



Булевар краља Александра бр. 282  
11000 Београд

БС – 04/2021

# **ТЕХНИЧКО УПУТСТВО**

## **ПРИМЕНА СИСТЕМА ЗА ЗАДРЖАВАЊЕ ВОЗИЛА**

### **НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

- са обавезном применом –

**ДОПУЊЕНО И ИЗМЕЊЕНО ИЗДАЊЕ**

март 2021. год.

## САДРЖАЈ

Увод	3
<b>1. Садржај, намена и подручје важења</b>	<b>4</b>
<b>2. Општи захтеви за системе за задржавање возила</b>	<b>6</b>
2.1. Опште напомене	6
2.2. Заштитни уређаји	6
2.3. Прелазне конструкције	7
2.4. Почетне и завршне конструкције (PZK)	8
2.5. Ублаживачи удара	8
2.6. Околина система за задржавање возила	10
2.7. Додатни уређаји	10
2.8. Заштита возача двоточкаша	10
<b>3. Критеријуми примене и специфични захтеви</b>	<b>12</b>
3.1. Опште напомене	12
3.2. Вероватноћа скретања	13
3.3. Спољна ивица коловоза	13
3.3.1. Заштитни уређаји	15
3.3.2. Почетне и завршне конструкције (PZK)	27
3.3.3. Ублаживачи удара	28
3.4. Средњи и бочни појас раздвајања	29
3.4.1. Заштитни уређаји	29
3.4.2. Прелазне конструкције	32
3.4.3. Почетне и завршне конструкције (PZK)	32
3.4.4. Ублаживачи удара	33
3.5. Ивице мостова и потпорних зидова	33
3.5.1. Заштитни уређаји	33
3.5.2. Прелазне конструкције	35
3.5.3. Почетне и завршне конструкције (PZK)	36
3.5.4. Ублаживачи удара	36
3.6. Средњи и бочни појас раздвајања на мосту	36
3.6.1. Заштитни уређаји	36
3.6.2. Прелазне конструкције	37
3.7. Зидови и портали	37
3.7.1. Заштитни уређаји	37
3.7.2. Прелазне конструкције	38
3.7.3. Почетне и завршне конструкције (PZK)	38
3.7.4. Ублаживачи удара	38
<b>ПРИЛОГ 1: Изводи из SRPS EN 1317</b>	<b>39</b>
<b>ПРИЛОГ 2: Појмови</b>	<b>45</b>

## Увод

Допуњено и измењено издање **ТЕХНИЧКОГ УПУТСТВА** је настало услед извршених корекција у тексту основног документа издатог 2010. године, односно ревизије истог из 2013. године, а услед промена у стандардима **EN 1317** и нових искустава у досадашњој примени претходних верзија.

Усвајањем Европског норматива **EN 1317** у форми националног стандарда **СРПС**, заокружен је простор за доследну примену „Система за задржавање возила на путевима Републике Србије“. То значи да избор система који се уграђује на путевима, треба да буде последица упоредне анализе степена опасности за учеснике у саобраћају, карактеристика пута, саобраћајног оптерећења и осталих услова у путном појасу, а све у складу са одредбама из поменутог стандарда.

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

Техничко упутство је намењено пројектантима 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 ову врсту радова на путевима.

Одредбе из овог Техничког упутства у потпуности дају јасне смернице пројектантима, при избору система за задржавање возила, са потребним карактеристикама у задатим условима. Осим параметара који карактеришу врсту ограде, потребно је обезбедити и минималну радну ширину у профилу пута за функционисање одабраног система. Такође, у Техничком упутству су дефинисани сви потребни услови за избор оптималног система за задржавање на мостовима и осталим објектима. Према томе, у оквиру техничке документације треба јасно дефинисати пројектоване системе по деоницама од случаја до случаја, са дефинисаним параметрима заштите сваког система. На тај начин се извођачу радова омогућава да реализује правилну уградњу одабраног типа ограде.

Основни принципи и дефиниције који су наведени у овом документу, елиминишу дилеме у вези избора потребних 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

Под појмом „Системи за задржавање возила на путевима“ су према европској терминологији, обухваћене различите конструкције, а према SRPS EN 1317 дефинисане су као:

- *заштитни уређаји,*
- *прелазне конструкције,*
- *почетне и завршне конструкције (PZK),*
- *ублаживачи удара.*

(1) Системи за задржавање возила треба да умање последице саобраћајне незгоде, што је могуће више.

## Примењују се за:

- заштиту трећих лица или подручја поред пута за која је потребна заштита или код аутопутева 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“.*

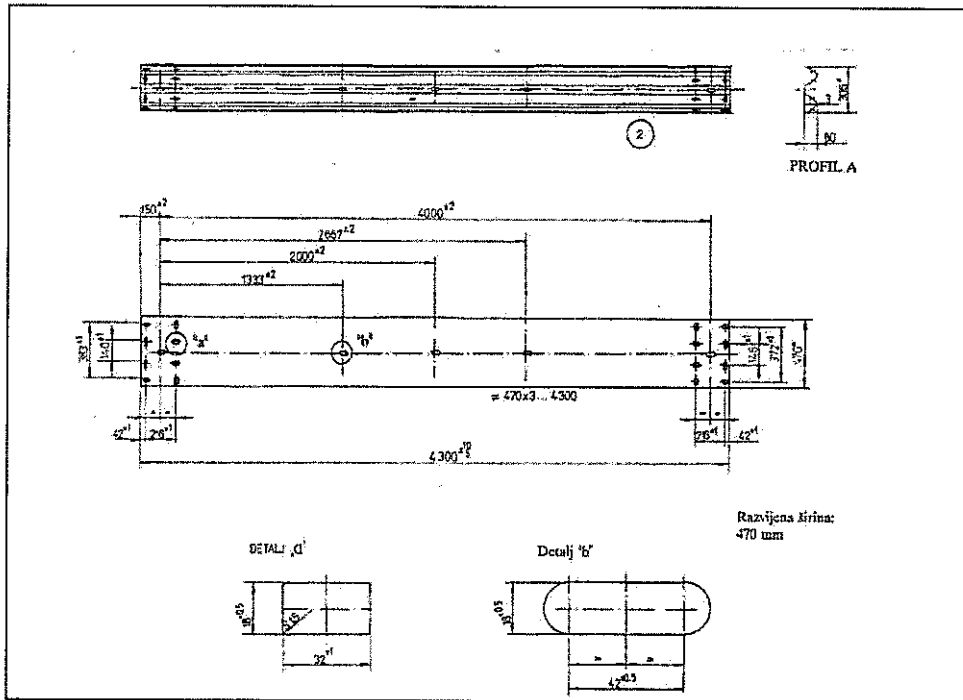
(3) За заштитне уређаје у водозаштитним подручјима важи посебно упутство.

(4) Ово упутство важи само за трајно постављене системе за задржавање возила.

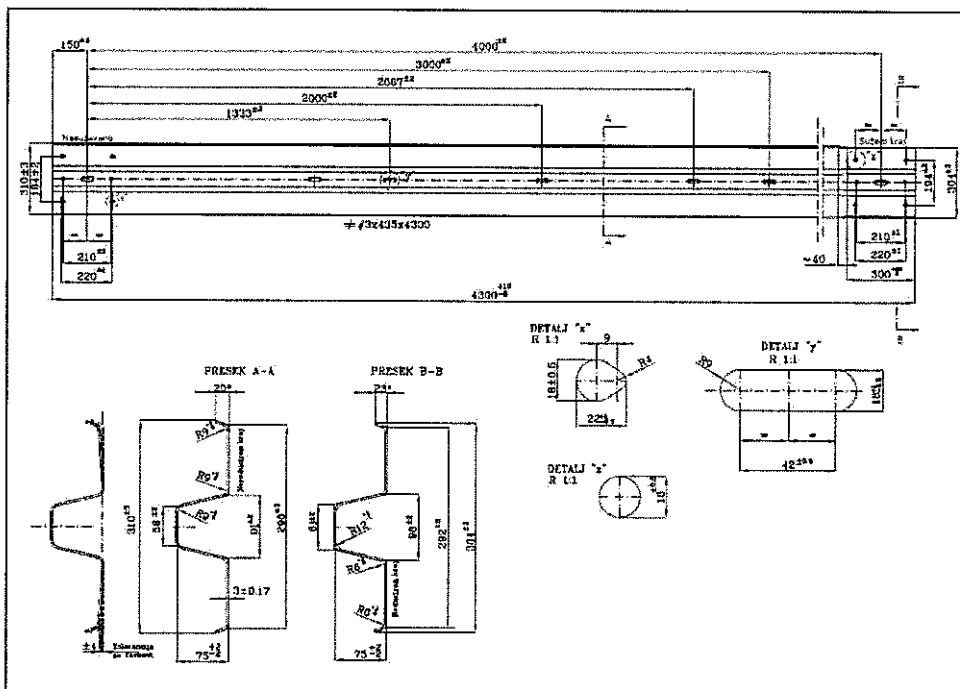
Привремена примена система за задржавање возила, нпр. на местима извођења радова, регулише се посебним упутствима.

У случају одабира система за задржавање возила од челика, исти морају бити са штитником профила „А“ или „В“, од челика квалитета S235JR (према SRPS EN 10025), дебљине 3 mm (према SRPS EN 10051), због компатибилности и типизације

са системима који су у употреби на путевима Републике Србије, побољшања квалитета уграђене путне опреме, као и смањења трошкова изградње и одржавања путева.



Цртеж 1: Штитник профила "А"



Цртеж 2: Штитник профила "В"

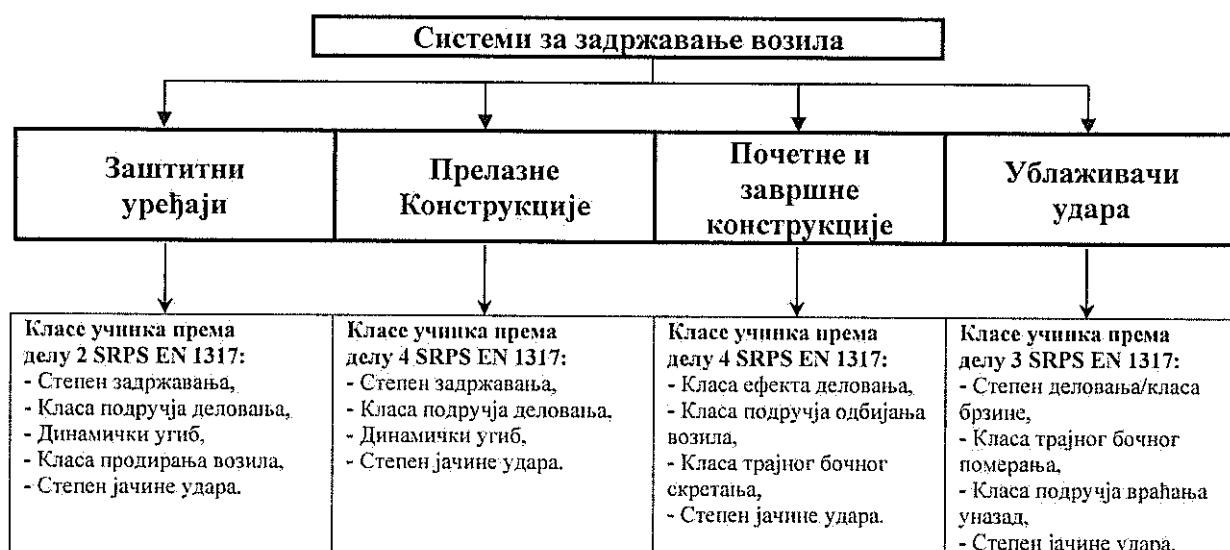
## 2. Општи захтеви за системе за задржавање возила

### 2.1. Опште напомене

(1) Системи за задржавање возила морају испуњавати захтеве серије стандарда SRPS EN 1317 - „Системи за задржавање возила на путевима”.

Испуњавање захтева треба доказати подношењем одговарајућих извештаја о испитивању.

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



Слика 1: Дефиниција класа учинка.

### 2.2. Заштитни уређаји

(1) Способност заштитних уређаја по SRPS EN 1317-2 разликује се према пет битних 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 регулисани 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 теретног 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

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

(2) Способност прелазних конструкција се разликује према следећим критеријумима:

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

(3) Степен задржавања прелазних конструкција зависи од степена задржавања повезаних заштитних уређаја.

Потребни степени задржавања су наведени у табели 1.

Од заштитног уређаја	Према заштитном уређају			
	N2	H1	H2	H4b
N2	N2	N2	H1	H2
H1	N2	H1	H1	H2
H2	H1	H1	H2	H2
H4b	H2	H2	H2	H4b

Табела 1: Степени задржавања прелазних конструкција

(4) Избор максималне класе подручја деловања једне прелазне конструкције зависи од ситуације на месту уградње.

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

## 2.4. Почетне и завршне конструкције (PZK)

(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 EN 1317-7 разликује се по следећим 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 у табели 2.

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 2: Класе ефекта деловања за почетне и завршне конструкције по SRPS EN 1317-7

(4) Класу подручја одбијања возила (мин. захтев класа Z4) и класа трајног бочног скретања (мин. захтев класе X3 i Y4) се утврђују 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 B у упоредивим околностима, јер представља мање оптерећење за лица у возилу које скреће са коловоза.

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

## 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 следећим критеријумима:



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

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

(4) Захтеви класе успешности повратних ублаживача удара наведени су у табели 3.

V (дозвољена) (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 3: Класе успешности за ублаживаче удара врсте R (повратни)  
у зависности од дозвољене брзине

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

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

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

(8) Пожељно је да је изабрани ублаживач удара буде 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 7,5 ст.

(4) Засади, стубови саобраћајних знакова или слично 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,*
- *уређаји за заштиту од заслепљивања,*
- *стубови саобраћајне сигнализације,*
- *опрема пута.*

(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 (нпр. рукохвати или пешачка ограда), морају увек бити испитани по SRPS EN 1317-2 до SRPS EN 1317-4 као укупан систем.

## **2.8. Заштита возача двоточкаша**

(1) Угрожавање возача двоточкаша код удара у систем за задржавање возила може се умањити:

- *системима са побољшаном заштитом за возаче двоточкаша,*
- *погодним додатним конструкцијама на системима.*

(2) Системи за задржавање возила са побољшаном заштитом за возаче двоточкаша су они који немају делове са оштрим ивицама, који могу оследити возаче при удару.

(3) Додатне конструкције на системима за задржавање возила (од челика) могу бити:

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

- (4) Додатне конструкције на системима за задржавање возила за заштиту двоточкаша морају имати доказ о испитивању ударом у складу са **SRPS EN 1317-8**.
- (5) 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.

## 3. Критеријуми примене и специфични захтеви

### 3.1. Опште напомене

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

- *довољно одстојање пута од подручја која треба 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) Треба избећи стварање нових препрека унутар подручја за која су потребни системи за задржавање возила, јер је то у складу 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 не постоји систем траженог степена задржавања са довољно ниском класом подручја деловања и/или продирања возила, требало би:

- *изабрати систем за задржавање возила са вишим степеном задржавања и потребном класом подручја деловања, или*
- *изабрати систем за задржавање возила са вишим степеном задржавања и следећом вишом класом подручја деловања, или*
- *изабрати систем за задржавање возила одговарајућег степена задржавања са следећом вишом класом подручја деловања (уколико се код места опасности не ради о препреци склоној рушењу), или*
- *размотрити ограничење брзине како би се створили услови за примену система за задржавање возила нижег степена задржавања или услови у којима није потребна употреба систем за задржавање возила,*
- *место опасности третирати као изузетни случај и систем за задржавање возила поставити ближе полазној линији (видети 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 4),
- деонице пута са нетипично великим променама правца,
- деонице постојећих путева на којима је евидентирана учесталост незгода типа "скретање са коловозне траке".

$V_{dozv}$ (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 4: Дозвољени минимални радијуси кривина

(2) При томе су код угрожавања трећих лица меродавне незгоде са камионом, а код угрожавања лица у возилу незгоде свих врста моторних возила.

### 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, јако коришћена одморашта поред путева, излеташта, насеља и сл.),
- стубови мостова са опасношћу од рушења,
- ивице мостова преко аутопутева,
- ивице мостова са нарочитом опасношћу по трећа лица испод њих,
- хемичка 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 високог напона попречних на пут,
- потпорни зидови са посебном опасношћу 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 h,
- ивице мостова са опасношћу по трећа лица испод њих (железничка пруга, пут са једном коловозном траком - двосмерни саобраћај),
- пешачке и бицикличке стазе интензивно кориштени (најмање 50 бициклиста или пешака/h),
- паралелни путеви са више од 500 возила/24 h,
- 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).

## ➤ СТЕПЕН ОПАСНОСТИ 3:

### Препреке са посебним угрожавањем путника у возилима:

- бетонска постоља портала носача саобраћајних знакова,
- дрвеће пречника већег од 8 cm,
- стубови мостова димензионисани на удар,
- ивице мостова без опасности по трећа лица испод њих,
- ослонци мостова,
- ограде за заштиту од одрона,
- масивне препреке управне на правац војске,
- масивни стубови расвете,
- зидови за заштиту од буке,
- масивни стубови саобраћајних табли,
- остале препреке са нарочитом опасношћу по путнике у возилима,
- потпорни зидови без опасности по трећа лица испод њих.

## ➤ СТЕПЕН ОПАСНОСТИ 4:

### Препреке са угрожавањем путника у возилима:

- падајуће косине са нагибом  $>1:3$  и висином  $>3$  m,
- устињуће косине са нагибом  $>1:3$  и недовољно заобљеним подножјем или стеновите косине,
- ивице мостова без постојања опасности по трећа лица испод њих,
- решеткасти носачи саобраћајне сигнализације,
- воде дубине  $>1$  m,
- укрштајући јаркови,
- деформабилни стубови расвете,

- стубови телефона за помоћ на путевима,
- потпорни зидови без постојања опасности по трећа лица испод њих (потпорни зид над водом, слободно поље испод зида),
- текуће воде са средњим водостајем  $>1$  m.

(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, односно од алуминијумских цеви  $>76,0$  mm и дебљином зида  $>3,0$  mm), важе као деформабилни, али без могућношћу заобилажења, па им се додељује **степен опасности 4**. Друге носеће конструкције за знаке (нпр. од профилних носача, цевних конструкција и сл.) су недеформабилне појединачне препреке, па им се додељује **степен опасности 3**.

(3) Лако деформабилни стубови, који се могу заобићи или одсећи, не третирају се као препреке у смислу овог упутства.

(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.

### **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 меродавно (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.),
- изабрати заштитни уређај у зависности од максимално допуштеног подручја деловања или подручја продирања возила (поглавље 3.3.1.3.),
- утврдити потребне дужине заштитног уређаја (поглавље 3.3.1.4.).

(3) Треба узети у обзир и захтеве за потребним почетним и завршним конструкцијама (поглавље 2.4.), као и евентуално прелазним конструкцијама (поглавље 2.3.), односно ублаживачима удара (поглавље 2.5.).

(4) Ако су заштитни уређаји потребни због ситуације у смислу дешавања незгода, онда их треба предвидети и код већих растојања од места опасности до простора саобраћаја, него што је наведено на сликама од 2 до 4, а такође и код нижих дозвољених брзина него што је наведено на слици 6.

### 3.3.1.1. Критично растојање

(1) Полазећи од основног начела да нарочити значај треба дати заштити трећих лица, неучесника у саобраћају и да они по правилу трпе теже последице код скретања возила са коловоза, потребно је применити за:

- подручје потребне заштите (ст. опасности 1 и 2) - проширено одстојање XP,
- препреке (степен опасности 3 и 4) - одстојање X.

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

- за путеве са  $V_{dozv} > 100 \text{ km/h}$ , за аутопутеве и путеве сличне аутопуту са  $V_{dozv} \leq 100 \text{ km/h}$ , на слици 2,
- за путеве са  $V_{dozv} = 80 \text{ km/h}$  до  $100 \text{ km/h}$ , на слици 3,
- за путеве са  $V_{dozv} = 60 \text{ km/h}$  до  $70 \text{ km/h}$ , на слици 4.

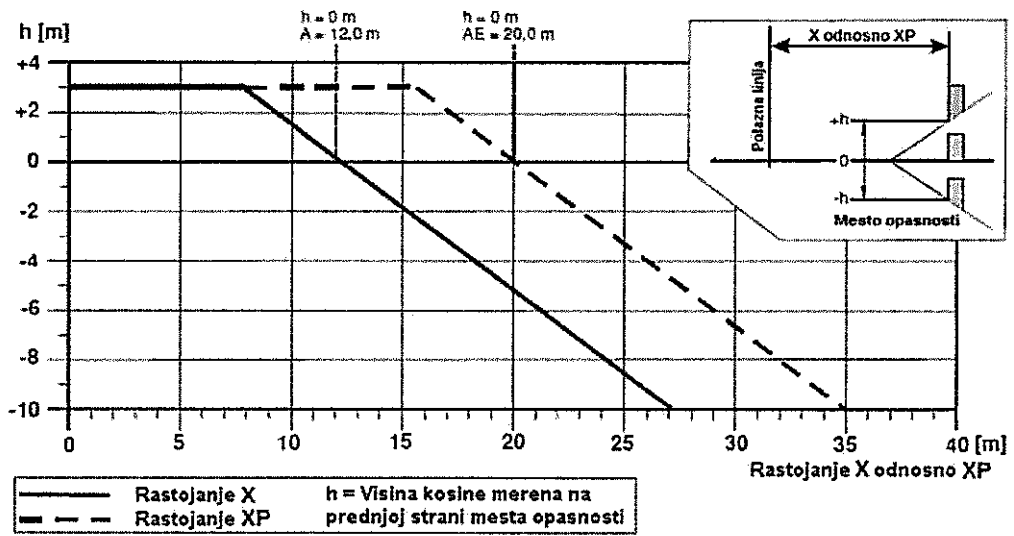
При томе су меродавне само такве дозвољене највеће брзине, које су одређене за дуже деонице пута и које наглашавају начин вожње. На деоницама на којима су стварне брзине вожње знатно испод дозвољених брзина, може се уместо  $V_{dozv}$  алтернативно ставити  $V_{85}$ . Ово се односи на кривудава деонице, 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 5). Саобраћајном простору припадају саобраћајне траке, ивичне траке и елементи за одводњавање по којима се може возити.

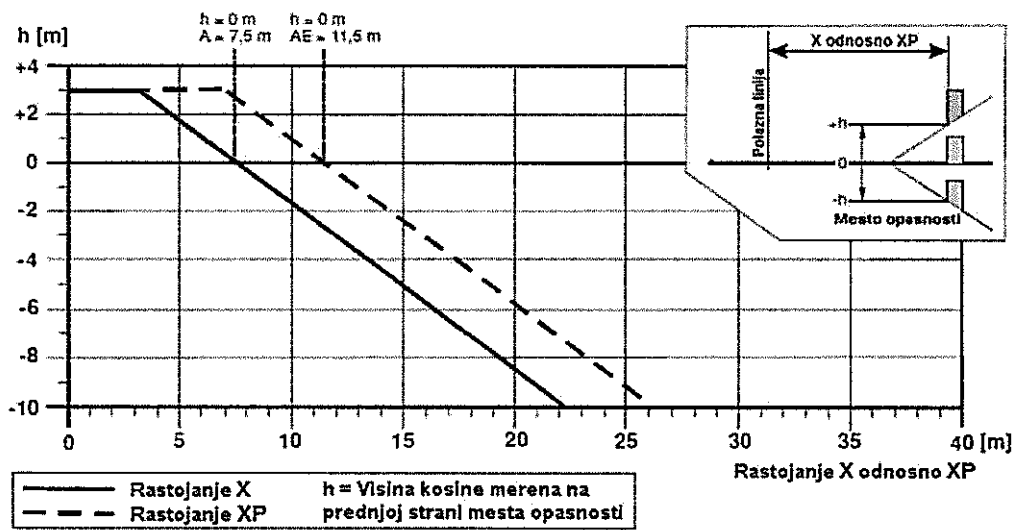
(4) Као ивица места опасности код подручја која је потребно штитити, узима се почетак окренут према коловозу, код препрека предња ивица, а код косина и вода преломна тачка линије терена.

(5) Ако је меродавно растојање мање или једнако критичним растојањима, тада се помоћу дијаграма на слици 6, одлучује да ли је потребан заштитни уређај и који степен задржавања мора минимално поседовати (видети поглавље 3.3.1.2.).

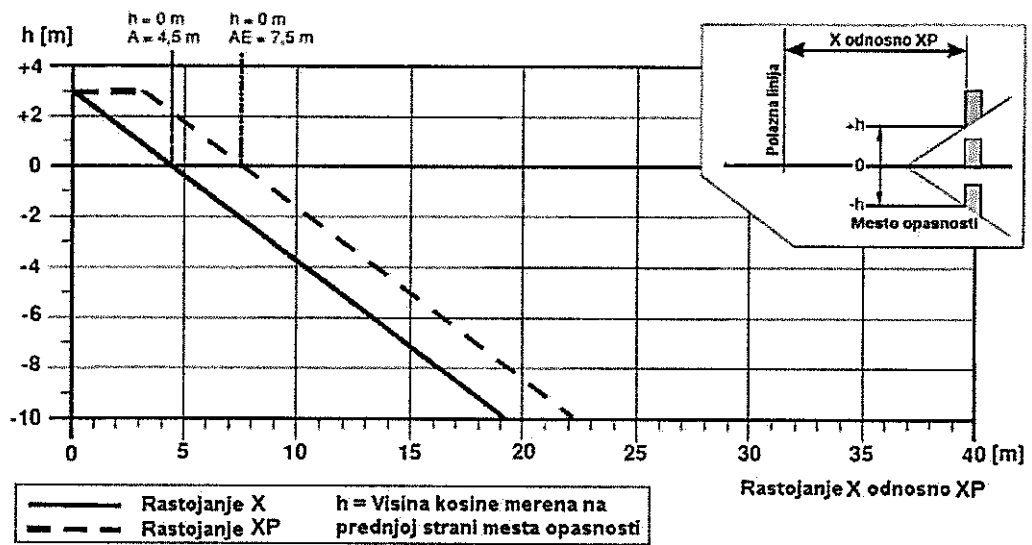




Слика 2: Критична растојања за путеве са  $V_{doz} > 100$  km/h, за аутопутеве и путеве сличне аутопуту са  $V_{doz} \leq 100$  km/h

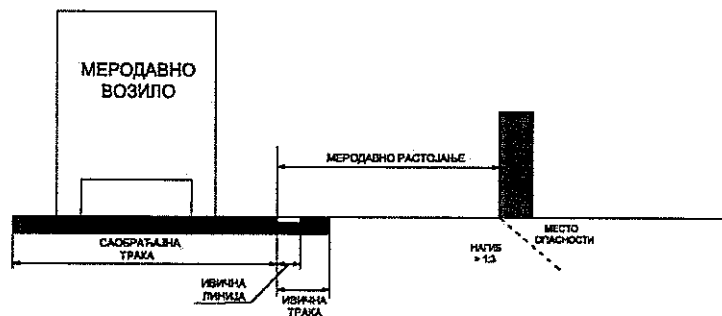


Слика 3: Критична растојања за путеве са  $V_{doz} = 80$  km/h до 100 km/h

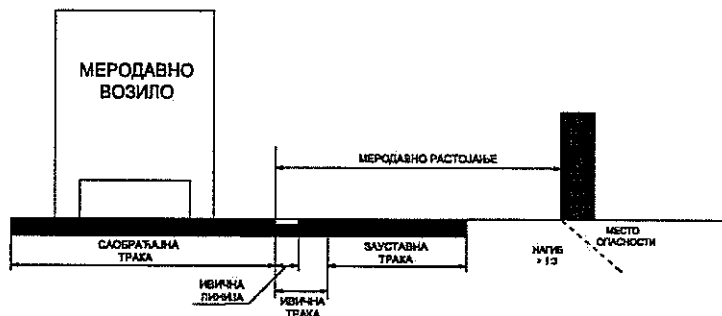


Слика 4: Критична растојања за путеве са  $V_{\text{doz}} = 60\text{ km/h}$  до  $70\text{ km/h}$ .

МЕРОДАВНО РАСТОЈАЊЕ (МОТОПУТ И ДВОТРАЧНИ ПУТ)



МЕРОДАВНО РАСТОЈАЊЕ (АУТОПУТ)



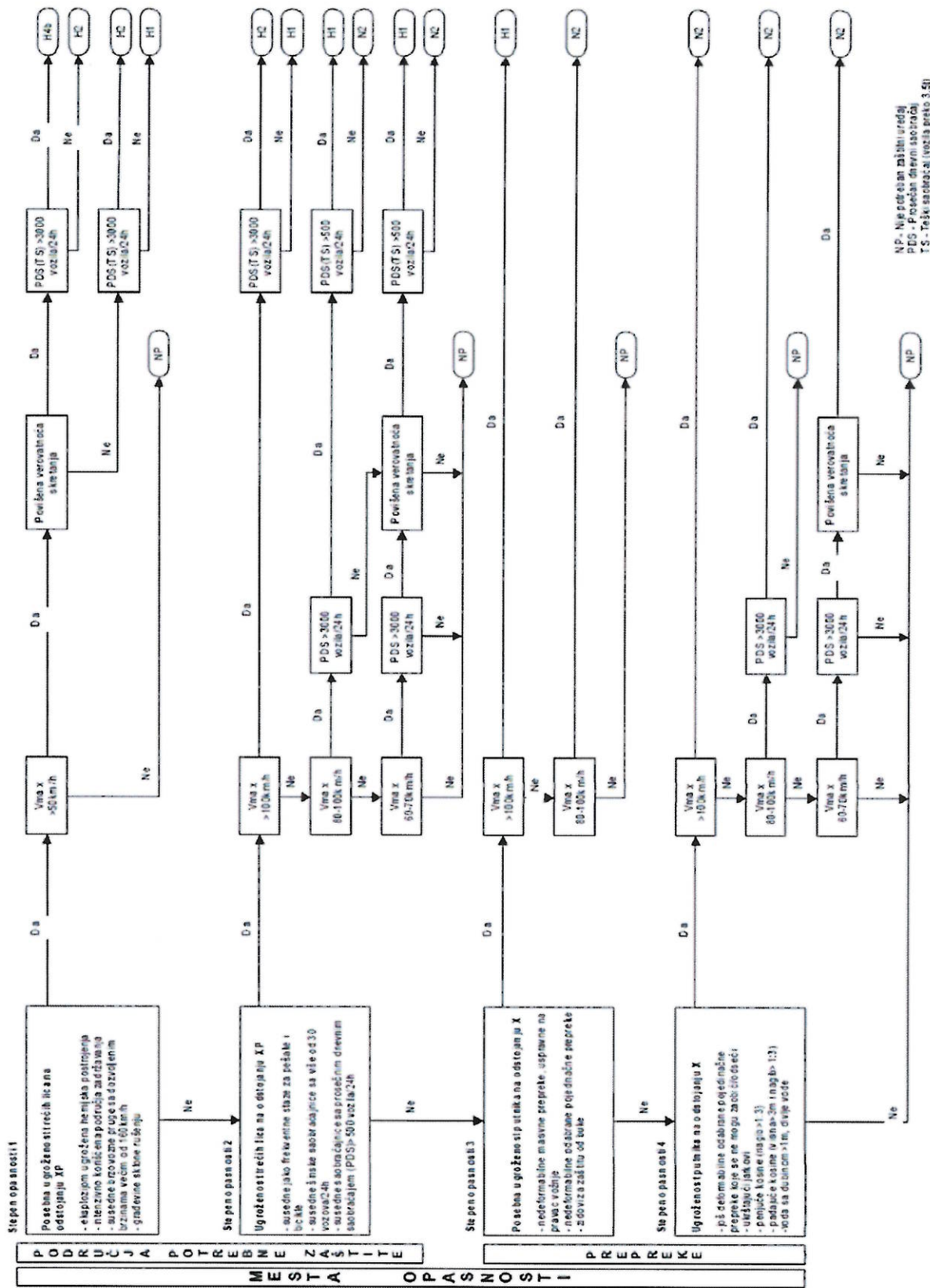
Слика 5: Одређивање меродавног (критичног) растојања код мотопутева, путева са две саобраћајне траке и аутопутева

### 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 на слици 6. Остала места опасности, која нису наведена на слици 6, морају се сврстати у један од наведених степена опасности.

(2) Блок дијаграм на слици 6 треба схватити као низ питања. Одговори са "да" кроз дијаграм приказани су хоризонталним стрелицама, а са "не" вертикалним стрелицама.

(3) На путевима са дозвољеним брзинама преко 100 km/h и на постојећим путевима са повећаном учесталашћу саобраћајних незгода путничких возила, примењивати заштитне системе са степеном задржавања L (према SRPS EN 1317-2).



Слика 6: Блок дијаграм за избор степена задржавања заштитног уређаја

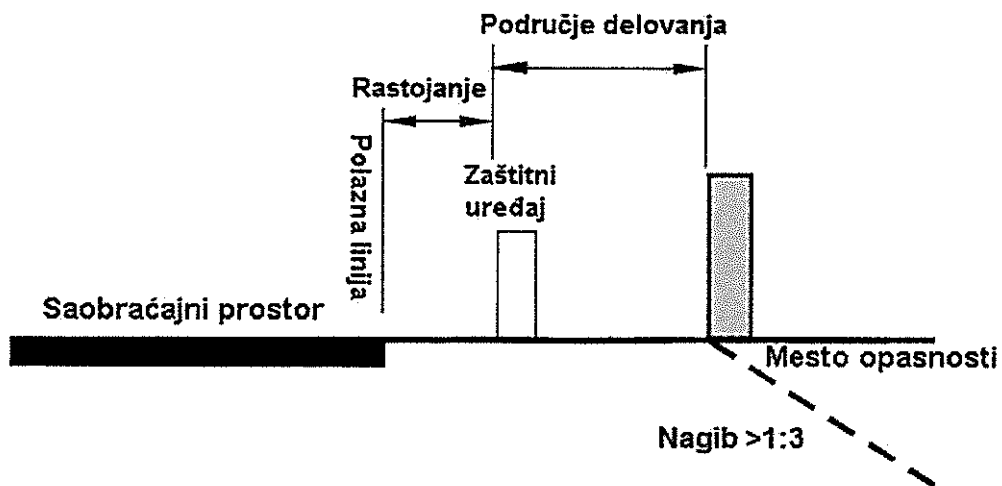
(3) Ако блок дијаграм на слици 6, **за степен опасности 4** даје резултат да заштитна ограда није потребна, изузетно у случајевима високих насипа:

- 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,

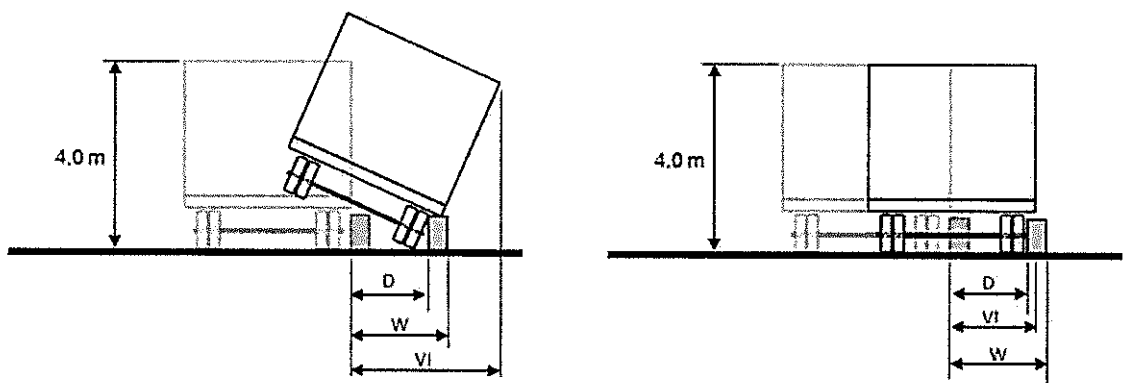
поставља се ограда најмање нивоа задржавања N2.

### 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 7 и слика 8).



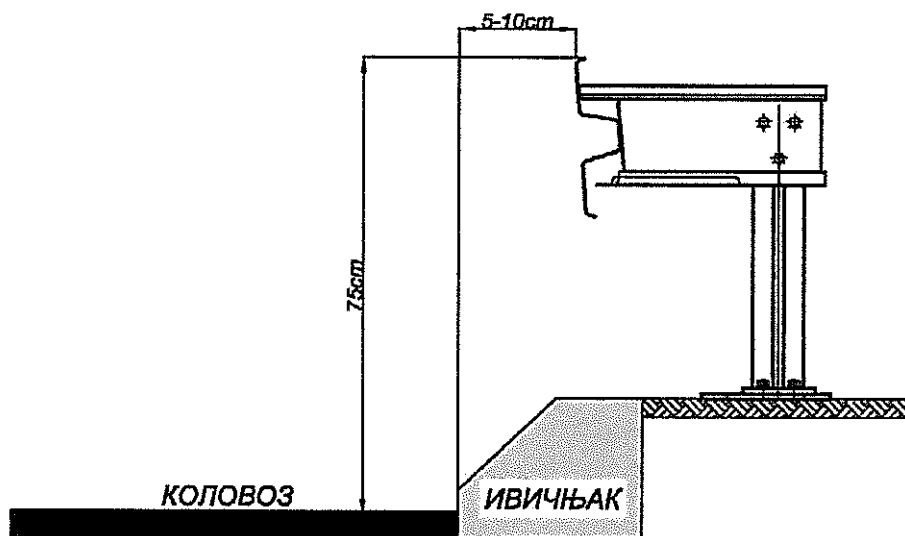
Слика 7: Постављање заштитних уређаја у зависности од подручја деловања и саобраћајног простора



Слика 8: Динамички угиб (D), класа подручја деловања (W) и класа продирања возила (VI) за теретна возила (Н1 и Н4b) приликом теста ударом. Светла линија приказује положај возила непосредно пре удара у заштитни систем, а тамна линија положај возила током удара, приликом максималног скретања (сликалево: возило нагнуто преко заштитног уређаја  $VI > W$ ) и (слика десно: возило није нагнуто преко заштитног уређаја  $VI < W$ )

Код тестова са аутобусом (за Н2 ниво задржавања) важи максимална динамичка бочна позиција возила у зависности од стварне висине возила (видети SRPS EN 1317-2, поглавље 3.5 везано за деформацију заштитних система).

(2) Растојање предње ивице заштитног уређаја од полазне линије (видети поглавље 3.3.1.1.) требало би да износи 0,5 т. Ова минимална мера може у основаним изузетним случајевима бити мања (слика 9), када се с друге стране налази препрека унутар подручја деловања. Одржавање потребних видних поља може захтевати већа одстојања.



Слика 9: Постављање заштитних уређаја у зонама издигнутих ивичњака у којима растојање предње ивице заштитног уређаја може бити мање од 0,5 т

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

(4) Код угрожавања од стране косине или воде, према слици 6, 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 и динамички угиб система.

(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 начин:

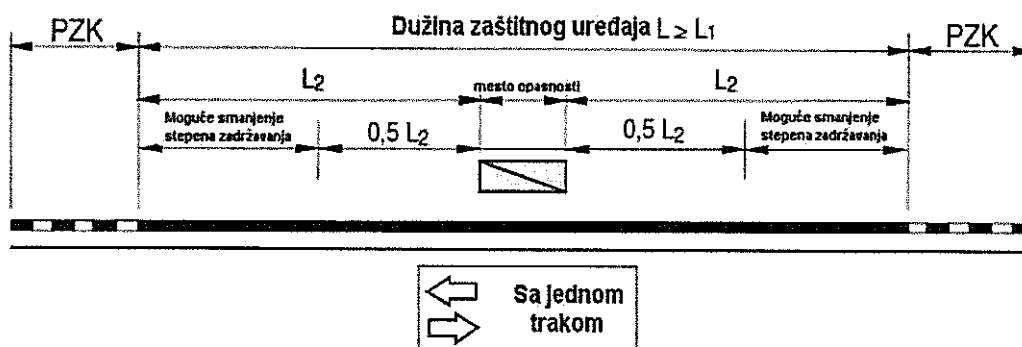
Заштитни уређаји морају имати одређену минималну дужину, да би се могло остварити њихово деловање.

**Ова минимална дужина  $L_1$  се наводи у извештају о испитивању према EN 1317-2.**

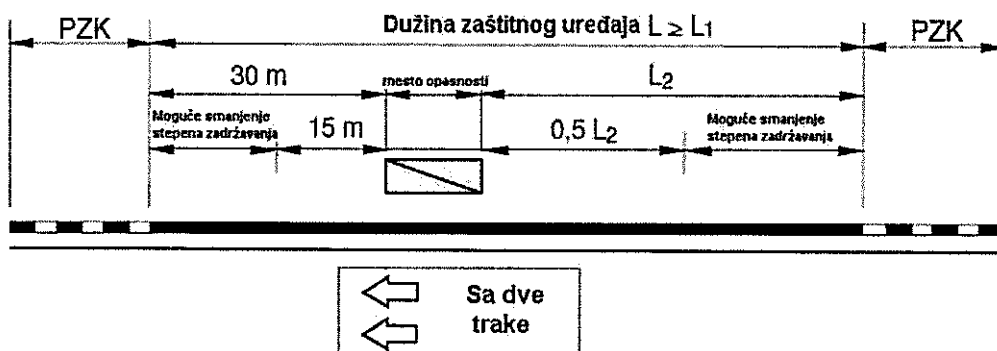
**Заштитни уређаји морају имати најмање дужину  $L_2$  испред места опасности, да би се избегло наклизивање или заобилажење (табела 5, слике 9а и 9б).**

На путевима са једном коловозном траком и саобраћајем у оба смера, дужина  $L_2$  мора постојати са обе стране (слика 9а). Смањење степена задржавања за један степен у подручју  $L_2$  је могуће након  $0,5 L_2$ . Код степена задржавања H4b је након  $0,5 L_2$  могуће смањење нивоа задржавања на H2.

Код прелаза између различитих система треба pazити на поглавље 2.3 и  $L_1$ .



Слика 9а: Минималне дужине заштитних уређаја код путева са једном коловозном траком

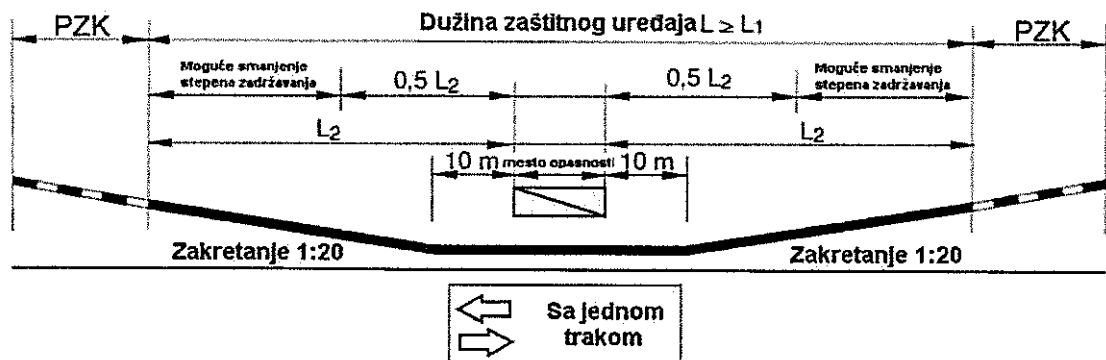


Слика 9б: Минималне дужине заштитних уређаја код путева са две коловозне траке

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 (двосмерни саобраћај)	100 m (min. 48 m)	-
	Са две коловозне траке (једносмерни саобраћај)	140 m (min. 60 m)	-
Заобилажење	Са једном коловозном траком (двосмерни саобраћај)	80 m (min. 40 m)	60 m (min. 40 m)
	Са две коловозне траке (једносмерни саобраћај)	100 m (min. 48 m)	60 m (min. 40 m)

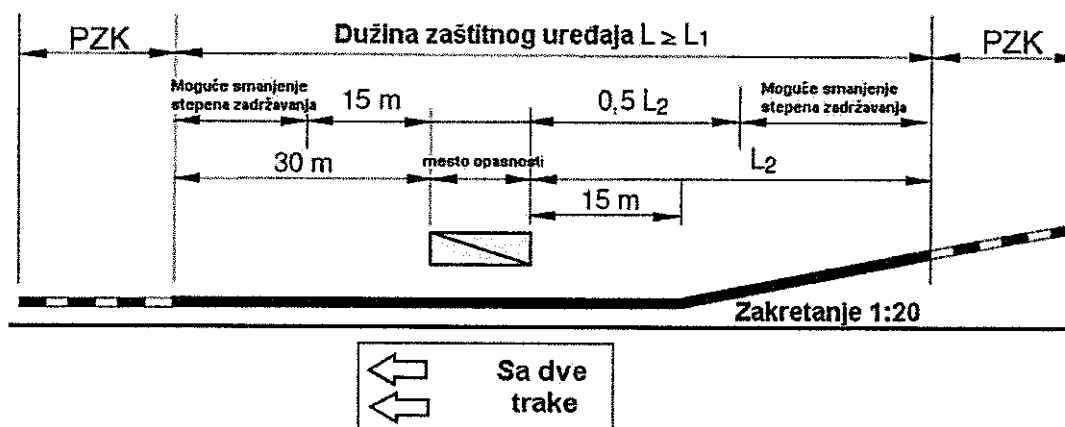
Табела 5: Потребна дужина  $L_2$  против наклизавања и заобилажења

- (а) Када заобилажење заштитног уређаја може бити искључено (нпр. висока стрма косина насипа) и критеријум за наклизавање према табели 5 није дат, дужина  $L_2$  износи минимално 40 m. Смањење степена задржавања унутар 40 m није могуће.
- (б) Ако се заштитни уређај закрене бочно 1:20, а у изузетним случајевима до 1:12, дужина  $L_2$  се може смањити (табела 5). 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 10а и 10б). Ова дужина је садржана у дужинама датим у табели 5.



Слика 10а: Минималне дужине заштитних уређаја при закретању испред места опасности (пут са једном коловозном траком)





Слика 10б: Минималне дужине заштитних уређаја при закретању испред места опасности (пут са две коловозне траке)

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

(d) Да би заштитни уређаји могли деловати, морају увек и испред и иза бити дужи од места опасности. Код путева са једносмерним саобраћајем ови продужци 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 Н4b је могуће смењење степена задржавања на Н2.

(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 (PZK) нису садржане у напред наведеној дужини заштитног уређаја.

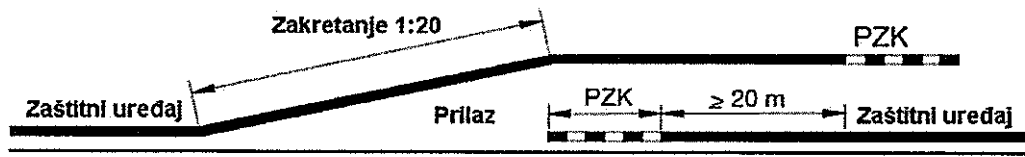
(4) Ако између заштитних уређаја преостану кратка подручја, у којима се не захтевају заштитни уређаји, треба се испитати сврсисходност непрекидног распореда.

### 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 треба 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, према слици 11.



Слика 11: Прекиди заштитних уређаја на прилазима

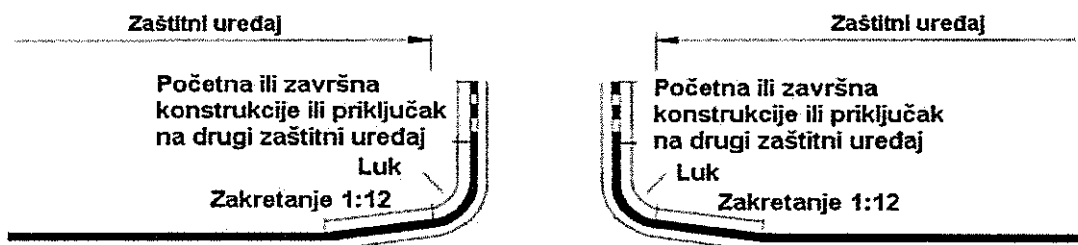
- (4) Прекиди на путевима са двосмерним саобраћајем и безусловно потребни прекиди на путевима са једносмерним саобраћајем (нпр. окретнице, прилази резервоарима за кишницу, итд.) треба да буду изведени према сликама 12а до 12г.
- (5) Ако у подручју прекида не постоји опасност од сурвавања, заштитни уређај треба превести у почетну и завршну конструкцију. При том заштитне уређаје, 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 12в и 12г). 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.



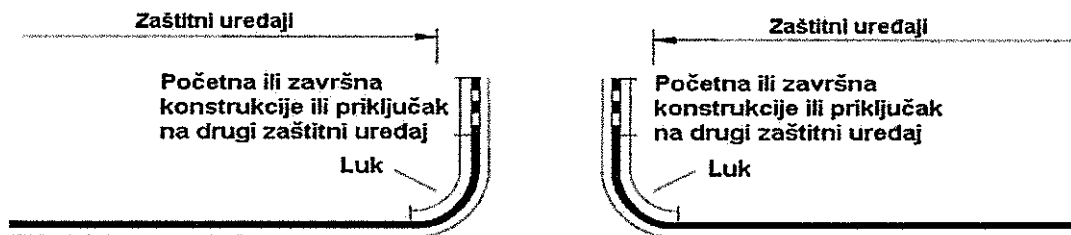
Слика 12а: Прекид заштитних уређаја са почетном и завршном конструкцијом и са закретањем



Слика 12б: Прекид заштитних уређаја са почетном и завршном конструкцијом у линији заштитног уређаја



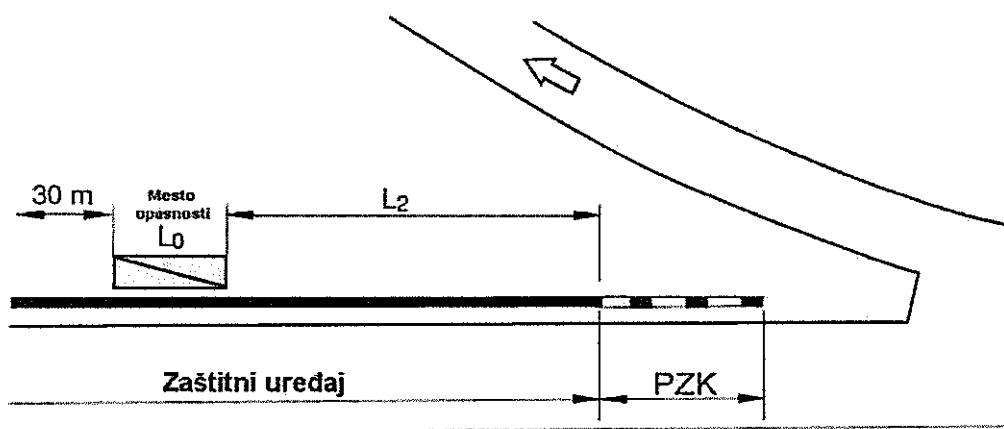
Слика 12в: Прекид заштитних уређаја са заобљењем и закретањем



Слика 12г: Прекид заштитног уређаја са заобљењем, али без закретања

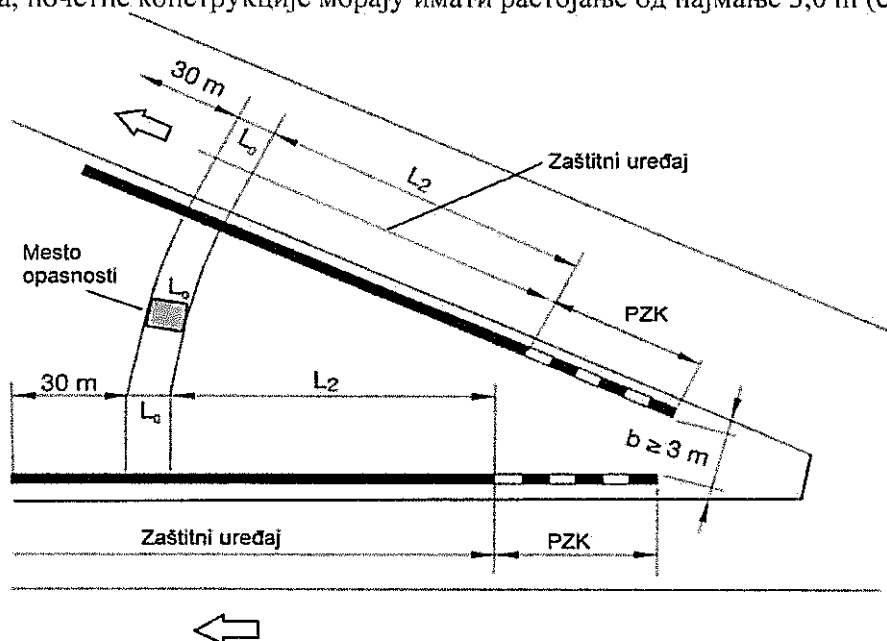
### 3.3.2. Почетне и завршне конструкције (PZK)

(1) Заштитни уређаји су увек предвиђени са почетном и завршном конструкцијом (слика 13). Потребне класе ефекта деловања су регулисане у поглављу 2.4.



Слика 13: 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 3,0 m (слика 14).

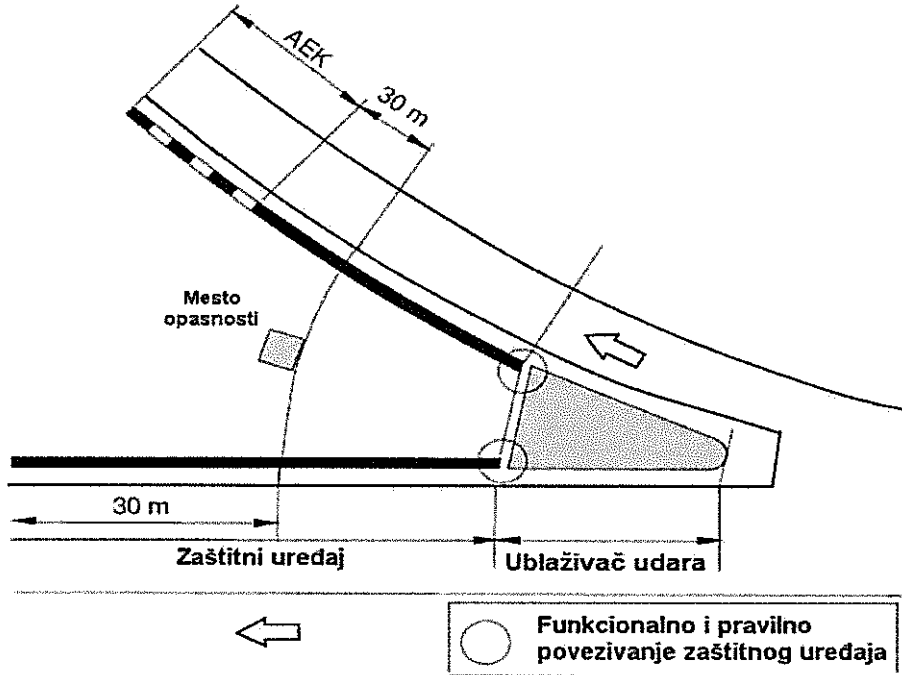


Слика 14: Врх разделног острва са заштитним уређајима и почетним конструкцијама

### 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 15) и када се потребна дужина  $L_2$  према поглављу 3.3.1.4. не може одржати и добити очекивана безбедност саобраћаја.

Потребне класе учинка су регулисане у поглављу 2.5.



Слика 15: 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 аутопутевима (путеви са две коловозне 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 различите могућности:

- *двострани заштитни уређај постављен у средини појаса,*
- *двострани заштитни уређај постављен изван средине појаса,*
- *једностранни заштитни уређаји са одвојеним деловањем, постављени на обе ивице појаса,*
- *једностранни 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, каблови и сл.) то није могуће, двострани заштитни уређаји се могу поставити изван средине.

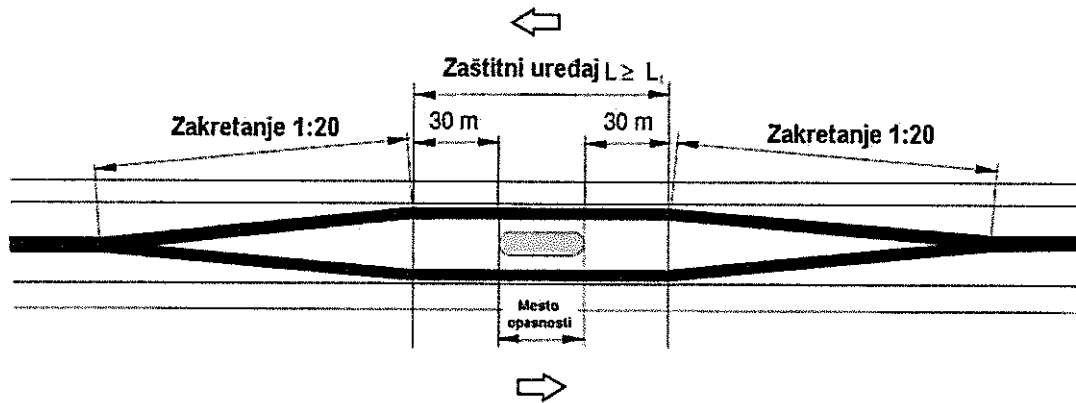
(4) Ако се на средњем или бочном разделном појасу налазе места опасности, постављају се једностранни заштитни уређаји са одвојеним деловањем (слика 16). Код утврђивања степена задржавања бочни разделни појас се третира као средњи (поглавље 3.4.1.1.).

(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, једностранна заштитна уређаја треба избегавати. На прелазима преко средњег разделног појаса треба поставити исте заштитне уређаје као и на суседним деоницама.

(7) Код попречног нагиба средњег или бочног разделног појаса  $\geq 1:10$ , превенствено треба поставити два једностранна 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 16: Заштитни уређаји испред места опасности у разделној траци

#### 3.4.1.1. Степени задржавања

(1) У средњем појасу путева са две коловозне траке и са  $V_{dozv} > 50 \text{ km/h}$ , треба поставити у континуитету заштитне уређаје **степен задржавања Н2**.

У подручјима повећане вероватноће скретања камиона са коловоза и ПДС (ТС)  $> 3000$  моторних возила/24h, предвидети степен задржавања Н4b.

(2) У бочном разделном појасу путева са две коловозне траке и са  $V_{dozv} > 50 \text{ km/h}$ , треба поставити у континуитету заштитне уређаје **степен задржавања Н1** (*утврдити критично растојање и проверити да ли се место опасности налази унутар њега (поглавље 3.3.1.1.)*).

У подручју посебних опасности по трећа лица (нпр. станице за снабдевање горивом, одморишта на аутопутевима или грађевински објекти са постојањем опасности од рушења) и са фреквенцијом саобраћаја ПДС (ТС)  $> 3000$  теретних возила, треба предвидети степен Н2, а ако додатно постоји повећања вероватноћа скретања камиона са коловоза предвидети степен задржавања Н4b.

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

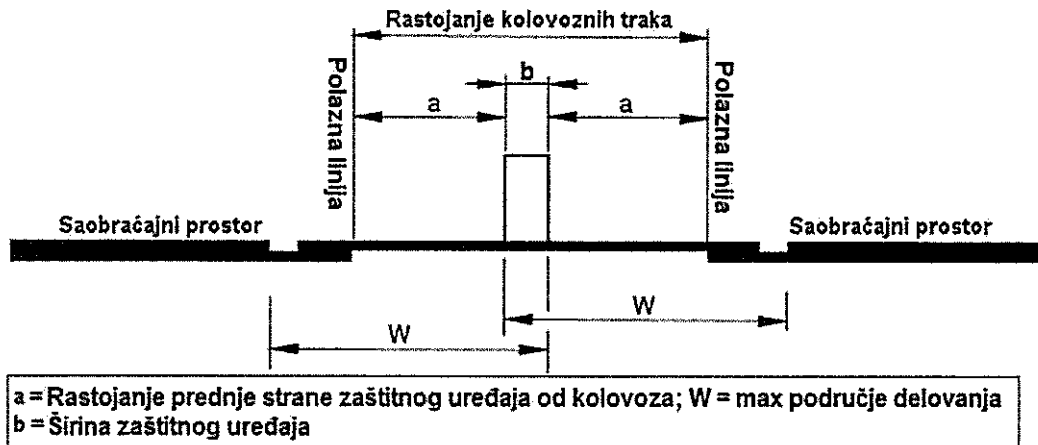
#### 3.4.1.2. Подручја деловања

(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 једностранна заштитна уређаја са одвојеним или заједничким деловањем) и њихов положај (у средини или изван средине траке), видети слике од 17а до 17г. Подручје деловања код двостраног заштитног уређаја и код једностранних заштитних уређаја са заједничким деловањем, може да досегне максимално до унутрашње ивице ивичне линије.

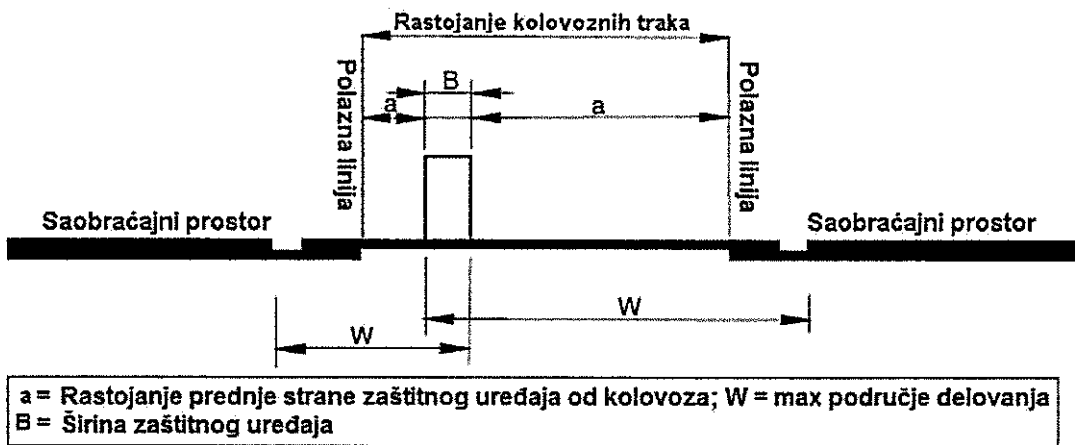
(2) Код места опасности у средњем или бочном разделном појасу, потребно подручје деловања одређује се према поглављу 3.3.1.3.

(3) Растојање предње ивице заштитних уређаја од полазне линије треба по правилу да износи 0,5 т. У основаним изузетним случајевима, може се растојање 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.



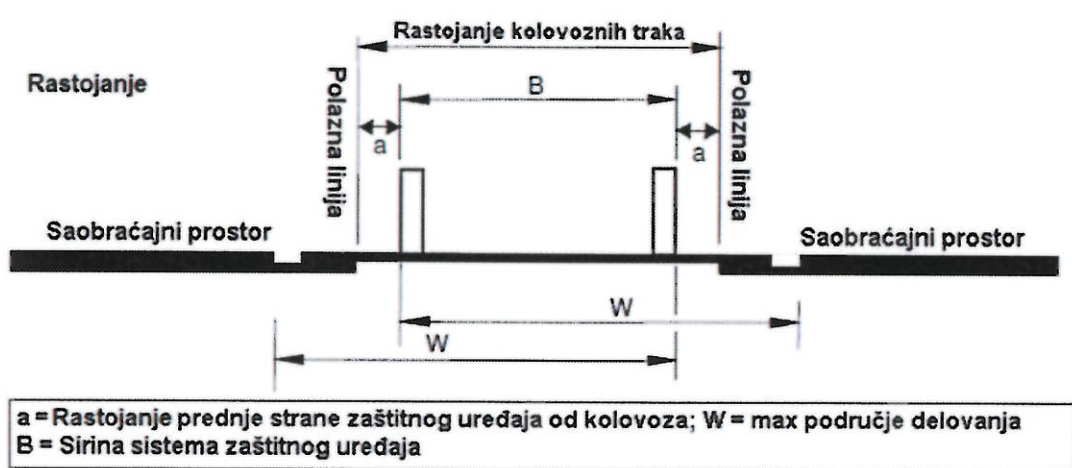
Слика 17а: Двострани заштитни уређај постављен у средини



Слика 17б: Двострани заштитни уређај постављен ван средине



Слика 17в: Једнострани заштитни уређај са одвојеним деловањем постављен на обе ивице



Слика 17г: Једнострани заштитни уређај са заједничким деловањем постављен на обе ивице

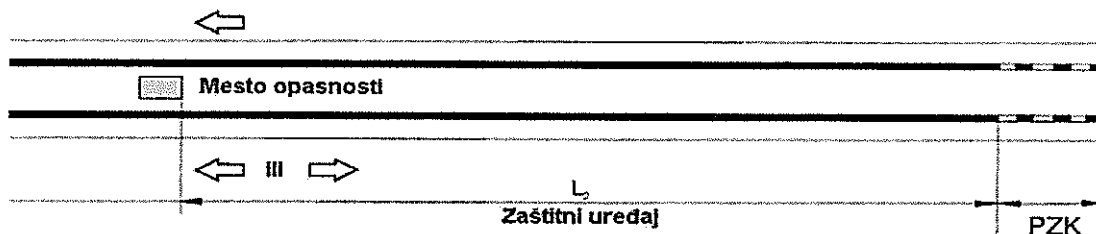
### **3.4.2. Прелазне конструкције**

(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 (PZK)**

(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.





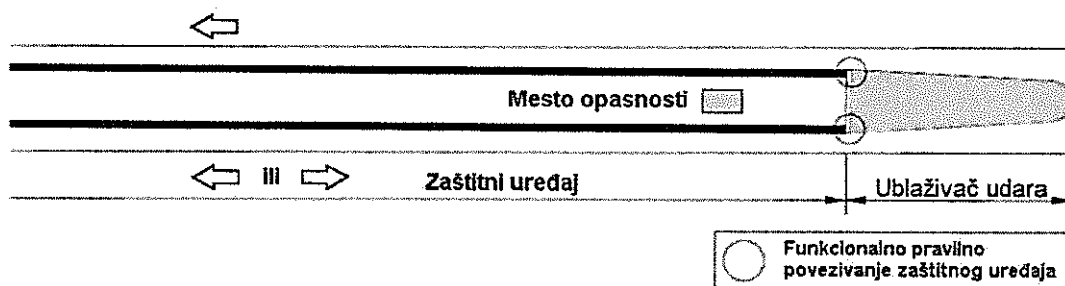
Слика 18: Заштитни уређаји са једностраним деловањем са почетном и завршном конструкцијом на почетку средњих или бочних разделних појасева.

*(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. 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 19: 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 2,0 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, мора се доказати додатним мерењем при испитивању ударом, које силе се посредством заштитног уређаја и возила преносе на објекат. За заштитне уређаје степена задржавања H1 и N2 овај доказ се може добити теоретским разматрањем.

### 3.5.1.1. Степени задржавања

(1) На мостовима и потпорних зидовима на долињској страни пута поред спољне ивице коловоза, треба изабрати заштитне уређаје са степеном задржавања према табели 6. 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 моста, заштитне системе ниже од 1,0 m је потребно надоградити додатним рукохватом (поглавље 2.7.).

Подручје опасности испод моста, односно потпорног зида	ПУТЕВИ СА			
	$V_{dozv} > 100 \text{ km/h}$ , аутопутеви 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) $\leq$ 500 возила/24h	$V_{dozv} \leq 50 \text{ km/h}$
Посебна угроженост трећих лица, <u>степен опасности 1</u> , у поглављу 3.3.	H4b	H2	H2	H1
Други случајеви, <u>степен опасности</u> <u>2 до 4</u> , у поглављу 3.3.	H2	H2	H1	Ивичњаци висине 0,15 до 0,20 m и пешачка ограда

ПДС (ТС) – просечан дневни саобраћај (саобраћај теретних возила)

Табела 6: 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

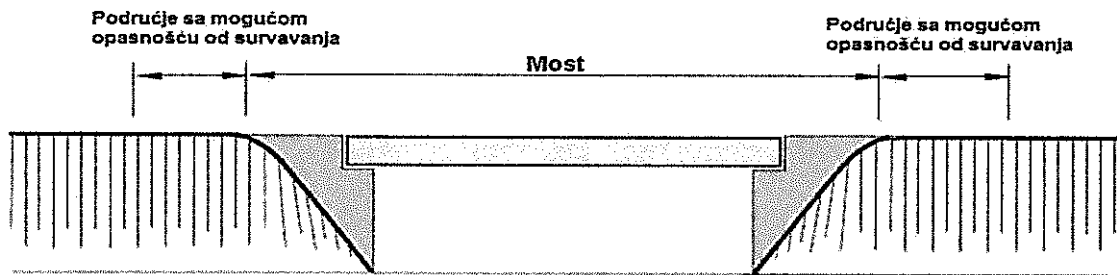
(1) Код одређивања максималне класе подручја деловања и/или продирања возила, ивица моста, односно потпорног зида важи као предња ивица места опасности, ако не постоји зид за заштиту од буке или друго место опасности. Заштитни уређај са већом класом подручја деловања може се поставити, ако се из испитивања 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

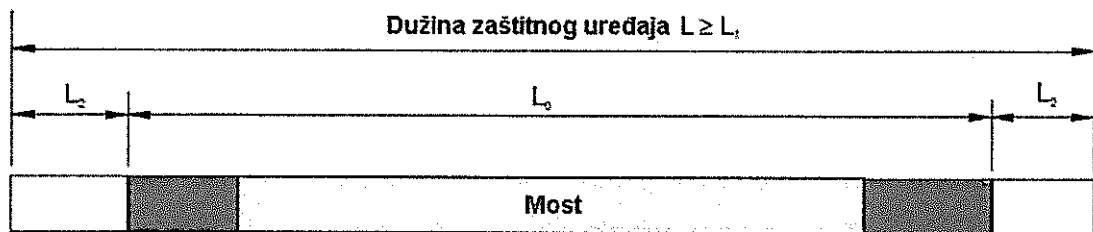
(1) За дужине заштитних уређаја важе одреднице поглавља 3.3.1.4, нарочито да би се обезбедиле дужине  $L_2$ . Осим тога, мора се обезбедити да се место, на којем заштитни уређај има своје пуно дејство, налази толико испред почетка моста, односно потпорног зида, да се спречи сурвавање возила (слика 20a).

(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

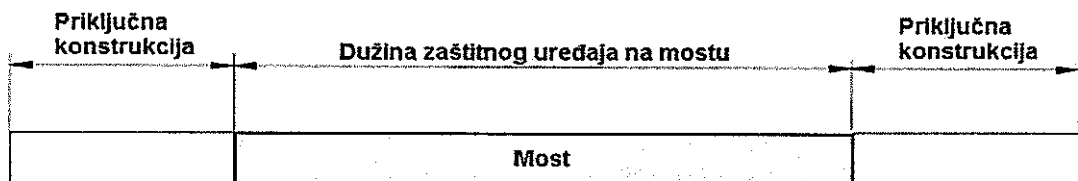
степеном задржавања (прикључна конструкција, слика 21). За дужине прикључне конструкције важе одреднице поглавља 3.3.1.4. За евентуално потребне прелазне конструкције важе одреднице поглавља 2.3.



Слика 20: Заштитни уређаји у подручју мостова



Слика 20а: Заштитни уређај на мосту



Слика 21: 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

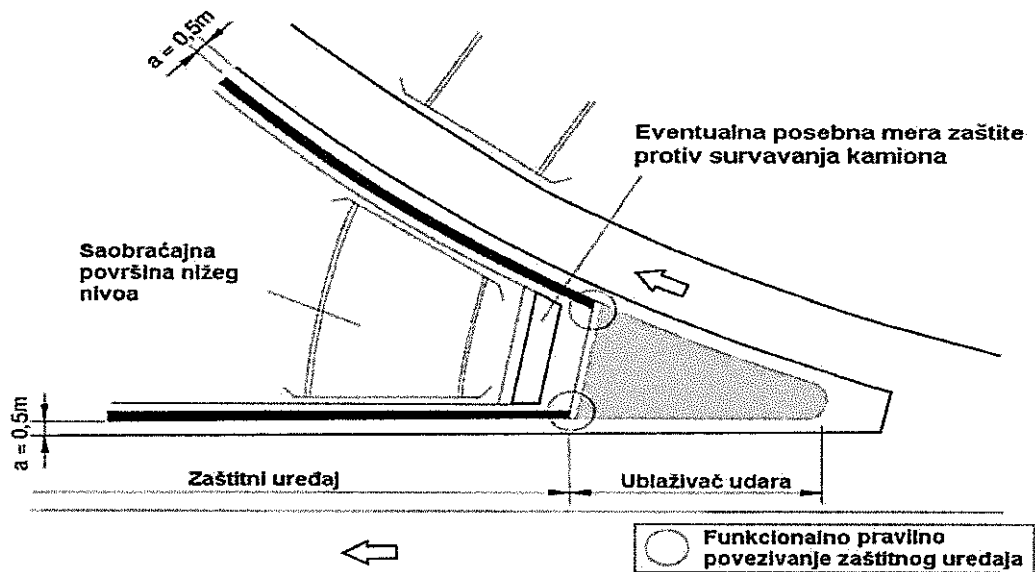
(1) Прелазне конструкције постављају се тамо, где се заштитни уређаји различитих конструкција и /или начина функционисања, морају функционално повезати. Потребне класе способности су регулисане у поглављу 2.3.

### **3.5.3. Почетне и завршне конструкције (PZK)**

(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 22). Потребан степен успешности регулисан је у поглављу 2.5, ако због угрожавања трећих лица није потребно испунити додатне захтеве (нпр. посебне мере против сурвавања камиона).



Слика 22: 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 N1 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. Тада 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. Тада важи поглавље 3.5.1.2. При том 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**

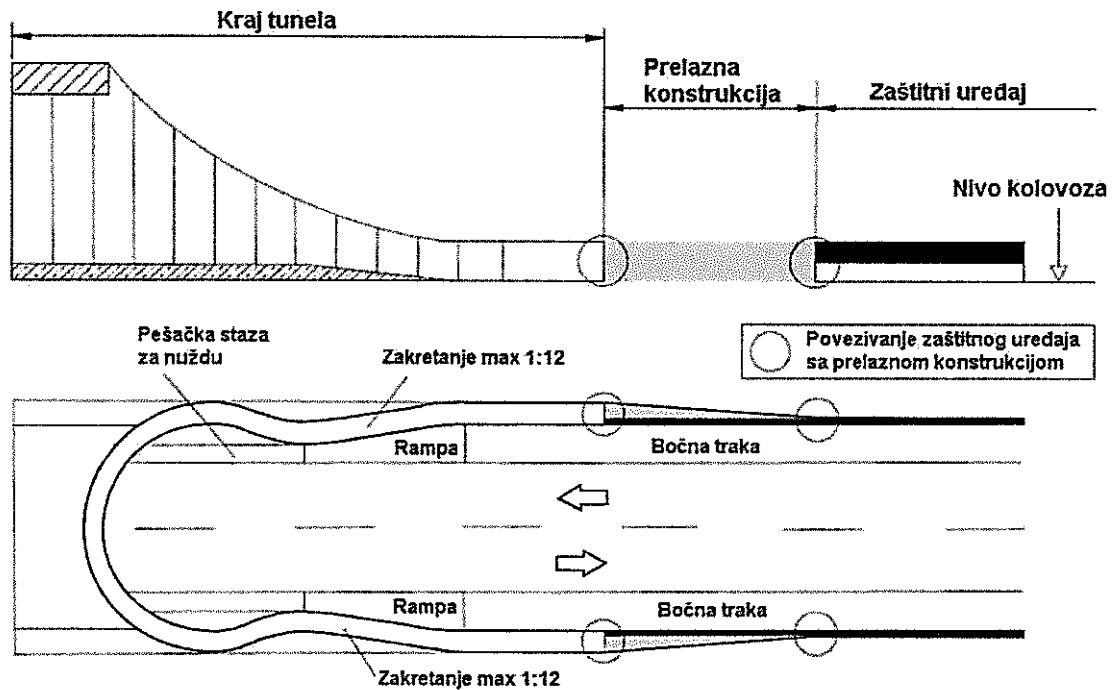
(1) Непрекидни масивни зидови не треба да се класификују као препреке у смислу овог упутства, ако немају избочине или удубљења већа од 0,1 m. Нише у тунелима мање од 4 m дужине, потребне из безбедносно-техничких разлога, могу се при томе занемарити.

(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 6 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 23: Примерно извођење прелазне конструкције и заштитног уређаја испред портала тунела

### 3.7.3 Почетне и завршне конструкције (PZK)

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

### 3.7.4 Ублаживачи удара

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

## ПРИЛОГ 1

### 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
<b>ТВ 32</b>	<b>110 km/h</b>	<b>20°</b>	<b>1500 kg</b>	<b>Путнички ауто</b>
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
<b><u>Нормална могућност задржавања</u></b>	
N1	TB 31
N2	TB 32 и TB 11
<b><u>Виша могућност задржавања</u></b>	
H1	TB 42 и TB 11
L1	TB 42 и TB 32 и TB 11
H2	TB 51 и TB 11
L2	TB 51 и TB 32 и TB 11
H3	TB 61 и TB 11
L3	TB 61 и TB 32 и TB 11
<b><u>Врло висока могућност задржавања</u></b>	
H4a	TB 71 и TB 11
L4a	TB 71 и TB 32 и TB 11
H4b	TB 81 и TB 11
L4b	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 (SRPS EN 1317 – 2)

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

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 <sup>1)</sup>
P1	A		Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	80	ТТ 2.180
P2	A	U	Чеони 1/4 померен на страну коловоза	900	80	ТТ 2.180
			Бочни удар, 15° 2/3 L	1300	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	1300	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	1500	110	ТТ 1.3.110
			Бочни удар, 15° 2/3 L	1500	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 SRPS 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  
(SRPS 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°	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
ТС 2.1.80	Чеони ¼ 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
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
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

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	$\geq 4$ m (испитивање 3, слика 1)
Z4	6 m	$\geq 6$ 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**

### **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.

#### **Класа деформације**

Класа деформације означава различите деформације и померање ублазивача 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 незаинтересована трећа лица 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 (PZK)**

Завршно причвршћивање / изведба једног заштитног уређаја

## **Прикључна конструкција**

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

## **Прелазна конструкција**

Систем за задржавање возила за механичко повезивање заштитних уређаја различитих изведби и/или различитих начина функционисања код удара возилом.

## **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 (мерљиво)**

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 назад 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 EN 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.

### **Главни инжењер за проверу безбедности саобраћаја**

Иван Бошњак, дипл.инж.саоб.



**Руководилац Одељења за  
безбедности саобраћаја**

Ивана Суботић, маст.инж.саоб.

**Директор Сектора за стратегију,  
пројектовање и развој**

Миодраг Поледица, маст.инж.саоб.