

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

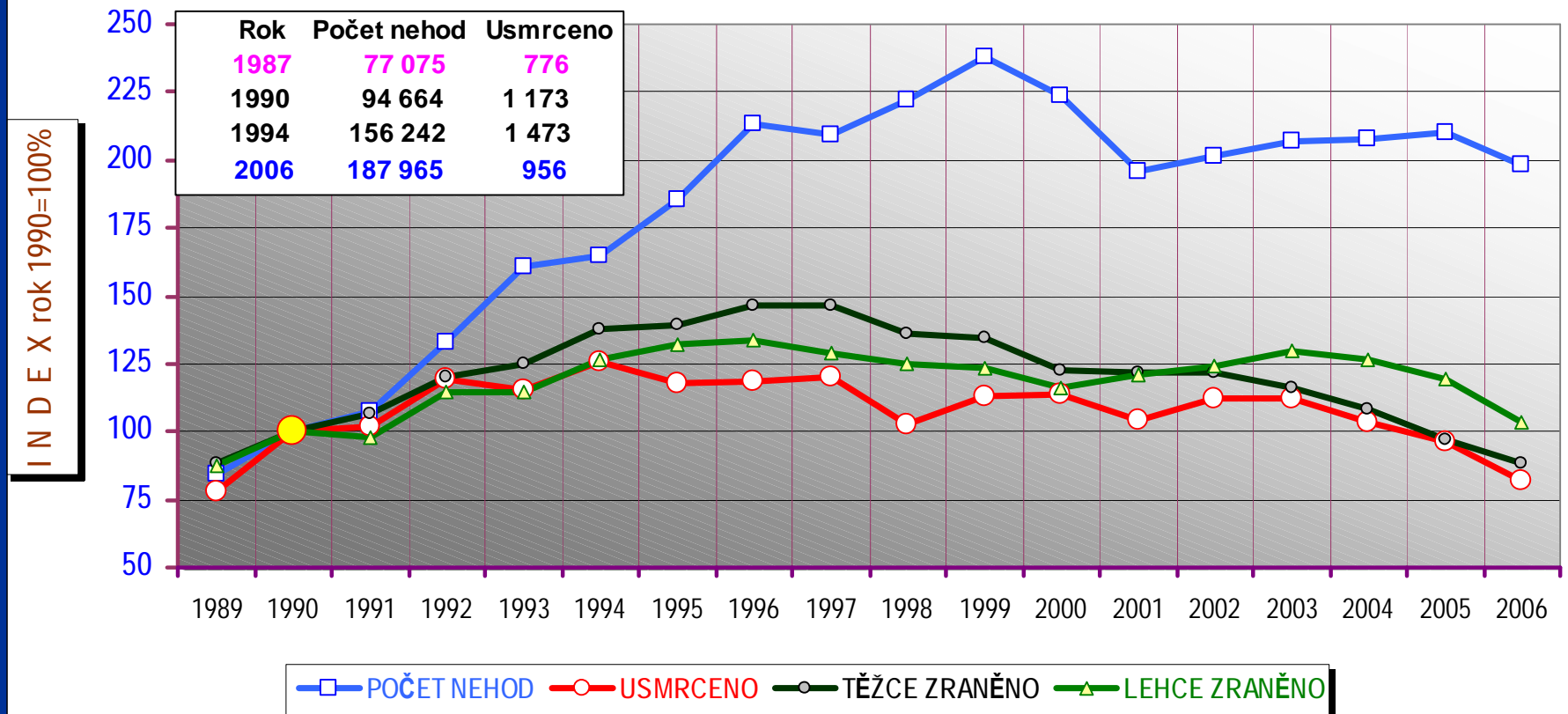
Bezpečnostní pásy vozidel a pracovních strojů

Michal Spitzenberger

2007

Ukazatele silniční dopravy

Vývoj počtu nehod a jejich následků, trend od roku 1990



Statistiky používání bezpečnostních pásů

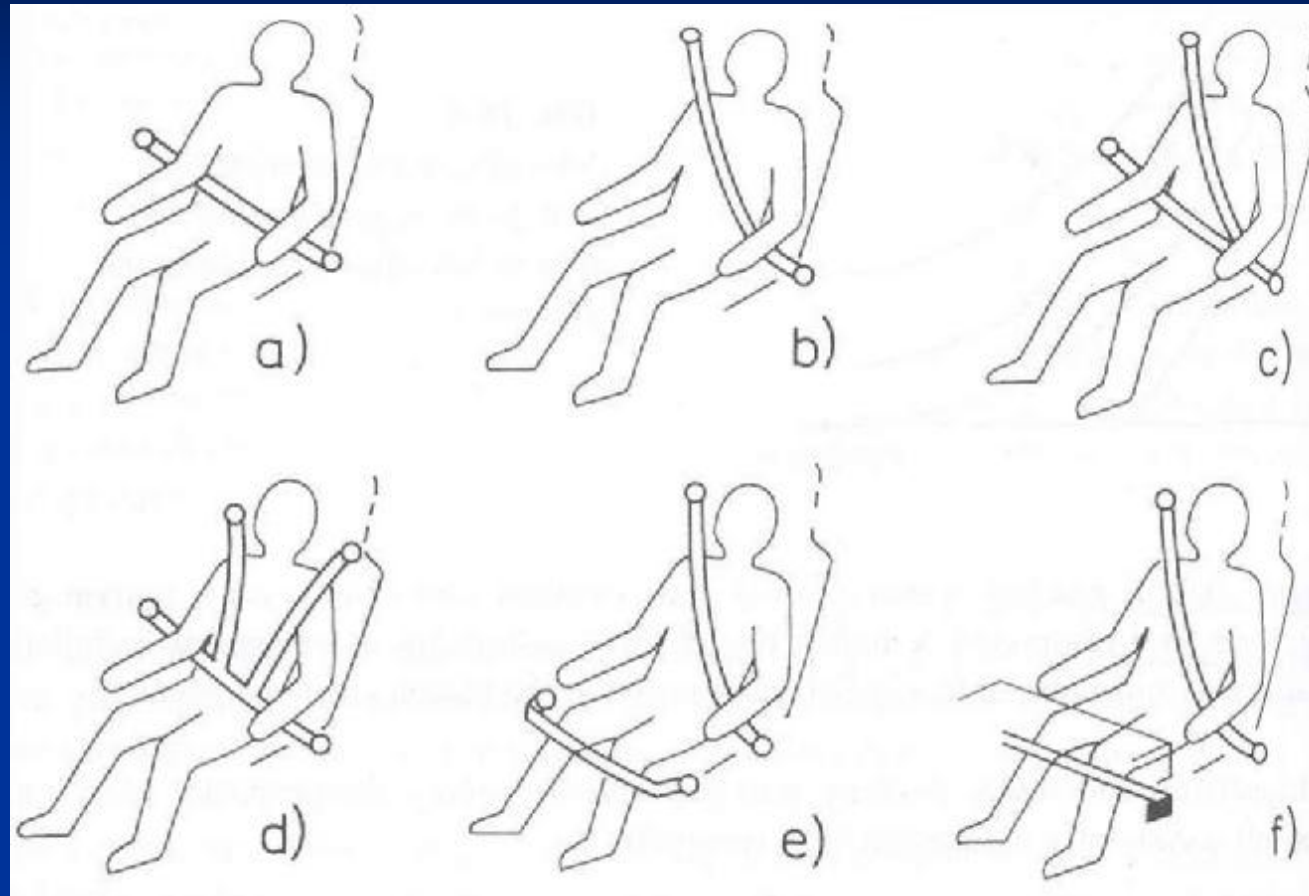
Projekt SARTRE:

- q vybavenost vozidel bezpečnostními pásy na všech sedadlech – 80 % (v ČR 70 %, pouze vpředu 29 %)
- q míry používání bezpečnostních pásů u řidičů v ČR:
dálnice – 75 %, silnice – 69 %, v obci – 47 %

Studie IRTAD:

- q míry používání bezpečnostních pásů v ČR (muži/ženy):
 - řidič: dálnice – 88/89 %, extravilán – 66/64 %, intravilán – 45/60 %
 - spolujezdec: dálnice – 73/73 %, extravilán – 49/68 %, intravilán – 38/46 %
 - spolujezdec na zadním sedadle: dálnice – 37/63 %, extravilán – 35/17 %, intravilán 8/7 %

Typy bezpečnostních pásů



a) dvoubodový břišní

b) dvoubodový ramenní (diagonální)

c) třibodový

d) čtyřbodový

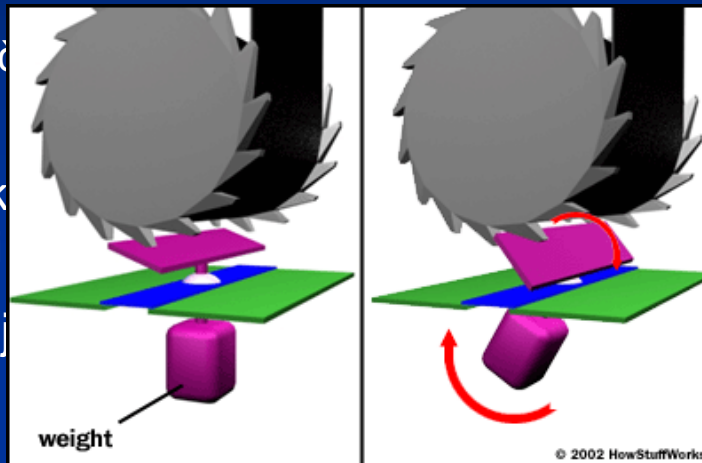
e) ramenní a kolenní

f) ramenní s kolenní opěrkou

Součásti soupravy bezpečnostního pásu

Navíječe bezpečnostních pásů:

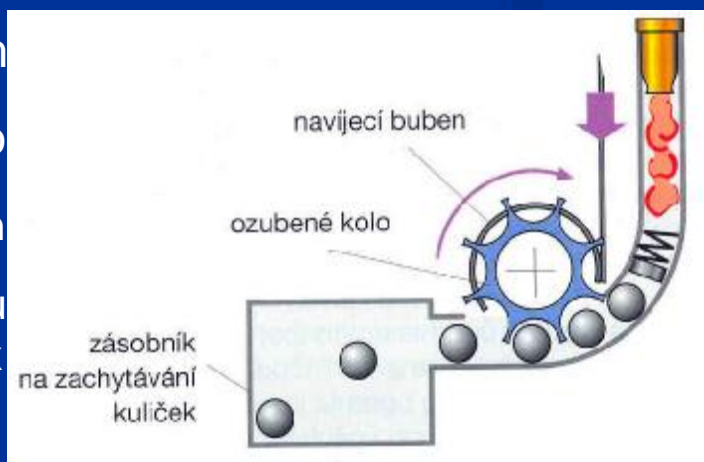
- q druhy: navíječ s automatickým blokováním
- q uvedení blokování: zrychlením při zpětném posunutí ramenního popruhu
- q velikost navíječe (závisí na síle ramenního popruhu)



blokováním, navíječ s automatickým blokováním
zpřesněním: zpřesněním (zpřesněním ramenního popruhu nebo zpřesněním ramenního popruhu)

Napínače bezpečnostních pásů:

- q předepnutím ramenního popruhu
- q aktivace spojení ramenního popruhu s pásem
- q typy: mechanické, elektrické
- q předepnutí ramenního popruhu při zatážení pásu
- q zámku pásu x

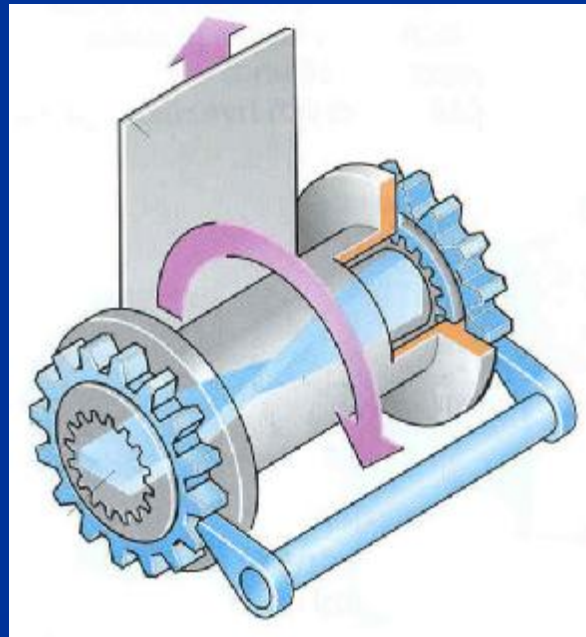


polohy
až 13 ms silou 3 až 5 kN
x zpětným posunutím

Součásti soupravy bezpečnostního pásu

Omezovače napínací síly:

- q omezení síly působící na hrudník při překročení hodnoty 5 kN
- q možnosti povolení pásu:
 - plastickou deformací (torzní tyčka – hřídelka)
 - suchým třením (třecí obložení)
 - destrukcí pásu (trhací šev)



Národní legislativa

- q zákony a vyhlášky týkající se pasivní bezpečnosti jsou plně v souladu s evropským právem

Zákon č. 56/2001 Sb.

- q řeší technické požadavky na provoz silničních vozidel a schvalování jejich technické způsobilosti k provozu na pozemních komunikacích
- q konkrétní technické parametry jsou zveřejněny v tzv. předpisové základně

Vyhláška č. 341/2002 Sb.

- q přílohy vyhlášky obsahují seznamy předpisů EHK a směrnic EHS/ES a jejich použití pro jednotlivé kategorie vozidel
- q v případech, kdy se předpis EHK a příslušná směrnice EHS/ES vzájemně liší nebo předpis EHK neexistuje, platí příslušná směrnice
- q zvláštní přílohy stanovují technické požadavky na konstrukci vozidel kategorie T a S – vozidla těchto kategorií nemusí být povinně vybavena kotevními úchyty bezpečnostních pásů ani bezpečnostními pásy

Mezinárodní legislativa

- q působnost mezinárodní legislativy – celosvětová nebo regionální
- q celosvětové předpisy:
 - soustava celosvětových technických předpisů GTR – vzniká na půdě OSN
 - normy vydávané Mezinárodní organizací pro normalizaci ISO – zastupuje národní normalizační organizace ve více než sto třiceti zemích
- q regionální předpisy:
 - soustava směrnic EHS/ES – právní akty vydávané Evropskou unií, podloženy Smlouvou o založení Evropského hospodářského společenství z roku 1958 ve znění jejích pozdějších úprav
 - předpisy Evropské hospodářské komise - EHK/OSN jsou přílohami „Dohody o přijetí jednotných technických pravidel pro kolová vozidla, zařízení a části, které se mohou montovat a nebo užívat na kolových vozidlech a o podmínkách pro vzájemné uznávání homologací, udělených na základě těchto pravidel“

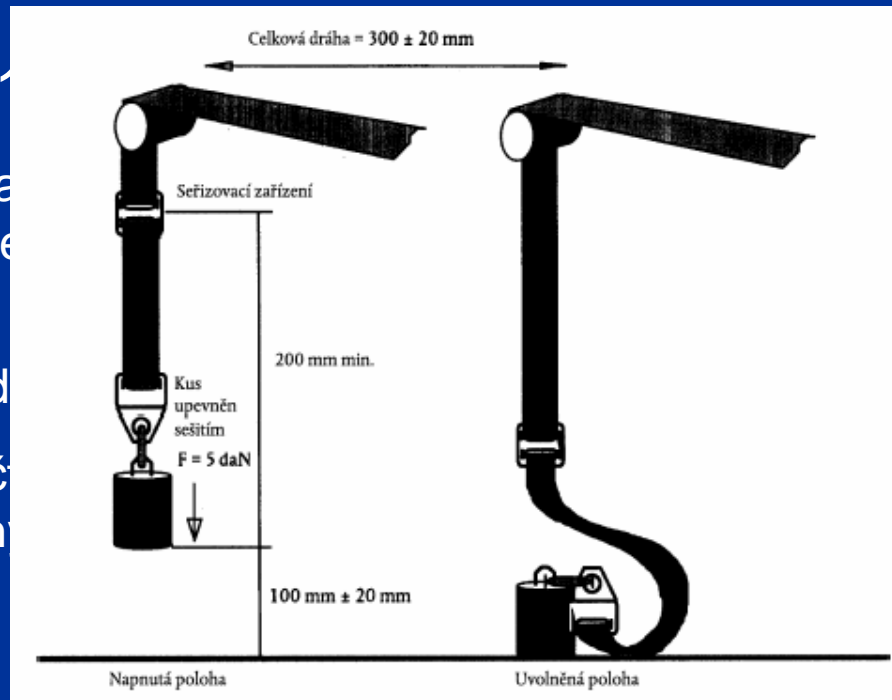
Směrnice EHS/ES

Směrnice 77/541/EHS

- q stanovuje požadavky na konstrukci bezpečnostních pásů a zadržných systémů a požadavky na jejich upevnění v motorových vozidlech
- q platí pro vozidla kategorie M a N
- q zkoušky uskupeny do určitých celků – složitá orientace => členění zkoušek podle časového hlediska

Směrnice 76/117/EHS

- q vztahuje se na vozidla, která jsou určena pro jízdu dopředu nebo dozadu
- q platí pro vozidla kategorie M a N
- q stanovuje počet a umístění kotvních úchopů



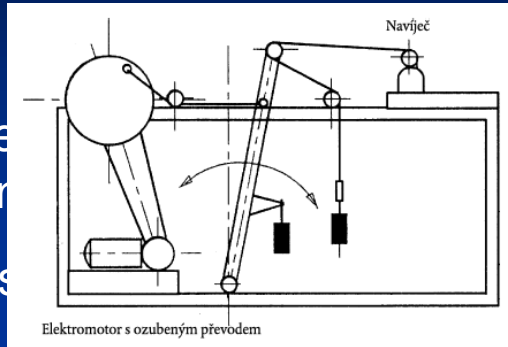
motorových vozidel,
přijíždících dopředu

zkoušek je u všech
bezpečnostního pásu

Ostatní legislativa

Předpisy EHK

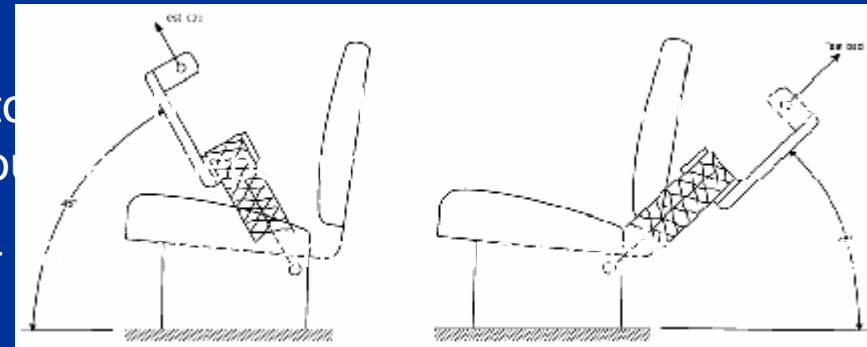
- q pro homologaci bezpečnostních pásů
- q homologaci kotev
- q požadavky předpisu



- q předpis EHK č.16, pro
- q předpis EHK č.14
- q požadavky příslušných směrnic

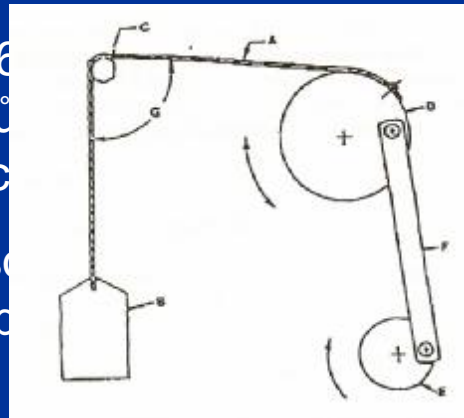
Kódy OECD

- q každý kód platí pro jiný druh traktorů
- q úchytů bezpečnostních pásů (zkušební)
- q zkouška složena ze dvou částí –



Standards SAE

- q standard SAE J386
- q zádržných systémů
- q stavebnictví, lesnic
- q některé zkoušky jsou
- q směrnice EHS/ES, p
- q odlišné provedení



- q požadavky na zkoušky pánevních
- q vních strojích běžně užívaných ve
- q yslu
- q bné s testy prováděnými podle
- q dů OECD, jiné mají stejný cíl, ale

Ostatní legislativa

Normy ISO

ISO 6683

- q udává minimální požadavky na provedení bezpečnostních pásů a jejich připevňovacích dílů, vztahuje se na stroje pro zemní práce a na speciální lesnické stroje
- q definuje jedinou zkoušku - zkoušku kotevních úchytů; v tomto bodě je identická se standardem SAE J386

ISO 3776

- q specifikuje požadavky na umístění kotevních úchytů pánevních bezpečnostních pásů zemědělských traktorů a definuje zkoušku síly, které musí tyto kotevní úchyty vydržet
- q princip zkoušky je stejný jako u zkoušky podle kódů OECD

Vzájemné porovnání zkoušek

Zkouška	Organizace	Hodnocené kritérium a/nebo požadavky			Požadovaný cíl
<i>Zkouška odolnosti proti korozi</i>		doba trvání [h]	doba sušení [h]		
	ES	50	24		na velkých plochách se nesmí vyskytovat koroze
	SAE	25 (50) *	24		
<i>Zkouška pevnosti komponent</i>		velikost působící síly [N]			
	ES	9800 (14700) **			komponenty se nesmí zlomit nebo závažně zdeformovat
	SAE	22200			
<i>Zkouška pevnosti popruhu v tahu</i>		minimální mez pevnosti v tahu [N]	rychlost odsunu držadel [mm/min]		
	ES	14700	100		dosáhnout požadovanou mez pevnosti
	SAE	26700	50 - 100		
<i>Zkouška mikroprokluzu</i>		hmotnost závaží [kg]	celková amplituda [mm]	frekvence [Hz]	
	ES + SAE	5	300 ± 20 ***	0,5	prokluz nesmí překročit 25 mm, celkový prokluz nepřesáhne 40 mm
<i>Zkouška odolnosti proti odírání</i>		hmotnost závaží [kg]	frekvence [Hz]	počet cyklů	
	ES	2,5 nebo 5 ****	0,5	5000 nebo 45000 ****	mez pevnosti minimálně 75% hodnoty meze pevnosti neodíraných vzorků
	SAE	2,3	0,5	2500	mez pevnosti minimálně 20000 N
<i>Zkouška rozepínání spony</i>		síla působící na popruhy [N]	velikost uvolňovací síly [N]		
	ES	600/n #	10 až 60		uvolnit sponu požadovanou silou
	SAE	670	max. 130		
	ISO	670 ± 45	10 až 140		
<i>Zkouška kotevních úchytů</i>		velikost působící síly [N]	počáteční úhel působení síly [°]	doba působení síly [s]	
	ES	22250 ± 200/11100 ± 200/7400 ± 200 **	10 ± 5	0,2	nesmí dojít k utržení kotevního úchytu, trvalá deformace povolena
	OECD	4450/2225 ***	45 ± 2	-	
	SAE	15000	60 ± 15	10 až 30	
	ISO 6683	15000	60 ± 15	10	
	ISO 3776	4500	45 ± 2	-	deformace (posun kotevního úchytu) nesmí být větší než 100 mm

- * připevňovací kování umístěné na podlaze 50 h, ostatní komponenty 25 h
 ** je-li spona společná pro 2 popruhy 14700 N
 *** síla působí jen na dráze (100 ± 20) mm resp. (100 ± 12) mm pro standard SAE
 **** podle typu zkoušky
 # n je počet popruhů připojených ke sponě
 ** kategorie vozidel M1 a N1/M2 a N2/M3 a N3
 *** zatěžování zepředu/zatěžování zezadu

Očekávaný vývoj, návrh řešení

- q Evropská komise v současné době neplánuje uzákonění požadavků na bezpečnostní pásy a kotevní úchyty u kategorií vozidel T nebo S
- q návrh nového technického předpisu:
 - q vycházet ze směrnic 77/541/EHS a 76/115/EHS
 - q požadovat zkoušky:



- pevnosti komponent
- spony za nízké teploty
- odolnosti proti korozi
- odolnosti proti prachu
- pevnosti popruhu v tahu
- mikroprokluzu
- odolnosti proti odírání
- rozepínání spony
- kotevních úchytů

$$x_v = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} a_v \cdot t^2$$

Výpočet rychlosti nárazu těla a tlaku pásu na hrudník

- q použity parametry z experimentu, který provedla Katedra dopravní techniky - zkouška nárazu vozidla kategorie M₁ rychlostí 50 km/h do nedeformovatelné bariéry

- q výpočet rychlosti nárazu:

$$v_n = \sqrt{2 \cdot h \cdot a_v} = \sqrt{2 \cdot 0,1 \cdot 222,687} = 6,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 24 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

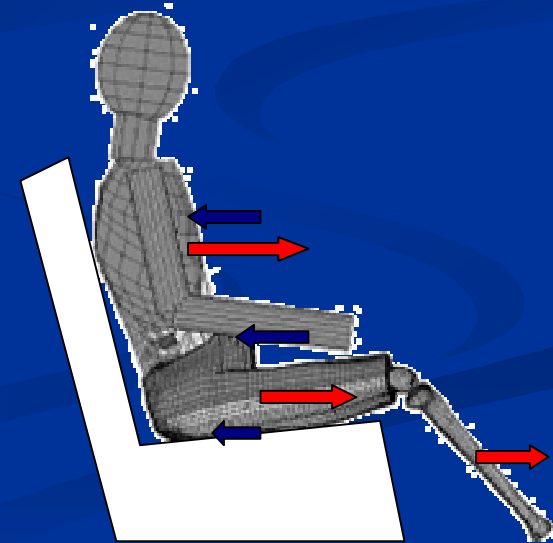
kde h je vzdálenost části lidského těla od příslušné části zadržného systému, a_v je střední hodnota zpomalení vozidla

- q výpočet tlaku pásu na hrudník:

$$p = \frac{F_s}{A} = \frac{17370}{27600} = 0,629 \text{ MPa}$$

kde F_s je setrvačná síla cestujícího a A je plocha bezpečnostního pásu

$$p_{mez} = \frac{F_{mez}}{A} = 0,145 \text{ MPa}$$



Děkuji za pozornost