

Технически изисквания и препоръки при проектирането и изпълнението на ограничителни системи за пътища. Буфери срещу удар съгласно БДС EN 1317–3. Елементи за начало и за край съгласно БДС ENV 1317–4. Елементи за мотоциклетисти съгласно СД CEN/TS 1317–8

*гр. Хисаря, април 2016 г.
н.с.инж. Николай Стоянов*

Общи технически изисквания и препоръки при проектирането и изпълнението на ограничителни системи за пътища, така че да са спазени „Технически правила за приложение на ограничителни системи за пътища“ – АПИ, 2010 г.

Приложението на техническите правила е задължително при проектиране, строителство, експлоатация и поддържане на пътища от Републиканската пътна инфраструктура. Правилата определят критериите за прилагане на различни видове и конструкции предпазни съоръжения за пътища, така че да съответстват на общите изисквания на Европейския парламент към страните от ЕС.

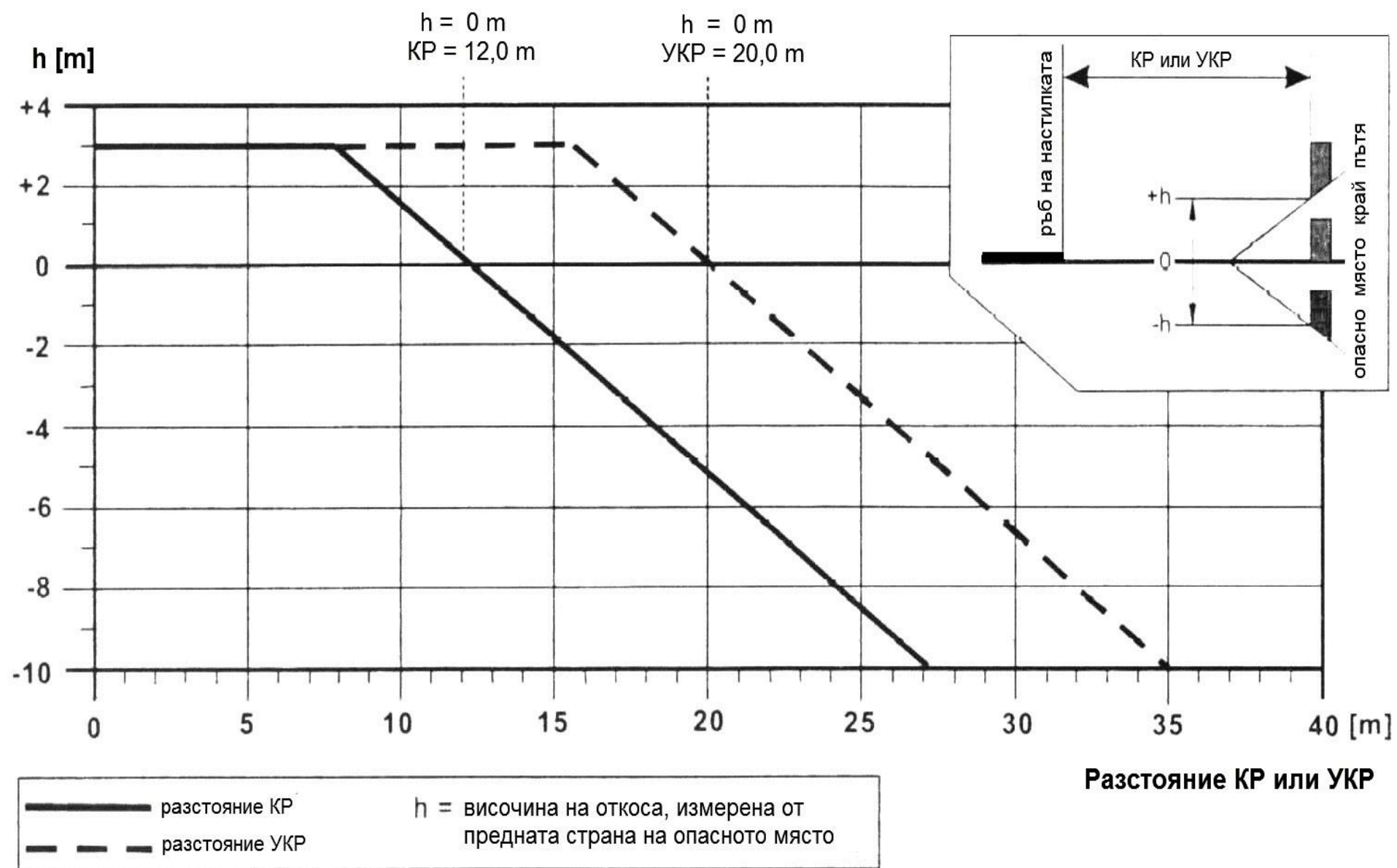
Правилата препращат към БДС EN 1317 във всичките му приложими части и не му противоречат.

Необходима информация

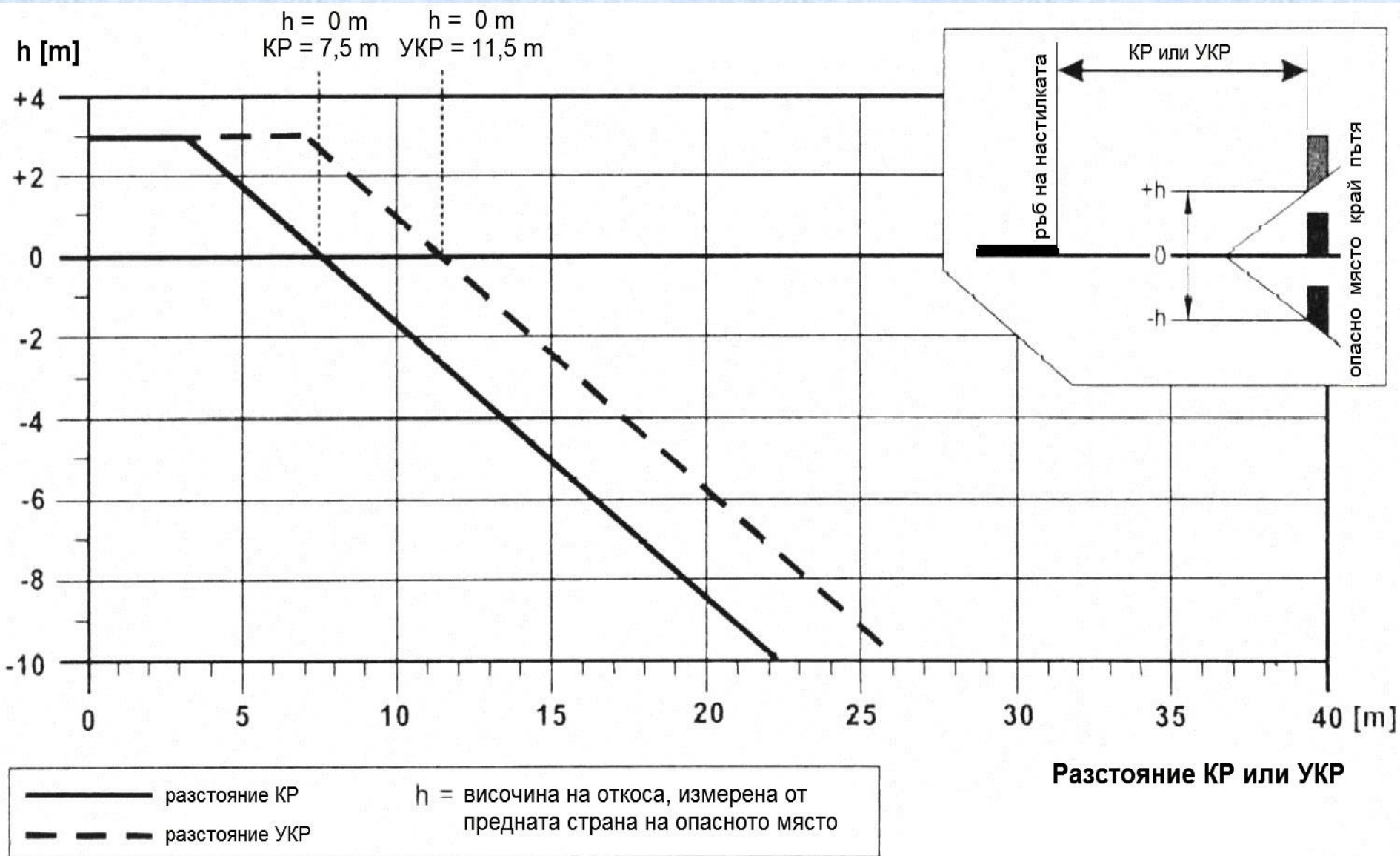
За правилното прилагане на ОСП трябва да разполагаме с информация, данни и наблюдения за обекта, като вид, клас, геометрични характеристики и допустима скорост на пътя, наличие на опасни места и места с повишена вероятност за излизане на МПС от пътното платно, опасности встрани от пътя, които не могат да бъдат премахнати, опасни хоризонтални или вертикални криви или комбинации от тях, високи насипи, водостоци и техния вид, граничещи: водни басейни, ж.п.линии, пътища, велосипедни и пешеходни алеи, съоръжения и всякаква друга информация, характеризираща определено място в Техническите Правила, като **опасност от I-ва до IV-та.**

Определяне на вида на ограничителната система

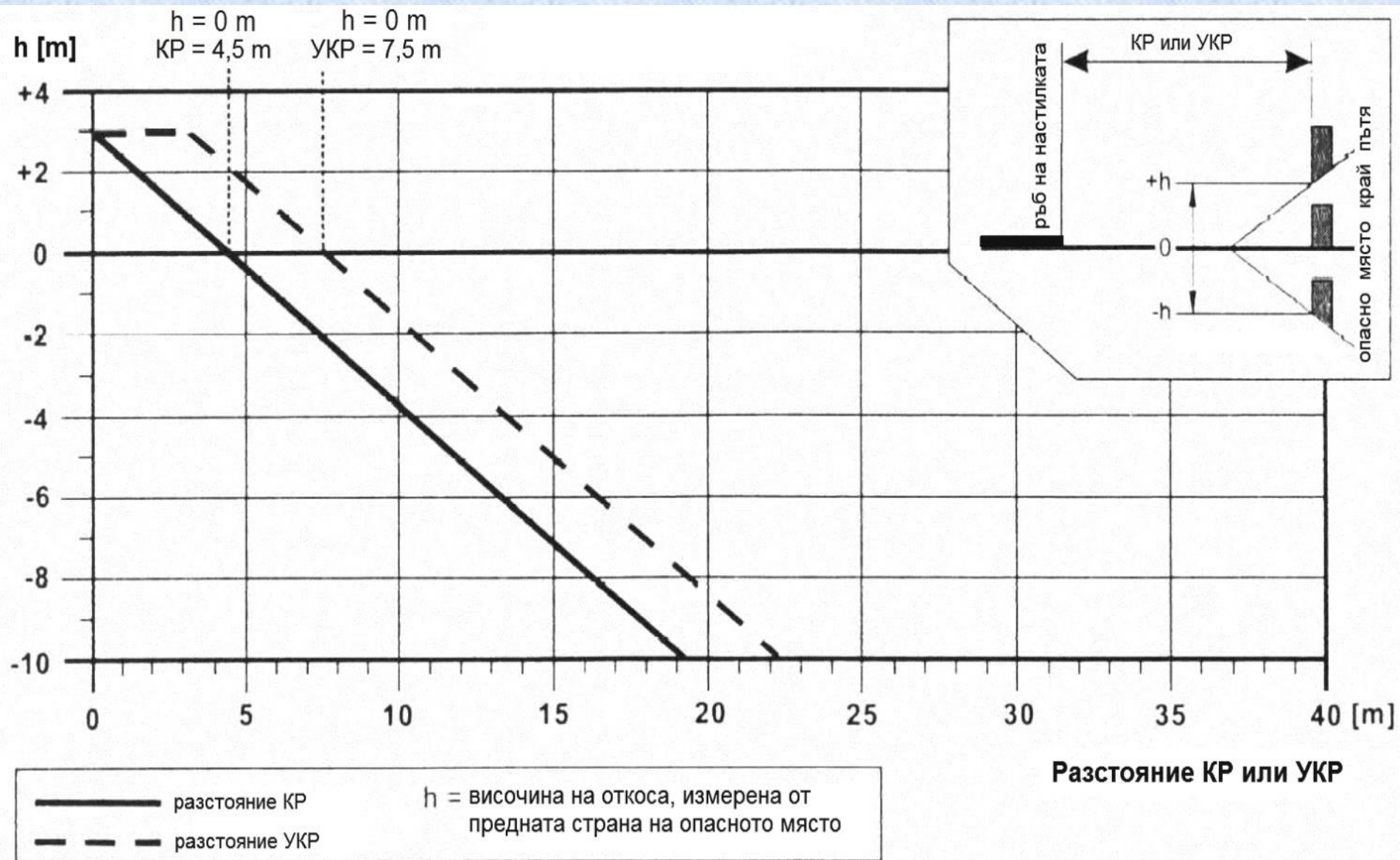
- определяне на допустимата скорост и трафика на движението;
- определяне на безопасната зона.



Критично разстояние и увеличено критично разстояние, определящи безопасната зона за автомагистрала и подобни на тях пътища с $V_{\text{доп}} > 100 \text{ km/h}$

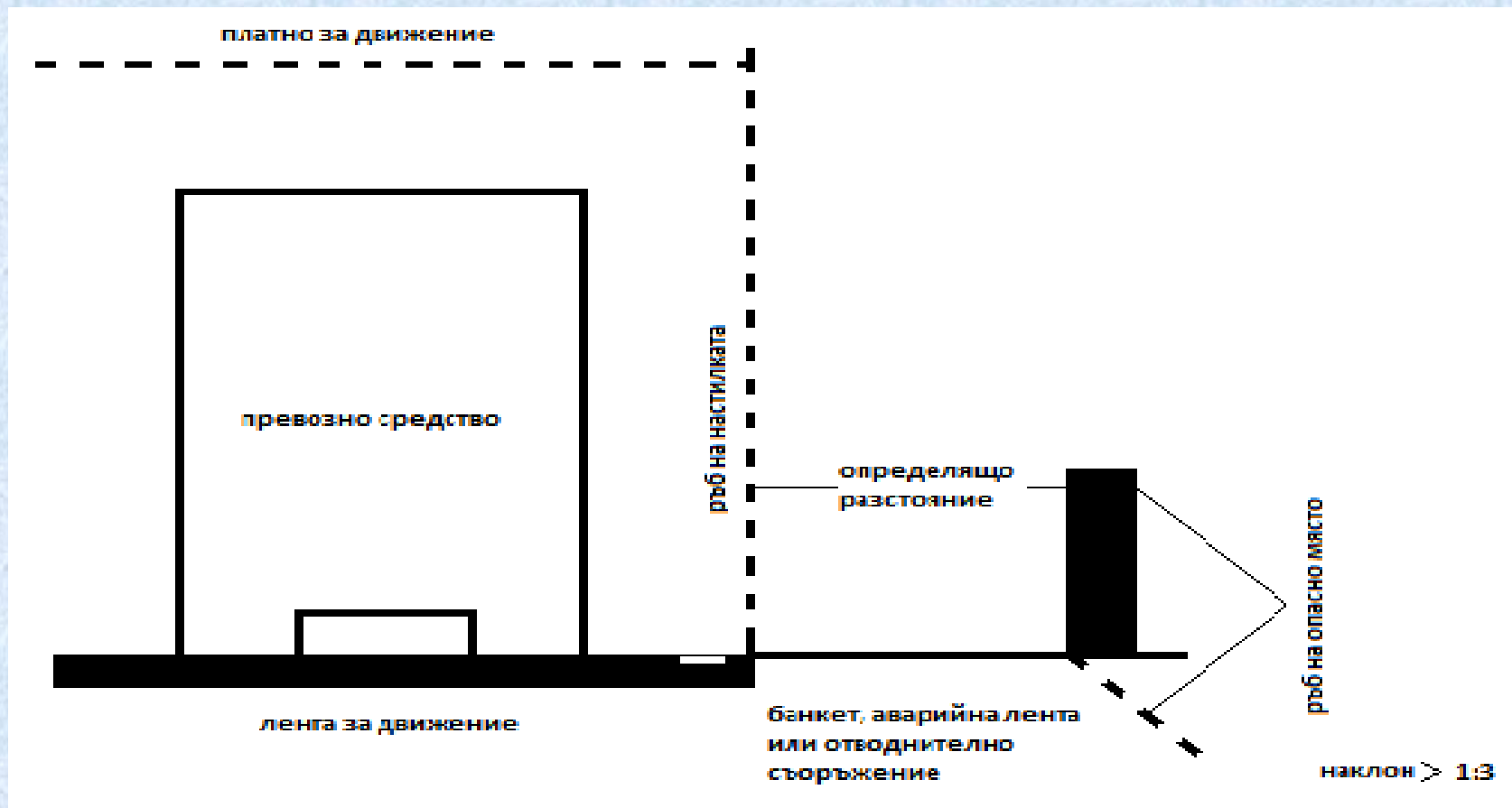


Критично разстояние и увеличено критично разстояние, определящи безопасната зона за пътища с $V_{\text{доп}} 80 \div 100 \text{ km/h}$

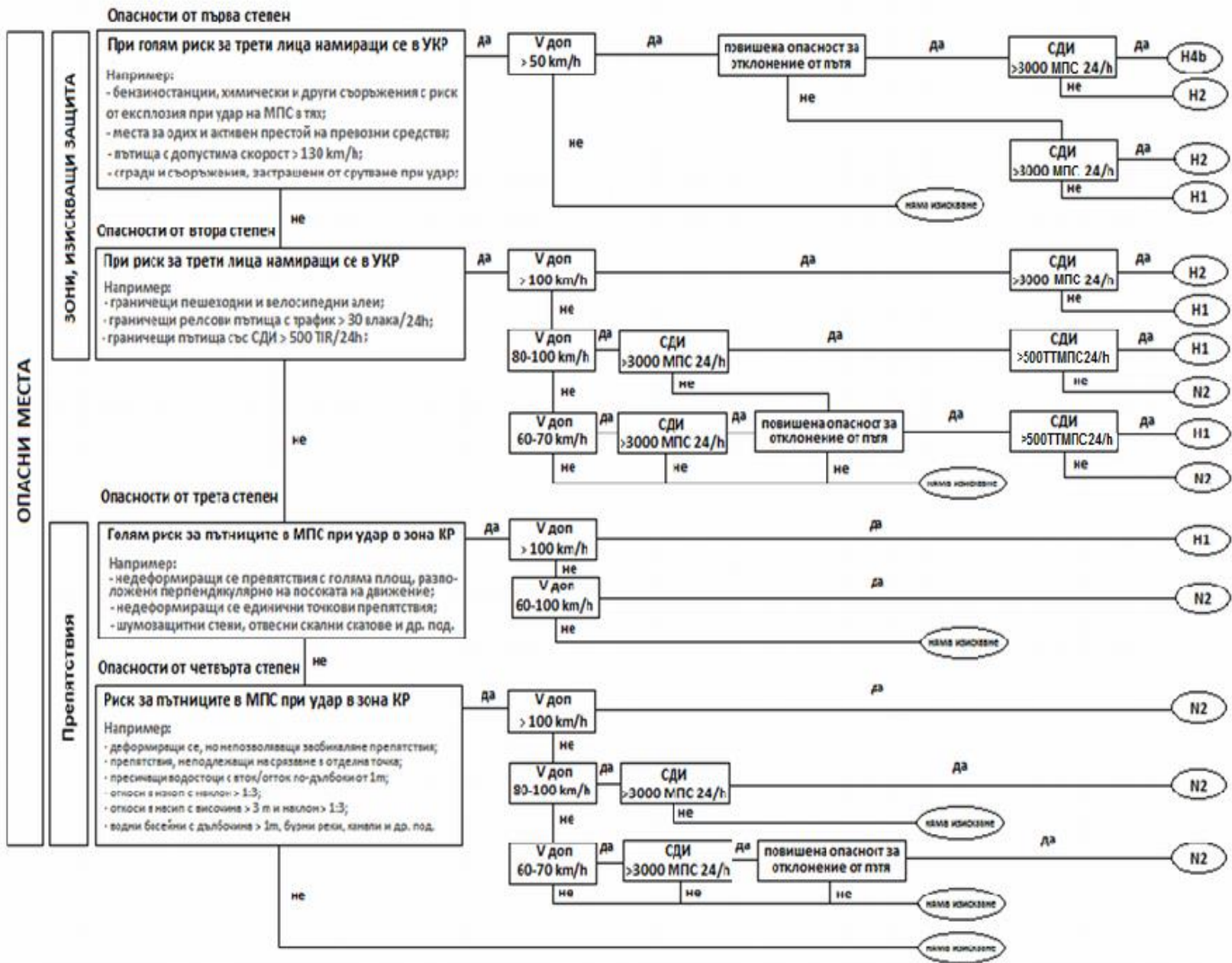


Критично разстояние и увеличено критично разстояние, определящи безопасната зона за пътища с $V_{\text{доп}} 60 \div 70 \text{ km/h}$

- определяне на опасните места в зоната за безопасност чрез степените на опасност поотделно за всяко едно препятствие;



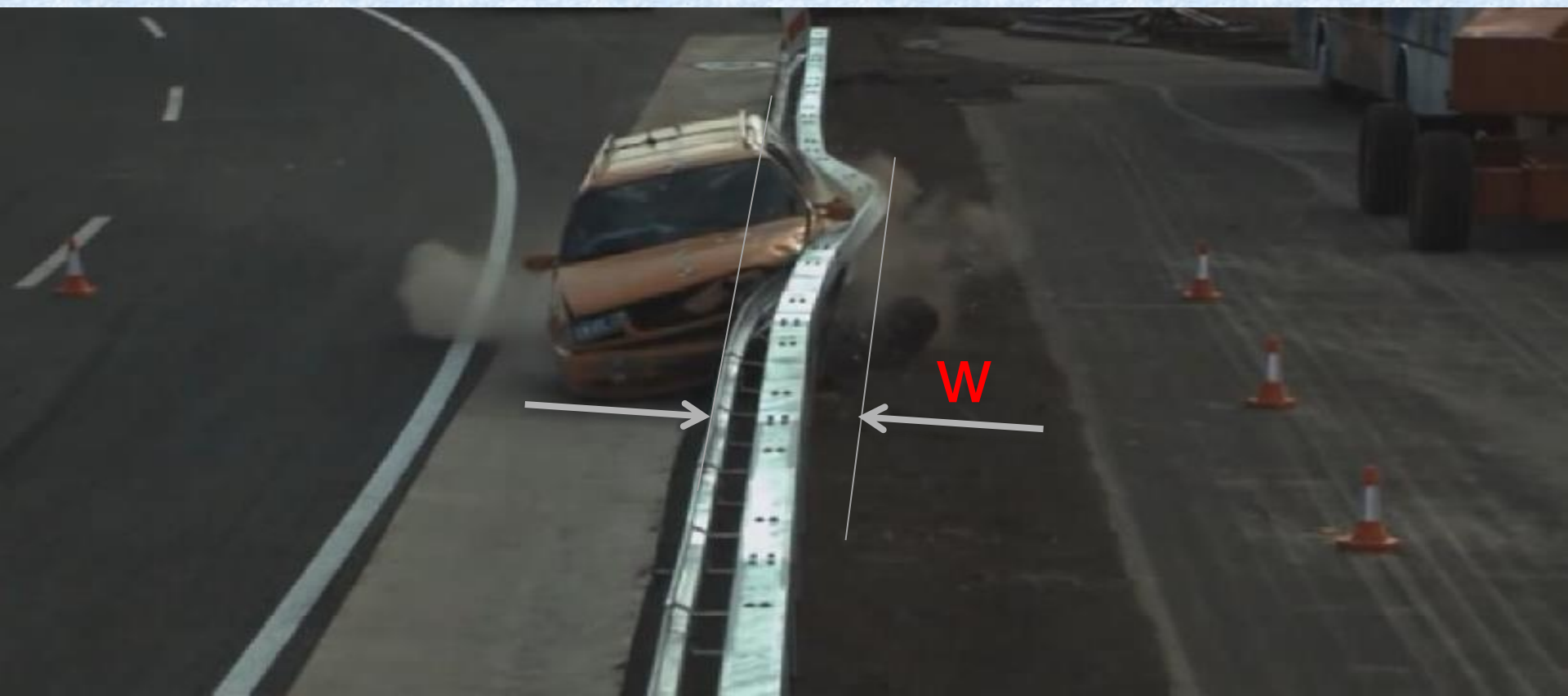
- определяне на вида на ОСП, осигуряваща безопасност;



Алгоритъм за определяне вида на ограничителната система

Определяне на зоната на действие

това е характеристика, получена при изпитване на ограничителната система на удар. При избора ѝ трябва да се съобразим с ширината на банкета, с използваната система в съседните участъци, с предлагането на пазара на сертифицирани зони на действие (имаща актуална CE-маркировка съгласно Регламент № 305/2011 на ЕС), както и икономически, технически и пр. съображения.





Автомобилът се преобръща



Автомобилът остава в зоната

Търсейки оптималната зона на действие на ОСП, Немският пътен институт BASt и производители, след поредица от сравнителни изпитвания на системи с различни зони на действие установяват, че при удар в система с по-малка зона на действие се отнема значително по-малка част от енергията на удара в сравнение с удар в система с по-голяма зона на действие и скоростта в първия случай не се променя съществено, при което поведението на автомобила след удара е непредвидимо.



H2W4/H4bW7

Деформирани
елементи,
отнемащи
енергията на удара



H2W1/H4bW2

Заключение: погасяването на енергията и поведението на автомобила по време на удара и след него е в пряка зависимост от зоната на действие. По-голямата по абсолютна стойност, в метри, зона на действие W , осигурява по-плавно отнемане от енергията на удара и оставане на автомобила в приемливата зона на рикошета. Причина за това са повечето деформирани стълбчета и по-голямата дължина на огънатата шина, в сравнение с оградата с по-малка зона на действие. Вследствие на това, при удар в ограда с по-малка зона на действие степента на отнета енергия е минимална, скоростта почти не се е променила и рикошетът може да е извън приемливата зона.

Предвид горните съображения, на практика е допустимо и най-често се прилага зоната на действие да е по-голяма от ширината на банкета, но не повече от 1,0 метър.

Пропуски и грешки при проектирането:

- Липса на обяснителна записка с конкретни мотиви за избора на ОСП или непълна такава с грешни или подвеждащи определения за видовете опасности и неправилни тълкувания на информация, свързана с определяне вида на системата;
- Голямо разнообразие от различни видове ОСП като степени на задържане и зони на действие по дължината на проектиран участък;
- Нерегламентирани прекъсвания на ОСП при АМ и пътища от подобен тип;
- Прекъсване на системата за кратки участъци от по 20÷30 метра;
- Липса на търсене на възможности за премахване на препятствия;
- Неправилни прекъсвания на ОСП за черни пътища, както и при нерегламентирани такива;
- Липса на ОСП при точкови препятствия;
- Обезопасяването на трети лица винаги се прави с подход, както при опасности от I-ва степен. Това са бензиностанции, крайпътни места за дълготраен отдих, пресичани и граничещи ж.п.линии, пешеходни и велосипедни алеи и др.

БДС EN 1317-3:2010 Част 3: Класове на действие, критерии за приемане от изпитвания на удар и методи за изпитване на буфери срещу удар

Стандартът дава изискванията за ефективност на буферите като съоръжения, намаляващи силата на удара на превозните средства в устойчиви обекти, стоящи в обхвата на пътя. Те биват **отклоняващи (R)**, които задържат и отклоняват МПС и **неотклоняващи (NR)**, които задържат, но не отклоняват МПС и се характеризират със степени на действие, оценявани чрез Теоретичната скорост на главата (THIV) и Коефициента на степента на ускорението (ASI).



тип R



тип R



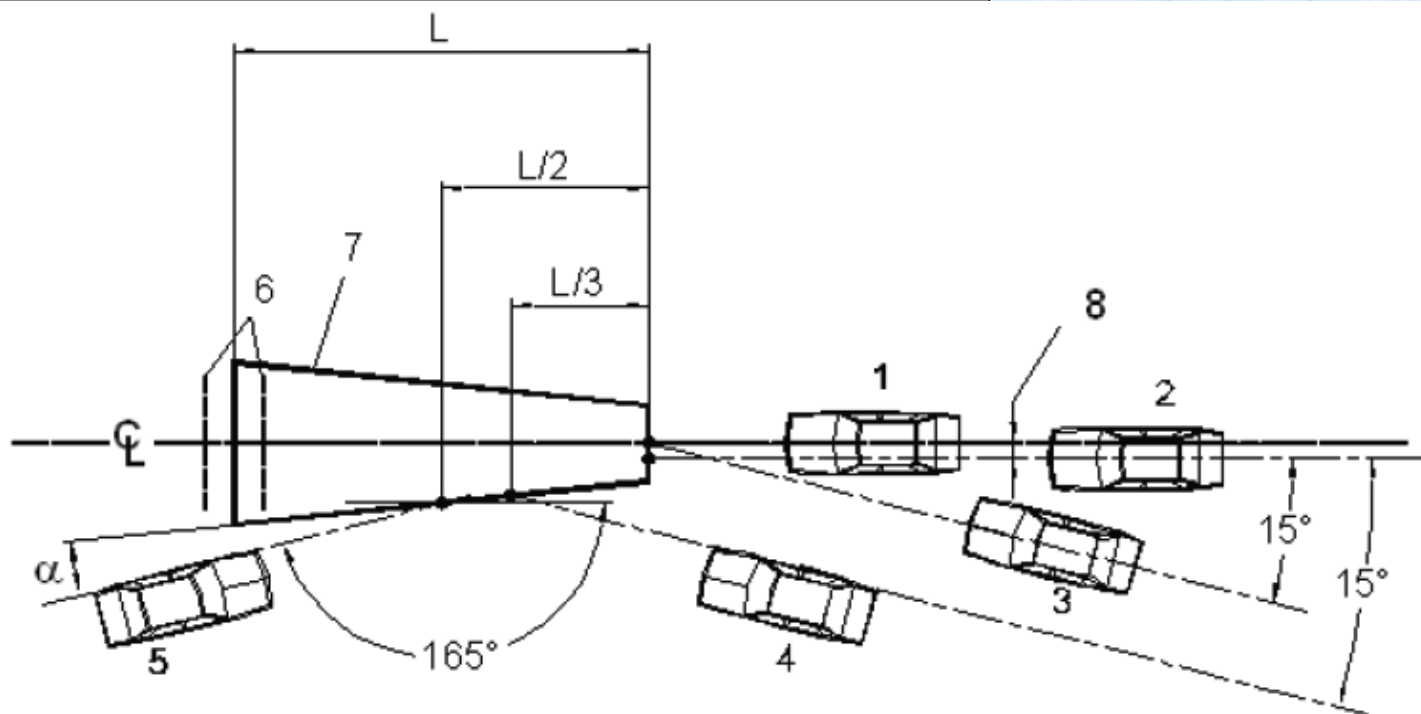
Чрез серия изпитвания на удар се определят основните характеристики:

- степен на действие, изразена чрез скоростта при удар;
- сила на удара за пътниците, изразена чрез коефициентите ASI и THIV;
- горните характеристики, определени за семейство буфери (всички са R или NR);
- определя се задължителната зона на действие, така че МПС да не достигне до препятствието;
- определят се и допустимата зона на рикошета, допустимото отместване на буфера и допустимата големина на откъснати елементи;
- оценява се деформацията на вътрешното пространство на превозното средство.

Изпитване ^{а)}	Удар	Обща маса на превозното средство [kg]	Скорост [km/h]	Фигура 3 Изпитване №
ТС 1.1.50	Фронтално, в средата	900	50	1
ТС 1.1.80		900	80	
ТС 1.1.100		900	100	
ТС 1.2.80		1300	80	1
ТС 1.2.100			100	
ТС 1.3.110		1500	110	1
ТС 2.1.80	Фронтално, ¼ от превозното средство е отместено	900 ^{б)}	80	2
ТС 2.1.100			100	
ТС 3.2.80	Челно (средата)	1300	80	3
ТС 3.2.100		1300	100	
ТС 3.3.110		1500	110	
ТС 4.2.50	Страничен удар при 15°	1300	50	4
ТС 4.2.80		1300	80	
ТС 4.2.100		1300	100	
ТС 4.3.110		1500	110	
ТС 5.2.80	Страничен удар при 165°	1300	80	5
ТС 5.2.100		1300	100	
ТС 5.3.110		1500	110	

Видове изпитване на удар

Траектории на удара на превозното средство

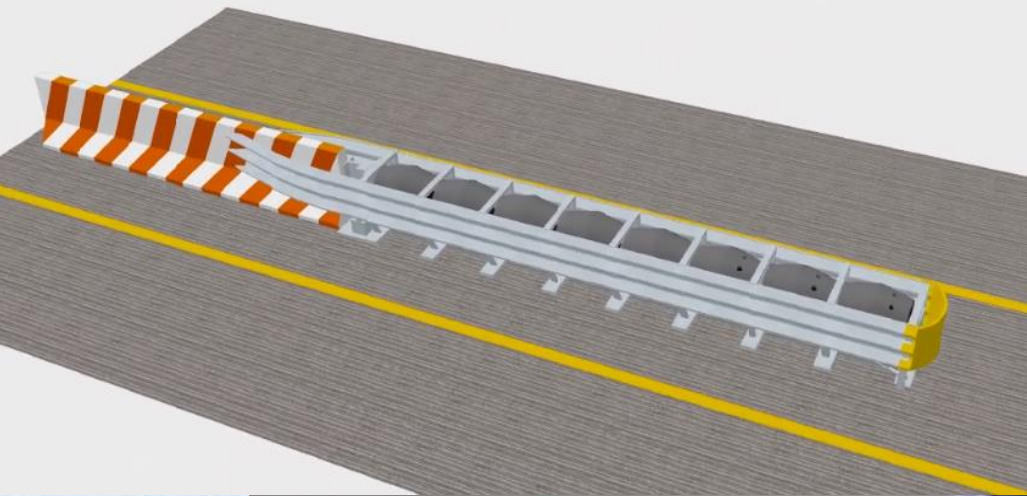


Приложение на буферите срещу удар

- при разделяне на транспортни потоци в различни направления при АМ и подобни скоростни пътища;
- за обезопасяване на масивни точкови препятствия в обхвата на пътя;
- за начало на ОСП в разделителната ивица.

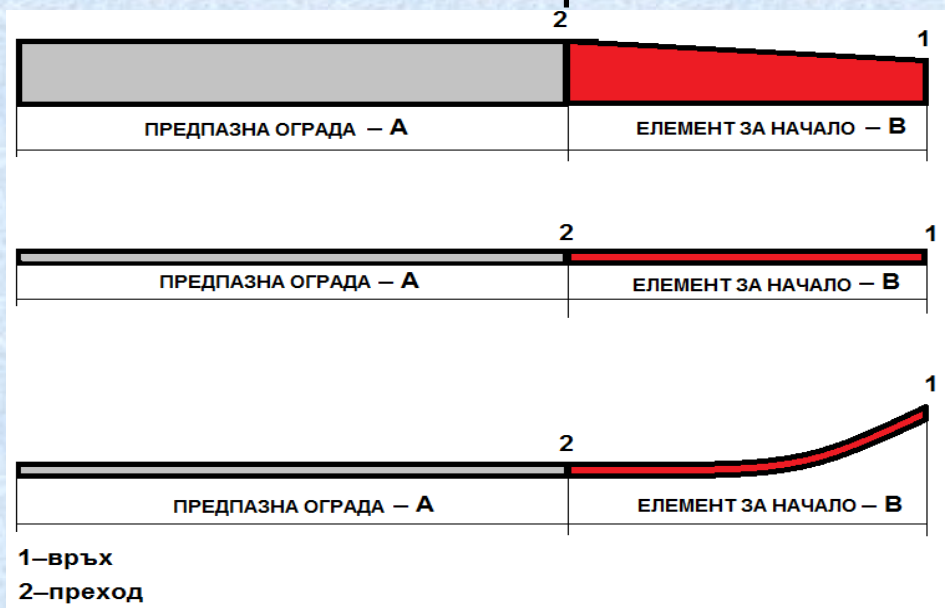
Някои видове буфери



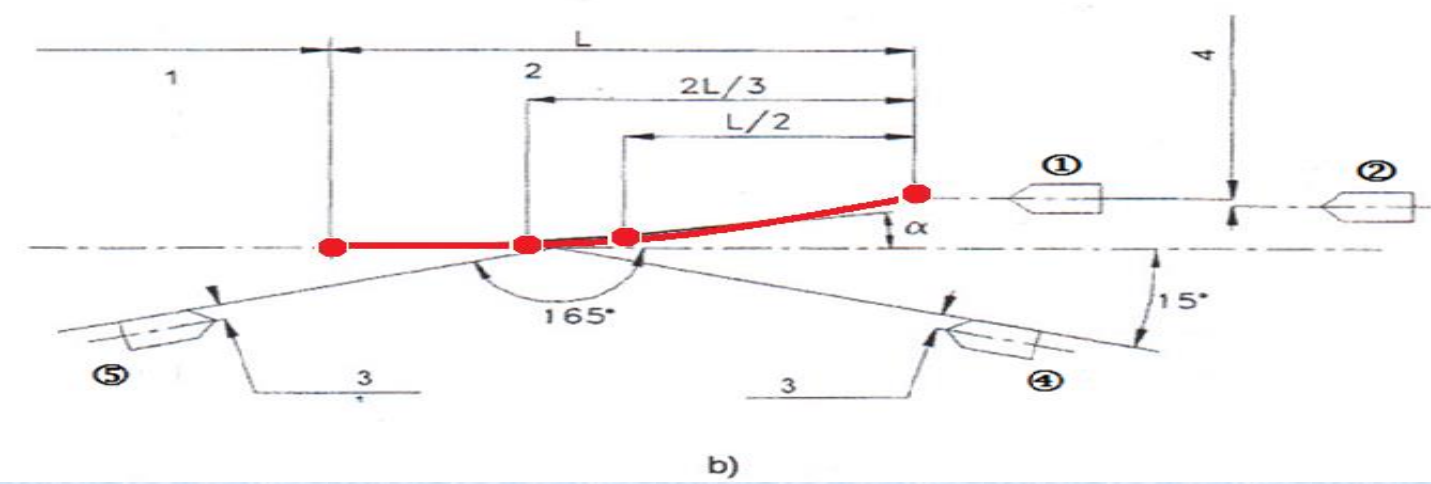
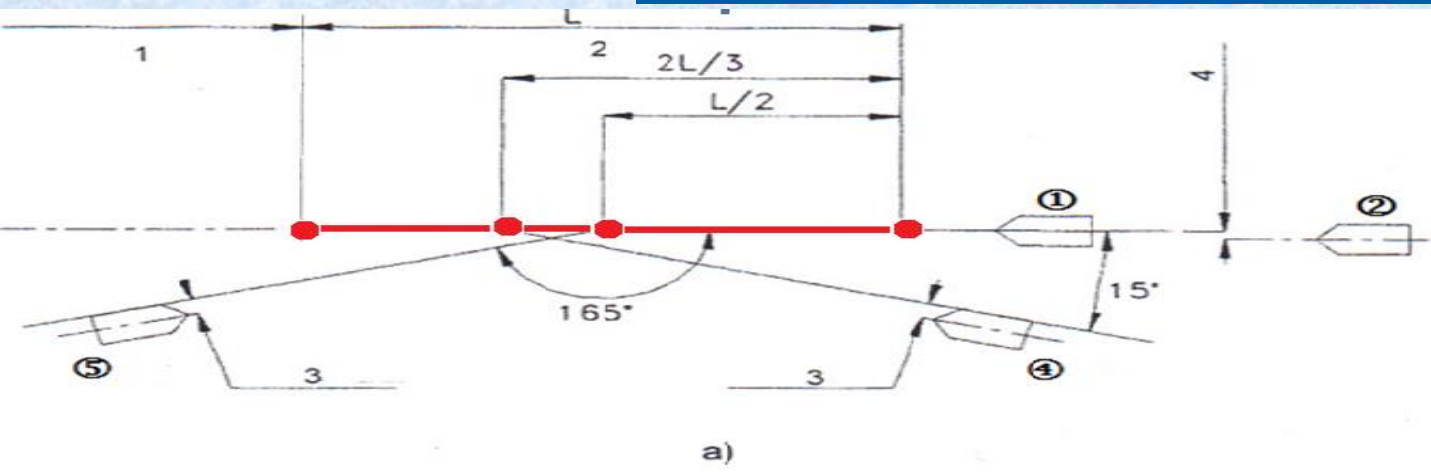
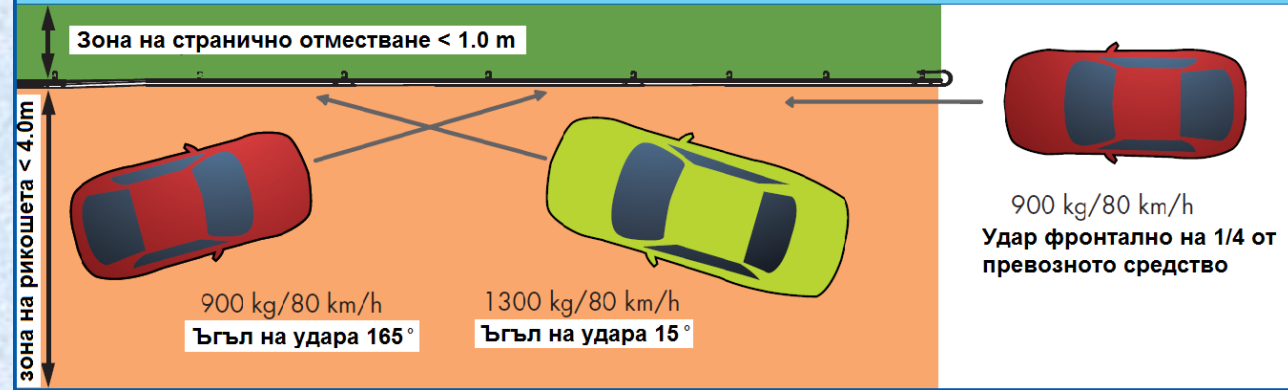


БДС ENV 1317-4:2003 Част 4: Класове на действие, критерии за приемане от изпитвания на удар и методи за изпитване на начални, крайни и преходни елементи на предпазни огради

Стандартът определя изискванията за поведението на начални, крайни и преходни елементи, чрез определени класове на действие и критерии за приемане, проверявани чрез серия от изпитвания. Силата на удара на превозно средство с начални, крайни и преходни елементи се преценява чрез Коефициента на степента на ускорението (ASI), Теоретичната скорост на удара на главата (THIV) и Забавянето на скоростта на главата след удар (PHD).



Видове начало на ОСП



Траектории на удара на превозното средство

Елементите за начало, край трябва да бъдат изпитани в съответствие с таблицата и с проектната дължина L.

Клас на действие	Място на елемента		Траектория на удара	№	Маса [kg]	Скорост [km/h]	Код на изпитването
P1	A		Фронтално, 1/4 от превозното средство е към оста на пътя	2	900	80	ТТ 2.1.80
P2	A	U	Фронтално, 1/4 от превозното средство е към оста на пътя	2	900	80	ТТ 2.1.80
			Страничен удар при 15°; 2/3 L	4	1300	80	ТТ 4.2.80
	D	Страничен удар при 165°; 1/2 L	5	900	80	ТТ 5.1.80	
P3	A	U	Фронтално, 1/4 от превозното средство е към оста на пътя	2	900	100	ТТ 2.1.100
			Фронтално, по средата	1	1300	100	ТТ 1.2.100
		Страничен удар при 15°; 2/3 L	4	1300	100	ТТ 4.2.100	
	D	Страничен удар при 165°; 1/2 L	5	900	100	ТТ 5.1.100	
P4	A	U	Фронтално, 1/4 от превозното средство е към оста на пътя	2	900	100	ТТ 2.1.100
			Фронтално, по средата	1	1500	110	ТТ 1.3.110
		Страничен удар при 15°; 2/3 L	4	1500	110	ТТ 4.3.110	
	D	Страничен удар при 165°; 1/2 L	5	900	100	ТТ 5.1.100	

A-начален/краен елемент; U-начален елемент; D-краен елемент

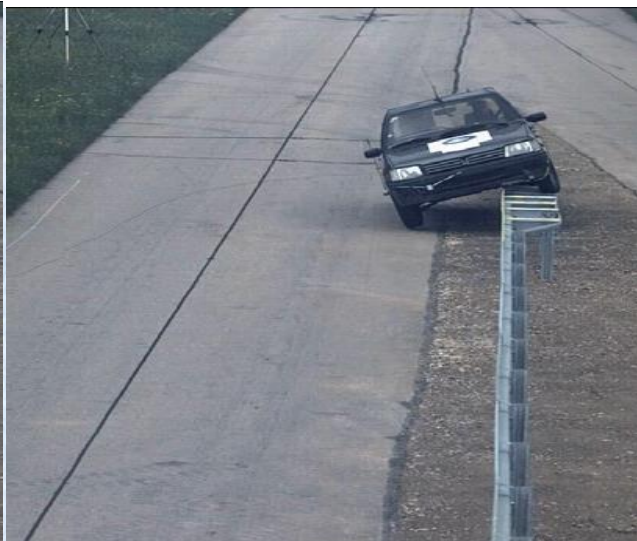
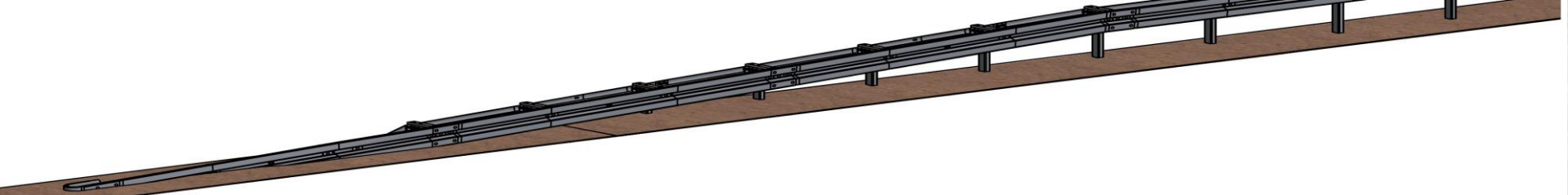
Неподходящ елемент за начало на ОСП



Подходящи елементи за начало на ОСП



Челен удар с 100 km/h, при който вътрешното пространство е незасегнато и вратите се отварят.



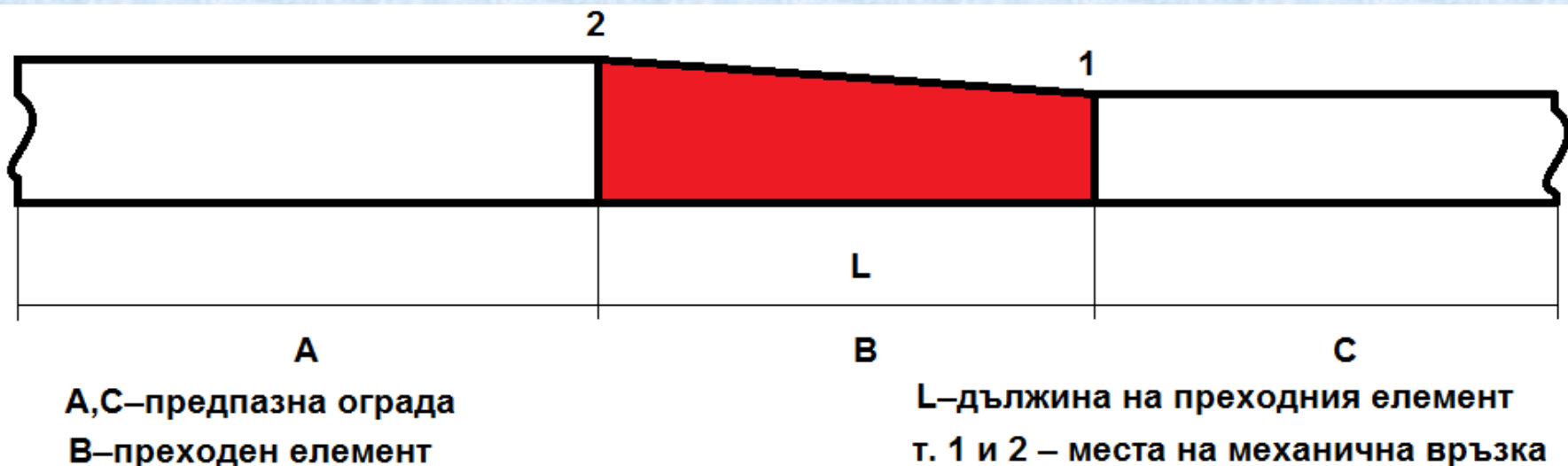
**Сполучлив тест на
елемент за начало,
чрез дълго
зануляване**



**При адекватно начало,
ударът нямаше да е с фатален
край.**



Място на преходен елемент в ОСП



Изпитванията за приемане на преходните елементи са еднакви с определените в БДС EN 1317-2:2010.

Степента на задържане и зоната на действие на преходния елемент не трябва да бъдат нито по-ниски от по-ниските, нито по-високи от по-високите на двете свързани огради.

Подвижна, т.н. преносима или ръчно разглобяема секция, при дължина до 40 m се изпитва като отделен преходен елемент. При дължина повече от 40 m се изпитва като самостоятелна ограда, свързана в двата си края с преходни елементи.



Преходи при фуги и между различни конструкции





Недопустими случаи на преходи



СД СЕН/ТС 1317-8:2012 Част 8: Ограничителни системи на пътя за мотоциклети, които намаляват влиянието на удара при сблъсъци на мотоциклетисти с предпазни огради

непредвидими



неконтролирани

Този стандартизационен документ цели да опише процедурите за първоначално изпитване на типа на системите за защита на мотористи, като им осигури класове на действие по скорост на движение, сила на удара и зона на действие, с което определя критериите за тяхното приемане.

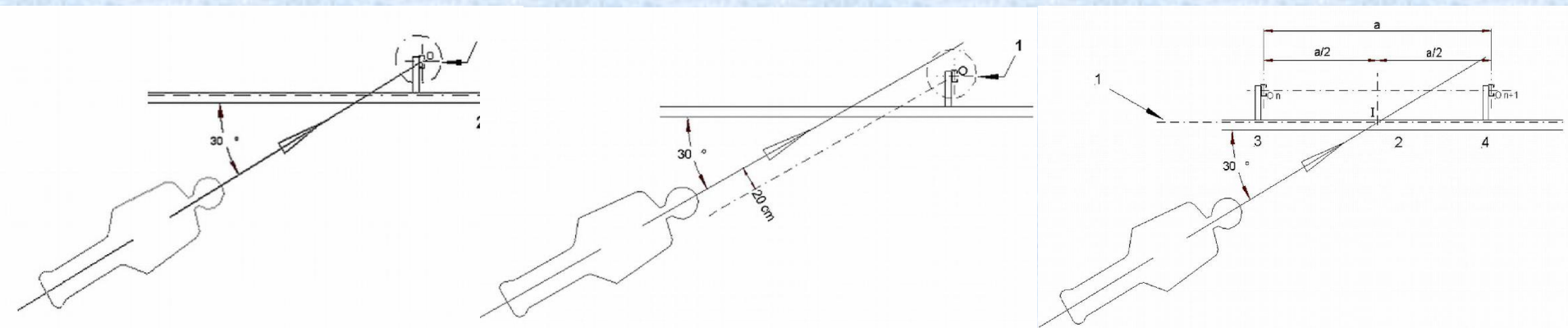
За системи, проектирани за монтаж към стандартни огради, резултатите от изпитването са валидни само когато системата е монтирана към модела ограда, използвана при изпитванията, тъй като действието може да не е същото, ако системата е монтирана към друг вид ограда.

Позиции при изпитване на удар

в стълбчето

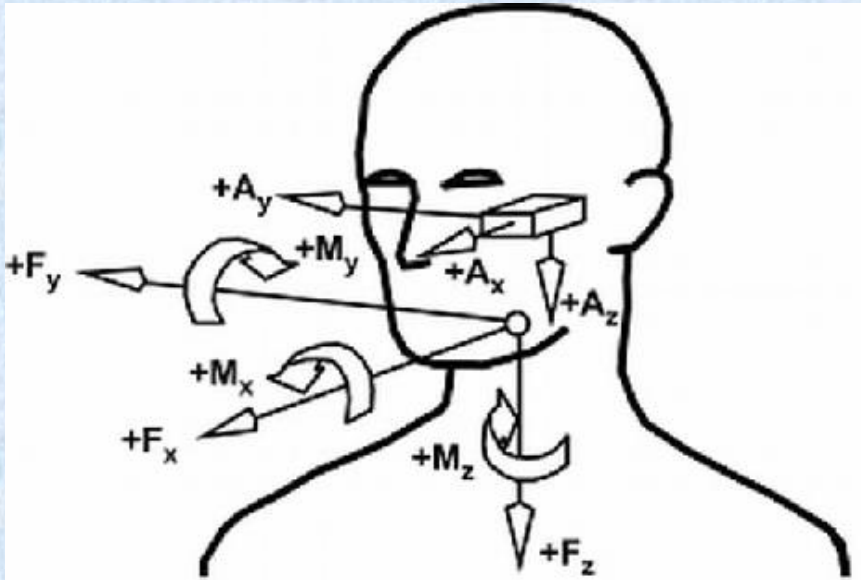
изместен на 20 cm

между стълбчетата

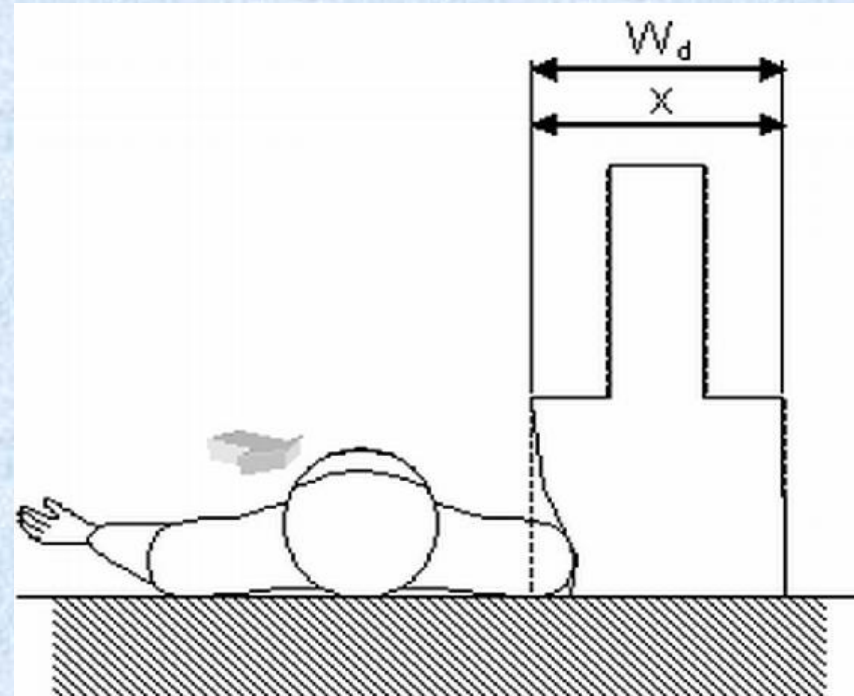


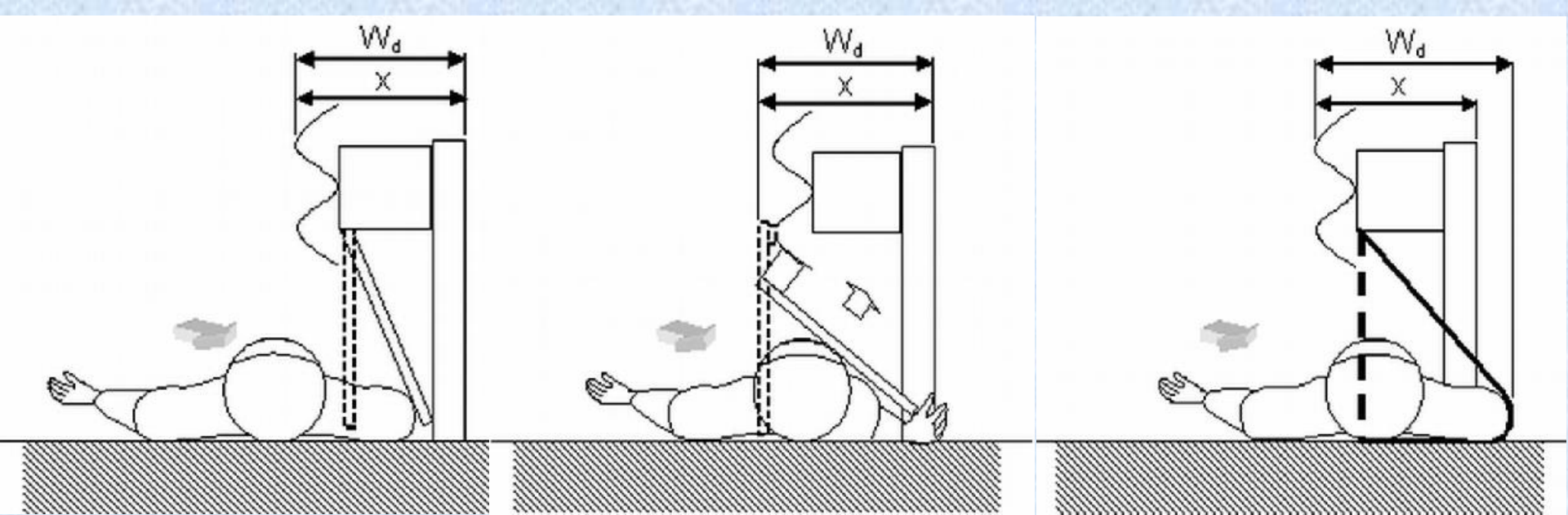
Критерии за приемане

Силата на удара на водача в оградата се оценява чрез биомеханичните коефициенти: Коефициент, отразяващ риска от нараняване на главата и Коефициенти, отразяващи риска от нараняване на врата.

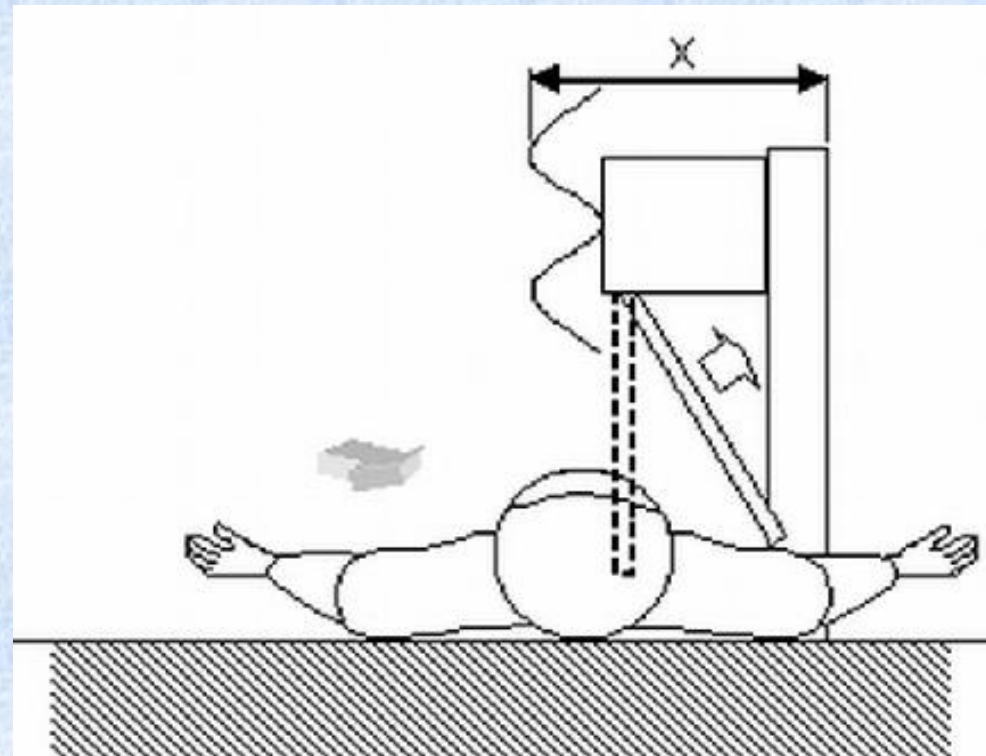


Позиции на тялото при успешни изпитвания





Позиция на тялото при неуспешно изпитване





Типични изпълнения и действие на предпазни елементи







**БЛАГОДАРЯ
ЗА
ВНИМАНИЕТО**

Хисаря, 04.2016г. Семинар „Пътна безопасност“
н.с. инж. **Николай Стоянов**