

Булевар Краља Александра 282, Београд

БС – 04/2024

ТЕХНИЧКО УПУТСТВО

ПРИМЕНА СИСТЕМА ЗА ЗАДРЖАВАЊЕ ВОЗИЛА

НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

- са обавезном применом -

ДОПУЊЕНО И ИЗМЕЊЕНО ИЗДАЊЕ

Новембар, 2024.

Београд

Садржај:

Увод.....	4
1. Садржај, намена и подручје важења	5
2. Општи захтеви за системе за задржавање возила.....	6
2.1. Опште напомене	6
2.2. Заштитни уређаји.....	7
2.3. Прелазне конструкције	7
2.4. Почетне и завршне конструкције.....	9
2.5. Ублаживачи удара	10
2.6. Околина система за задржавање возила.....	11
2.7. Додатни уређаји.....	11
2.8. Заштита возача двочкаша	11
3. Критеријуми примене и специфични захтеви	14
3.1. Опште напомене	14
3.2. Вероватноћа скретања.....	15
3.3. Спољна ивица коловоза	16
3.4. Средњи и бочни појас раздвајања.....	30
3.4.2. Прелазне конструкције.....	33
3.4.3. Почетне и завршне конструкције.....	34
3.4.4. Ублаживачи удара	34
3.5. Ивице мостова и потпорних зидова.....	34
3.5.1. Заштитни уређаји.....	35
3.5.2. Прелазне конструкције.....	37
3.5.3. Почетне и завршне конструкције.....	37
3.5.4. Ублаживачи удара	37
3.6. Средњи и бочни појас раздвајања на мосту.....	38
3.6.1. Заштитни уређаји.....	38
3.6.2. Прелазне конструкције.....	39
3.7. Зидови и портали	39
3.7.1. Заштитни уређаји.....	39
3.7.2. Прелазне конструкције.....	39

3.7.3 Почетне и завршне конструкције.....	40
3.7.4 Ублаживачи удара	40
4. Изводи из SRPS EN 1317.....	41
5. Појмови.....	47

Увод

Техничко упутство настало је на основу корекција које су извршене на претходним текстовима истог документа, као и на основу искустава стечених у примени стандарда прокламованих у њима. Основни документ Техничког упутства издат је 2010. године, а његова ревизија из 2013. као и 2024. године извршена је услед промена у стандардима EN 1317.

Усвајањем Европског норматива EN 1317 у форми националног стандарда SRPS, креиран је простор за доследну примену Система за задржавање возила на путевима Републике Србије. Избор система који ће бити уграђени на путевима плод је интезивне анализе и збир неколико важних аспеката, попут степена опасности по учеснике у саобраћају, карактеристика пута, саобраћајног оптерећења, те осталих услова у путном појасу, а све у складу са одредбама садржаним у поменутом стандарду.

Основни циљ доношења Техничког упутства, односно, његове допуњене и измењене верзије, јесте унапређење стања у области заштитних ограда на путевима. На овај начин очекује се знатно побољшање квалитета уграђене путне опреме, као и типизација примењених решења на путној мрежи Републике Србије. У поступку редовног одржавања саобраћајне опреме, применом одредби из Техничког упутства, стварају се услови за доследну примену поузданих, квалитетних и савремених система за задржавање возила.

Техничко упутство је намењено пројектантима, као водич при изради техничке документације у области саобраћајне опреме на путевима Републике Србије. Такође, упутство је намењено произвођачима система за задржавање возила на путевима, извођачима радова, као и надзорним органима задуженим за контролу и евалуацију ове врсте радова на путевима.

Одредбама из Техничког упутства, пројектанти добијају јасне смернице при одабиру система за задржавање возила, са специфичним појединостима и карактеристикама у задатим условима. Поред параметара карактеристичних за врсту ограде, потребно је обезбедити и минималну радну ширину у профилу пута, како би одабрани систем неометано и адекватно функционисао. Поред тога, у Техничком упутству су дефинисани сви потребни услови за избор оптималног система за задржавање на мостовима и осталим објектима. У складу са тим, приликом формирања техничке документације, потребно је јасно дефинисати пројектоване системе по деоницама пута, са истакнутим параметрима заштите сваког система. На овај начин се ствара потребан предуслов извођачу радова за правилну уградњу одабраног система заштите на путу.

Основни принципи и дефиниције који су наведени у овом документу, елиминишу дилеме у вези избора потребног нивоа заштите на путевима, избора и примене одређених врста и типова заштитних ограда, а истовремено доприносе ефикаснијем и безбеднијем саобраћају на путевима.

1. Садржај, намена и подручје важења

Појам „ Систем за задржавање возила” се, према европској терминологији, односи на различите конструкције, које су према SRPS EN1317 дефинисане као:

- заштитни уређаји,
- прелазне конструкције,
- почетне и завршне конструкције,
- ублаживачи удара.

(1) Примарна функција система за задржавање возила јесте умањење последица саобраћајне незгоде, у мери у којој је то максимално могуће. Примењују се за:

- заштиту трећих лица или подручја поред пута за која је потребна заштита или код ауто-путева и мото-путева за заштиту саобраћаја из супротног смера,
- заштиту лица у возилу од тешких последица услед скретања са коловозне траке, због могућности удара у опасну препреку или сурвавања у провалију.

(2) Упутство важи:

- за осигурање места опасности при градњи нових, реконструкцији или доградњи старих путева,
- за осигурање нових места опасности на постојећим путевима,
- за подручја постојећих путева, на којима се системи за задржавање возила због старења обнављају (поправка система услед удара возила не представља обнављање у овом смислу),
- за подручја постојећих путева на којима је евидентирана учесталост незгода типа „скретање са коловозне траке”.

(3) За заштитне уређаје у водозаштитним подручјима важи посебно упутство.

(4) Ово упутство важи само за трајно постављене системе за задржавање возила. Привремена примена система за задржавање возила, нпр. на местима извођења радова, регулише се посебним упутствима.

(5) Пиликом одабира система за задржавање возила водити рачуна да елементе, као и комплетне системе, независно од врсте материјала, производи више произвођача, чиме би се избегао монополски положај једног произвођача и олакшала набавка резервних делова у целокупном периоду експлоатације.

(6) Код одабира система за задржавање возила произведених од челика исти морају бити са штитником профила „Б“. Штитници система морају бити дужине 4300 mm, од челика квалитета S235JR (према SRPS EN 10025), дебљине 3 mm (према SRPS EN 10025). Цинковање мора бити изведено према стандардима SRPS EN 1461 за комадно цинковање или SRPS EN 10346 за штитнике из континуирано цинковане челичне траке.

2. Општи захтеви за системе за задржавање возила

2.1. Опште напомене

(1) Системи за задржавање возила морају испуњавати захтеве серије стандарда SRPS EN 1317 „Системи за задржавање возила поред путева”. Испуњавање захтева треба доказати подношењем одговарајуће документације и то:

- Цртеж система (са детаљем штитника);
- Лист произвођача са подацима система са наведеним тестовима ударом, основним карактеристикама система, припадајућим прелазним/завршним конструкцијама (за заштитне системе);
- Потврда о постојаности перформанси издата од одговарајућег сертификационог тела са наведеним произвођачем са идентификационим бројем сертификационог тела и бројем СЕ сертификата система;
- Важећи извештај о надзору процеса производње (FPC – factory production control) издат од одговарајућег сертификационог тела са наведеним бројевима СЕ сертификата система за које извештај важи;
- Упутство за уградњу система са детаљима;
- Изјава произвођача да је систем испоручен у складу са достављеним сертификатима (након завршене уградње).

(2) Системи за задржавање возила се на основу резултата испитивања по SRPS EN 1317 деле на класе учинка. Дефиниција ових класа је наведена испод (слика 1).



Слика 1: Дефиниција класа учинка

2.2. Заштитни уређаји

(1) Способност заштитних уређаја по SRPS EN 1317-2 разликује се према пет важних критеријума:

- степен задржавања,
- класа подручја деловања,
- динамички угиб,
- класа продирања возила,
- степен јачине удара.

(2) Потребан степен задржавања зависи од критеријума примене и регулисан је у поглављу 3.

(3) Максимална класа подручја деловања, динамички угиб и степен продирања возила, зависе од ситуације на месту уградње и регулисане су у поглављу 3.

(4) Степен јачине удара **A** за путнике у возилу које скреће са коловоза, представља мање оптерећење него степен јачине удара **B** и при упоредивим околностима даје му се предност. На посебно опасним местима, на којима је од првенственог значаја задржавање возила које скреће са коловоза (нпр. тешког возила), може се изабрати заштитни уређај степена јачине удара **C**, који представља највише оптерећење за путнике у возилу.

(5) У поглављу 3. су приказане полазне величине за одређивање потребних дужина заштитних уређаја.

2.3. Прелазне конструкције

2.3.1. Прелазне конструкције

(1) Прелазне конструкције се постављају тамо где се заштитни уређаји различитих конструкција и/или начина функционисања морају међусобно функционално повезати.

(2) Способности прелазних конструкција, доказане испитивањем и складу са SRPS CEN/TS 1317-10, се разликује према следећим критеријумима:

- степен задржавања,
- класа подручја деловања,
- класа продирања возила,
- степен јачине удара.

(3) Степен задржавања прелазних конструкција зависи од степена задржавања повезаних заштитних уређаја. Потребни степени задржавања су наведени у наставку (табела 1). У случају повезивања заштитних уређаја **H** и **L** нивоа задржавања, прелазна конструкција може имати **H** ниво задржавања.

Од заштитног уређаја	Према заштитном уређају			
	N2	H1/L1	H2/L2	H4b/L4b
N2	N2	N2	H1/L1	H2/L2
H1/L1	N2	H1/L1	H1/L1	H2/L2
H2/L2	H1/L1	H1/L1	H2/L2	H2/L2
H4b/L4b	H2/L2	H2/L2	H2/L2	H4b/L4b

Табела 1: Степени задржавања прелазних конструкција

(4) Избор максималне класе подручја деловања једне прелазне конструкције зависи од ситуације на месту уградње и не сме прекорачити веће подручје деловања повезаних заштитних уређаја.

(5) Степен јачине удара прелазне конструкције не сме да буде виши од степена јачине једног од повезаних заштитних уређаја.

(6) Прелазне конструкције које су испитане додатним тестом ТВ 32 тј. имају ниво задржавања L, имају предност у односу на прелазне конструкције са нивоом задржавања H.

2.3.1 Прелазни елементи

(1) Прелазни елементи су посебан случај прелазних конструкција за повезивање сличних заштитних уређаја по изведби и начину функционисања. Повезивање два заштитна система се сматра прелазним елементом ако су испуњени следећи услови:

а) Да два повезана заштитна система имају исте нивое задржавања доказане испитивањем на удар према SRPS EN 1317-2 (нпр. H2 и H2).

б) Главни уздужни елементи повезаних заштитних система су чврсто повезани један са другим.

д) Да разлика (ΔD) нормализованих динамичких угиба (D_N) два повезана заштитна система није већа од вредности из табеле. Као основ за мерење разлике се узима мањи нормализовани динамички угиб два међусобно повезана заштитна система (D_{min}).

За $D_{min} \leq 0,7$ m	$\Delta D \leq 0,2$ m
За $0,7$ m $< D_{min} \leq 0,9$ m	$\Delta D \leq 0,3$ m
За $0,9$ m $< D_{min} \leq 2,0$ m	$\Delta D \leq 0,4$ m
За $2,0$ m $< D_{min}$	ΔD неограничено

Табела 2: Динамички угиб два међусобно повезана заштитна система

е) Ширина и висина прелазног елемента између два повезана заштитна система не сме бити већа од 1:20.

2.4. Почетне и завршне конструкције

(1) Почетна и завршна конструкција и заштитни уређаји који следе су функционално међусобно повезани, тако да функционалне особине немају негативно узајамно дејство. Функционалне особине тако прикључених система, полазећи од почетне и завршне конструкције, треба да докаже произвођач почетне и завршне конструкције.

(2) Способност почетних и завршних конструкција по **SRPS CEN/TS 1317-7** разликује се по критеријумима (види табеле од П6 до П8 у прилогу 1):

- класа ефекта деловања,
- класа подручја одбијања возила,
- класа трајног бочног скретања,
- степен јачине удара.

(3) Захтеви за класе ефекта деловања почетних и завршних конструкција наведени су испод (табела 3).

Врста пута	Класа ефекта деловања
Двосмерни саобраћај	Најмање P2 A
Једносмерни саобраћај	Најмање P2 U

A: почетна и завршна конструкција, која делује у оба смера вожње

U: почетна и завршна конструкција, која делује у смеру вожње

Табела 3: Класе ефекта деловања за почетне и завршне конструкције по SRPS CEN/TS 1317-7

(4) Класу подручја одбијања возила (минимални захтев класа Z4) и класа трајног бочног скретања (мин. захтев класе X3 i Y4) утврђују се на основу ситуације на месту уградње. Класу трајног бочног скретања треба тако бирати да деформисана почетна и завршна конструкција максимално досеже до унутрашње ивице ивичне линије.

(5) Степену јачине удара **A** треба дати предност у односу на степен јачине удара **B** у упоредивим околностима јер представља мање оптерећење за лица у возилу које скреће са коловоза.

(6) Приликом пројектовања и уградње почетних конструкција заштитних система на ауто-путу и мото-путу, обавезна је примена почетних конструкција са апсорбујућим елементима, који су испитани по SRPS CEN/TS 1317-7. Почетне конструкције са апсорбујућим елементима представљају заштитне системе који се не завршавају у земљи (случај косих конструкција), а које на свом почетку имају елементе намењене за апсорпцију удара возила. Код путева са двосмерним саобраћајем, при чему смерови нису физички одвојени, приликом одлуке да се пројектују и поставе почетне конструкције са апсорбујућим елементима, неопходно је предвидети и завршну конструкцију са апсорбујућим елементима.

(7) У даљем тексту, почетне и завршне конструкције на сликама обележавају се јединствено као ПЗК.

2.5. Ублаживачи удара

(1) Ублаживачи удара и заштитни уређаји који евентуално следе су тако међусобно функционално повезани, да функционалне особине немају узајамно негативно дејство. Функционалне особине тако прикључених система, полазећи од ублаживача удара, треба да докаже произвођач ублаживача удара.

(2) Способност ублаживача удара се према SRPS EN 1317-3 разликује по критеријумима:

- степен успешности/класа брзине,
- класа трајног бочног померања,
- класа подручја враћања,
- степен јачине удара.

(3) Постављају се само ублаживачи удара који враћају уназад.

(4) Захтеви класе успешности повратних ублаживача удара наведени су испод (табела 4).

$V_{\text{(дозвољена)}} \text{ (km/h)}$	Степен ефекта			
	50(R)	80(R)	100(R)	110(R)
50	X			
60		X		
70		X		
80		X		
90			X	
100			X	
>100				X

Табела 4: Класе успешности за ублаживаче удара врсте R (повратни) у зависности од дозвољене брзине

(5) Класа трајног бочног померања (минимални захтев D8) и класа подручја враћања (минимални захтев Z4) дати су у извештају о испитивању и захтеви се утврђују на основу ситуација на месту уградње. Класа трајног бочног померања бира се тако да деформисани ублаживач удара досеже максимално до унутрашње ивице ивичне линије.

(6) Облик ублаживача удара треба прилагодити геометријској ситуацији на месту уградње.

(7) Степен јачине удара **A** за лица у возилу које скреће са коловоза представља мање оптерећење него степен јачине удара **B**. При упоредивим околностима треба га првенствено користити.

(8) Пожељно је да је изабрани апсорбер удара што краћи, због остављања више маневарског простора за возило.

2.6. Околина система за задржавање возила

(1) Функционисање система за задржавање возила не сме бити угрожено уређењем околине. Под околином се подразумева подручје између коловоза и система за задржавање возила, као и подручје деловања система.

(2) Подручје испред и испод система за задржавање возила треба тако учврстити да има довољну носивост за путничке аутомобиле.

(3) Испред система за задржавање возила треба избегавати ивице и канале са висинском разликом већом од 7 cm.

(4) Засади, стубови саобраћајних знакова или слични предмети унутар подручја деловања, не смеју нашкодити функционалној способности система за задржавање возила.

2.7. Додатни уређаји

(1) Додатни уређаји на системима за задржавање возила су :

- рукохвати,
- катадиоптери/смерокази;
- уређаји за заштиту од заслепљивања,
- стубови саобраћајних табли,
- саобраћајна опрема,
- и других носача саобраћајне сигнализације.

(2) Додатни уређаји не смеју нашкодити начину деловања система за задржавање возила. Осим тога, додатни уређаји не смеју проузроковати опасност за путнике у возилима или за трећа лица. Ако се ово не може искључити, потребно је испитивање целокупног система по EN-1317. Додатни уређаји, који треба да делују као део система за задржавање возила (на пример рукохвати или пешачка ограда), морају увек бити испитани по EN 1317-2 до EN 1317-10 као укупан систем.

2.8. Заштита возача двоточкаша

(1) Додатна заштита за возаче моторизованих двоточкаша изводи се на мотористичким путевима, односно доказано опасним деоницама мотористичких путева.

(2) Мотористички пут односно деоница пута је она постојећа деоница пута на којој је у време мотористичке сезоне (јун, јул, август) просечни дневни саобраћај (ПДС) возача моторизованих двоточкаша ≥ 200 .

(3) Доказано опасана деоница пута је она на којој се се, у протекле три године, десило ≥ 4 саобраћајних незгода са смртно страдалим или тешко повређеним возачима моторизованих двоточкаша. На доказано опасаним деоницама пута са кривинама у радијусу $r \leq 1,5 r_{\min}$ (поглавље 3.2 табела 5) додатна заштита за возаче моторизованих

двоточкаша се изводи на спољној страни кривине, дуж целокупне дужине кривине и припадајућих прелазних кривина (прелазница).

(4) Угрожавање возача двоточкаша код удара у систем за задржавање возила може се умањити применом додатних конструкција за задржавање двоточкаша које могу бити:

- омотач стубова заштитне ограде (делотворан само при малим брзинама),
- подесне пречаге испод система које спречавају проклизавање испод система повезаним елементима без ивица и оштрих углова.

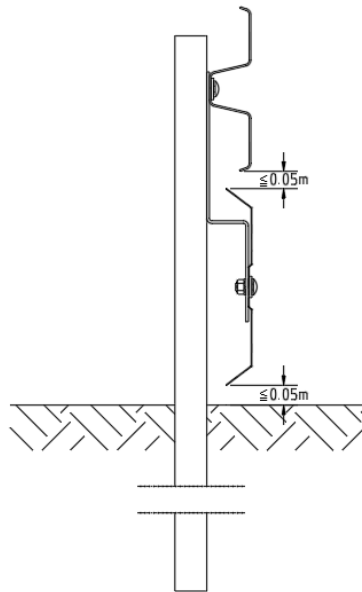
(5) Подесне пречаге испод система су линијске направе, изведене непрекинуто уздуж челичне заштитне ограде, са сврхом задржавања и преусмеравања мотоциклиста у случају његовог проклизавања из завоја, које спречавају директан ударац у круте елементе заштитне ограде, а уједно и спречавају пролаз мотоциклиста између стубова ограде и могућност ударца у опасан елемент уз пут иза ограде. Удаљеност између доње ивице подесне пречаге и утврђене банке и удаљеност између горње ивице подесне пречаге и доње ивице штитника мора спречавати пролазак руке или ноге мотоциклиста кроз отвор (≤ 5 cm).

(6) Омотач стубова заштитне ограде представља тачкасту заштиту стубова челичне заштитне ограде. Омотачи стубова заштитне ограде су направе односно производи из одговарајућих материјала, који се монтирају на делове опреме пута, који приликом пада и проклизавања мотоциклиста за њега представљају велику опасност у облику великог тачкастог оптерећења приликом ударца главом, вратом, трупом и удовима. Постављају се у ситуацији када због неког одређеног разлога не можемо извести подесне пречаге. Монтажу омотача је треба извести тако да је спречена могућност контакта људских удова са стубом заштитне ограде. У случају да је висина заштитне ограде од утврђене банке до доње ивице штитника 75 cm, омотач стуба сеже по целокупној висини стуба. Уколико је висина стуба већа од 75 cm, онда сме удаљеност између утврђене банке и доње ивице омотача и између горње ивице омотача и доње ивице штитника износити највише 50 mm. Омотачи стубова заштитне ограде морају имати карактеристике које осигуравају одређен степен безбедности у случају налета мотоциклиста.

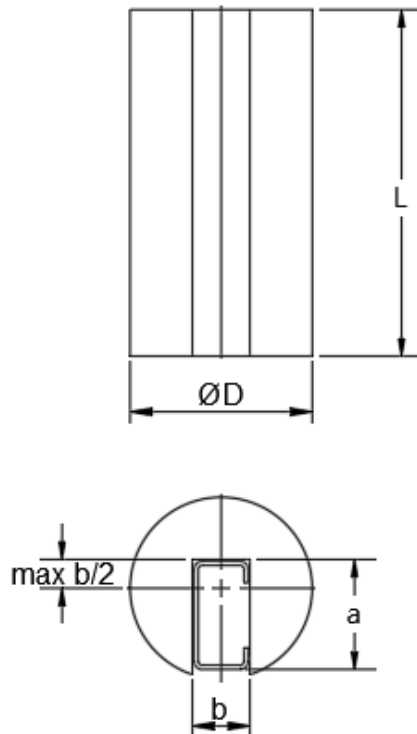
(7) Додатне конструкције на системима за задржавање возила за заштиту двоточкаша морају имати доказ о испитивању ударом, у складу са стандардима SRPS CEN/TS 1317-8 и SRPS CEN/TS 17342:2019.

(8) Приликом одабира система за задржавање возила за заштиту двоточкаша користити решења која се могу поставити на системе за задржавање возила који су у употреби на путевима Републике Србије и који имају доказ о могућности постављања.

На слици 2 приказан је пример детаља подесног штитника за заштиту од подлетања и он је информативног карактера, а док је на слици 3 приказан детаљ омотача стуба заштитне ограде који је такође информативног карактера.



Слика 2: Пример детаља подесног штитника за заштиту од подлетања двочкаша испод система за задржавање возила



Слика 3: Пример детаља омотача стуба заштитне ограде

3. Критеријуми примене и специфични захтеви

3.1. Опште напомене

(1) Пре постављања система за задржавање возила, потребно је проверити да ли се заштита може побољшати избегавањем, уклањањем или грађевинским преобликовањем места опасности. Такве мере могу бити:

- довољно одстојање пута од подручја које је потребно заштитити,
- уклањање препрека,
- примена опреме за путеве која не представља опасност за учеснике у саобраћају (носеће конструкције испитане у погледу пасивне безбедности),
- плитка удубљења уместо јаркова,
- равне косине и велики радијуси кривина.

(2) Потребно је избећи стварање нових препрека унутар подручја за која су потребни системи за задржавање возила, јер је то у супротности са начелом избегавања опасности.

(3) Код појединачних препрека треба проценити да ли је у предности постављање заштитних уређаја или ублаживача удара. У поређењу са заштитним уређајима, ублаживачи удара имају следеће предности:

- мања тежина незгода код бочног простора који је иначе без препрека,
- држање отвореног бочног простора за возила у квару или за заобилажења,
- олакшање рада путара у бочном простору.

(4) У основаним изузетним случајевима може се код процене између важности безбедности саобраћаја и других околности, одступити од критеријума примене. На локацијама где због ситуације на терену системи за задржавање возила не могу одговорати регуларним решењима овог упутства, треба предвидети решења која надограђују основна начела и која у датим околностима постижу најбољи ниво заштите.

(5) Ако за осигурање неког места опасности на ивици коловозне траке нема никаквог система за задржавање возила траженог степена задржавања са довољно ниском класом подручја деловања и/или продирања возила (као параметра битног код тунелских портала, потпорних конструкција мостова, грађевинских објеката или других масивних препрека поред коловозне траке), требало би поступати по следећим препорукама:

- изабрати систем за задржавање возила са вишим степеном задржавања и потребном класом подручја деловања и/или продирања возила, или;
- изабрати систем за задржавање возила са вишим степеном задржавања и следећом вишом класом подручја деловања и/или продирања возила, или;
- изабрати систем за задржавање возила одговарајућег степена задржавања са следећом вишом класом подручја деловања и/или продирања возила (уколико се код места опасности не ради о препреци склоној рушењу), или;

- размотрити ограничење брзине како би се створили услови за примену систем за задржавање возила нижег степена задржавања или услови у којима није потребна употреба система за задржавање возила,
- место опасности третирати као изузетни случај и систем за задржавање возила поставити ближе полазној линији (види поглавље 3.3.1.3.)

3.2. Вероватноћа скретања

(1) При избору заштитног уређаја треба узети у обзир и вероватноћу скретања са пута. При томе су подручја са повећаном вероватноћом скретања деонице пута са:

- више узастопних кривина са радијусима мањим од „1,5 x дозвољени најмањи радијус” (табела 5),
- деонице пута са нетипично великим променама правца,
- деонице постојећих путева на којима је евидентирана учесталост незгода типа незгода са једним возилом – силазак са коловоза у кривини, незгода са једним возилом – силазак удесно са коловоза на правцу и незгода са једним возилом – силазак улево са коловоза на правцу.

V_{dozv} (km/h)	r_{min} (m)	1,5 x r_{min} (m)
50	80	120
60	120	180
70	180	270
80	250	375
90	340	510
100	450	675
120	720	1080

Табела 5: Дозвољени минимални радијуси кривина

(2) При томе су код угрожавања трећих лица, меродавне незгоде са камионом, а код угрожавања лица у возилу, незгоде са путничким аутомобилом и аутобусом

3.3. Спољна ивица коловоза

(1) Врста опасности места на спољној ивици коловоза разликује се према четири степена опасности:

- **Степен опасности 1:** Подручја са потребом заштите због **посебне опасности по трећа лица:**
 - интензивно коришћена подручја задржавања (игралишта за децу, школе и обданишта, спортски терени, учестало коришћена одморишта поред путева, излетишта, насеља и других локација са већом концентрацијом рањивих учесника у саобраћају које се налазе поред путева),
 - стубови мостова са опасношћу од рушења,
 - ивице мостова преко ауто-путева и мото-путева,
 - хемијска постројења угрожена експлозијом,
 - цистерне за снабдевање гасом у подручју фабрика,
 - станице за снабдевање горивом,
 - железничке пруге са брзинама већим од 160 km/h,
 - портали са постојањем опасности од рушења (нису димензионисани на удар),
 - стубови водова попречних на пут, високог напона,
 - ивице мостова са опасношћу по трећа лица испод њих (пловни пут),
 - потпорни зидови са постојањем опасности по трећа лица испод њих.

- **Степен опасности 2:** Подручја са потребом заштите због **опасности по трећа лица:**
 - железничке пруге са више од 30 возова/24 сата,
 - ивице мостова са опасношћу по трећа лица испод њих (железничка пруга и путеви за друмски саобраћај – са једном коловозном траком за двосмерни саобраћај),
 - пешачке и бицикличке стазе интензивно коришћени (најмање 50 бициклиста или пешака по сату),
 - паралелни и суседни путеви са више од 50 возила/24 сата,
 - потпорни зидови са постојањем опасности по трећа лица испод њих,
 - остала подручја са опасношћу по трећа лица (задржавање у тим подручјима већих група лица с времена на време),
 - зидови за заштиту од буке висине ≥ 4 m.

- **Степен опасности 3:** Препреке са **посебним угрожавањем путника у возилима:**
 - бетонска постоља портала носача саобраћајних знакова, изнад нивоа терена
 - дрвеће пречника већег од 8 cm
 - стубови мостова димензионисани на удар (надвожњаци),
 - ивице мостова без опасности по трећа лица испод њих,

- ослонци мостова (надвожњаци),
- зид за заштиту од одрона,
- недеформабилне масивне препреке управне на правац вожње,
- масивни стубови расвете (бетонски и дрвени),
- зидови за заштиту од буке висине < 4 m,
- масивни стубови саобраћајних табли (портали и остало),
- остале препреке са нарочитом опасношћу по путнике у возилима,
- недеформабилни грађевински елементи поред коловоза који су истакнути више од 30 cm изнад околне површине (нпр. Степенице на насипу, поклопац отвора...)
- потпорни и габионски зидови без опасности по трећа лица испод њих,
- падајуће косине са нагибом $> 1:2$ и висине > 2 m,
- падајуће косине са нагибом $> 1:3$ и висине > 10 m.

• **Степен опасности 4: Препреке са угрожавањем путника у возилима**

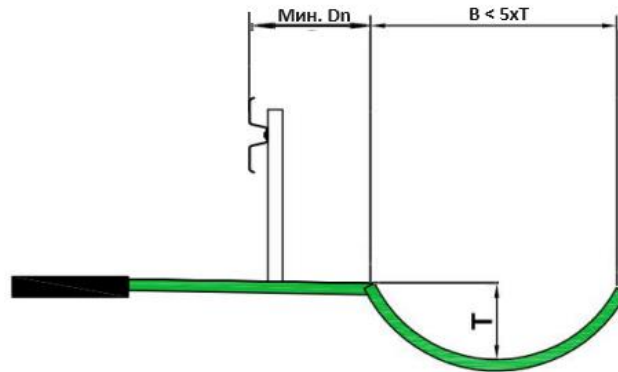
- падајуће косине са нагибом $> 1:3$ и висином > 3 m,
- успињуће косине са нагибом $> 1:3$ и недовољно заобљеним подножјем или стеновите косине (недовољно заобљеном подножјем се сматра ако је насип пројектован са већом дубином од $T > B/5$ – слика 4)
- ивице мостова, надвожањака и вијадукта без постојања опасности по трећа лица испод њих (мостови преко привредних путева, река, удолина са шумским растињем, итд),
- решеткасти носачи саобраћајне сигнализације,
- воде дубине > 1 m,
- укрштајући јаркови,
- стубови телефона за помоћ на путевима,
- потпорни зидови без постојања опасности по трећа лица испод њих (потпорни зид над водом, слободно поље испод зида),
- бетонски и земљани прикључци (пропусти) преко канала за одводњавање.

(2) Висока и широка бетонска постоља портала носача саобраћајних знакова не треба сврстати у „грађевинске објекте угрожене рушењем” већ у „недеформабилне равне препреке”, па им доделити степен опасности 3. Стубови за мале и средње величине саобраћајних знакова (цевни стубови и решеткасти носачи од челичних цеви са спољним пречницима $> 76,1$ mm и дебљином зида $> 2,9$ mm, одн. од алуминијумских цеви $> 76,0$ mm и дебљином зида $> 3,0$ mm), важе као деформабилни, али без могућности заобилажења, па им се додељује степен опасности 4. Друге носеће конструкције за знаке (на пример од профилних носача као што су „U“, „T“, „H“ и сл., цевних конструкција) су недеформабилне појединачне препреке, па им се, због великог успорења приликом удара, додељује степен опасности 3.

(3) Лако деформабилни стубови, који се могу заобићи или одсећи, не третирају се као препреке у смислу овог упутства. Исто важи, независно од њихове конструктивне

изведбе, за стубове светлосних сигналних уређаја и стубове расвете у тачкама укрштања са светлосним сигналним уређајима.

(4) Успињуће косине са нагибом $> 1:3$ треба сврставати у степен опасности 4, када подножје косине није довољно заобљено, или се ради о каменим косинама или великим комадима камења.



Слика 4. Успињуће косине са нагибом $> 1:3$ и недовољно заобљеним подножјем

3.3.1. Заштитни уређаји

(1) Потреба за заштитним уређајима на спољној ивици коловоза проверава се ако се места опасности налазе унутар критичног растојања од пута. Врста опасности се разликује према четири степена опасности, дефинисаним у поглављу 3.3.

(2) Редослед поступања је следећи:

- проверити да ли се налази у подручју важности овог упутства (поглавље 1),
- утврдити критично растојање и проверити да ли се место опасности налази унутар њега (поглавље 3.3.1.1.),
- проверити да ли је потребан заштитни уређај и који минимални степен задржавања мора поседовати (поглавље 3.3.1.2.) – након констатовања да се подручје потребне заштите или препрека налази унутар критичног растојања, неопходно је дефинисати потребни степен задржавања заштитног система, у складу са блок дијаграмом (слика 8),
- изабрати заштитни уређај у зависности од максимално допуштеног подручја деловања или подручја продирања возила (поглавље 3.3.1.3.) – посебно у зависности од удаљености подручја потребне заштите или препреке од ивице коловоза.
- утврдити потребне дужине заштитног уређаја (поглавље 3.3.1.4.) - одредити минималну дужину заштитног уређаја да би се могло остварити његово деловање.

(3) Потребно је узети у обзир и захтеве за потребним почетним и завршним конструкцијама (поглавље 3.3.3.), као и евентуално потребним прелазним конструкцијама (поглавље 2.3.), односно ублаживачима удара (поглавље 3.3.4.) и евентуално потребним додатним конструкцијама за заштиту возача двоточкаша (поглавље 2.8).

(4) Ако су заштитни уређаји потребни због ситуације у смислу дешавања незгода, онда их је потребно предвидети и код већих растојања од места опасности до простора саобраћаја, него што је то наведено на сликама 5, 6 и 7, а такође и код нижих дозвољених брзина него што је наведено на слици 9.

(5) Код посебних ситуација може се десити да се дужине заштитног система према одељку 3.3.1.4. не могу одржати. У овим ситуацијама предвидети краће дужине у складу са локалним условима и испитати употребу посебних заштитних уређаја са апсорбујућим елементима. Одговарајући заштитни уређај треба поставити у складу са локалном ситуацијом расположиве дужине. Почетак се може извести са одговарајућом почетном или почетно-завршном конструкцијом или апсорбујућим елементом, а на крају се мора спојити са почетно-завршном или завршном конструкцијом.

3.3.1.1. Критично растојање

(1) Полазећи од основног начела да нарочиту пажњу завредњује заштита трећих лица, неучесника у саобраћају, и да они по правилу трпе теже последице код скретања возила са коловоза, критично растојање потребно је применити за:

- подручје потребне заштите (степени опасности 1 и 2) - проширено одстојање ХР,
- препреке (степени опасности 3 и 4) - одстојање Х.

(2) Критична одстојања Х и ХР зависе од дозвољених брзина и висине косина, а утврђена су:

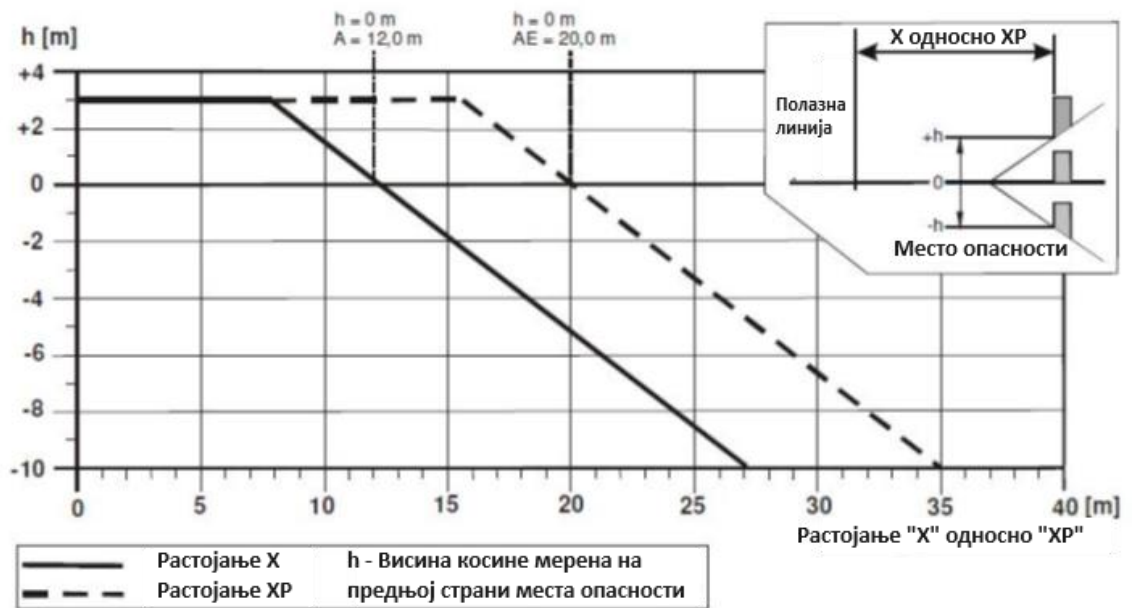
- за путеве са $V_{dozv} \geq 100$ km/h, (слика 5),
- за путеве са V_{dozv} од 80 km/h до 100 km/h (слика 6),
- за путеве са V_{dozv} од 60 km/h до 80 km/h (слика 7).

При томе су меродавне само такве дозвољене највеће брзине, које су одређене за дуже деонице пута и које наглашавају начин вожње. На деоницама на којима су стварне брзине вожње знатно испод дозвољених брзина, може се уместо V_{dozv} алтернативно ставити V_{85} . Ово се односи на кривудава деонице, где 85% свих возача вози датом брзином, која представља стварну опасну брзину већег броја возила.

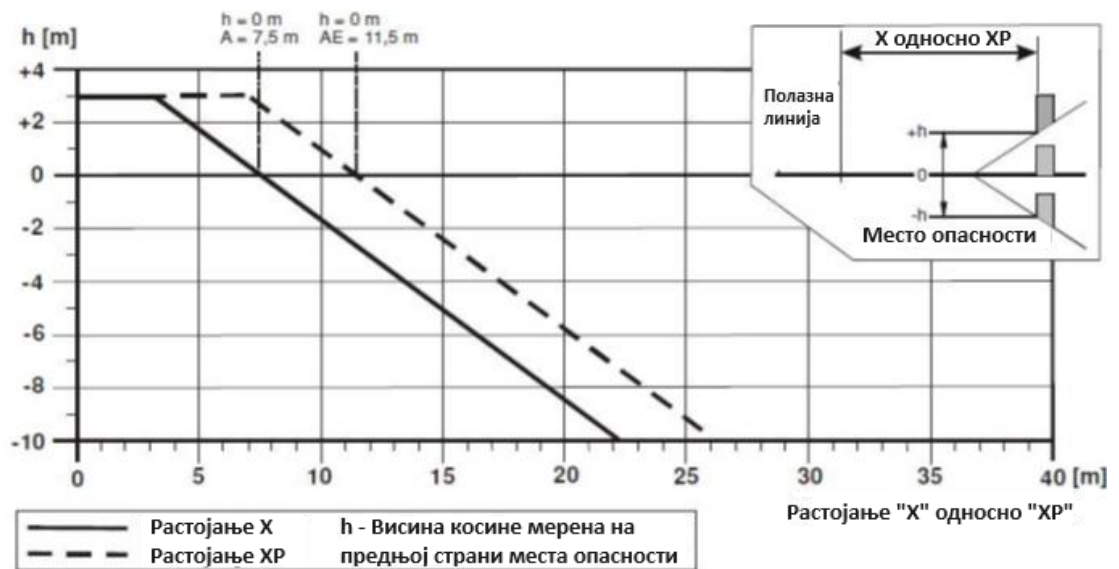
(3) За оцену да ли је неко место опасности унутар критичног растојања, меродавна је удаљеност између ивице саобраћајног простора и ивице места опасности. Као полазна линија узима се бочна граница саобраћајног простора. (слика 8). Саобраћајном простору припадају коловозне траке, ивичне траке, елементи за одводњавање по којима се може возити и зауставне траке.

(4) Као ивица места опасности код подручја која је потребно штитити, узима се почетак окренут према коловозу, код препрека предња ивица, а код косина и вода преломна тачка линије терена.

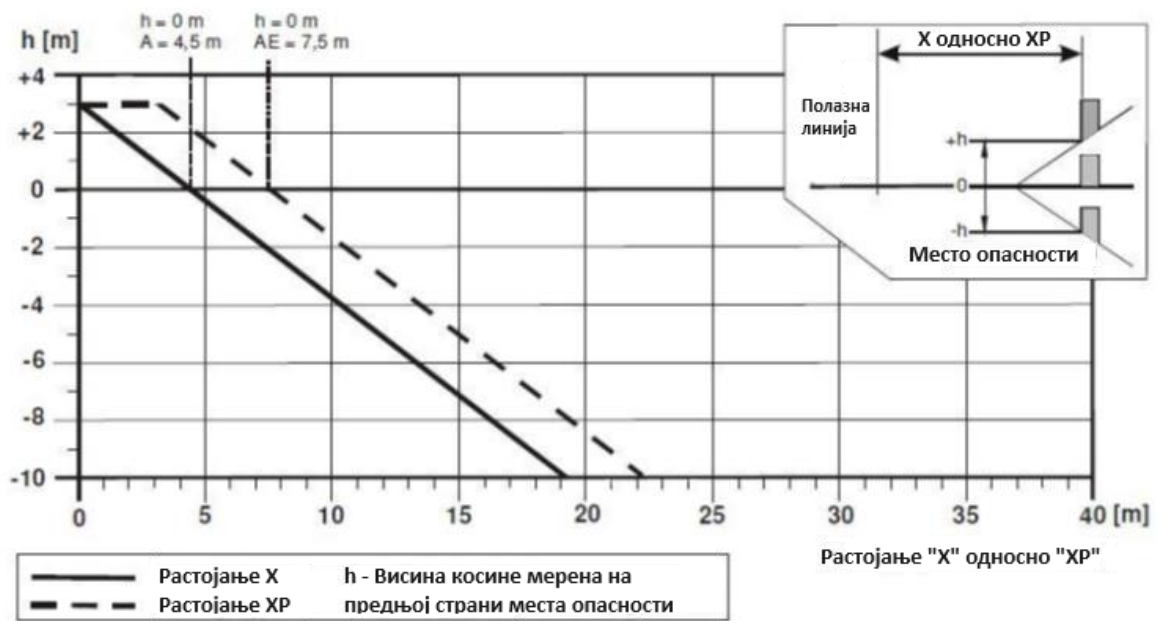
(5) Ако је меродавно растојање мање или једнако критичним растојањима, тада се помоћу дијаграма (слика 9) одлучује да ли је потребан заштитни уређај и који степен задржавања мора минимално поседовати (види, такође, поглавље 3.3.1.2.).



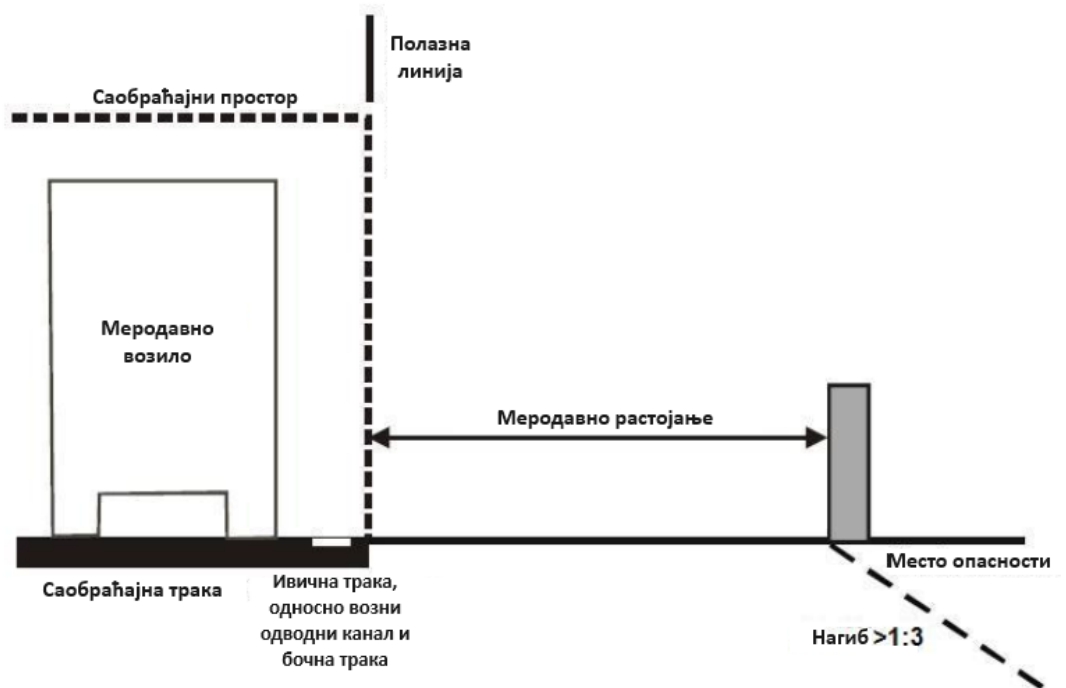
Слика 5: Критична растојања за путеве са $V_{doz} \geq 100$ km/h



Слика 6: Критична растојања за путеве са $V_{doz} = 80$ km/h до 100 km/h



Слика 7: Критична растојања за путеве са $V_{доz} = 60 \text{ km/h}$ до 80 km/h

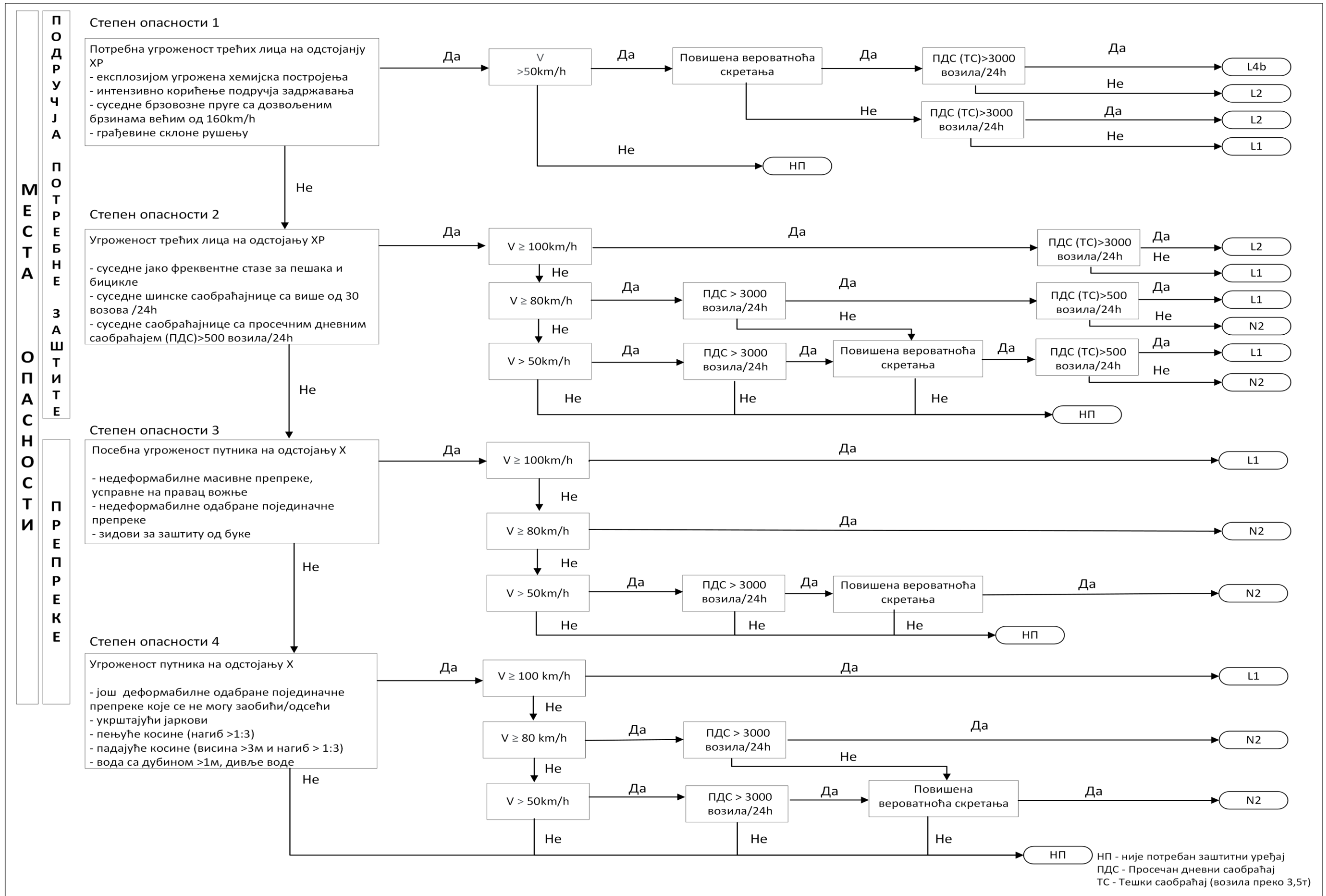


Слика 8: Одређивање меродавног (критичног) растојања код мото-путева, путева са две саобраћајне траке и ауто-путева

3.3.1.2 Степени задржавања

(1) Одлука о томе да ли је потребан неки заштитни уређај и који степен задржавања мора поседовати, доноси се помоћу дијаграма (слика 9). Остала места опасности, која нису наведена на слици 9, морају се сврстати у један од наведених степена опасности.

(2) Блок дијаграм (слика 9) треба схватити као низ питања. Одговори са „да” кроз дијаграм приказани су хоризонталним стрелицама, а са „не” вертикалним стрелицама.



Слика 9: Блок дијаграм за избор степена задржавања заштитног уређаја

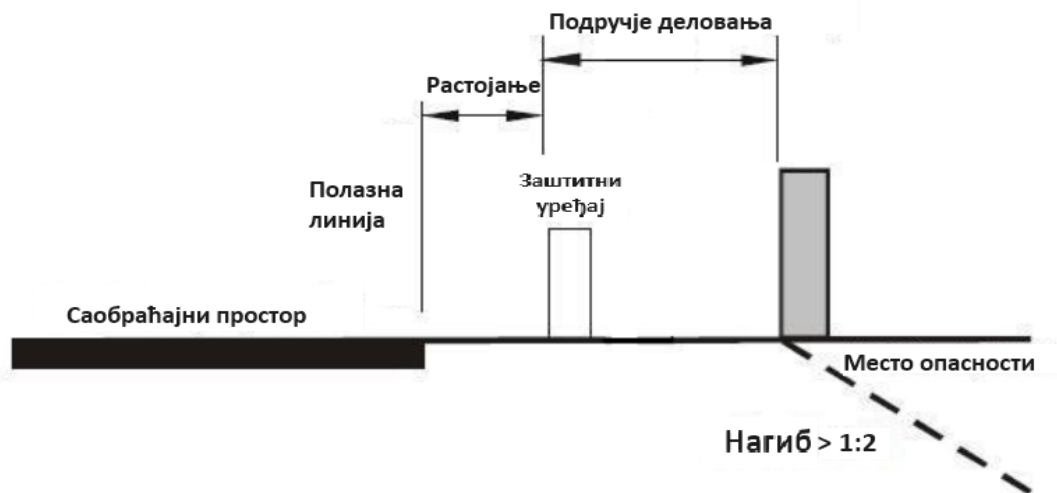
(4) Ако блок дијаграм, за степен опасности 4, даје резултат по ком заштитна ограда није потребна, изузетно у случајевима високих насипа:

- нагиб $\geq 1:2$ и $h > 3$ m
- нагиб $\geq 1:2,5$ и $h > 5$ m
- нагиб $\geq 1:3$ и $h > 8$ m

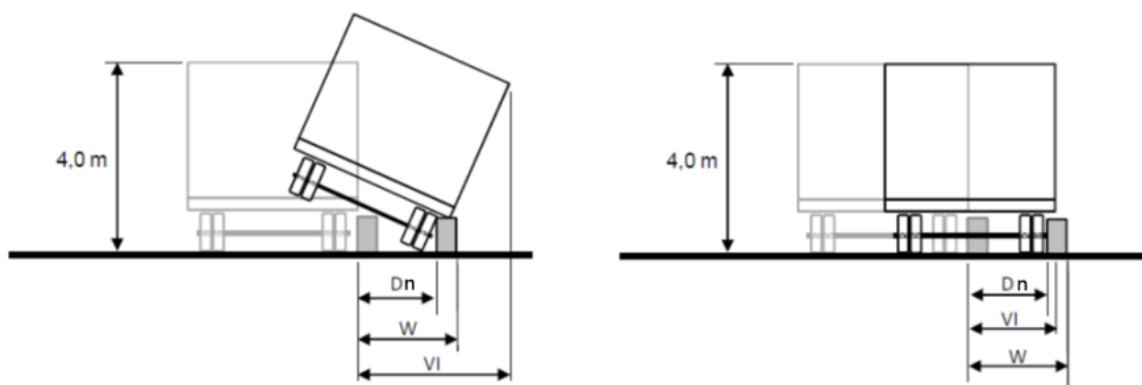
поставља се ограда најмање нивоа задржавања N2.

3.3.1.3. Подручја деловања

(1) У принципу, заштитне уређаје треба бирати тако да подручје деловања и/или продирање возила буде мање или једнако растојању између предње ивице заштитног уређаја и предње ивице места опасности (слика 10 и слика 11).



Слика 10: Постављање заштитних уређаја у зависности од подручја деловања и саобраћајног простора



Слика 11: Динамички угиб (D_n), класа подручја деловања (W) и класа продирања возила (VI) за теретна возила (L1 и L4b) приликом теста ударом. Светла линија приказује положај возила непосредно пре удара у заштитни систем, а тамна линија положај возила током удара приликом максималног скретања.

Лево: возило нагнуто преко заштитног уређаја $VI > W$;

Десно: возило није нагнуто преко заштитног уређаја $VI < W$.
Код тестова са аутобусом (за H2/L2 ниво задржавања) важи максимална динамичка бочна позиција возила, у зависности од стварне висине возила (види SRPS EN 1317-2, поглавље 3.5. везано за деформацију заштитних система).

(2) Растојање предње ивице заштитног уређаја од полазне линије (види поглавље 3.3.1.1.) требало би да износи 0,5 m. Приликом извођења минимално дозвољено растојање од полазне линије може бити 0,25 m, и оно је дозвољено само из оправданих разлога (постојање препреке унутар подручја деловања, обилажење кабловских канала и сл.) без сагласности овлашћеног лица. Растојање мање од 0,25 m је могуће само уз образложење извођача и одобрење овлашћеног лица (надзор/пројектант). Одржавање потребних видних поља може захтевати већа одстојања.

(3) Ако простор омогућава или услови саобраћаја захтевају (нпр. код путева без посебних пешачких и бициклических стаза), требало би заштитни уређај поставити на растојању од 1,0 m до 1,5 m, од полазне линије. У овом случају подлога мора бити довољно чврста да гарантује начин деловања заштитног система.

(4) Код угрожавања од стране косине или воде, према слици 7, може се изабрати следећи већи степен подручја деловања (нпр. W7 уместо W6), ако то неће утицати на жељени циљ заштите. У том случају приликом одлучивања узима се у обзир динамички угиб система, осим за системе који су испитани на уској банкини и за које доказано дејство система иако је динамички угиб већи од расположивог простора.

(5) Заштитни уређај са класом подручја деловања, која је већа од растојања између предње ивице заштитног уређаја и предње ивице места опасности, може се поставити када из испитивања (према EN 1317-2) произлази да се возило задржава и да се начин функционисања заштитног уређаја не мења.

3.3.1.4. Дужине

(1) Дужине заштитних уређаја се утврђују на следеће начине:

(I) Заштитни уређаји морају имати одређену минималну дужину да би се могло остварити њихово деловање. Ова минимална дужина L_1 наводи се у извештају о испитивању према EN 1317-2.

(II) Заштитни уређаји морају имати најмање дужину L_2 испред места опасности, да би се избегло наклизавање или заобилажење (табела 6, слике 12а и 12б). На путевима са једном коловозном траком и саобраћајем у оба смера, дужина L_2 мора постојати са обе стране (слика 12а). Смањење степена задржавања за један степен у подручју L_2 је могућ након 0,5 L_2 . Код степена задржавања L4b је након 0,5 L_2 могуће смањење нивоа задржавања на L2. Код прелаза између различитих система треба пазити на поглавље 2.3 и L_1 .



Слика 12а: Минималне дужине заштитних уређаја код путева са једном коловозном траком



Слика 12б: Минималне дужине заштитних уређаја код путева са две коловозне траке

Критеријум	Врста пута	Постављање заштитног уређаја	
		Паралелно са путем	Закренуто бочно
Наклизавање ако је место опасности $\leq 1,5$ m иза предње ивице заштитног уређаја	Са једном коловозном траком	100 m (мин 48 m)	-
	Са две коловозне траке	140 m (мин 60 m)	-
Заобилажење	Са једном коловозном траком	80 m (мин 40 m)	60 m (мин 40 m)
	Са две коловозне траке	100 m (мин 48 m)	60 m (мин 40 m)

Табела 6: Потребна дужина L_2 против наклизавања и заобилажења

(III) Када заобилажење заштитног уређаја може бити искључено (нпр. висока стрма косина насипа) и критеријум за наклизивање према табели 6 није дат, дужина L_2 износи минимално 40 m. Смањење степена задржавања унутар 40 m није могуће.

(IV) Ако се заштитни уређај закрене бочно према вани 1:20, у изузетним случајевима до 1:12, дужина L_2 се може смањити (табела 6). Заштитни уређај треба да се води паралелно са коловозом најмање 15 m пре почетка места опасности код путева са једносмерним саобраћајем, а код путева са двосмерним саобраћајем 10 m пре места опасности (слике 13а и 13б). Ова дужина је садржана у дужинама датим у табели 6.



Слика 13а: Минималне дужине заштитних уређаја при закретању испред места опасности (пут са једном коловозном траком)



Слика 13б: Минималне дужине заштитних уређаја при закретању испред места опасности (пут са две коловозне траке)

(V) Ако се почетак заштитног уређаја повезује у косинама (насипима), онда се закреће бочно према споља са закошењем од 1:20, а у изузетним случајевима до 1:12.

(VI) Да би заштитни уређаји могли да делују, морају увек и напред и позади бити дужи од места опасности. Код путева са једносмерним саобраћајем ови продужеци су најмање 30 m, а код путева са двосмерним саобраћајем 20 m. Код путева са једносмерним саобраћајем може се 15 m иза места опасности предвидети смањење степена задржавања за један степен. Код степена задржавања L4b је могуће смењење степена задржавања на L2.

(2) Ако се дужина L_2 против наклизавања или заобилажења не може одржати, треба испитати да ли се постављањем ублаживача удара може постићи потребна безбедност.

(3) Почетне и завршне конструкције нису садржане у напред наведеној дужини заштитног уређаја.

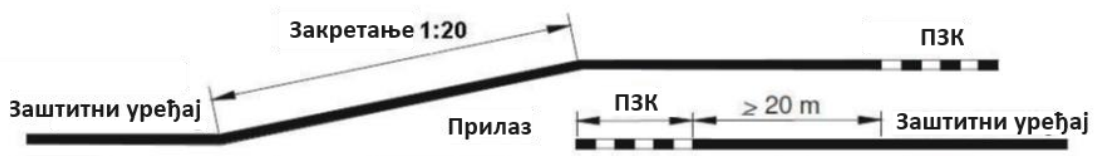
(4) Ако између заштитних уређаја преостану кратка подручја, у којима се не захтевају заштитни уређаји, потребно је испитати сврсисходност непрекидног распореда.

3.3.1.5. Прекиди

(1) Прекиди заштитних уређаја су дозвољени само у основаним случајевима. Они треба да буду кратки, колико је то могуће.

(2) Прекиде заштитних уређаја треба нарочито избегавати у подручјима пута са малим радијусима кривина. Стога, потребно је испитати да ли улазни пут може да се помери, тако да се „улива” на пут тамо где нису потребни заштитни уређаји.

(3) Прилази и слично, по правилу не смеју довести до прекида заштитних уређаја. Ако се у таквим случајевима не могу избећи прекиди, заштитни уређаји се морају преклапати (слика 14).



Слика 14: Прекиди заштитних уређаја на прилазима

(4) Прекиди на путевима са двосмерним саобраћајем и безусловно потребни прекиди на путевима са једносмерним саобраћајем (нпр. окретнице, прилази резервоарима за кишницу, итд.) треба да буду изведени према сликама 14а до 14г.

(5) Ако у подручју прекида не постоји опасност од сурвавања, треба заштитни уређај превести у почетну и завршну конструкцију (слике 14а и 14б). При том, заштитне уређаје и почетне и завршне конструкције треба по могућности закренути до 1:12.

(6) Заобљење може да спречи доспеће скренутог возила до места опасности и требало би да се изведе са што већим радијусом (слике 14в и 14г). При томе се заштитни уређаји закрећу по могућности до 1:12. У сваком случају, заобљени заштитни уређај мора прећи у почетну, односно завршну конструкцију, или у други заштитни уређај.

(7) Уколико није могуће пројектовати ниједну од претходно поменутих шема за прекиде заштитних система (према сликама 14а до 14г), неопходно је пројектовати посебне системе са апсорбујућим елементима испитане према SRPS CEN/TS 1317-7. У зависности од тога да ли је потребно извести један појединачни прекид или је дуж пута присутно више узастопних прекида са малим међусобним растојањима, при чему није могуће поставити заштитни систем у испитаној дужини, препоручљиво је пројектовати и поставити посебне системе са апсорбујућим елементима, који су испитани на кратким дужинама. Примери посебних система са апсорбујућим елементима који су испитани на кратким дужинама приказани су у наставку и информативног су карактера (слика 14д).



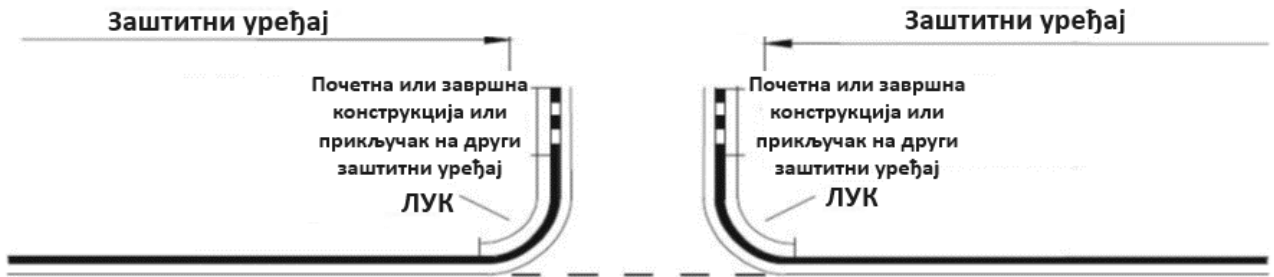
Слика 14а: Прекид заштитних уређаја са почетном и завршном конструкцијом и са закретањем



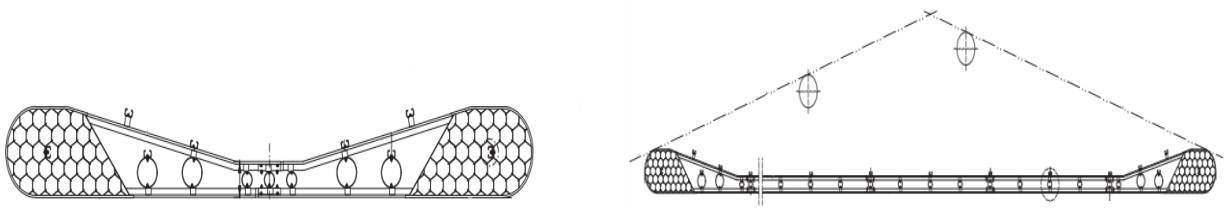
Слика 14б: Прекид заштитних уређаја са почетном и завршном конструкцијом у линији заштитног уређаја



Слика 14в: Прекид заштитних уређаја са заобљењем и закретањем



Слика 14г: Прекид заштитног уређаја са заобљењем али без закретања



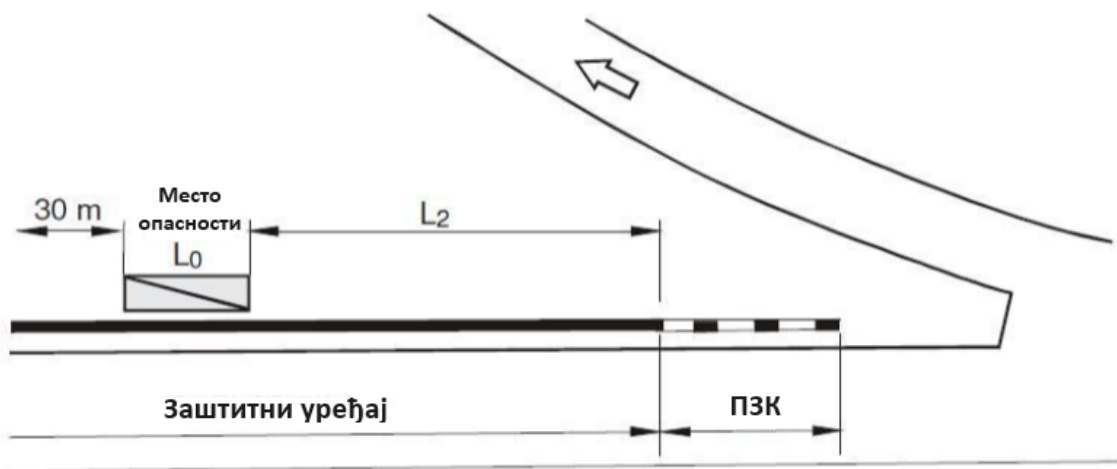
а) пример посебног система са апсорбујућим елементима – мања дужина

б) пример посебног система са апсорбујућим елементима – већа дужина

Слика 14д: Примери посебних система са апсорбујућим елементима који се примењују на кратким дужинама

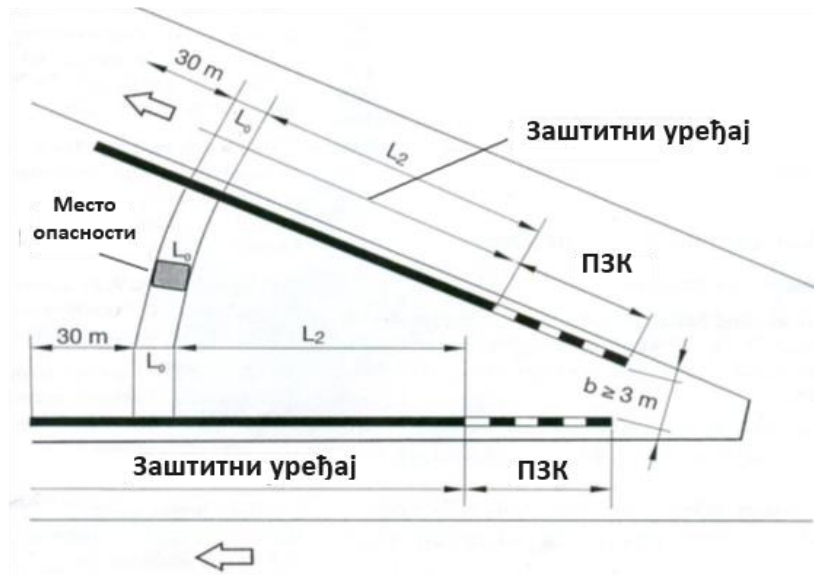
3.3.2. Почетне и завршне констукције

(1) Заштитни уређаји су увек предвиђени са почетном и завршном конструкцијом (слика 15). Потребне класе ефекта деловања су регулисане у поглављу 2.4.



Слика 15: Врх разделног острва са једним заштитним уређајем и почетном конструкцијом

(2) Ако су на врховима разделних острва потребни заштитни уређаји на обе ивице коловоза, почетне конструкције морају имати растојање од најмање 3 m (слика 16).



Слика 16: Врх разделног острва са заштитним уређајима и почетним конструкцијама

(3) Почетне и завршне конструкције могу бити изведене у облику косих конструкција или у облику посебних заштитних система са апсорбујућим елементима.

3.3.3. Ублаживачи удара

(1) Ублаживачи удара могу бити потребни када се место опасности налази унутар критичног растојања (види поглавље 3.3.1.1. и слику 17) и када се потребна дужина L_2 према поглављу 3.3.1.4. не може одржати и добити очекивана сигурност. Потребне класе учинка су регулисане у поглављу 2.5.



Слика 18: Врх разделног острва са ублаживачем удара испред једног места опасности

3.4. Средњи и бочни појас раздвајања

3.4.1. Заштитни уређаји

(1) На средњем и бочном разделном појасу на ауто-путевима и осталим путевима са два одвојена колвоза/колвозне траке са $V_{dovz} > 50 \text{ km/h}$, на основу врсте опасности, у принципу су потребни заштитни уређаји.

(2) За постављање заштитних уређаја у средњем и бочном разделном појасу постоје различитих могућности:

- двострани заштитни уређај постављен у средини појаса,
- двострани заштитни уређај постављен изван средине појаса,
- једнострани заштитни уређаји са одвојеним деловањем, постављени на обе ивице појаса,
- једнострани заштитни уређаји са заједничким деловањем, постављени на обе ивице појаса.

(3) Двострани заштитни уређаји требало би да се постављају у средини појаса. Ако на основу других услова на ивицама појаса (нпр. одводњавање, обезбеђење зауставног видног поља, водови и каблови) то није могуће, двострани заштитни уређаји се могу поставити изван средине.

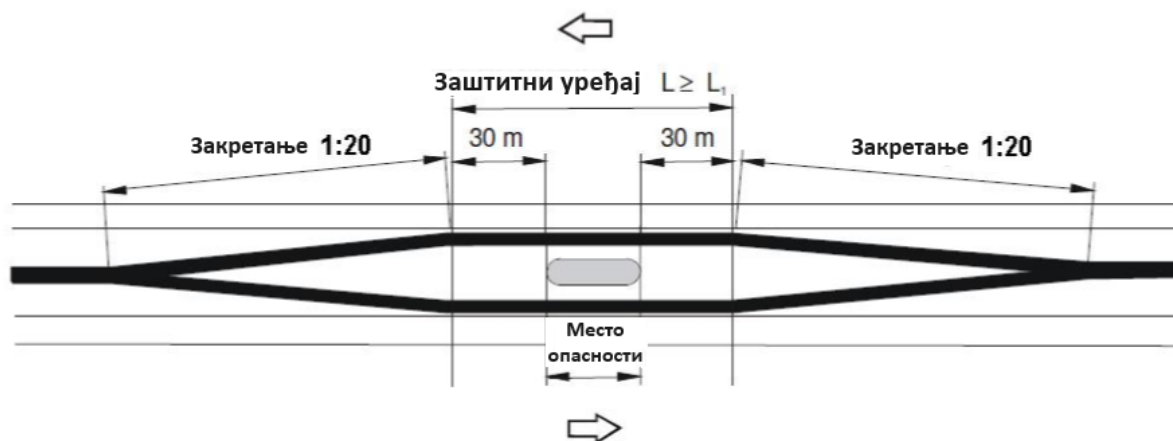
(4) Ако се на средњем или бочном разделном појасу налазе места опасности, постављају се једнострани заштитни уређаји са одвојеним деловањем (слика 18). Код утврђивања степена задржавања бочни разделни појас се третира као средњи (поглавље 3.4.1.1.).

(5) Двостране заштитне уређаје треба пре места опасности превести у једностране са закретањем $\leq 1:20$.

(6) Честе промене двостраног и два, на ивицама постављена, једнострана заштитна уређаја, треба избегавати. У прелазима преко средњег разделног појаса треба поставити исте заштитне уређаје као и на суседним деоницама.

(7) Код попречног нагиба средњег или бочног разделног појаса $\geq 1:10$, превентивно треба поставити два једнострана заштитна уређаја.

(8) Захтеве за потребне почетне и завршне конструкције (поглавље 3.4.3.), као и прелазне конструкције (поглавље 3.4.2.) и ублаживаче удара (поглавље 3.4.4.), треба имати у виду.



Слика 18: Заштитни уређаји испред места опасности у разделној траци

3.4.1.1. Степени задржавања

(1) У средњем разделном појасу путева са две коловозне траке и са $V_{dozv} > 50$ km/h, треба поставити у континуитету заштитне уређаје степена задржавања Н2, ако не постоји систем испитан на L2. У подручјима повећане вероватноће скретања камиона са коловоза и ПДС (ТС) > 3000 моторних возила/24h, предвидети степен задржавања Н4b, ако не постоји систем испитан на L4b.

(2) У бочном појасу путева са две коловозне траке и са $V_{dozv} > 50$ km/h, треба поставити у континуитету заштитне уређаје степена задржавања Н1, ако не постоји систем испитан на L1. У подручју посебних опасности по трећа лица (нпр. пумпе и одморишта на ауто-путевима и мото-путевима или грађевински објекти са постојањем опасности од рушења) и са фреквенцијом саобраћаја ПДС (ТС) > 3000 моторних возила, треба предвидети степен Н2, ако не постоји систем испитан на L2, а ако додатно постоји повећана вероватноћа скретања камиона са коловоза, предвидети степен задржавања Н4b, ако не постоји систем испитан на L4b.

(3) Дефинисање подручја са повећаном вероватноћом скретања одређује се према поглављу 3.2.

3.4.1.2. Подручја деловања

(1) За средњи и бочни разделни појас без препрека, максимално подручје деловања одређује ширина појаса и ширина заштитног уређаја. Осим тога, треба имати у виду врсту заштитног уређаја (двострани или два једнострана заштитна уређаја са одвојеним или заједничким деловањем) и њихов положај (у средини или изван средине траке) (слике 19а до 19г). Подручје деловања код двостраног заштитног уређаја и код једностранних заштитних уређаја са заједничким деловањем може да досегне максимално до унутрашње ивице ивичне линије.

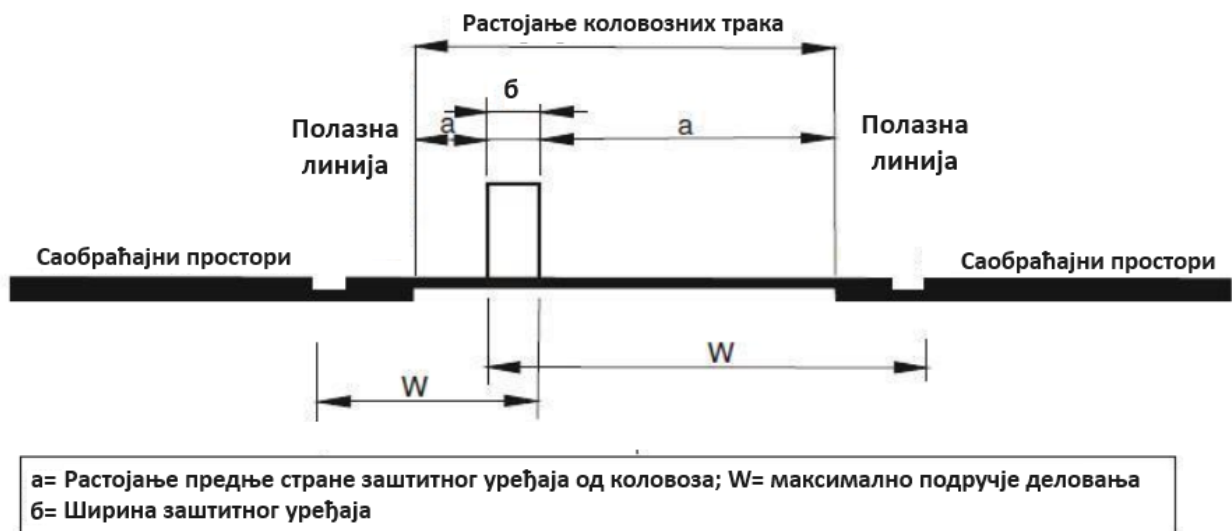
(2) Код места опасности у средњем или бочном разделном појасу, потребно подручје деловања одређује се према поглављу 3.3.1.3.

(3) Растојање предње ивице заштитних уређаја од полазне линије требало би по правилу да износи 0,5 м. У основаним изузетним случајевима, растојање се може смањити. Одржавање потребних видних поља може захтевати већа растојања.

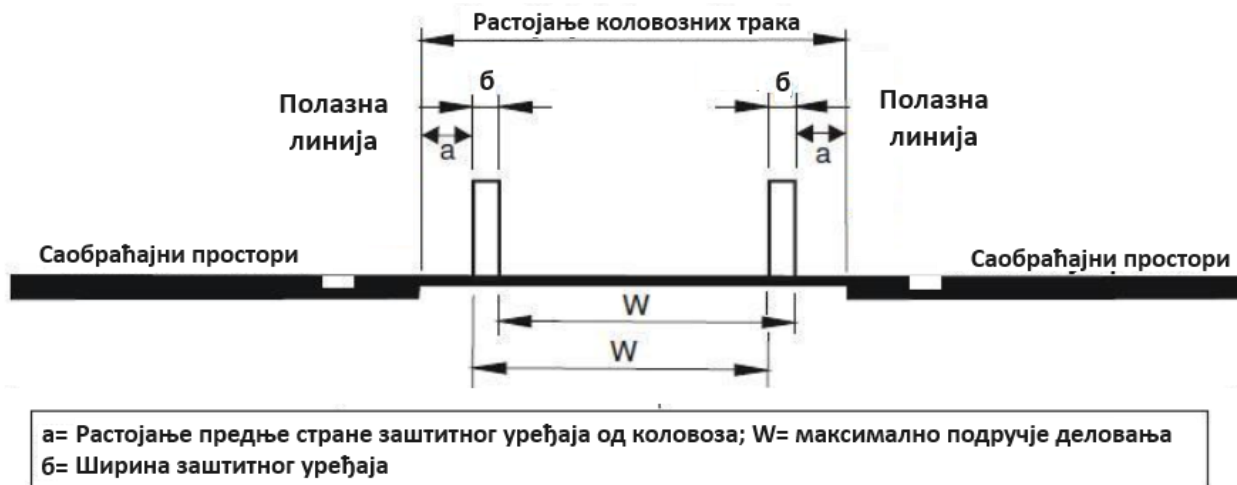
(4) Код постављања два једнострана уређаја са одвојеним деловањем, други заштитни уређај се не сме налазити у подручју деловања првог заштитног уређаја (код различитих подручја деловања меродавно је веће). Ово ограничење не важи за једностране заштитне уређаје на којима је у испитивању ударом, према EN-1317-2, доказано да делују заједно.



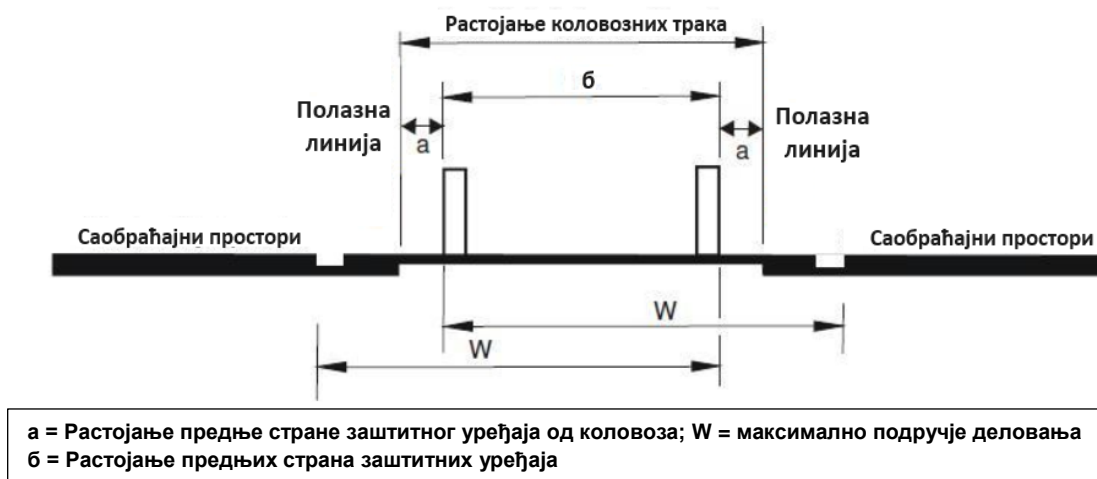
Слика 19а: Двострани заштитни уређај постављен у средини



Слика 19б: Двострани заштитни уређај постављен ван средине



Слика 19в: Једностранни заштитни уређај са одвојеним деловањем постављен на обе ивице



Слика 19г: Једностранни заштитни уређај са заједничким деловањем постављен на обе ивице

3.4.2. Прелазне конструкције

(1) Прелазне конструкције постављају се тамо где се заштитни уређаји различитих конструкција и/или начина функционисања морају функционално повезати. Потребне класе способности су регулисане у поглављу 2.3.

3.4.3. Почетне и завршне конструкције

(1) На почетку средњих или бочних разделних појасева, треба предвидети почетне конструкције. Потребне класе ефекта деловања регулисане су поглављем 2.4. Ако постоје места опасности, морају се испоштовати дужине L_2 утврђене као у поглављу 3.3.1.4. (слика 20).



Слика 20: Заштитни уређаји са једностраним деловањем са почетном и завршном конструкцијом на почетку средњих или бочних разделних појасева

(2) Код прелаза преко разделног појаса, који се привремено отварају, треба предвидети почетне конструкције за време коришћења.

3.4.4. Ублаживачи удара

(1) Ако се на почетку средњих и бочних разделних појасева не могу испоштовати дужине L_2 наведене у поглављу 3.3.1.4., треба поставити ублаживаче удара (слика 21). Потребни нивои задржавања су наведени у поглављу 2.5.

(2) Ако се код прелаза преко средњег разделног појаса не може испоштовати одстојање 50 m до места опасности и не може ограничити брзина на 60 km/h, треба предвидети ублаживаче удара (поглавље 2.5.).



Слика 21: Ублаживач удара на почетку средњег или бочног разделног појаса

3.5. Ивице мостова и потпорних зидова

(1) За ивице мостова и потпорних зидова са висином обрушавања већом од 2 m, важе следеће одреднице (у осталим случајевима важи поглавље 3.3):

3.5.1. Заштитни уређаји

(1) На мостовима и потпорним зидовима на долињској страни пута, поред спољне ивице коловоза, треба изабрати заштитне уређаје у зависности од подручја опасности испод мостова, односно потпорних зидова.

(2) За заштитне уређаје на мостовима, додатним мерењем при испитивању ударом мора се доказати, које силе се посредством заштитног уређаја и возила преносе на објекат. За заштитне уређаје степена задржавања Н1, L1 и N2 овај доказ се може добити теоретским разматрањем.

3.5.1.1. Степени задржавања

(1) На мостовима и потпорним зидовима на долињској страни пута, поред спољне ивице коловоза, треба изабрати заштитне уређаје са степеном задржавања према табели 7. У случају постојања пешачке или ревизионе стазе, иза заштитног уређаја је обавезно постављање пешачке оgrade на спољњој ивици пешачке стазе. У случају да не постоји пешачка или ревизиона стаза и да се заштитни уређај поставља на спољној ивици пешачке стазе, заштитне системе ниже од 1 m је потребно надоградити додатним рукохватом (поглавље 2.7.)

(2) Промена степена задржавања (нивоа заштите) на мостовима и потпорним зидовима није дозвољена ни када се степен опасности мења дуж објекта.

Подручје опасности испод моста односно потпорног зида	Путеви са			
	$V_{dozv} > 100 \text{ km/h}$ и ауто-путеви и слични путеви са $V_{dozv} \leq 100 \text{ km/h}$	$V_{dozv} \leq 100 \text{ km/h}$ и ПДС(ТС) > 500 возила/24h	$V_{dozv} \leq 100 \text{ km/h}$ и ПДС(ТС) <= 500 возила/24h	$V_{dozv} \leq 50 \text{ km/h}$
Посебна угроженост трећих лица, степен опасности 1, у поглављу 3.3.	H4b/L4b	H2/L2	H2/L2	H1/L1
Други случајеви, степен опасности 2 до 4, у поглављу 3.3.	H2/L2	H2/L2	H1/L1	Ивичњаци висине 0,15 до 0,20 m и пешачка ограда

Табела 7: Потребни степени задржавања на мостовима и потпорним зидовима

(2) Код мостова са унутрашњим отвором мањим од 10 m и код пропуста, важи поглавље 3.3.1.2.

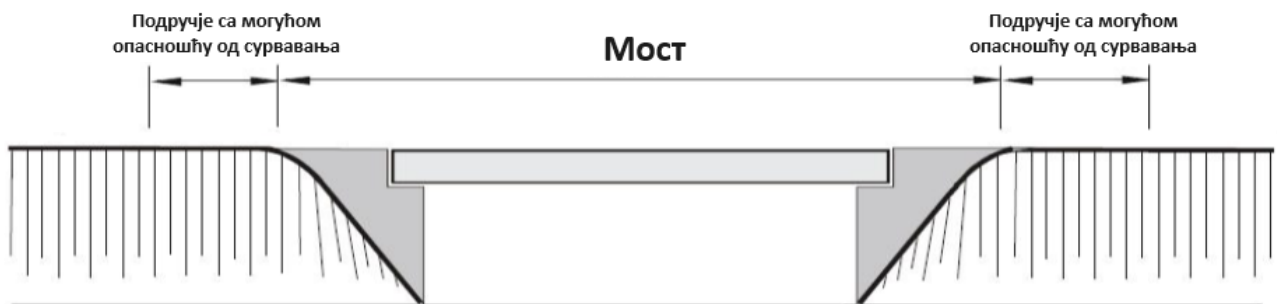
3.5.1.2. Подручја деловања

(1) Код одређивања максималне класе подручја деловања и/или продирања возила, ивица моста, односно потпорног зида, важи као предња ивица места опасности, ако не постоји зид за заштиту од буке или друго место опасности. Заштитни уређај са већом класом подручја деловања може се поставити, ако се из испитивања према SRPS EN 1317-2 добија да се возило ипак задржава. У том случају пресудан фактор одлучивања је динамички угиб система.

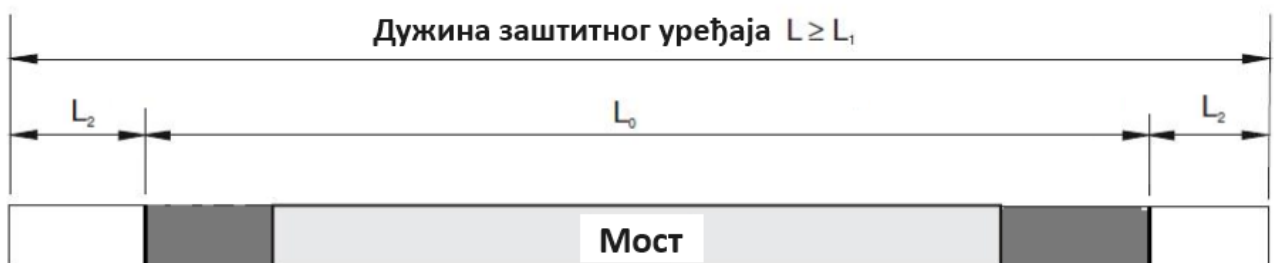
3.5.1.3. Дужине

(1) За дужине заштитних уређаја важе одреднице поглавља 3.3.1.4, нарочито за обезбеђивање дужине L_2 . Осим тога, мора се обезбедити да се место, на којем заштитни уређај има своје пуно дејство, налази толико испред почетка моста, односно потпорног зида, да се спречи сурвавање возила (слика 22а).

(2) Ово значи да се заштитни уређај, који је инсталиран на мосту, мора водити даље изван крајева моста са истим степеном задржавања. Ако то није могуће, може се заштитни уређај завршити са мостом, односно потпорним зидом, ако се наставља са истим степеном задржавања (прикључна конструкција, слика 22б). За дужине прикључне конструкције важе одреднице поглавља 3.3.1.4. За евентуално потребне прелазне конструкције важе одреднице поглавља 2.3.



Слика 22: Заштитни уређаји у подручју мостова



Слика 22а: Заштитни уређај на мосту



Слика 22б: Заштитни уређај са прикључном конструкцијом на мосту

3.5.1.4. Подручја покретних прелаза коловоза (дилатације)

(1) У подручју покретних прелаза коловоза, заштитни уређај се тако поставља да се његова функционалност значајно не угрожава дилатационим спојевима.

3.5.2. Прелазне конструкције

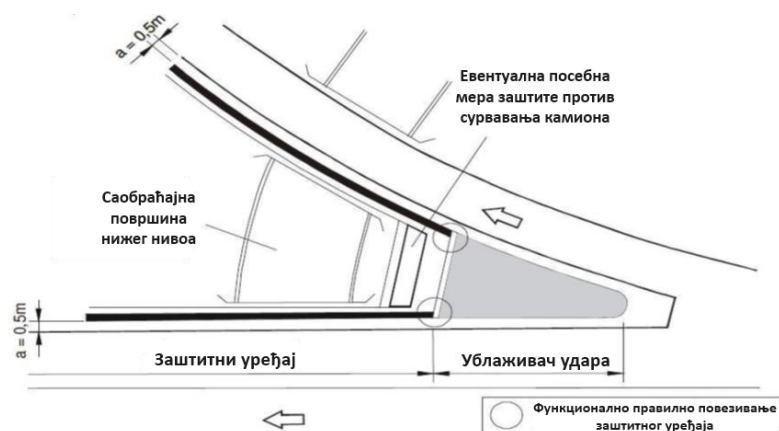
(1) Прелазне конструкције постављају се тамо где се заштитни уређаји различитих конструкција и/или начина функционисања морају функционално повезати. Потребне класе способности су регулисане у поглављу 2.3.

3.5.3. Почетне и завршне конструкције

(1) Потребне класе ефекта деловања почетних и завршних конструкција регулисане су у поглављу 2.4.

3.5.4. Ублаживачи удара

(1) Да би се предупредила опасност од сурвавања, требало би у подручју врхова разделног острва на мостовима поставити ублаживаче удара (слика 23). Потребан степен успешности регулисан је у поглављу 2.5, уколико због угрожавања трећих лица није потребно испунити додатне захтеве (нпр. посебне мере против сурвавања камиона).



Слика 23: Пример примене ублаживача удара на врху разделног острва на мосту

3.6. Средњи и бочни појас раздвајања на мосту

3.6.1. Заштитни уређаји

- (1) У средњим и бочним разделним појасевима на мостовима, избор заштитног уређаја зависи од тога да ли постоји висинска разлика између надградњи.
- (2) За заштитне уређаје на мостовима, мора се доказати додатним мерењем при испитивању ударом, које силе се посредством заштитног уређаја и возила преносе на објекат. За заштитне уређаје степена задржавања Н1, L1 и N2 овај доказ се може добити теоретским разматрањем.

3.6.1.1. Степени задржавања

- (1) За заштитне уређаје у средњим или бочним разделним појасевима на мостовима са одвојеним надградњама, које немају висинску разлику већу од 1,5 m и растојање веће од 1,5 m (заштитни уређаји са одвојеним деловањем), као и на мостовима са заједничком надградњом, важи поглавље 3.4.1.1.
- (2) Код мостова са одвојеним надградњама, које имају висинску разлику већу од 1,5 m и/или растојање веће од 1,5 m, оба грађевинска објекта треба посматрати независно један од другог. У том случају важи поглавље 3.5.1.1.

3.6.1.2. Подручја деловања

- (1) Код мостова са одвојеним надградњама, које немају висинску разлику већу од 0,1 m и растојање веће од 0,1 m, као и мостова са заједничком надградњом, важи поглавље 3.4.1.2.
- (2) Код мостова са одвојеним надградњама, које имају висинску разлику већу од 0,1 m и/или растојање веће од 0,1 m, оба објекта треба посматрати независно један од другог. У том случају важи поглавље 3.5.1.2. Притом треба имати у виду да надградња за више од 0,1 m представља опасно место. Даље, треба имати у виду да виша надградња може ограничити подручје деловања.

3.6.1.3. Подручја покретних прелаза коловоза (дилатације)

- (1) У подручју покретних прелаза коловоза, заштитне уређаје извести тако да дилатациони спој не утиче значајно на њихову функционалност.

3.6.2. Прелазне конструкције

(1) Прелазне конструкције треба поставити на местима где морају функционално да се повежу различите конструкције и/или начини функционисања. Потребни степени задржавања наведени су у поглављу 2.3.

3.7. Зидови и портали

3.7.1. Заштитни уређаји

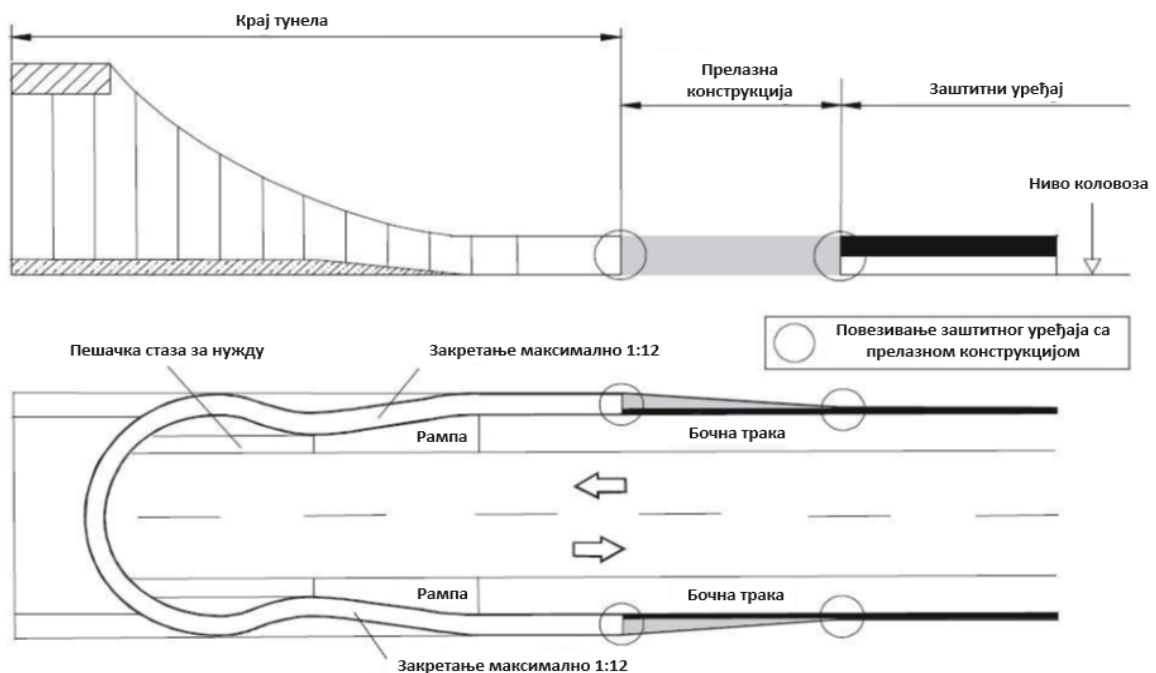
(1) Непрекидни масивни зидови не треба да се класификују као препреке у смислу овог упутства, ако немају избочине или удубљења већа од 0,1 m. Нише у тунелима мање од 4 m дужине, потребне из безбедносно-техничких разлога, могу се при томе занемарити.

(2) Почетак непрекидних зидова и портала, избочине веће од 0,1 m и завршетак нише дужине веће од 4 m, треба класификовати као недеформабилне равне препреке, управне на правац вожње (степен опасности 3 према поглављу 3.3 и слици 9 у поглављу 3.3.1.2), уколико нису изведени тако да је удар за лица у путничком возилу безопасан.

(3) За утврђивање подручја деловања постављених заштитних уређаја важи поглавље 3.3.1.3. Потребне дужине заштитних уређаја су регулисане у поглављу 3.3.1.4.

3.7.2. Прелазне конструкције

(1) Потребне класе способности прелазних конструкција регулисане су у поглављу 2.3.



Слика 24: Примерно извођење прелазне конструкције и заштитног уређаја испред портала тунела

3.7.3 Почетне и завршне конструкције

(1) На почетку и крају заштитног уређаја постављају се почетне и завршне конструкције према поглављу 2.4.

3.7.4 Ублаживачи удара

(1) Почети зидова, портала и крајеви ниша (удубљења у зиду), могу се такође заштитити ублаживачима удара, како је то регулисано у поглављу 2.5.

ПРИЛОГ 1

4. Изводи из SRPS EN 1317

Табела П1: Заштитни уређаји – критеријуми за испитивање ударом (SRPS EN 1317 – 2)

Испитивање	Брзина удара	Угао удара	Укупна маса возила	Врста возила
ТВ 11	100 km/h	20°	900 kg	Путнички ауто
ТВ 21	80 km/h	8°	1300 kg	Путнички ауто
ТВ 22	80 km/h	15°	1300 kg	Путнички ауто
ТВ 31	80 km/h	20°	1500 kg	Путнички ауто
ТВ 32	110 km/h	20°	1500 kg	Путнички ауто
ТВ 41	70 km/h	8°	10000 kg	Теретно возило
ТВ 42	70 km/h	15°	10000 kg	Теретно возило
ТВ 51	70 km/h	20°	13000 kg	Аутобус
ТВ 61	80 km/h	20°	16000 kg	Теретно возило
ТВ 71	65 km/h	20°	30000 kg	Теретно возило
ТВ 81	65 km/h	20°	38000 kg	Шлепер

Табела П2: Заштитни уређаји – степени задржавања (SRPS EN 1317 – 2)

Степени задржавања	Одговарајуће испитивање
Нормална могућност задржавања N1 N2	TB 31 TB 32 и TB 11
Виша могућност задржавања H1 L1 H2 L2 H3 L3	TB 42 и TB 11 TB 42 и TB 32 и TB 11 TB 51 и TB 11 TB 51 и TB 32 и TB 11 TB 61 и TB 11 TB 61 и TB 32 и TB 11
Врло висока могућност задржавања H4a L4a H4b L4b	TB 71 и TB 11 TB 71 и TB 32 и TB 11 TB 81 и TB 11 TB 81 и TB 32 и TB 11

Табела П3: Заштитни уређаји – степени јачине удара (SRPS EN 1317 – 2)

Степен јачине удара	Карактеристике		
A	$ASI \leq 1,0$	и	$THIV \leq 33 \text{ km/h}$
B	$1,0 < ASI \leq 1,4$		
C	$1,4 < ASI \leq 1,9$		

Табела П4: Заштитни уређаји – класе подручја деловања (SRPS EN 1317 – 2)

Класе подручја деловања	Степен подручја деловања
W1	$W \leq 0,6 \text{ m}$
W2	$W \leq 0,8 \text{ m}$
W3	$W \leq 1,0 \text{ m}$
W4	$W \leq 1,3 \text{ m}$
W5	$W \leq 1,7 \text{ m}$
W6	$W \leq 2,1 \text{ m}$
W7	$W \leq 2,5 \text{ m}$
W8	$W \leq 3,5 \text{ m}$

Табела П5: заштитни уређаји – класе продирања возила (EN 1317 – 2)

Класе продирања возила	Нормализовано продирање возила m
VI1	$VI_N \leq 0,6$
VI2	$VI_N \leq 0,8$
VI3	$VI_N \leq 1,0$
VI4	$VI_N \leq 1,3$
VI5	$VI_N \leq 1,7$
VI6	$VI_N \leq 2,1$
VI7	$VI_N \leq 2,5$
VI8	$VI_N \leq 3,5$
VI9	$VI_N > 3,5$

Табела П6: Почетне и завршне конструкције – критеријуми за испитивање ударом и класа ефекта деловања (EN 1317 – 7)

Класе учинка	Место постављања		Испитивање			
			Пут доласка	Маса возила (kg)	Брзина (km/h)	Ознака испитивања ¹⁾
P1	A		Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	80	ТТ 2.1.80
P2	A	U	Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	80	ТТ 2.1.80
			Бочни удар, 15° 2/3 L	1.300	80	ТТ 4.2.80
		D	Бочни удар, 165° 1/2 L	900	80	ТТ 5.1.80
P3	A	U	Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	100	ТТ 2.1.100
			Чеони удар	1.300	100	ТТ 4.2.100
		D	Бочни удар, 165° 1/2 L	900	100	ТТ 5.1.100
P4	A	U	Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	100	ТТ 2.1.100
			Чеони удар	1.500	110	ТТ 1.3.110
			Бочни удар, 15° 2/3 L	1.500	110	ТТ 4.3.110
		D	Бочни удар, 165° 1/2 L	900	100	ТТ 5.1.100

Табела П7: Почетне и завршне конструкције – граничне вредности за трајно бочно скретање (из EN 1317 – 7)

Ознака класе		Бочно закретање	
x	1	Da	0,5 m
	2		1,5 m
	3		3,0 m
y	1	Dd	1,0 m
	2		2,0 m
	3		3,5 m
	4		> 3,5 m

Табела П8: Почетне и завршне конструкције – мере Z_a и Z_d подручја одбијања (EN 1317 – 7)

Класе за Z	Страна удара Z_a	Страна одбијања Z_d
Z_1	4 m	4 m
Z_2	6 m	6 m
Z_3	4 m	Без ограничења
Z_4	6 m	Без ограничења

Табела П9: Ублаживачи удара - критеријуми за испитивање ударом (SRPS EN 1317 – 7)

Испитивање	Удар	Укупна маса возила	Брзина удара
ТС 1.1.50	Чеони, централни ^o	900 kg	50 km/h
ТС 1.1.80			80 km/h
ТС 1.1.100			100 km/h
ТС 1.2.80		1300 kg	80 km/h
ТС 1.2.100			100 km/h
ТС 1.3.110		1500 kg	110 km/h
ТС 2.1.80	Чеони $\frac{1}{4}$ померен	900 kg	80 km/h
ТС 2.1.100			100 km/h
ТС 3.2.80	Чеони, централни, под углом од 15°	1300 kg	80 km/h
ТС 3.2.100			100 km/h
ТС 3.3.110		1500 kg	110 km/h
ТС 4.2.50	Бочни удар под углом од 15°	1300 kg	50 km/h
ТС 4.2.80			80 km/h
ТС 4.2.100			100 km/h
ТС 4.3.110		1500 kg	110 km/h
ТС 5.2.80	Бочни удар под углом од 165°	1300 kg	80 km/h
ТС 5.2.100			100 km/h
ТС 5.3.110		1500 kg	110 km/h

**Табела П10: Ублаживачи удара - мере за подручје поврата (Z_a и Z_d)
(SRPS EN 1317 – 7)**

Класе за Z	Страна удара	Страна одбијања
	Z_a	Z_d
Z1	4 m	4 m
Z2	6 m	6 m
Z3	4 m	≥ 4 m (испитивање 3, слика 1)
Z4	6 m	≥ 6 m (испитивање 3, слика 1)

**Табела П11: Ублаживачи удара – подручја за трајно бочно померање (D_a и D_d) од
ублаживача удара (SRPS EN 1317 – 7)**

Класе	Померање	
	D_a	D_d
D1	0,5 m	0,5 m
D2	1,0 m	1,0 m
D3	2,0 m	2,0 m
D4	3,0 m	3,0 m
D5	0,5 m	$\geq 0,5$ m (испитивање 3, слика 1)
D6	1,0 m	$\geq 1,0$ m (испитивање 3, слика 1)
D7	2,0 m	$\geq 2,0$ m (испитивање 3, слика 1)
D8	3,0 m	$\geq 3,0$ m (испитивање 3, слика 1)

ПРИЛОГ 2

5. Појмови

Динамички угиб

Динамички угиб система за задржавање возила се одређује испитивањем ударом према EN 1317-2. Он одговара максималном бочном динамичком померању стране система, окренуте саобраћају и то краткотрајно.

Степен продирања возила

Растојање између стране једног заштитног уређаја окренуте саобраћају и максималног динамичког бочног положаја возила код испитивања ударом према EN 1317-2. Код аутобуса се одређује на висини аутобуса а код тешких возила на висини од 4 m.

Класа деформације

Класа деформације означава различите деформације и померање ублаживача удара код испитивања ударом према EN 1317-3.

Класа учинка према EN 1317-2

Класа учинка заштитног уређаја и прелазне конструкције се одређује степеном задржавања, подручјем деловања и степеном јачине удара.

Место опасности

Место или подручје поред коловозне траке код којег постоји опасност за трећа лица (која нису учесници у саобраћају) или путнике у возилу, у случају скретања возила са коловозне траке.

Наклизавање возила

Означава ситуацију када возило преко почетне конструкције налеће на систем за задржавање возила и наставља кретање по њему.

Подручје одбијања

Зона кретања возила након удара у почетну и завршну конструкцију, код испитивања ударом према EN 1317-4.

Подручје деловања

Растојање између стране једног заштитног уређаја окренуте саобраћају и максималног динамичког бочног положаја сваког значајног дела система код испитивања ударом према EN 1317-2.

Подручје враћања

Подручје враћања назад се одређује код испитивања ударом према EN 1317-3. Оно описује подручје које опитно возило након удара не сме да напусти.

Почетна и завршна конструкција

Завршно причвршћивање/изведба једног заштитног уређаја.

Почетна конструкција са апсорбујућим елементима

Почетна конструкција са апсорбујућим елементима представља заштитни систем који се не завршава у земљи (случај косих конструкција), а која на свом почетку има елементе намењене за апсорпцију удара возила.

Завршна конструкција са апсорбујућим елементима

Завршна конструкција са апсорбујућим елементима представља заштитни систем који се не завршава у земљи (случај косих конструкција), а која на свом крају има елементе намењене за апсорпцију удара возила. Примењује се код путева са двосмерним саобраћајем, без физички одвојених смерова.

Прикључна конструкција

Монтиран заштитни уређај једнаког попречног пресека у подручју мостова, са или без прелазне конструкције.

Прелазна конструкција

Механичка веза између заштитних уређаја различитих изведби и/или различитог начина функционисања.

Прелазни елемент

Прелазни елемент представља посебан случај прелазне конструкције за повезивање сличних заштитних уређаја по изведби и начину функционисања.

Растојање - критично

Растојање, унутар којег је испитано да ли је заштитни уређај потребан када се у њему налази место опасности (подручје потребне заштите, препрека).

Растојање - меродавно

Растојање између ивице коловозне траке и ивице места опасности (препреке, подручја потребне заштите).

Пешачка ограда

Постављена за пешаке или друге кориснике путева, као систем за њихово задржавање на мостовима, потпорним зидовима или сличним инжењеријским објектима, а не као систем за задржавање возила.

Систем за задржавање возила

Систем постављен на путу, који треба скренуто возило са коловозне траке да задржи или врати назад, односно преусмери.

Степен јачине удара

Теоретска карактеристика за оцену телесних напрезања, тежине повреда или смртне опасности путника путничког возила код удара на систем за задржавање возила.

Степен способности према EN 1317-3

Степен способности једног ублаживача удара одређује се класом брзине, бочним померањем, подручјем враћања уназад и степеном јачине удара.

Степен задржавања

Означава могућност задржавања једног система за задржавање возила у зависности од масе возила, угла и брзине удара, код испитивања ударом према EN 1317.

Трајно бочно померање

Трајна бочна деформација ублаживача удара као и почетних и завршних конструкција код испитивања ударом према EN 1317-3, односно према prEN 1317-4.

Ублаживач удара

Изведена конструкција пред опасном препреком, да би умањила жестину удара возила и при томе претворила кинетичку енергију у деформациони рад.

Заштитни уређај

Систем за задржавање возила, који се монтира дуж спољне ивице коловоза или у средњој и разделној траци.

Систем испитан на уској банкини

То су системи који су испитани тако да је приликом монтаже лице ограде система постављено на удаљеност 0.5м од превојне линије.

Упутство за уградњу сиситема

Произвођачев опис система за задржавање возила и специфичности приликом уградње истог.

ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ,, *mc*
ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР СЕКТОРА
ЗА СТРАТЕГИЈУ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ
И РАЗВОЈ *SP*

[Својеручни потпис]
Миодраг Поледица маст.инж.саобр.