на проверката на място беше намерен в аварийно състояние. Водостокът е каменно-зидана аркова конструкция (свод с овиодална форма) с бетонова обшивка, вероятно изградена на по-късен етап, която е конструктивно и хидравлично компрометирана. По челната зона и свода е налице ясно отворена вертикална фуга с диференциално преместване между крилото/челната стена и тялото на арката. Част от каменните блокове са разклинени и губят контакт, а по бетона и зидарията се наблюдават изронвания и изветряване. Това показва загуба на монолитност, което повишава вероятността от локален срив при динамично натоварване или високи води.

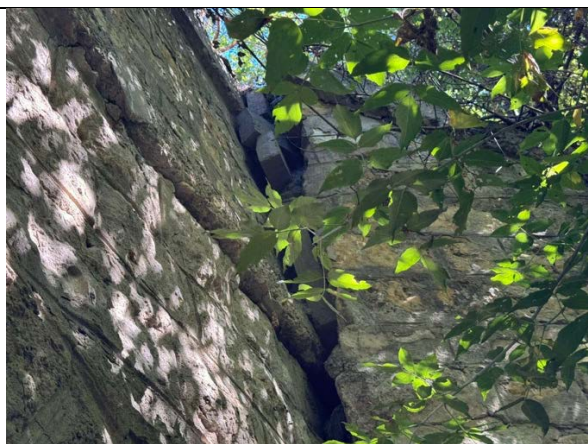
Около съоръжението има плътна растителност и дървета, чиито корени действат като клин и допълнително отварят фугите. В отвора са натрупани нанос, клони и отпадъци, което намалява просвета и хидравличния капацитет и създава риск от запушване и преливане през пътното тяло при валежни пикове. Липсват работещи дренажни отвори зад стените; вероятно хидростатично налягане и замръзване подпомагат разместванията и деградацията на фугите.

Оценката на риска е „висок риск“ в конструктивно отношение поради загубата на свързаност в носещата система и „средно опасно“ към „много опасно“ в хидравлично отношение заради намалената проводимост. Отлагането на наноси увеличава вероятността от локални разрушения на челната зона или подкопаване на насипа.

	
Състояние на конструкцията при свода	Общи изглед към водостока и състояние на растителността в обхвата му



Общи изглед към водостока и състояние на растителността в обхвата му



Метод на запълване на пукнатини с бетонови бордюри

В горната част над водостока, по платното за движение, се наблюдават пропадания, загуба на носимост и слягане на насипа върху свода, породени от проникване и задържане на вода и последващо „изплакване“ на фините частици през отворените фуги и кухини на съоръжението. Видимите широки пукнатини по повърхността, затлаченият отвор и плътната растителност показват, че водата не се отвежда, а се инфилтрира зад зидарията и в преходите към пътната конструкция. Това води до локални кухини над арката; под тежкотоварния трафик и при цикли мокро-сухо/мраз-размразяване се получава диференциално слягане, което на повърхността се проявява като надлъжни вълни, фуги и „пречупване“ на нивелетата в зоната на водостока. Допринасящи фактори са липса/неработещ дренаж и отвори, запушени окопи, близка растителност, тесен и ерозирал банкет, както и вероятна липса на преходна плоча и слаба/неравномерна уплътненост на насипа при стари ремонти.



Ясно видими пропадания над водостока по платното за движение (посока от гр. Враца към с. Борован)



Ясно видими надлъжни пукнатини върху платното за движение в зоната на водостока (посока от гр. Враца към с. Борован)



Ясно отлчиимо пропадање на платното за движење над водостока (посока на движење од с. Борован към гр. Враца)

Неотложно следва обезопасяване и мониторинг от инженер, почистване на отворите и подходите от наноси и храсти, санитарна сеч и премахване на корени върху и около короната, както и временно ограничаване на тежките натоварвания над съоръжението до приключване на оценката. Възстановяването трябва да включва дренаж зад спандрелите (отворни дренажи с филтър и корекция на оттичането върху насипа), натисково инжектиране за запълване на кухините и възстановяване на контакта в зидарията, репойнтинг на фугите с съвместими разтвори, локално анкериране/скоби за фиксиране на разклинените блокове и, при необходимост, бетонна „риза“ над арката за преразпределяне на тласка. При установено слягане на крилата е нужна реконструкция върху стабилизирана основа, а повърхностите да се защитят с хидрофобизация и антивегетационен слой.

В заключение съоръжението е структурно компрометирано и с намалена хидравлична проводимост; необходим е спешен пакет от обезопасяване, почистване и инструментален мониторинг, последван от проект за консолидиране и дренажна корекция, за да се възстанови носимостта и експлоатационната надеждност.

- **Крайпътно оформление (банкети, ръб на пътната настилка, изкопи и насипи)**
- **Пътни банкети**

Пътните банкети са меки (от чакъл, затревени). Те са добре оформени и се различават ясно спрямо ръба на пътната настилка и границата на платното за движение. Основното им предназначение следва да бъде в три основни направления:

- Δ **Подобряване на безопасността:** Банкетът предоставя зона за спиране при извънредни ситуации. В този случай банкетът е достъпен и може да служи при необходимост за краткотрайно аварийно спиране на автомобил.
- Δ **Отводняване:** Помага за отвеждането на водата от платното, като предотвратява нейното натрупване. Банкетите в изследвания участък са силно затревени и се създава риск от това платното за движение да не може да се

отводнява и водата да се задържа върху него, което повишава риска от аквапланинг. В изготвяните периодични доклади е следвало да бъде отразено и освен това е трябвало да бъдат взети мерки по почистването им, каквито очевидно през последните пет години не са били взимани.

- Δ **Укрепване на пътната настилка:** Намалява риска от ерозия и подпомага стабилността на пътя. На отделни места има следи от ерозия в следствие вода, която поради непочистените банкети навлиза под асфалтовото покритие и го руши.

	
Състояние на банкета – дясно платно с посока на движение (гр. Враца → с. Борован)	Състояние на банкета – ляво платно с посока на движение (гр. Враца ← с. Борован)
	
Състояние на банкета – дясно платно с посока на движение (гр. Враца → с. Борован)	Състояние на банкета – ляво платно с посока на движение (гр. Враца ← с. Борован)

Видимо е правен опит да бъде почистена растителността при банкетите. Поради това, че с години преди това същите не са били поддържани, на места са се образували наноси от пясък, земна пръст и трева, които са значително над нивото на платното за движение. Почистването на банкетите се е осъществявало на около 50-60 см от границата на платното за движение, което е крайно недостатъчно, за да се гарантира доброто отвеждане на водата.

	
Пример за почистване на растителността зад ОСП - дясно платно с посока на движение (гр. Враца → с. Борован)	Пример за почистване на растителността зад ОСП - ляво платно с посока на движение (гр. Враца ← с. Борован)

В участъците където има ограничителни системи за пътища се чисти до началото на ОСП-то, а назад изобщо не се е полагало усилие да бъде почистено и тревата и храстите да бъдат отстранени. Това създава редица проблеми, като единият от тях вече беше споменат по отношение на отводняването. Високата трева и храсти, също така закриват ОСП-то и светлоотразителните елементи С14.1. На много места самите елементи С14.1 напълно липсват.

При горните два примера, на изображенията, много ясно се вижда, че нивото на банкета е над нивото на пътната настилка. При дъжд водата няма да се оттича към земните окопи, а ще се връща обратно към платното за движение, което представлява условие за настъпване на аквапланинг. Забелязват се и канали, които са се образували от водата при дъжд, които са в близост до платното за движение, като по този начин водата навлиза под асфалтовата настилка и подкопават и увреждат асфалтовото покритие. Всичкото това се дължи на системната липса на поддръжка на банкетите.

- *Ръб на пътната настилка*

Ръбът на настилка в разглеждания участък показва ясно изразен линеен дефект: надлъжно напукване на 10–30 см от края на платното, локално ронене и отделяне на асфалтовия пласт от банкета. Банкетът е тесен, неукрепен и с активно обрастване; видно е проникване на фини частици и вода по контакта настилка–банкет, което ускорява подкопаването на ръба и развитието на пукнатини. В някои от зоните край платното ръбът се „губи“ визуално, а липсва и отчетлива крайна линия (липсваща маркировка), което в сумрак, дъжд или заслепяване от насрещни светлини увеличава вероятността водачът да загуби ориентация и да напусне платното.

В кривите на някои места ограничителната система за пътища е разположена твърде близо до ръба и практически не остава работна зона за възстановяване на траекторията („shy distance“). Лъскавите следи в зоната на тангенциалното износване в някои от кривите са признак за заглаждане/bleeding и понижена микротекстура – именно там, където напречните сили са най-големи. Комбинацията от тесен банкет, недобре разположено ОСП и отслабена текстура създава неблагоприятен сценарий: при дребна грешка водачът първо „закача“ ръба, губи стабилност и попада в оградата.





Състояние на банкета – дясно платно с посока на движение (гр. Враца → с. Борован)



Състояние на банкета – дясно платно с посока на движение (гр. Враца → с. Борован)

Причините за това състояние на ръба на асфалтовата настилка, вероятно са, последователни тънки преасфалтирования без конструктивно разширение и без странична опора, недостатъчно уплътнен/укрепен банкет и лош дренаж. Растителността поддържа влага, корените и ерозията компрометират ръба, а тежки ППС и периферно движение при разминаване натоварват критично тази зона. В кривата е вероятно и недостатъчна или неравномерна напречна наклоненост.

Рисковият ефект е типичен: увеличена вероятност от „излизане извън платното“ и от „закачане“ на гума в ръбовото стъпало, късно възприемане на края на платното поради сянка и липса на маркировка, както и поднасяне/удар в оградата в кривата поради ниско сцепление и нулева възстановителна зона.

Неотложно следва да се изрежат и запълнят разронените участъци, да се инжектират и запечатат надлъжните пукнатини и да се оформи скосена клиновидна ивица от асфалт по ръба, която да елиминира стъпалото. Банкетът трябва да се възстанови конструктивно с несвързан зърнест материал, да се уплътни и да се оформи напречен наклон към канавката, като паралелно се почистят отводнителните съоръжения и се отсеке растителността на минимум 1.5–2.0 м от ръба. Необходима е крайна линия - маркировка М1/М3 съгласно проекта за ПОД с висока ретрорефлексия; в кривата да се добавят делинеатори и елементи С14.1 „котешки очи“ и да се възстанови текстурата чрез микрофрезозване или тънкослойна високофрикционна обработка с инертен материал с висок PSV.

Средносрочно се препоръчва конструктивно разширение/укрепване на ръба (вкл. геомрежа), фрезозване и полагане на нов износващ пласт с корекция на напречните наклони; преглед на геометрията на кривата (радиус и суперелев) и използване на SMA/HFST в зоните на високи напречни сили. Разполагането на предпазните огради да се ревизира спрямо изискванията за работна ширина и отстояния (EN 1317), така че да се осигури реална зона за възстановяване на траекторията.

За контрол и устойчивост е уместно въвеждане на периодични измервания на коефициента на сцепление и макротекстура (CEN/TS 15901), проследяване на деформациите по ръба и сезонни визуални инспекции, особено след валежи и зимни условия. Този пакет от мерки ще намали вероятността от инциденти тип „run-

off-road“, ще подобри визуалното водене и сцеплението и ще удължи живота на настилка по ръба.

- *Откоси*

Наносните откоси в обхвата на пътя служат за укрепването му и осигуряват устойчивост срещу свлачища, ерозия и други рискове, свързани с характеристиките на терена. Поддръжката на откосите е важна поради това, че те имат пряко отношение към стабилността на терена като това води до предотвратяване свлачища и осигурява здравина на пътя. Също така откосите имат своето важно значение при оттичане на вода като подпомагат за насочването на дъждовната вода далеч от пътното платно и по този начин се минимизира рискът от задръжка на водна маса върху платното за движение и съответно се намалява шанса за аквапланинг.

След извършения оглед се направи подробен анализ на реалната ситуация. Откосите са развити непосредствено до ръба на платното, често без реална берма/банкет между настилка и началото на ската. На места с ограничителни системи за пътища, разположени много близо до ръба, откосът „пада“ към плитка канавка. Тази конфигурация практически елиминира възстановителната зона за водачите и концентрира водните оттоци по самия контакт настилка–банкет. Констатираха се следи от микроерозия и отмиване на фини частици, както и просмукване на вода под краищата на асфалта – индикатор, че напречният отводнителен режим е компрометиран, а ръбът на настилка се подкопава. В изкопните участъци откосите изглеждат сравнително стръмни (визуално близо до 1:2–1:3), с неравномерна повърхност и локални свличания в канавката; в насипните зони се наблюдават „стъпала“ и прекъсвания от имоти/полски пътища, където дъждовните води изнасят материал на платното.

Растителността е плътна и навлиза до самия ръб на пътя. Има ниски храсти в канавката, клони, които навлизат в габарита, и дори сухи/мъртви дървета непосредствено зад откоса. Това носи три проблема: (1) подкопаване и разрушаване по ръба заради корени и задържана влага; (2) съществено намаляване на полето на видимост в правите и особено в кривите; (3) риск от паднали клони/дървета в платното при вятър. В кривите се виждат делиниатори, но зелената маса зад тях остава плътна и „затваря“ хоризонталната видимост.



Посока на движение от гр. Враца към с. Борован (от Кръстовище 1 към Кръстовище 2)



Изглед от лента за движение в посока от с. Борован към гр. Враца

	
Изсъхнало дърво в страни от лентата с посока на движение от с. Борован към гр. Враца	Състояние на банкет, откос и канавка при посока на движение от с. Борован към гр. Враца

Функционално откосите не работят добре и като дренажни елементи. Канавките са плитки и частично запълнени с нанос, което създава условия водата да се движи по банката или по ръба на платното. Следи от влажни и лъскави петна в колесната пътека подсказват и понижена микро-текстура на настилка, което в комбинация с близката ограничителна система и стръмния откос повишава риска от „run-off-road“ инциденти – особено при избягващи маневри и в мокри условия.

Необходимите мерки следва да започнат с възстановяване на геометрията и носимостта на откосите. Препоръчително е препрофилиране към по-полегати наклони (където теренът позволява – минимум около 1:3 до 1:4), оформяне на работна берма/банкет от 0.5–1.0 m между ръба на настилка и началото на откоса, и прочистване/удълбочаване на канавките за осигуряване на свободен отток. В местата на пресичане с полски пътища трябва да се оформят устойчиви входи и отливни улеи, за да се прекъсне изнасянето на материал върху платното. За стабилизиране на почвите по склоновете са подходящи геомрежи/биоматове, тънък хумусен слой и хидропосев, а в зоните с концентрирани оттоци – каменна облицовка или пунктуални прагове/енергоразсейващи площадки.

Паралелно с геометричните корекции е нужна агресивна санитарна сеч: премахване на сухи и рискови дървета, отрязване на клони в габарита и поддържане на „чиста“ ивица от минимум 1.5–2.0 m зад бермата. Това ще намали сенките и ще подобри както хоризонталната, така и вертикалната видимост. В кривите трябва да се изреже растителността в секторите на видимост по траекторията.

По отношение на ограничителните системи за пътища – работната ширина и височината на ОСП спрямо реалното ниво на банката и да се осигури минимално отстояние от ръба на настилка. Където това не е възможно, трябва да се компенсира с разширение на банката и корекция на фундамента на стълбовете, за да не попадат в ерозиран откос. Крайни елементи и преходи да бъдат с енергопоглъщащи терминали/буфери. Финално, след изрязване на ръбовите дефекти трябва да се положи клиновидна ивица асфалт по ръба и да се възстанови

крайната линия на пътната маркировка с висока ретрорефлексия, за да се отличава ясно края на платното.

Обобщено, текущото състояние на откосите е конструктивно и функционално неблагоприятно: стръмни склонове без берма, плитки канавки, плътна растителност и близка ОСП компрометират видимостта, отводняването и възстановяването на траекторията. С препрофилиране, стабилизация, прочистване на дренажа и системна санитарна сеч може бързо да се възстанови безопасността, а с частична колекция на ОСП и банкета – да се постигне устойчив резултат.

- **Земни окопи (канавки)**

Земните окопи (канавки) по участъка работят слабо или на места изобщо не изпълняват отводнителната си функция. Профилът им е плитък и неоформен, на много места сечението е запълнено с наноси и обрасло с тревна и храстова растителност. Видно е, че водата се отвежда по самия ръб на платното, а не в окопа – по асфалта личат оттоци и замърсяване в периферията. Това е класически признак за загубена проводимост на канавката и липса на устойчив надлъжен наклон. В зоните преди и след кривата гъстата зелена маса „затваря“ окопа и го превръща в корито за задържане на вода, вместо в канал за бързо отвеждане.

Общи изглед на платното за движение с посока от гр. Враца към с. Борован	Състояние на земен окоп в лява лента при посока на движение от с. Борован към гр. Враца
Общи изглед на платното за движение с посока от гр. Враца към с. Борован	Текущо състояние на отводнително съоръжение в дясна лента с посока на движение от гр. Враца към с. Борован

На снимката с напречната тръба под ОСП-то входът е частично затлачен с пръст и растителност, бетонните ограничители са разместени, а подходът към тръбата е ерозиран. При такова състояние при по-силен валеж водата прелива върху платното, а не минава през тръбата, което ускорява подкопаването на банкета и ръба на настилка. Деформираните и запълнени участъци от окопите „разкъсват“ непрекъснатостта на оттичането и създават локви и меки зони, които поддържат постоянна влага по ръба на пътя.



Състояние на земните окопи в обхвата на изследването

Комбинацията от плътък, затлачен окоп, липса на оформена берма и близка растителност води до три последици: първо, инфилтрация на вода под асфалта и прогресиращи ръбови пукнатини; второ, изнасяне на фини частици и кал върху платното (особено при полски отклонения), което намалява сцеплението; трето, преливане през платното и образуване на филм при дъжд, с риск от аквапланинг и нощни заледявания през студен сезон. В кривите това се комбинира с ограничена видимост от растителността и повишава вероятността от инциденти „излизане извън платното“.

В заключение: земните окопи по този участък са функционално непригодни – липсва им достатъчна дълбочина и надлъжен наклон, проводимостта е загубена от наноси и растителност, а напречните тръби са частично блокирани. Необходимо е възстановяване на непрекъснато трапецовидно сечение и работен надлъжен наклон, цялостно почистване и профилиране на канавките, разклоняване/подмяна на запушените тръби с оформени входи и изходи, стабилизация на ерозираните места и санитарна сеч за освобождаване на отводнителния габарит. Това ще сваля водата от ръба на платното, ще спре подкопаването на настилка и ще възстанови безопасното водене на трафика в мокри условия.

2. Пътни кръстовища и възли

В обхвата на изследването попадат две кръстовища (в настоящия доклад са обозначени като Кръстовище 1 и Кръстовище 2). Съгласно действащите разпоредби на чл. 117, ал. 2 от **Наредба № РД-02-20-2 от 28 август 2018 г. за проектиране на пътища**, те се категоризират като Тип I – на двулентов път без лента за ляво завиване от главното направление. Кръстовище 1 е с острови на

второстепенното направление реализирани чрез пътна маркировка, а при Кръстовище 2 е без острови. Следва да се има предвид, че когато е проектирано кръстовището в периода преди 1999 г. е било изпълнено изискването при определянето на типа на кръстовищата и тогава те правилно са категоризирани като Тип I. Към настоящия момент, обаче, те не могат да покрият изискванията на **Наредба № РД-02-20-2 от 28 август 2018 г. за проектиране на пътища** за кръстовище Тип I. Основната причина се дължи на значително нарасналият трафик и е задължително двете кръстовища да бъдат препроектирани като кръстовища Тип II. С цел осигуряване на максимална безопасност на всички участници в движението може да се предложи и вариант кръстовищата да станат и Тип IV (кръгови кръстовища). Като при този вариант ще се създаде възможност за това да се намали и скоростта в двата края на изследвания участък.

И за двете кръстовища е валидно ограничение на скоростта е съгласно чл. 21, ал. 1 от ЗДвП (90 км/ч за категория В). Принципно това представлява съществен риск и реална предпоставка за настъпване на пътни инциденти. Полето на видимост при приближаване към Кръстовище 1 и Кръстовище 2 е под 200 м, което представлява принципно нарушение на изискванията на изискванията на чл. 113, ал. 7 от **Наредба № РД-02-20-2 от 28 Август 2018 г. за проектиране на пътища**. Изискването гласи следното: „При максимално допустимата скорост за движение по директното направление на МПС от 70 km/h дължината на полето за видимост е $L = 110$ m. При кръстовища, в които максимално допустимата скорост за движение на МПС не се ограничава до 70 km/h, разстоянието за видимост е $L = 200$ m“.

- *Кръстовище 1:*

Беше направено подробно изследване при проверката на място за състоянието на Кръстовище 1 и бяха констатирани сериозни дефицити засягащи както текущия му вид, така и проблеми с организацията на движението, растителността и видимостта в обхвата му.

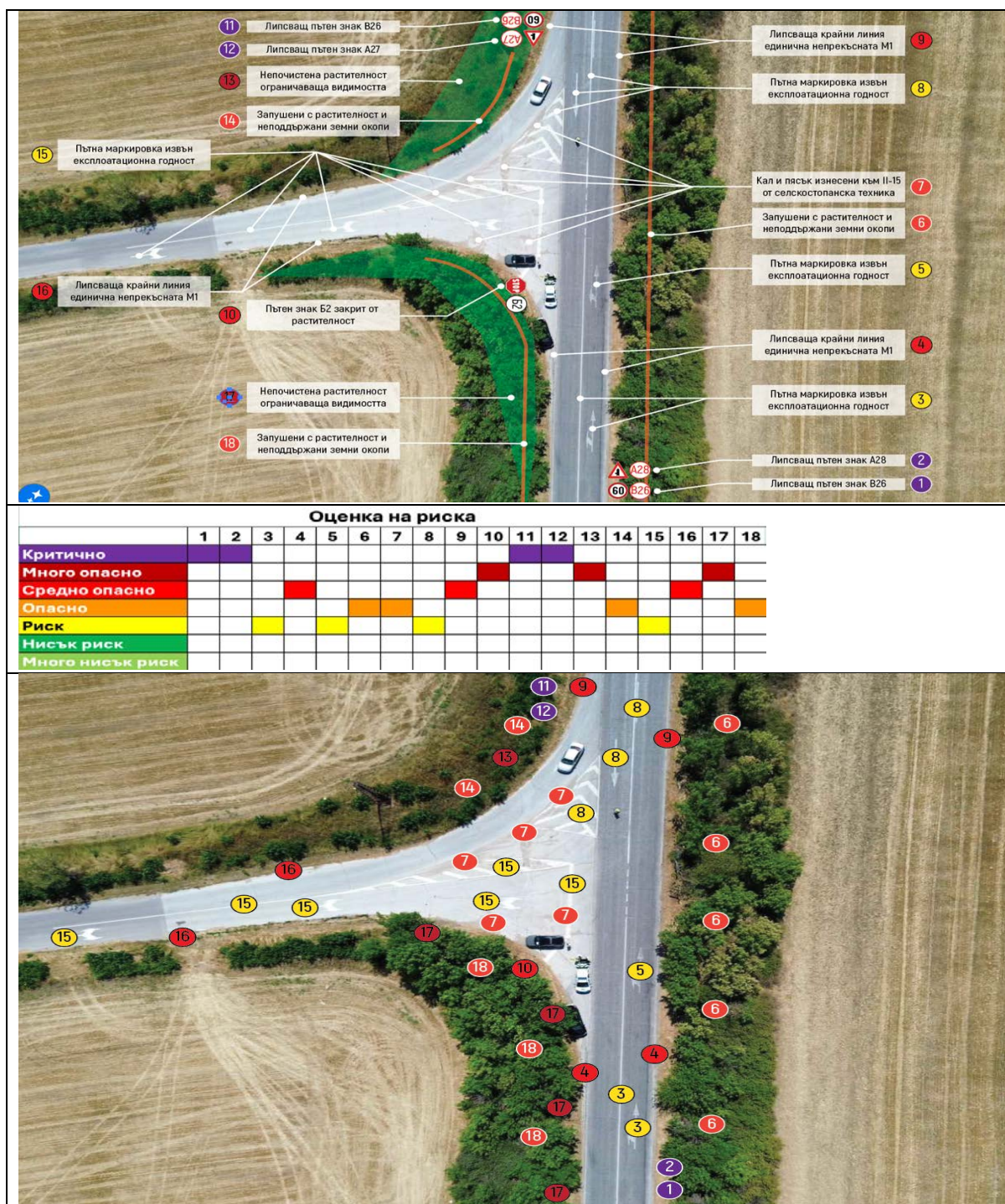


При спиране на знак Б2 видимостта е ограничена поради системната липса на почистване на растителността. По всяка вероятност проектните характеристики се разминават съществено, спрямо действителната ситуация в момента. Необходимо

е да се предприемат мерки за премахване на цялата ненужна растителност, така че да се подобри видимостта и да се премахнат изкуствено създадените ограничения.

Преди кръстовището и от двете страни липсва задължителните пътни знаци A27 в посока от гр. Враца към с. Борован и A28 от с. Борован към гр. Враца. В обхвата на кръстовището се наблюдават значителни пясъчни наноси, което оказва и пряко влияние върху сцеплението на автомобилите, а от там им върху стабилността им на пътя.

Оценка на риска и схематично описание на идентифицираните дефицити по метода Remote Sensing:



Препоръчително е кръстовището да се реконструира, като най-малкото се изградят островите, изгради се лента за завиващите на ляво и се постави необходимата сигнализация. При възможност се препоръчва да се обмисли и вариант за изграждане на кръгово кръстовище с цел ефективно намаляване на скоростта в зоната на кръстовището и преди опасния участък между Кръстовище 1 и Кръстовище 2.

Профилът на рисковете се изразява предимно в липсваща или неработеща пътна сигнализация и от ограничена видимост поради непочистената растителност и обраслите откоси и окопи. Най-тежките проблеми са концентрирани в зоната на самото конфликтната точка при полето на видимост и при входовете към него: критични са т.1, т.11 и т.12 (липсващи ключови предупредителни/регулаторни знаци за режим на движение и кръстовище), което оставя водачите без яснота за скорост и предимство при навлизане. Към тях се добавят много опасните т.10, т.13 и т.17 – закрит знак „Стоп“/видимост, непочистена растителност и затворени зрителни триъгълници, които практически елиминират навременното възприятие и увеличават вероятността от странични удари с висока тежест.

Вторият слой проблеми е в скалата от средно опасен до опасно (т.4, т.6, т.7, т.9, т.14, т.18): липсваща крайна линия М1, износена маркировка, кал/пясък, изнесени от селскостопанска техника, както и запушени земни окопи. Те влошават воденето по платното, намаляват сцеплението и държат вода в зоната на кръстовището – особено рисково при дъжд и в тъмната част на денонощието. Налице са и нискостепенни, но системни дефицити (т.5, т.8, т.16), показващи общо разрушение на маркировката и липсата на поддръжка.

Общата картина е на системен отказ на контролни елементи – видимост, сигнализация, маркировка и дренаж – със струпване на високорискови точки точно там, където решаващите секунди за възприятие и решение са най-ценни. Без незабавно възстановяване на критичните знаци, изсичане на растителността в зрителните полета (триъгълници), възстановяване на М1/стоп-линии и прочистване на окопите, вероятността от тежки странични сблъсъци и излизане извън платното остава висока.

- *Кръстовище 2*

Кръстовището също е от Тип I, но без острови при второстепенното направление. Асфалтовата настилка при отбивката за с. Оходен на места напълно липсва в страничните зони. Пътен знак Б2 е сложен на 11 м извън кръстовището, което е съществен и опасен дефицит. Бяха констатирани съществени проблеми с ограничения във видимостта, липсващи пътни знаци и най-вече липса на ограничение на скоростта при кръстовище, при което нормативно изискуемата видимост в триъгълника трябва да е мин. 200 м, за да няма промяна на скоростните режими.



Кръстовище 2: Видимост при спряло превозно средство с посока на движение на ляво към гр. Враца

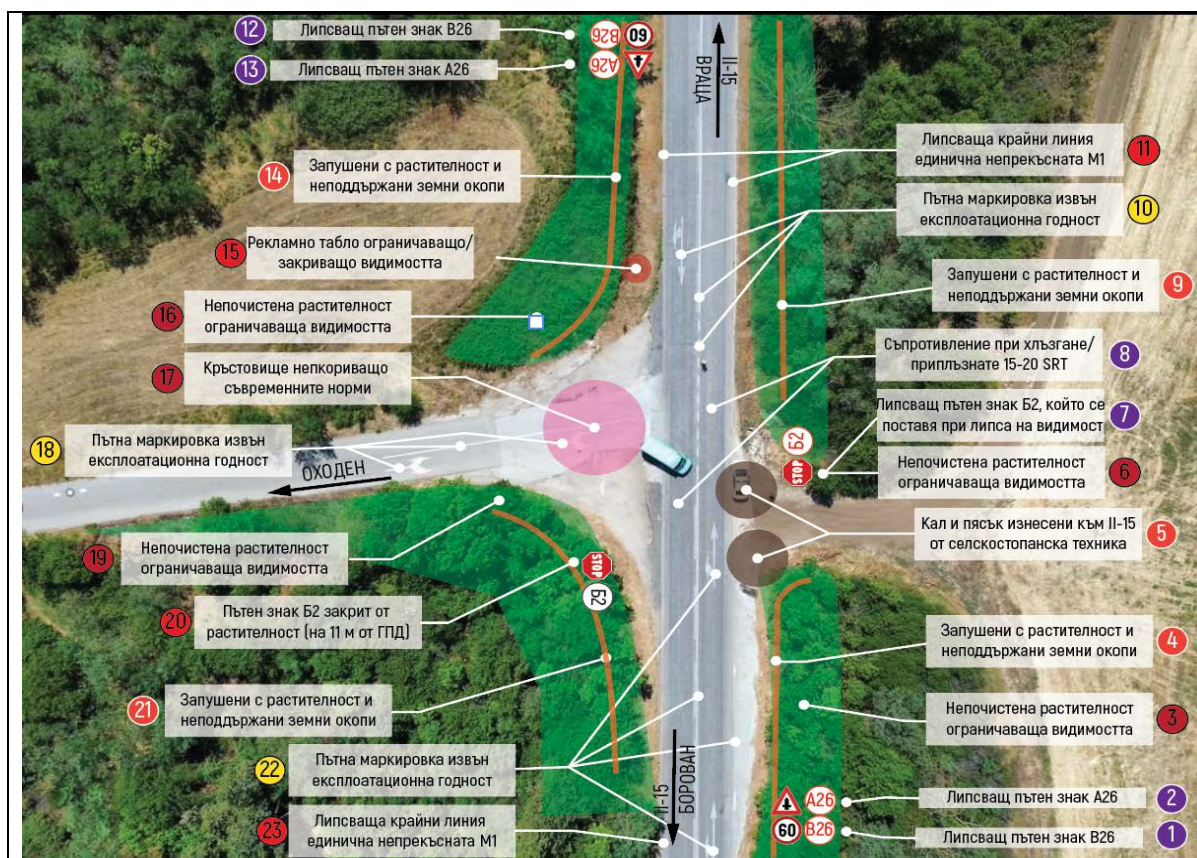


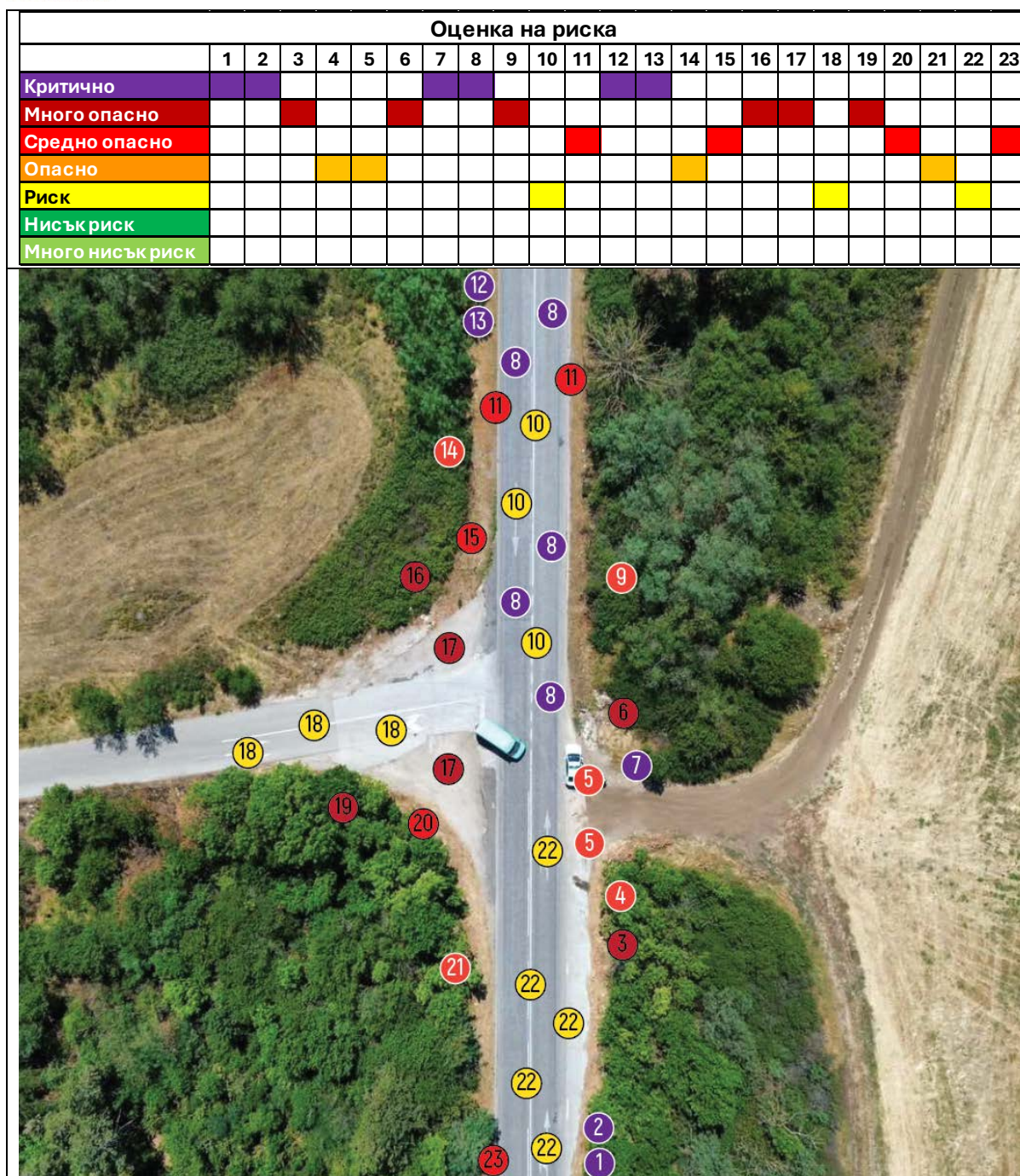
Кръстовище 2: Видимост при спряло превозно средство с посока на движение на дясно към с. Борован

Нормативно изискуемата видимост при спряло превозно средство и при приближаване към кръстовището не е осигурена (мин 200 м при липса на въведено ограничение на скоростта с пътен знак). На първо място съществено влияние оказва непочистената с години растителност, която трайно и съществено е видоизменила полето на видимост спрямо проектите. Необходимо е почистване на растителността и връщането ѝ към проектите характеристики на пътя.

В допълнение при поглед на ляво към гр. Враца има и рекламна табела, която попада именно в ползрението на водача спрял на линията на знак Б2 и по този начин се ограничава видимостта. Необходимо е рекламната табела да бъде премахната от обхвата на пътя.

Оценка на риска и схематично описание на идентифицираните дефицити по метода Remote Sensing:





От другата страна, кръстовището в частта му при отбивката за с. Оходен не функционира правилно поради разрушено асфалтово покритие в страничните зони. Пътен знак Б2 е разположен на 11 метра от границата на съществуващото платно за движение при включването от отбивката за с. Оходен към главното трасе на републикански път II-15. От противоположната страна на същото кръстовище има селскостопански/горски път, за който включително има и изграден забавителен шлюз, независимо от това там липсва пътен знак Б2, което е сериозен и критично опасен дефицит. От нито едната от двете страни преди кръстовището не е поставен знак за ограничаване на скоростта, нито пътен знак А26, който да предупреди участниците в движението за предстоящото кръстовище с път без предимство от ляво и от дясно.

Препоръчително е в изследвания участък преди двете кръстовища и в двете посоки да се постави ограничение на скоростта 60 km/h. По този начин ще бъдат спазени изискванията на **Наредба № РД-02-20-2 от 28 Август 2018 г. за проектиране на пътища**, но също така ще се гарантира и безопасността на всички участници в движението.

Кръстовището е с неприемливо ниво на безопасност. Рисквата матрица показва няколко критични точки (1, 2, 8, 12, 13) и серия от много опасни (3, 6, 9, 16, 17, 19, 20, 23), концентрирани именно в зоната на конфликт. Комбинират се три системни отказа: видимост, сигнализация/маркировка и сцепление/дренаж.

Подходите са с липсващи или закрити знаци (B26 – ограничение, A26/A28 – предупреждение, B2 – „STOP“), а стоп-линии, крайни линии M1 и хоризонтална маркировка са „извън експлоатационна годност“. Зрителните триъгълници (поле на видимост) са затворени от растителност и рекламно съоръжение; земните окопи са запушени, а кал и пясък се изнасят от селскостопански подходи върху II-15. В самото конфликтно поле е отчетено крайно ниско сцепление ($\approx 15\text{--}20$ SRT) – стойност, която е далеч под приемливото (мин SRT=55) и многократно увеличава риска от поднасяне и страничен удар.

В този вид кръстовището не покрива изискванията на действащите норми (видимост, сигнализация, маркировка, дренаж) и генерира висок потенциал за тежки ПТП от тип „страничен сблъсък“ и „излизане от платното“, особено при мокро време и през нощта. Неотложно са нужни: възстановяване/релоциране на критичните знаци (вкл. B2 с правилна стоп-линия), пълно пре-маркиране с висока ретрорефлексия (M1, стоп-линии), почистване на растителността в зрителните триъгълници и премахване/местене на рекламното табло, прочистване и профилиране на окопите, както и високофрикционно покритие в зоната на спиране и конфликта. До привеждане в съответствие, скоростният режим трябва да се редуцира и наложи с допълнителни предупреждения и контрол.

Средносрочно кръстовището се нуждае от геометрична корекция: канализирано Т-кръстовище със сплитер-острови и ленти за завои (или еднолентово кръгово, ако обемите и конфликтите го налага), твърда настилка на земните подходи срещу изнасяне на кал и делинеатори по подходите. Изпълнението на пакет от бързи мерки, последвано от геометрична реконструкция и независим одит по безопасност, е единственият надежден път към устойчиво намаляване на риска на това място.

- *Общи изводи за Кръстовище 1 и Кръстовище 2 – комбиниран анализ*

И двете кръстовища показват неприемливо ниво на безопасност, с групиране на „критични“ и „много опасни“ фактори именно в конфликтните зони. Профилът на риска е сходен: дефицит на видимост заради плътна растителност и обекти в зрителните триъгълници (вкл. рекламно табло), липсващи или закрити ключови знаци (B2 „STOP“, A26/A28, B26), маркировка извън експлоатационна годност (вкл. крайна линия M1 и стоп-линии), запушени земни окопи и изнасяне на кал/пясък от

селскостопански подходи. На второто кръстовище е документирано и много ниско сцепление ($\approx 15\text{--}20$ SRT) в самото конфликтно поле, което драматично увеличава риска от поднасяне и странични удари. Състоянието на ръба на настилката, тесните банкети и близо разположените ОСП допълнително намаляват възстановителната зона на водачите.

Сумарният ефект е системен отказ на основните контролни елементи – видимост, сигнализация/маркировка, дренаж и сцепление – при подходи, където решаващите секунди за възприятие, решение и спиране са най-ценни. При мокро време и през нощта вероятността от тежки странични сблъсъци и излизане извън платното остава висока, дори при формално ограничение 60 км/ч. Реално наличната видимост (ASD) на места е гранична или под нормативната Lsn за тази скорост, което изисква незабавно управление на риска.

Средносрочно, и двете кръстовища се нуждаят от геометрична реконструкция: канализирани Т-кръстовища със сплитер-острови и ленти за лъв завой, или еднолентови кръгови решения при подходящи обеми/конфликти; конструктивно укрепване на ръба и разширение на банкета, корекция на дренажа, прецизиране на разположението и работната ширина на предпазните огради по EN 1317. Целият процес следва да бъде подкрепен освен с независим одит по безопасност и мониторинг: периодични измервания на сцепление/текстура, визуални инспекции и анализ на ПТП. Само такъв пакет от бързи и конструктивни мерки ще свали риска до приемливо ниво и ще осигури устойчива безопасност и на двете места.

3. Осветеност, пътни знаци, пътна маркировка

• Пътни знаци

Към момента няма актуален проект за постоянна организация на движението за изследвания участък. Има данни за допълнително поставяни пътни знаци по решение на областно пътно управление Враца, но без да е спазена задължителната процедура по изработване, одобряване и съгласуване на ПОД.

Извършените измервания и изследвания са: единствено визуален оглед.

Данните и резултатите от направения оглед да описани в следващата таблица:

Посока на движение от гр. Враца → към с. Борован
1. Пътен знак Ж1


А. Пътен знак Ж1 "Предварителен указател" се използва за предварително указване на посоките към съответните цели и на номера на пътя. Пътен знак Ж1 извън границите на населено място се поставя - преди пътни знаци А27, А28 и А29 на разстояние 50 m. В конкретния случай след този знак не е поставен пътен знак А27, сето нарушава изискванията на чл. 154, ал. 2, т. 1 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 140, ал. 2, т. от Н18).

Нарушено е изискването на чл. 12, ал. 1 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 9, ал. 1 от Н18), тъй като лицевата страна на пътния знак е закрита частично от растителност.

Б. В страни от пътен знак Ж1 има изсъхнало дърво, което не е било отстранено и по този начин към настоящия момент застрашава участниците преминаващи по път II-15 и в двете посоки.

2. Пътен знак Б2



В. Пътен знак Б2 е закрит частично от растителност, което е в пряко нарушение на чл. 12, ал. 1 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 9, ал. 1 от Н18), а именно: „Пътните знаци, ПЗПС и другите средства за сигнализиране се поставят отдясно на платното за движение, с лицевата си страна срещу посоката на движение, **така че да не се закриват от други пътни знаци, препятствия, съоръжения или принадлежности в обхвата на пътя на място, което осигурява: своевременното им разпознаване и възприемане от участниците в движението през деня и през нощта; безпрепятствено движение на пътните превозни средства и на пешеходците**“.

Не е спазено и изискването на чл. 41 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 38, ал. 1 от Н18), „Пътни знаци А26 „Кръстовище с път без предимство“, А27 „Кръстовище с път без предимство отдясно“ и А28 „Кръстовище с път без предимство отляво“ се използват за сигнализиране на кръстовище извън границите на населени места, образувано от пресичане отдясно и/или отляво с път, по който движещите се пътни превозни средства нямат предимство за преминаване през кръстовището“. Нито при прилижаване на кръстовището в посока от гр. Враца е поставен пътен знак А27, нито при посока на движение от с. Борован е поставен пътен знак А28.

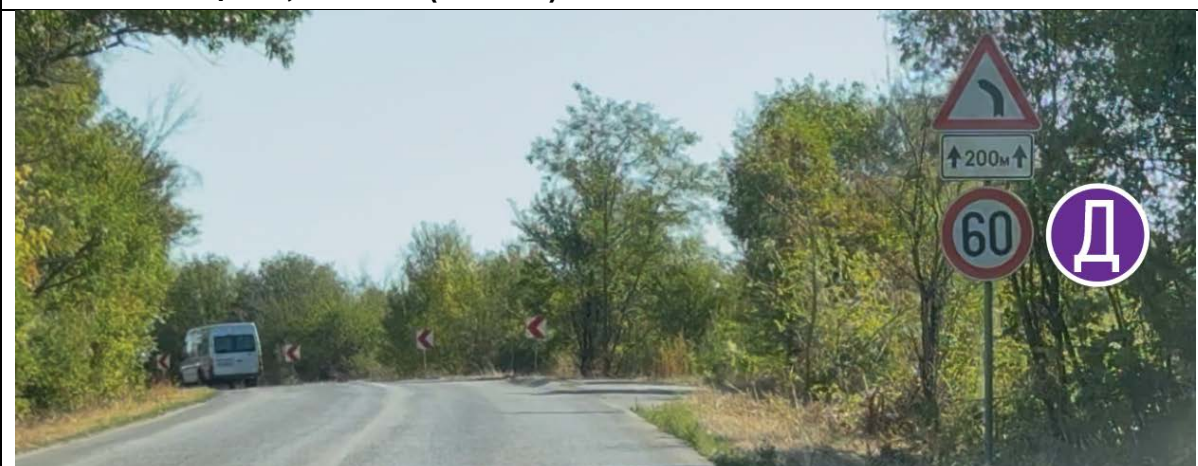
3. Пътни знаци А1, Т2 и В26 (60 км/ч)



Г. Поставеното ограничение на скоростта до 60 км/ч чрез пътен знак В26 в конкретния случай при реалните пътни условия е неправилно. Комбинацията от различни дефицити, в това число и измереното съпротивление на хлъзгане/приплъзване ясно показват, че за да се гарантира безопасността на участниците в движението при тази ситуация **ограничението трябва да бъде 40 км/ч.**

По данните деклариран от производителя на групата пътни знаци става ясно, че те произведени през 2023 г. – 2024 г., класа на светлоотразителност на светоотразяващата повърхност е RA2, което покрива минималните изисквания на Н-РД-02-21-1-ПЗ и Н18. Пътните знаци, обаче, са поставени без да е спазен реда определен в Наредбата за изработване и съгласуване на проект за постоянна организация на движението.

4. Пътни знаци А2, Т2 и В26 (60 км/ч)



Д. Пътен знак В26 с въведено ограничение на скоростта до 60 км/ч е погрешен. Като се отчетат реалните условия и значителните странични изтласквания на асфалтовото покритие в следващата лява хоризонтална крива, то скоростта трябва да бъде ограничена до 40 км/ч. Друг фактор, който оказва негативно влияние е критично ниското съпротивление при хлъзгане/приплъзване в участъка преди и в кривата с подменен асфалт. Скоростта от 60 км/ч е неподходяща в този случай.

5. Направляващи стрелки С7



Направляващите стрелки С7 са проверени и в двете посоки. Състоянието им е задоволително. Поставени са правилно и покриват изискванията на Приложение № 23 към чл. 201, ал. 4 и 5 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (Приложение № 19 към чл. 182, ал. 4 и 5 от Н18).

6. Пътен знак Б2



Е. Пътен знак Б2 е закрит частично от растителност, което е в пряко нарушение на чл. 12, ал. 1 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 9, ал. 1 от Н18), а именно: „Пътните знаци, ПЗПС и другите средства за сигнализиране се поставят отдясно на платното за движение, с лицевата си страна срещу посоката на движение, **така че да не се закриват от други пътни знаци, препятствия, съоръжения или принадлежности в обхвата на пътя на място, което осигурява: своевременното им разпознаване и възприемане от участниците в движението през деня и през нощта; безпрепятствено движение на пътните превозни средства и на пешеходците**“.

Нарушено е изискването на чл. 19, ал. 2 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 16, ал. 2 от Н18), където е указано, че: **„Разстоянието от границата на платното за движение до най-близката точка на пътния знак и другите средства за сигнализиране е от 0,5 до 2,0 m“**. В този случай е измерено разстояние от 11 m. Не е спазено и изискването на чл. 41 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (чл. 38, ал. 1 от Н18), „Пътни знаци А26 „Кръстовище с път без предимство“, А27 „Кръстовище с път без предимство отдясно“ и А28 „Кръстовище с път без предимство отляво“ се използват за сигнализиране на кръстовище извън границите на населени места, образувано от пресичане отдясно и/или отляво с път, по който движещите се пътни превозни средства нямат предимство за преминаване през кръстовището“. Нито при прилижаване на кръстовището в посока от гр. Враца, нито при посока на движение от с. Борован има пътен знак А26.

Посока на движение от с. Борован ← към гр. Враца

7. Пътен знак В24



Ж. Пътният знак не покрива минималните изисквания на Приложение № 11 към чл. 6, ал. 11, т. 1 и чл. 10, ал. 2 от Н-РД-02-21-1-ПЗ (Приложение № 10 към чл. 8, ал. 2 от Н18), поради това, че изискуемият минимален коефициент на обратно отражение, според изискванията на Наредбата следва да е RA2, а не както е отбелязано на гърба на пътния знак от производителя RA1. Знакът трябва да бъде премахнат и заменен с такъв, като покрива изискванията на Н-РД-02-21-1-ПЗ. Видно от стикера поставен на обратната страна на пътния знак е също, той е поризведен през 2011 г., което означава, че през 2018 г. е изтекъл

експлоатационният му срок. Независимо от това, обаче най-съществения дефицит е, че пътния знак има най-ниския клас на обратно отражение, което при разрешената скорост от 90 км/ч в случая значително намалява времето за възприемане на забраната и реакцията на водачите.

8. Пътни знаци A1, T2, B26 (60 км/ч)



Поставеното ограничение на скоростта до 60 км/ч чрез пътен знак B26 в конкретния случай при реалните пътни условия е неправилно. Комбинацията от различни дефицити, в това число и измереното съпротивление на хлъзгане/приплъзване ясно показват, че за да се гарантира безопасността на участниците в движението при тази ситуация **ограничението трябва да бъде 40 км/ч.**

По данните декларираните от производителя на групата пътни знаци става ясно, че те произведени през 2024 г., класа на светлоотразителност на светоотразяващата повърхност е RA2, което покрива минималните изисквания на Н-РД-02-21-1-ПЗ и Н18. Пътните знаци, обаче, са поставени без да е спазен реда определен в Наредбата за изработване и съгласуване на проект за постоянна организация на движението.

9. Пътни знаци A2, T2 и B26 (60 км/ч)



И. Пътен знак В26 с въведено ограничение на скоростта до 60 км/ч е погрешен. Като се отчетат реалните условия и значителните странични изтласквания на асфалтовото покритие в следващата лява хоризонтална крива, то скоростта трябва да бъде ограничена до 40 км/ч. Друг фактор, който оказва негативно влияние е критично ниското съпротивление при хлъзгане/приплъзване в участъка преди и в кривата с подменен асфалт. Скоростта от 60 км/ч е неподходяща в този случай.

10. Направляващи стрелки С7



И. Направляващите стрелки С7 в кривата са повредени в следствие на удари, частично или напълно закрити от растителност. Едната от стрелките напълно липсва. Необходимо е растителността зад ограничителната система за пътища да бъде почистена, така че да се освободи видимостта към пътните знаци, а и да се даде възможност за по-добро оттичане на водата при дъжд.

11. Пътен знак Ж1



К. Пътен знак Ж1 е закрит частично от растителност. След него следва да има поставен пътен знак А28, какъвто не е поставен преди кръстовището представляващо разклон за с. Охиден.

• Пътна маркировка

Видовете пътна маркировка, условията, редът и правилата за използване ѝ са определени в Наредба №2 от 2001г. за сигнализиране на пътищата с пътна маркировка. Пътната маркировка се състои от надлъжни маркировки, стрелки, напречни маркировки, текст и символи върху пътното плътно и пътните съоръжения и се осъществява чрез полагане на материали за пътна маркировка, като боя, термо пластични материали, втвърдяващи се на студено материали, предварително изработени ленти и символи, пътни кабари и други материали. Съгласно наредбата, пътната маркировка се използва за създаване на организация за движението по пътищата, чрез разделяне на плътното за движение

на пътни ленти, обозначаване на пътните съоръжения информиране на участниците в движението, в това число за направлението на пътя, за възможността на избор на посоки, за наименование на населени места и обекти и за посоките към тях, както и за даване на други необходими указания. Пътната маркировка се нанася извън границите на населените места, в съответствие с проекта за организация на движението. Постоянната пътна маркировка е с бял цвят.

В изследвания участък от път II-15 между двете отбивки за с. Оходен няма крайна линия, която да очертава границата на платното за движение. Наличната пътна маркировка е извън експлоатационна годност, като стойностите ѝ не могат бъдат измерени с ретрорефлектометър, което е показателно колко под нормата са стойностите.

	
Състояние на крайната линия обозначаваща края на платното за движение (дясно платно посока от гр. Враца към с. Борован)	Състояние на крайната линия обозначаваща края на платното за движение (ляво платно посока от с. Борован към гр. Враца)
	
Общо състояние на пътната маркировка	Общо състояние на пътната маркировка

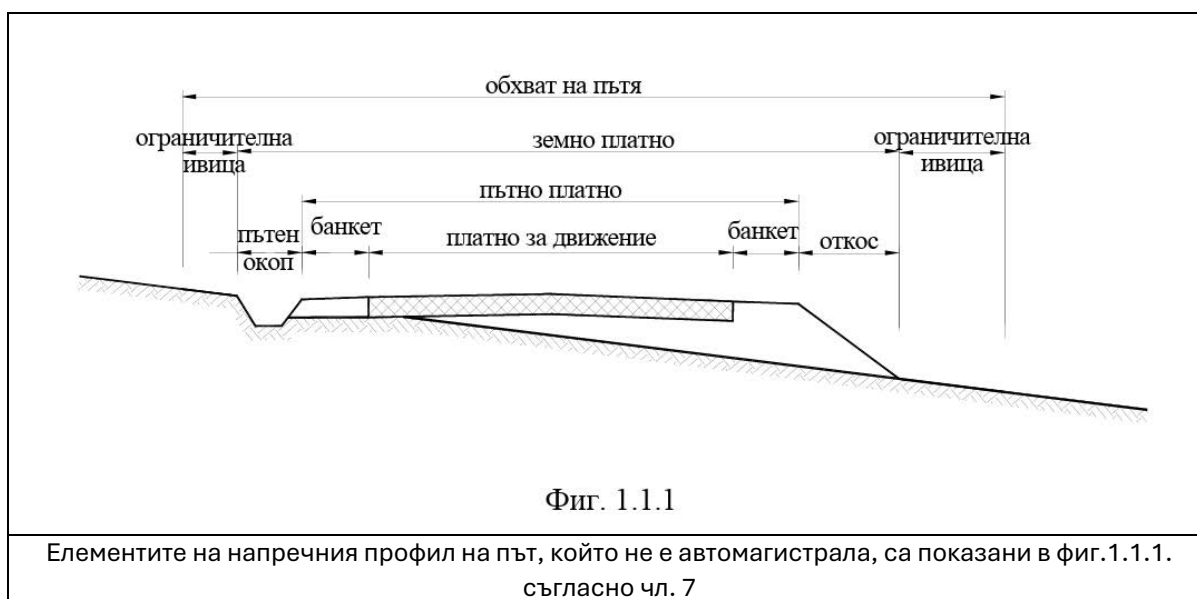
В много участъци след извършване на дейности по текущ ремонт и поддръжка са правени отделни кръпки по асфалтовото покритие, като след приключване на ремонтните дейности маркировката не е била възстановявана.

Пътната маркировка е едва забележима пред деня. На много места тя е закрита и поради значителни наноси от кал и пясък, в това число и непочистени такива от зимното поддържане.

Състояние на Стоп линия при Кръстовище 1	Общо състояние на пътната маркировка при Кръстовище 1

Пътната маркировка освен, че на много места, особено в кривите, напълно липсва, е напълно извън експлоатационна годност. Вероятно тя не е подновявана от поне пет години. Голяма грешка е и възстановяването на пътна маркировка само при средната разделителна ивица, без да бъде подновена и при крайните линии указваща границата на платното за движение.

Допуснато е съществено нарушение на чл. 136, ал. 1 и ал. 2 от „**Техническите правила и изисквания за поддържане на пътища на АПИ**“. В този документ изрично е посочено, че: „(1) Текущото поддържане на банкетите се заключава в тяхното системно почистване, окосяване, подравняване, профилиране и оформяне, с оглед осигуряване на необходимата равна повърхност и наклон за безпрепятствено оттичане на повърхностните води от пътното платно в окопите или извън обхвата на пътя. (2) Особено внимание трябва да се обръща на своевременното възстановяване на пропадналите места на банкета около ръба на настилката. Образувалите се прагове на тези места представляват сериозна опасност за движението и следва редовно да се отстраняват чрез системно попълване и 93 уплътняване. Деформираните и изровени места по банкетите най-често се отстраняват чрез профилиране, предимно с автогрейдер. След профилирането повърхността на ремонтираните участъци трябва да се уплътнява с валяци или с виброплочи.“



Поддръжката на изселвания участък не е била съобразно изискванията на Агенция „Пътна инфраструктура“. Тя трябва да включва целия обхват на пътя: „Обхватът на пътя е площта, върху която са разположени земното платно и ограничителните ивици от двете му страни, заедно с въздушното пространство над него на височина, определена с нормите за проектиране на пътища“.

- **Осветление**

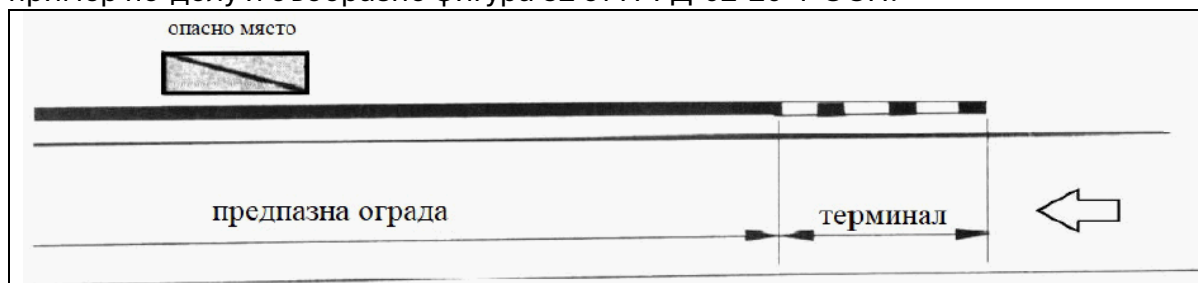
В изследвания участък няма изградено осветление. Няма практика или нормативно изискване подобен тип пътища да бъдат осветени. В зоните на кръстовищата също не е необходимо, желателно е хоризонталната и вертикалната маркировка да бъдат приведени към нормативните изисквания, за да се подобри визуалната ориентация на участниците в движението.

4. Ограничителни системи за пътища

Основната цел на проектирането и монтажът на ограничителни системи за пътища е да се повиши безопасността на движението пътищата. Друга съществена цел е предотвратяването и излизане на МПС от платното за движение, намаляване на брой тежестта на ПТП, обезопасяване на опасните места и участъци.

Ограничителната система е тип Н2. При извършената проверка на по-визуален оглед се констатира, че началните елементи на монтираната ограничителната система за пътища не покриват изискванията на **Наредба №РД-02-20-1 от 2024 г. за условията и реда за използване на ограничителни системи за пътища и изискванията към тях (Н-РД-02-20-1-ОСП)**.

Съгласно „Изпълнение на начални и крайни елементи на ограничителни системи за пътища“ към Н-РД-02-20-1-ОСП, т. 3.1.1 „При точкови препятствия на двупосочни пътища без СРИ началото и края на ОСП се изпълняват чрез единичен терминал“. В случая наличието на значително количество дървета в страни от ОСП (предпазната ограда) представляват точкови препятствия. Задължително трябва да бъде поставен единичен терминал съобразно посочения пример по-долу и съобразно фигура 32 от Н-РД-02-20-1-ОСП.





Начален елемент на ограничителна система за пътища преди предпазната ограда, който не отговаря на изискванията на т. 2. 2. „Изпълнение на начални и крайни елементи на ограничителни системи за пътища“ към Н-РД-02-20-1-ОСП. Следва да бъде заменен с единичен терминал. Посока на движение от гр. Враца към с. Борован.



Начален елемент на ограничителна система за пътища преди предпазната ограда, който не отговаря на изискванията на т. 2. 2. „Изпълнение на начални и крайни елементи на ограничителни системи за пътища“ към Н-РД-02-20-1-ОСП. Следва да бъде заменен с единичен терминал. Посока на движение от с. Борован към гр. Враца.

На двулентов път с едно платно и интензивност над 3000 МПС/ден началото на ограничителната система е силно „експонирана“ – вероятността някой да я удари фронтално или под малък ъгъл е съизмерима с тази за всеки страничен удар по дължината. Затова добрата практика е началото да бъде **крашоуърти терминал** (енергоабсорбиращ/пренасочващ елемент, сертифициран по EN 1317), а не „зануляване“ на гредата в продължение на ~12 m.

Терминалът осигурява контролирано поглъщане на енергията и/или безопасно насочване на МПС при фронтален и кос удар. Предотвратява вероятността от навлизане на водещите шини на СПО в превозното средство, изстрелване нагоре („рампа ефект“) и преобръщане. Освен това терминалът закотвя първия участък на ОСП, така че системата да работи като бариера още от метър №1. При 12-метрово зануляване първите шини са под работната височина на системата, което повишава риска от „прескачане“ и проникване в опасната зона зад оградата.

При интензивност >3000 МПС/ден и участъци с максимално допустима скорост 90 км/ч, монтажът на терминали за начало на СПО, значително подобрява пътната безопасност. Сертифицираният терминал има доказана работа за тези скорости и ъгли, докато при дългото зануляване имаме само защита от проникване на водещата шина в автомобила. Също така траекторията на автомобила след удара е неопределено и може да доведе до по-тежки травми. Терминалът се вписва в зони с ограничено място, криви и мостови подходи, поради по-малката си дължина. Обикновено идва и с добра делинеация/рефлектори, което подобрява визуалното водене.

От експлоатационна гледна точка терминалът локализира щетите, защото "улавя" автомобила и той не поврежда останалата част от системата. Освен това дългото зануляване често нарушава отводняването и уплътняването на банкета.

Затова при двулентови пътища с СДИ >3000 препоръката е единичен сертифициран терминал като начален елемент на ОСП. Той дава предвидимо, изпитано поведение при удар, по-малък страничен отпечатък, по-добра делинеация и по-ниска остатъчна опасност за участниците в движението спрямо традиционното 12-метрово зануляване

5. Състояние на асфалтовото покритие и други опасности (дефицити)

- Състояние на асфалтовото покритие

По време на проверката освен визуален оглед и оценка за състоянието на асфалтовото покритие, се извърши и измерване с цел проверка на съпротивлението на хлъзгане/приплъзване. Измерването е извършено при симулиране на мокра настилка. Измерванията са направени с инструмент марка Sarsys, модел T2GO.

Покритието е в **напреднал етап на функционална деградация** с локални конструктивни дефекти. Наблюдават се изразени **надлъжни пукнатини** (по оста и в зоната на ръба – границата на платното за движение), участъци с **коловози и „набутване“ (shoving)**, **разкъсани ивици по ръба** с пропадане към банкета, както и множество **кръпки** с различна възраст и качество. Повърхностният слой е **излъскан** на места (особено в кривите и в колесните пътеки - коловозите), а в отделни зони е налице **битумен „филм“/феттинг**, което съществено намалява микротекстурата и сцеплението. Видимата **надлъжна черна следа** по оста е признак за старо надлъжно съединение/напукване, периодично запълвано, но без структурно решение. В зоните на разширения и презкърпвания се вижда **диференциално слягане**, което формира напречни „стъпала“ и надлъжни вълни.

Основните причини са комбинация от **възрастово стареене на свързващия материал**, **инфилтрация на вода** през пукнатини и слаб дренаж, **недостатъчна носимост на обочината/банкета** (водеща до ръбови деформации), и **тежкотоварен/селскостопански трафик**, който ускорява коловозообразуването и смачкването на тънките слоеве. В кривите вероятно се добавя и **неравномерна суперелевация/напречен наклон**, което задържа вода към вътрешния ръб и

допълнително понижава сцеплението. Сянката от растителността поддържа влага, забавя изсушаването и подпомага **полиране на агрегата**.

Ясно видима надлъжно пукнатина	Некачествен асфалт при една от кръпките
Общ изглед преди една от кръпките, при която се наблюдава странично изтласкване	Зона с ясно видимо странично изтласкване и образувало се стъпало с височина над 15 см
Състояние на асфалтовото покритие в една от кривите под, която се намира водосток	Разлика във фракцията при стари и новия асфалт. Старата фракция е тип Б, новата тип А

Фракциите тип А и тип Б се различават по номиналния максимален размер и гранулометричния състав на инертните материали, както и по съответното съдържание на битум. Тип А обичайно е с **по-дребна фракция и по-високо съдържание на битум**, дава **по-гладка повърхност** и по-ниска макротекстура; тип Б е с **по-едра фракция**, по-релефна текстура и по-добро **отвеждане на вода/високоскоростно сцепление**. Това се вижда и на място: участъците с „набита фракция“ тип Б са по-грапави и отворени, а кръпките с тип А са по-гладки и тъмни.

На **един и същи пътен участък** смесването на тези два рецептурни типа води до **рязка нееднородност на сцеплението** (макро- и микротекстура), което е **опасно**. При дъжд в по-гладките крѐпки (тип А) се формира **по-дебел воден филм** и спирачният път се удължава; на сухо разликата в текстурата създава **„стъпаловидна“ промяна на триенето** по дължина и напречно – когато едната страна на автомобила стѐпи на крѐпка тип А, а другата остава върху тип Б, възниква **асиметрия на сцеплението** и **нежелан въртящ момент** в завой или при спиране. Допълнително, различната структура и твърдост пораждат **диференциални деформации** (коловози/вълни), ускоряват **рефлексното напукване** по границите и влошават трайността.

Именно поради тези причини **Техническите правила и норми на АПИ** и съответните спецификации изискват **еднородност на вида на сместа и фракцията** в рамките на една лента/участък. **Недопустимо** е „разминаване“ във вида на фракциите – крѐпките и локалните ремонти трябва да се изпълняват **със същия тип смес и фракция**, какъвто е съществуващият слой, или да се предвиди **цялостно изравняване/пре-покриване** (фрезование + нов износващ пласт), така че получената повърхност да е **текстурно и фрикционно хомогенна**.

В разглежданите зони е именно обратното – **по-новите крѐпки са с тип А**, а околният участък е с **тип Б (набита фракция)**. Това води до **непредсказуемо поведение на МПС** в кривите и при спиране, особено при мокра настилка; маркировката също се износва неравномерно заради различната текстура. Практическият инженерно-безопасен подход е: (1) **забрана за използване на различни фракции** при локални ремонти; (2) където вече има несъответствие – **фрезование и единно преасфалтиране по цялата ширина на лентата** с еднакъв тип смес; (3) до рехабилитация – **високофрикционна тънкослойна обработка** върху гладките крѐпки за изравняване на макротекстурата, плюс **мониторинг на сцеплението (SRT/SCRIM)** и корекция при отклонения.

С една дума: **съгласуваната, еднородна фракция не е естетическо, а критично изискване за безопасност**. Смесването на тип А и тип Б в една лента е недопустимо по нормите и създава реален риск от поднасяне, удължен спирачен път и ускорена деградация на настилка.

Рисковият ефект е двоен: (1) **по-ниско сцепление** и удължен спирачен път (особено при дъжд – коловозите акумулират вода и повишават риска от аквапланинг); (2) **нестабилна траектория** поради ръбови стѐпала и неравности, което при разминаване в тесни участъци и до предпазни огради повишава риска от „излизане извън платното“ и удар в ОСП. Пукнатините ускоряват структурната деградация – през зимата водата в тях замръзва и разширява уврежданията.

Неотложни мерки (поддръжка): машинно почистване и **горещо запълване на пукнатини** с полимер-модифициран битум; локално **„клиноване“ на ръба** и възстановяване на банкета; изрязване и **качествено презкрѐпване** на разкѐсани зони; **почистване на отводняването** и растителността; възстановяване на **ръбова и осева маркировка** с висока ретрорефлексия.

Краткосрочно/средносрочно (рехабилитация): профилиращо **фрезование за изваждане на коловозите** и нивелиране, полагане на **изравнителен слой** (AC 16/AC 22) и **нов износващ пласт** (SMA/AC 11) с изисквана макротекстура; **високофрикционна обработка** в опасните криви и подходи към кръстовища; конструктивно **укрепване/разширение на банкета**; корекция на **напречните наклони/суперелевцията** в участъците с водозадържане. При доказан недостиг на носимост – **локално подсилване** (армировка/геомрежа, по-дебели слоеве).

Контрол и планиране: изпитване на сцепление (SRT/SCRIM), **профилограф за коловози**, GPS-картиране на пукнатини, **FWD** за носимост и **ядки** за проверка на слоевете. На база резултатите – приоритизация на участъците с най-висок риск (криви, стеснения, зони при ОСП и кръстовища).

В обхвата на изследването се наблюдават и двата типа повреди: деформации и разрушения. Тук е изпълнен целия списък от повреди описан в чл. 60, ал. 2 и ал. 3 от „Технически правила и изисквания за поддържане на пътища“.

- **Анализ на съпротивлението на хлъзгане/приплъзване**

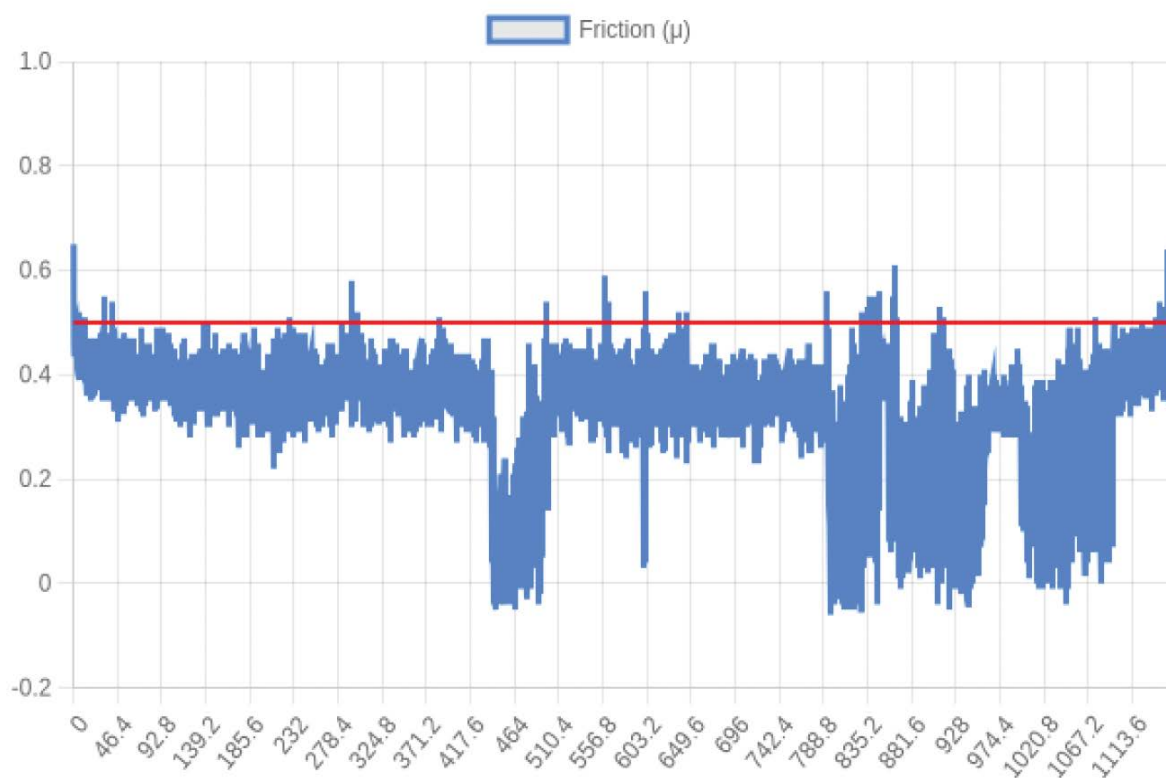
Съпротивлението на хлъзгане на пътното покритие е основен показател, осигуряващ условия за устойчиво и безопасно движение на автомобилите по пътищата с предвидените скорости. Съпротивлението на хлъзгане зависи от много и най-разнообразни фактори, свързани с автомобила, гумите, режима на движение, трасето на пътя, вида и състоянието на пътното покритие, отводняването, околната среда и др. От факторите, свързани пряко с пътното покритие, най-голямо значение за съпротивлението на хлъзгане имат грапавостта на покритието и неговото моментно състояние - сухо, мокро, кално, заледено и др.

Първият измерен участък е от Кръстовище №1 при посока на движение от гр. Враца към с. Барван. Обща дължина на измерения участък 1200 метра приблизително. В доклада от измерването са подробно описани всички параметри, при които е извършено самото измерване.

Measurement Report T2GO

Percentage of PASS measurements:	0.94%	Measurement (PASS / FAIL):	FAIL
Location:	II-15	Measurement Name:	posoka borovan
User Name:	admin323	Date:	2025-08-06
ID:	1	Time:	10:41:02
Measured Distance (m):	1157.6	Average Speed (kmph):	5.69
Maximum Friction:	0.65	Average Air Temperature (°C):	29.13
Average Friction:	0.32	Average Tire Temperature (°C):	29.53
Minimum Friction:	-0.06	Average Surface Temperature (°C):	31.38
Threshold:	0.5	Average Humidity:	75.75
Interval:	10 cm	Self Test date:	2025-07-14_13-16-25
Self Test result:	passed	Water	ON
GPS	ON		

Graph



От отчет T2GO за участъка на II-15 при мокър тест се вижда средно сцепление $\mu=0.32$ при праг 0.50 и едва 0.94% „PASS“, т.е. покритието не отговаря. Графиката показва отчетливи „спадове“ на сцеплението – стойности около 0.20–0.25 и локални спадове почти до нула – именно в зоните, където настилната е кръпена с фракция тип А върху основно платно с фракция тип Б. По-дребната

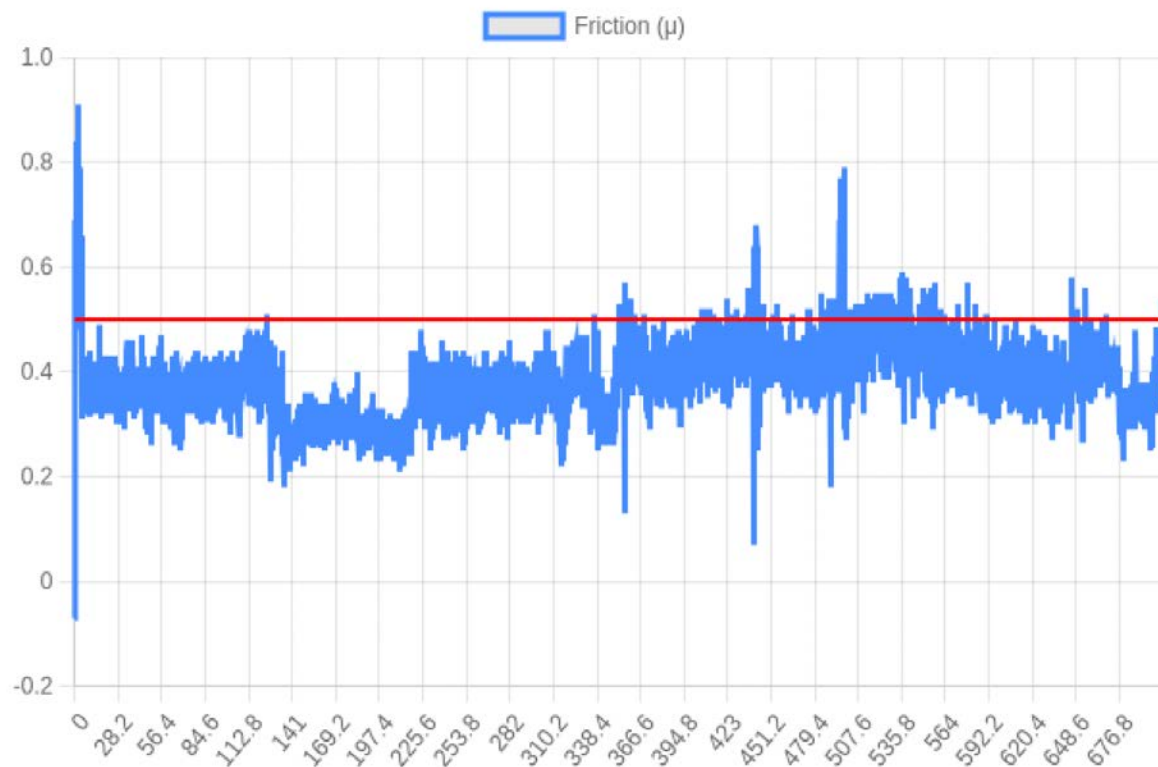
гранулометрия и по-високото свързващо при тип А дават гладка макротекстура и склонност към битумен филм, което на мокро рязко сваля μ ; преминаването между тип Б и тип А създава текстурна нееднородност и асиметрия на сцеплението между леви и десни колела, особено осезаема в криви и при спиране. Практическият ефект е удължен спирачен път и нестабилност: при $\mu \approx 0.32$ спирачният път е приблизително с над половина по-дълъг спрямо $\mu = 0.50$, а при $\mu \approx 0.20$ достига около 2.5 пъти. Това, в комбинация с видимите неравности и близката ограничителна система, повишава вероятността от поднасяне, излизане извън платното и удар в оградата при дъжд и нощем. Пониженото и неравномерно сцепление е пряко следствие от използването на различни фракции и е несъвместимо с изискването на АПИ за еднородност на смесите по лента. Необходимо е незабавно управление на риска (временно понижаване на скоростта и предупреждение за хлъзгане), последвано от хомогенизиране на настилната чрез фрезозане на крџпките тип А и полагане на единен изравнителен и износващ пласт с еднакѳв тип смес и висок PSV; приоритетно в най-лошите участѳци да се приложи тѳнкослойна високофрикционна обработка или микрофрезозане за възстановяване на макротекстурата, да се подобри дренажѳт по рѳба и след всяка намеса да се потѳврди резултатѳт с повторни измервания до постигане на $\mu \geq 0.50$ без „дупки“ по дѳлжината.

Второто измерване е направено на две части и е с начало при Крѳстовище Nѳи при посока на движение от с. Барван кѳм гр. Враца. Обща дѳлжина на измерения участѳк 1200 метра приблизително. В доклада от измерването са подробно описани всички параметри, при които е изѳвршено самото измерване.

Measurement Report T2GO

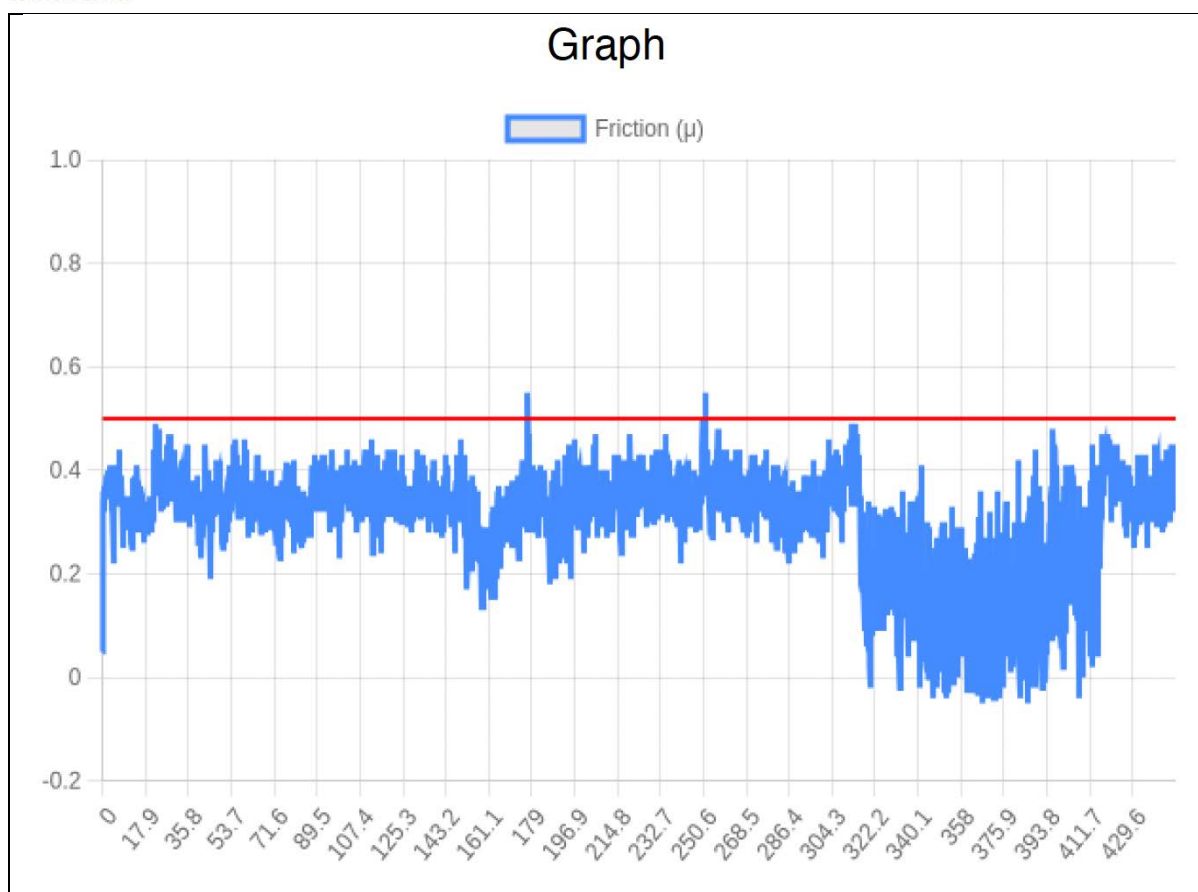
Percentage of PASS measurements:	4.17%	Measurement (PASS / FAIL):	FAIL
Location:	ii-15	Measurement Name:	posoka vratza
User Name:	admin323	Date:	2025-08-06
ID:	1	Time:	10:57:21
Measured Distance (m):	704.9	Average Speed (kmph):	5.6
Maximum Friction:	0.91	Average Air Temperature (°C):	31.42
Average Friction:	0.38	Average Tire Temperature (°C):	33.01
Minimum Friction:	-0.07	Average Surface Temperature (°C):	32.91
Threshold:	0.5	Average Humidity:	81.29
Interval:	10 cm	Self Test date:	2025-07-14_13-16-25
Self Test result:	passed	Water	ON
GPS	ON		

Graph



Measurement Report T2GO

Percentage of PASS measurements:	0.09%	Measurement (PASS / FAIL):	FAIL
Location:	ii-15	Measurement Name:	posoka vratza
User Name:	admin323	Date:	2025-08-06
ID:	2	Time:	11:07:14
Measured Distance (m):	447.2	Average Speed (kmph):	5.51
Maximum Friction:	0.55	Average Air Temperature (°C):	31.81
Average Friction:	0.3	Average Tire Temperature (°C):	31.40
Minimum Friction:	-0.05	Average Surface Temperature (°C):	32.18
Threshold:	0.5	Average Humidity:	78.69
Interval:	10 cm	Self Test date:	2025-07-14_13-16-25
Self Test result:	passed	Water	ON
GPS	ON		



Анализът на лентата в обратна посока (двата файла се четат като един участък) показва трайно недостатъчно сцепление при мокър тест с праг $\mu=0.50$. В първия подучастък (≈ 705 m) средното μ е 0.38, „PASS“ са 4.17%; във втория (≈ 447 m) средното μ е 0.30, „PASS“ едва 0.09%. Обединено за целия участък средното сцепление е около $\mu \approx 0.35$, а делът точки над прага е $\approx 2.6\%$ – т.е. участъкът категорично **не отговаря**.

По графиките се виждат зони с голям спад: в началните 100–300 m μ колебае около 0.30–0.40 с отделни спадове до ≈ 0.20 ; в средата на първия подучастък и особено в последната третина на втория има **дълбоки спадове** със стойности около 0.10 и единични падания почти до нула (мин. -0.07). Именно тези „каньони“ съвпадат с кръпките, изпълнени с **фракция тип А** върху основно платно с **тип Б** – по-гладката макротекстура и по-високото свързващо на тип А формират воден филм и рязко свалят μ при мокро, а преминаването между двата типа създава нееднородност и асиметрия на сцеплението по ширина на лентата.

Безопасностният ефект е съществен: при $\mu \approx 0.35$ спирачният път на мокро е приблизително с **$\sim 40\text{--}45\%$ по-дълъг** спрямо референтно $\mu=0.50$, а в зоните с $\mu \approx 0.20$ става **около 2.5 пъти по-дълъг**. В комбинация с криви, ръбови дефекти и близка ОСП това увеличава риска от поднасяне, излизане извън платното и удар в оградата.

Неотложно: временно ограничение ≤ 50 км/ч и А28 „Хлъзгав път“, забрана за изпреварване и допълнителна делинеация. Корективно: **забрана за различни фракции в една лента**, фрезование на кръпките тип А и **единно покритие** (изравнителен + износващ пласт) с еднакъв тип смес и висок PSV;

алтернативно/допълнително – **HFST или микрофрезование** в най-лошите зони за възстановяване на макротекстурата, плюс почистване на оттоците и запечатване на пукнатини. Потвърждение на ефекта – повторни измервания до постигане на $\mu \geq 0.50$ по цялата дължина без дълбоки локални спадове.

- **Други идентифицирани опасности**

На място бяха констатирани множество изсъхнали дървета, които не са били отстранени при текущия ремонт и поддръжката. Те създават сериозни опасности, особено при валеж на тежък и мокър сняг или силен вятър, защото могат да паднат директно върху платното за движение.

⇒ Сухи дървета

При проверката се констатираха множество изсъхнали дървета, в близост до платното за движение. Тези дървета създават опасности за движението, защото при силен вятър или тежък-мокър сняг вероятността да паднат върху платното за движение е реална.





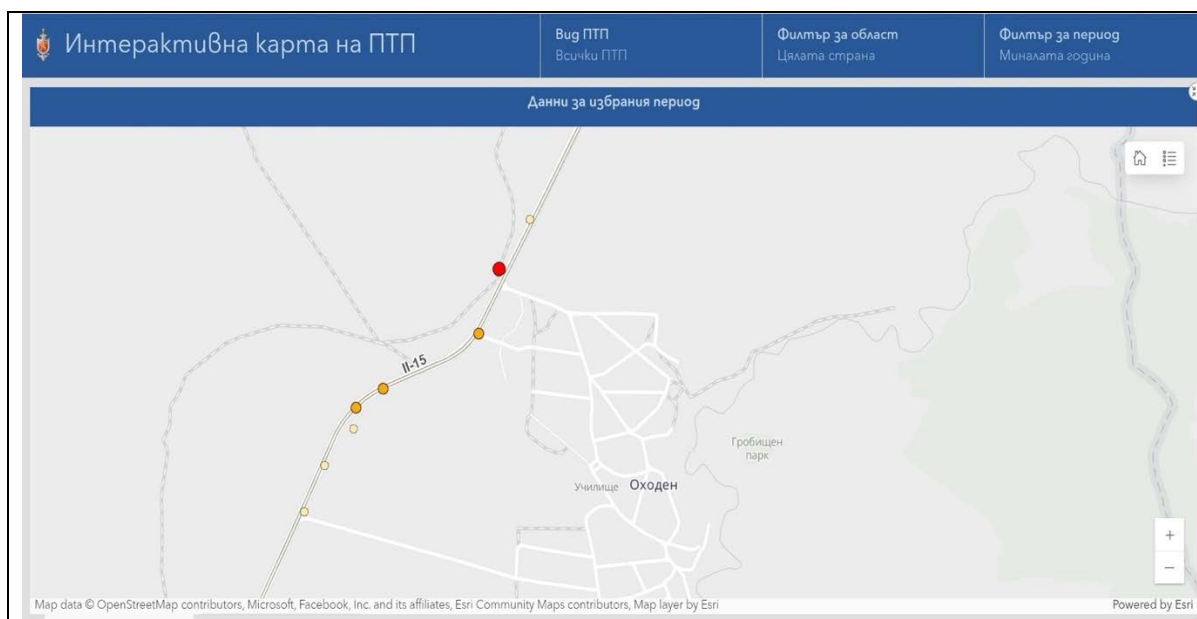
Почистването на растителността следва да се изпълнява така както е посочено в „Техническите правила и изисквания за поддържане на пътища“ на Агенция „Пътна инфраструктура“. Съгласно т. 1.2.4. от **Наредба № РД-02-20-19 от 12 ноември 2012 г. за поддържане и текущ ремонт на пътищата: „Основните работи за текущ ремонт на съоръженията за отвеждане на повърхностните води и на водите, които се стичат в обхвата на пътя, в т.ч. отводнителни и предпазни окопи, отводнителни улеи и риголи, са: почистване от наносни почви, растителни и други материали, попаднали в обхвата на пътя, възстановяване на напречния и надлъжния профил на окопа чрез оформяне на напречното му сечение, подравняване и/или удълбочаване, възстановяване и/или ремонт на подмити участъци с ерозираща почва, възстановяване и/или ремонт на облицовката на окопа, възстановяване и/или ремонт на предпазни насипни диги, възстановяване на подмити или пропаднали елементи от облицовката на улея, възстановяване и/или ремонт на прагове при петата на насипа, възстановяване на геометричното положение и/или подмяна на бетонните бордюри, оформящи втока на улея“**. Като в конкретния изследван участък, нито едно от описаните не е правено съобразно действащите изисквания описани в законовата и подзаконовата уредба на Република България.

⇒ Концентрация на пътнотранспортни произшествия

Извадка от интерактивната карта на Министерство на вътрешните работи, отразяваща броят настъпили пътнотранспортни произшествия. В участъка от началото на годината до настоящия момент са настъпили 4 броя пътнотранспортни произшествия, при които няма ранени. Общо за този период при инцидента има шест участника. Два от инцидентите са тип „сблъскване на МПС под ъгъл“, едно е тип „блъскване в крайпътно съоръжение“ и едно е тип преобръщане на МПС, извън платното за движение.



За периода от 01.01.2024 г. до 31.12.2024 г. са настъпили значително по-голямо количество пътни инциденти. Общо за периода са настъпили осем пътнотранспортни произшествия, от четири тежки, четири леки.



Тази отсечка между двете отбивки за с. Охoдeн на път II-15 се очертава като участък с концентрация на пътнотранспортни произшествия. Предвид множеството описани дефицити в този доклад и общото „лошо състояние“ на пътната инфраструктура следва да се предприемат мерки по обезопасяване в спешен порядък преди настъпване на зимния сезон.

6. Обща оценка на безопасността в изследвания участък:

На база на направеното изследване се дава оценка „**лошо**“ за състоянието на пътната инфраструктура. Относно безопасността в участъка между двете отбивки за с. Охoдeн на път II-15 е „**много опасно**“.



*Оценка на риска чрез метода REMOTE SENSING

***Пълен вариант на картата в Приложение 1 към този документ**

 Изводи:

- **Сцепление (при мокра настилка):** средни стойности $\mu \approx 0.30-0.38$ при праг 0.55 (55 SRT), с дълбоки локални спадове до $\sim 0 \rightarrow$ удължен спирачен път и висок риск от поднасяне.
- **Текстурна нееднородност:** крѐпки с **фракция тип А** върху платно с **тип Б** $\rightarrow$ рязка промяна на макротекстурата, битумен филм и „каньони“ в μ ; несъответствие с изискването на АПИ за еднакъв тип смес по лентата.
- **Повърхностни дефекти:** надлъжни/ръбови пукнатини, коловози и странично изтласкване на асфалта, полирана текстура, крѐпки на различна възраст с диференциално слягане.

- **Ръб на платното:** стъпало и разронване към тесен, неукрепен банкет; липса на клинована ивица; визуално „губене“ на ръба в сянка, поради липсваща маркировка за крайна линия.
- **Дренаж – линейни съоръжения:** запушени/плитки земни окопи, задържане на вода по ръба, затлачени входи на напречни тръби.
- **Дренаж – водосток:** отворени фуги и разместване на каменната зидария, липсващи/неработещи дренажни отвори, нанос и растителност в отвора → намален просвет и висок конструктивно-хидравличен риск.
- **Нивелета над водостока:** диференциални слягания и „пречупване“, надлъжни вълни; неравномерна суперелевция в кривата → водозадържане и понижен коефициент на триене.
- **Растителност:** плътни храсти/дървета до ръба → затворени зрителни триъгълници, влажни обочини, паднали клони/корени, които разклиняват зидарията и подкопават ръба.
- **ОСП (огради):** разположени твърде близо до ръба, без „shy distance“, върху ерозиран банкет; ограничена възстановителна зона; нужда от проверка за сертифицирани терминали по EN 1317.
- **Маркировка:** крайна линия M1 и водачи – износени или липсват; стоп-линии липсват; ретрорефлексия недостатъчна.
- **Знаци:** липсващи/закрити B2 „STOP“, B26 (ограничение), A26/A28 (предупредителни); несъответстващи позиции и видимост. Пътни знаци не покриващи минималните изисквания, закрити от растителност или повредени.
- **Кръстовища:** непокриват съвременните норми; зрителни триъгълници закрити (вкл. от рекламно табло), износена маркировка, кал/пясък от полски подходи; измерено **крайно ниско сцепление (~15–20 SRT)** в конфликтното поле.
- **Откоси и берми:** стръмни, без работна берма, с локални свличания; липса на стабилизация/покритие; неосигурена широчина за възстановяване на траекторията.
- **Кал и пясък на платното:** изнасяне от селскостопански подходи → допълнително понижение на сцеплението и повишен риск при спиране.
- **Видимост по трасе:** в участъци **ASD < SSD** за V=60 km/h поради хоризонтални/вертикални криви и растителност.
- **Скоростен режим и контрол:** формалното 60 km/h е несъобразено с наличното сцепление и видимост; липсва ефективно налагане и допълнително предупреждение за хлъзгане.
- **Качество на ремонтите:** реактивни крѐпки с различни смеси, без фрезозане/изравняване по пълна ширина; липса на унифицирани рецепти и контрол на PSV/текстура.

- **Поддръжка:** непланово почистване на отводнителната система и растителността; незапечатани пукнатини; липса на периодични измервания на μ и носимост (SCRIM/SRT, FWD).
- **Системни пропуски:** липса на интегриран пакет „видимост–сцепление–дренаж–делинеация“, непълно съответствие с нормативите на АПИ, отсъствие на независим одит по безопасност и на програма за превантивна поддръжка.

■ Препоръки:

- **Сцепление (мокро)** → Незабавно: A28 „Хлъзгав път“, временно B26 ≤ 50 км/ч и забрана за изпреварване в критичните участъци; повторни измервания след валеж. Корективно: фрезозване на коловози и полагане на единен изравнителен + износващ пласт с висок-PSV инертен материал; в криви/конфликтни зони – високофрикционна тънкослойна обработка (HFST) или микрофрезозване за възстановяване на макротекстурата. Цел: $\mu \geq 0.50$ по цялата дължина, без локални спадове.
- **Текстурна нееднородност (тип А върху тип Б)** → Забрана за различни фракции в една лента; изрязване/фрезозване на кръпките тип А и **единно покритие по цялата ширина на лентата** със същия тип смес; приемателни изпитвания за гранулометрия, PSV и съдържание на свързващо.
- **Повърхностни дефекти** → Горещо запълване на пукнатини; конструктивно изрязване и презкръпване на разкъсани зони; профилиращо фрезозване за изваждане на коловози; при нужда – локално усилване (геомрежа/по-дебели слоеве).
- **Ръб на платното/банкет** → Клинована ръбова ивица (Safety Edge 30–35°), укрепен и разширен банкет (≥ 0.75 –1.0 m), възстановена крайна маркировка; отнемане на стъпалата и осигуряване на плавен преход.
- **Линейно отводняване (окопи/тръби)** → Профилиране и удълбочаване на окопите с постоянен надлъжен наклон; почистване и оформяне на входове/изходи на напречните тръби, поставяне на решетки и филтри; периодично машинно почистване.
- **Водосток (аркова зидария)** → Спешно: обезопасяване и мониторинг; почистване на отвора и подходите, санитарна сеч. По проект: дренажни отвори зад спандрелите, инжектиране и репойнтинг на фугите, локално анкериране/консолидиране и, при нужда, бетонна „риза“; хидрофобизация и антивегетационен слой върху короната.
- **Нивелета над водостока/суперелевция** → Премахване на „пречупването“ чрез изравнителен пласт и корекция на напречните наклони; ако има слягане – презасипване с контролирано уплътняване и дренаж под настилка; възможна преходна плоча.

- **Растителност** → Освобождаване на зрителните триъгълници и отводнителния габарит; санитарна сеч на сухи/рискови дървета; поддръжка на „чиста“ ивица $\geq 1.5\text{--}2.0\text{ m}$ зад бермата, ежегоден цикъл косене/рязане.
- **ОСП (огради)** → Проверка на клас/работна ширина по EN 1317; осигуряване на „shy distance“ и здрава основа на стълбовете; поставяне на **сертифициран краен терминал** на началата; делинеатори/рефлектори по кривите.
- **Маркировка** → Пълно премаркиране (M1, осева, стоп-линии) с материал с висока ретрорефлексия и Wet-Night видимост; в опасни криви – шумящи ръбови/осеви ивици и котешки очи.
- **Знаци** → Възстановяване/релоциране на B2, B26, A26/A28 и др. със светлоотразителност клас RA2/RA3; осигуряване на видимост и височина/отстояния по норма; премахване/преместване на рекламното табло извън зрителните триъгълници.
- **Кръстовища** → Бързи мерки: почистване на растителност, стоп-линия и „STOP“, HFST в конфликтното поле, твърда настилка на полските подходи срещу изнасяне на кал, делинеатори и водачи. Средносрочно: канализация с сплитер-острови и ленти за завои или еднолентово кръгово (след TCO).
- **Откоси и берми** → Препрофилиране към 1:3–1:4 (където е възможно), оформяне на работна берма 0.5–1.0 m, стабилизация (биомат/геомрежи) и каменни прагове в зоните на концентриран отток.
- **Кал/пясък от подходи** → Твърдо покритие 10–15 m на селскостопанските отклонения, улеи към окопите, регулярна механизирана метла след кампания.
- **Видимост по трасе** → Рязане на растителността по хоризонтални/вертикални криви до осигуряване на **SSD за $V=60\text{ km/h}$** ; където е невъзможно – траен по-нисък режим и допълнителни предупреждения/chevron-и.
- **Скоростен режим и контрол** → „Врата“ от знаци при опасни зони (повторения/разстояния), шумящи ивици преди криви/кръстовища, временни камери/контрол до приключване на рехабилитацията.
- **Качество на ремонтите** → Единна рецепта (JMF), контрол на гранулометрия/PSV/свързващо; фрезозане преди кръпки; приемателни проби (ядки), изпитване на коловозоустойчивост и макротекстура; забрана за смесване на фракции в една лента.
- **Планова поддръжка** → Годишен график за окопи/растителност, двукратно годишно запечатване на нови пукнатини, сезонни измервания на μ (SCRIM/SRT), FWD на 2–3 години, редовни инспекции на ОСП и водостоците.
- **Системно управление на безопасността** → Независим одит (RSA/RSI) на целия участък, регистър на рисковете и KPI (μ , коловози, RL), интегриран пакет „видимост–сцепление–дренаж–делинеация“, осигурено финансиране и мониторинг на ефекта след мерките.

■ Заключение

Изследваният участък показва системна и продължителна липса на поддръжка: сцеплението е трайно под минималните изисквания ($\mu \approx 0.30-0.38$ с дълбоки спадове), настилната е нееднородна по фракции (тип А върху тип Б), дренажът не работи (затлачени окопи/тръби), ръбът и банкетът са ерозирали, водостокът е конструктивно компрометиран, а сигнализация/маркировка и видимост са в критичен недостиг. Двете Т-кръстовища не покриват действащите норми и концентрират висок риск. Това не е „случайна картина“, а резултат от **липсваща управленска функция на стопанина** – планирана поддръжка, контрол по качеството и системно управление на безопасността.

Като собственик и администратор АПИ носи отговорност да предотвратява именно такива състояния: да гарантира **еднородни смеси и фрикционни характеристики**, работещ дренаж, запечатани пукнатини, укрепени ръбове, **видими знаци и маркировка** и годни защитни съоръжения (вкл. сертифицирани терминали на ОСП). Фактът, че на една и съща лента има различни фракции и че кръпките тип А формират „каньони“ на сцеплението при мокро, показва **дефицит на рецептурен и приемателен контрол**. Пропадането над водостока и отворените фуги в съоръжението са индикатор за **липса на инспекции и превенция**, а затворените зрителни триъгълници (полета на видимост) и липсващите/закрити знаци – за **неупражнен надзор върху пътния габарит и видимостта в зрителното поле**.

Ролята на АПИ не е да „кърпи“ постфактум, а **да управлява риска проактивно**: програма за превантивна поддръжка и периодични измервания (μ , коловози, ретрорефлексия, носимост), единни рецепти и изпитвания на смеси, цикъл за почистване на отводнителната система и растителността, независими одити на безопасността и твърда приемателна дисциплина към изпълнители. Докато тези функции не бъдат възстановени и наложени с ясни KPI (напр. $\mu \geq 0.50$ без локални спадове, минимални стойности за ретрорефлексия, изправни окопи/тръби по цялата дължина), **рисковете ще се възпроизвеждат**, а инцидентите в криви и кръстовища ще остават вероятни.

Следователно критичната мярка не е само „ремонт на участъка“, а **възстановяване на стопанската роля на АПИ**: отговорно планиране, предвидимо финансиране, системен контрол и отчетност по безопасност. Само така техническите решения на терен ще имат траен ефект и участъкът ще се върне в състояние, което съответства на нормите и очакванията за безопасно движение.

