



ČVUT
FD



ÚSTAV
SOUDNÍHO
ZNALECTVÍ
V DOPRAVĚ

Poznatky z BI PK a prohlídek PK v oblasti silničních svodidel

Bezpečnostní zařízení

Důvody použití:

navrhují se v místech, kde hrozí zvýšené nebezpečí úrazu sjetím vozidla z tělesa PK, popř. střetnutí motorového vozidla s jiným účastníkem silničního provozu (např. s jiným vozidlem, chodcem apod.) nebo pevnou překážkou

**!!!OPTIMÁLNÍ SITUACE = BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ
JE DŮVODNĚ UMÍSTĚNO!!!**

Bezpečnostní zařízení se dělí podle svého účelu na:

- vodící – svodidla
- záchytná – tlumiče nárazu, terminály, zemní valy

Neopodstatněné umístění svodidel

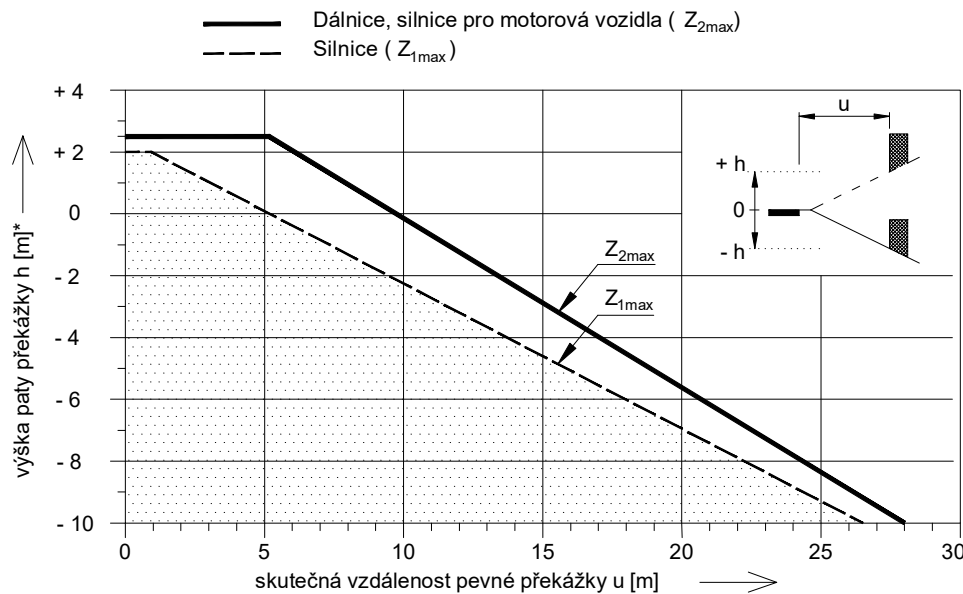


I/19 úsek Olešná - Divišov

[zdroj: Ing. J. Janeba]

Pevná překážka

Pevná překážka se posuzuje vždy když je rychlost větší než 60 km/h a překážka je nad terénem více jak 0,2 m.



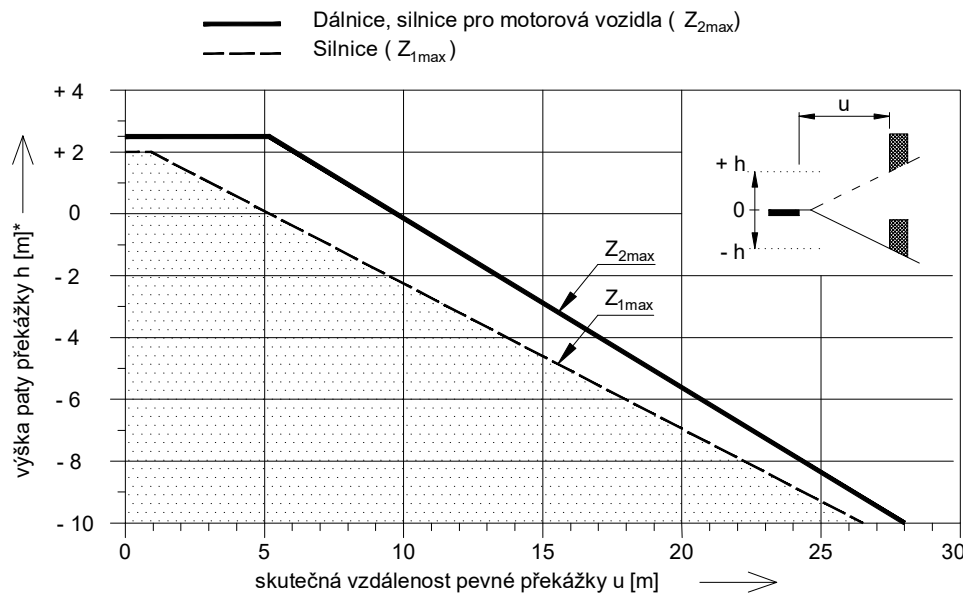
*) u v zářezu se bere výška paty překážky ode dna příkopu podle bodu 10.2.3.2



Největší rozhodující vzdálenost pevné překážky

Pevná překážka

Pevná překážka se posuzuje vždy když je rychlost větší než 60 km/h a překážka je nad terénem více jak 0,2 m.



*) u zářezu se bere výška paty překážky ode dna příkopu podle bodu 10.2.3.2



Největší rozhodující vzdálenost pevné překážky

Základní předpisy (EU)

EN normy řady 1317 - zkoušení a posuzování shody:

- EN 1317-1 - Silniční záchytné systémy - Část 1: Terminologie a obecná kritéria pro zkušební metody
- EN 1317-2 - Silniční záchytné systémy - Část 2: Svodidla - Funkční třídy, kritéria přijatelnosti nárazových zkoušek a zkušební metody
- EN 1317-3 - Silniční záchytné systémy - Část 3: Tlumiče nárazu - Funkční třídy, kritéria přijatelnosti nárazových zkoušek a zkušební metody
- EN 1317-5+A2 - Silniční záchytné systémy - Část 5: Požadavky na výrobky a posuzování shody záchytných systémů pro vozidla

Základní předpisy (ČR)

Národní technické předpisy :

- ČSN 73 6101 projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6201 projektování mostů
- **TP 114 svodidla na PK** - konsolidované znění (2020)
- TP 203 ocelová svodidla
- TP 106 lanová svodidla
- TP 139 betonová svodidla
- TP 179 dočasná svodidla
- TPV technické podmínky výrobce
- ŘSD ČR: vzorové výkresy (tzv. R-plány), PPK SVO (požadavky na provedení a kvalitu svodidel)

Navrhování svodidel


















Důležité parametry :

- úroveň zadržení
- výška svodidla
- pracovní šířka
- minimální délka svodidla
- délka před a za překážkou


Úroveň zadržení

- Je ověřená velikost bočního nárazu vozidlem, kterému je schopno svodidlo vzdorovat, aniž by došlo k jeho překonání vozidlem, při zajištění požadované hodnoty prudkosti nárazu a přijatelnosti chování svodidla.
- Obecně NEPLATÍ čím vyšší tím lepší!

Úroveň zadržení

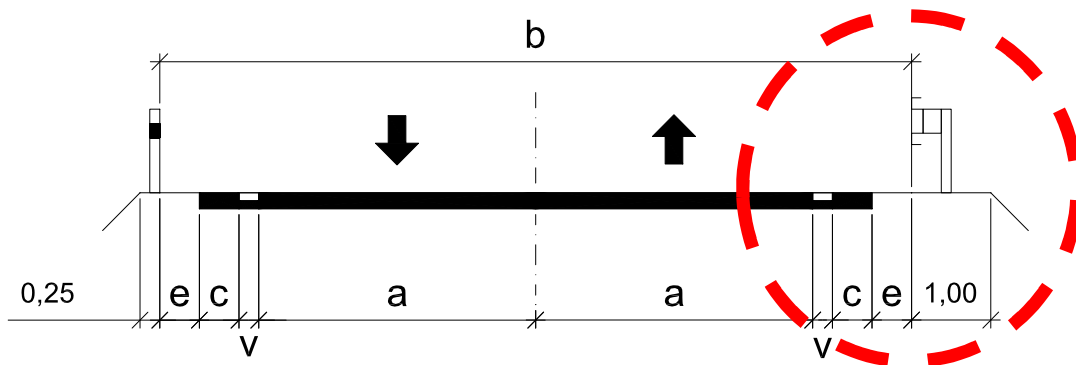
| Rozdělení úrovní zadržení | Úroveň zadržení | Požadované testy | |
|---------------------------|-----------------|------------------|---|
| Nízké úhlové zadržení | T1 | TB 21 |  |
| | T2 | TB 22 |  |
| | T3 | TB 41 a TB 21 |   |
| Běžné zadržení | N1 | TB 31 |  |
| | N2 | TB 32 a TB 11 |   |
| Vyšší zadržení | H1 | TB 42 a TB 11 |   |
| | H2 | TB 51 a TB 11 |   |
| | H3 | TB 61 a TB 11 |   |
| Velmi vysoké zadržení | H4a | TB 71 a TB 11 |   |
| | H4b | TB 81 a TB 11 |   |

dočasná
svodidla

| Řádek | Intenzita provozu těžkých motorových vozidel I ³¹ | < 1000 | | 1000 až 5000 | | >5000 | |
|-------|--|------------------|----|--------------|----|-------|----|
| č. | Míra nebezpečí (N – normální, V – vysoká) | N | V | N | V | N | V |
| 1 | Zdroj pitné vody v blízkosti silnice ²⁾ | H2 | H3 | H2 | H3 | H3 | H4 |
| 2 | Dráha železniční nebo tramvajová, souběžná se silnicí, umístěná v blízkosti silnice ³⁾ | H1 | H2 | H2 | H3 | H2 | H3 |
| 3 | Veřejná prostranství s velkou frekvencí chodců | H1 | H2 | H2 | H3 | H2 | H3 |
| 4 | Pozemní stavby | H1 | H2 | H1 | H2 | H2 | H3 |
| 5 | Střední dělicí pás směrově rozdělené silnice ⁴⁾ | H3 | | | | | |
| 6 | Mezi souběžnými silnicemi, je-li alespoň jedna z nich kat. D, R a MR | H1 | H2 | H2 | H2 | H2 | H3 |
| 7 | Pro oddělení dopravy vedené v různých úrovních při výškovém rozdílu nad 0,60 m ⁵⁾ (např. ve středním dělicím pásu nebo mezi souběžnými silnicemi) | H2 | H3 | H3 | | H3 | |
| |  | | | | | | |
| 8 | Postranní dělicí pás mezi průběžnou trasou a kolektorem | H1 | H2 | H2 | | H2 | |
| 9 | Vodní tok nebo nádrž s hl. normální vody přes 2 m | N2 | H1 | H1 | H2 | H2 | H3 |
| 10 | Strmý skalní sráz nebo násyp výšky nad 3 m se sklonem 1:1,5 a strmějším | N2 | H1 | H1 | H2 | H1 | H2 |
| 11 | Mostní podpěry a portály (včetně poloportálů) | H2 ⁶⁾ | | | | | |
| 12 | Jiná nebezpečná místa (netýká se podpěr mostů portálů a poloportálů dle řádku 11), např. stromořadí, vnější strany oblouků o poloměru menším než 300 m v delším klesání nad 4 % u silnic I. třídy (neplatí pro větve křižovatky) | N2 | H1 | H1 | H2 | H1 | H2 |
| 13 | Protihluková stěna neuzpůsobená jako záchytné zařízení | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 |

| Označení nárazu (test č.) | Nárazová rychlost [km/h] | Úhel nárazu [stupně] | Celková hmotnost vozidla [kg] | Kinetická energie E _k [kJNm] |
|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| TB 11 | 100 | 20 | 900 | 40,6 |
| TB 21 | 80 | 8 | 1300 | 6,2 |
| TB 22 | 80 | 15 | 1300 | 21,5 |
| TB 31 | 80 | 20 | 1500 | 43,3 |
| TB 32 | 110 | 20 | 1500 | 81,9 |
| TB 41 | 70 | 8 | 10000 | 36,6 |
| TB 42 | 70 | 15 | 10000 | 126,6 |
| TB 51 | 70 | 20 | 13000 | 287,5 |
| TB 61 | 80 | 20 | 16000 | 462,1 |
| TB 71 | 65 | 20 | 30000 | 572,0 |
| TB 81 | 65 | 20 | 38000 | 724,6 |

Úroveň zadržetí na krajnicích



Umístění:

- Ve většině případech, 0,5 m od hrany zpevnění, šířka nezpevněné krajnice by měla být min. 1,5m. Dle TP 114 je možné u stávajících silnic osadit svodidlo i do užší krajnice – pouze krajní řešení!!!
- Úroveň zadržetí pro D min. H 2
- Úroveň zadržetí pro SI min. H 1
- Úroveň zadržetí pro SII a nižší min. N 2

Absence zpevněné krajnice



Absence zpevněné krajnice

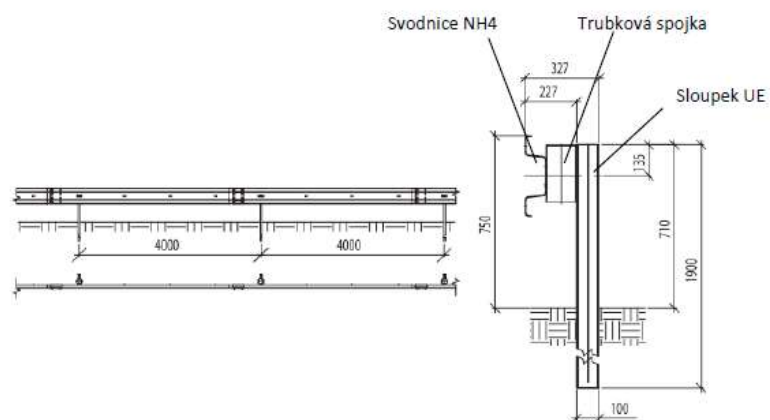


Katalogové listy

JSNH4/N2

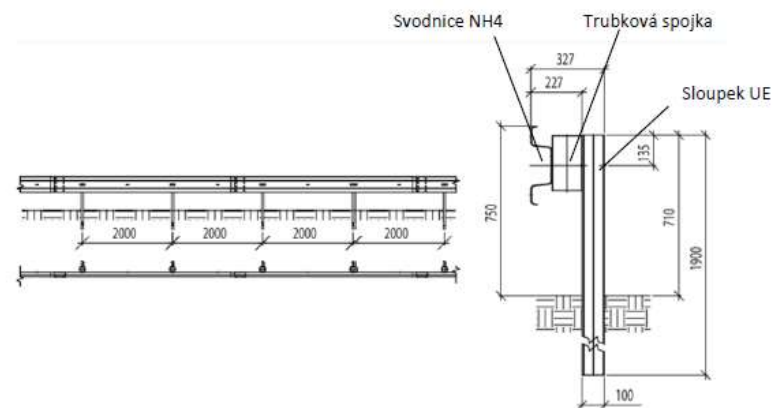


JSNH4/H1



Parametry svodidla

| | | |
|--|-------------|-----------|
| Úroveň zadržení | | N2 |
| Pracovní šířka [m] | | 1,28 (W4) |
| Vzdálenost líce svodidla od pevné překážky [m] | | 1,3 |
| Výška svodidla [m] | | 0,750 |
| Minimální délka svodidla [m] | ≤ 80 [km/h] | 28 |
| | > 80 [km/h] | 44 |



Parametry svodidla

| | | |
|--|-------------|-----------|
| Úroveň zadržení | | H1 |
| Pracovní šířka [m] | | 1,53 (W5) |
| Vzdálenost líce svodidla od pevné překážky [m] | | 1,5 |
| Výška svodidla [m] | | 0,750 |
| Minimální délka svodidla [m] | ≤ 80 [km/h] | 32 |
| | > 80 [km/h] | 52 |

Katalogové listy

JSNH4/N2

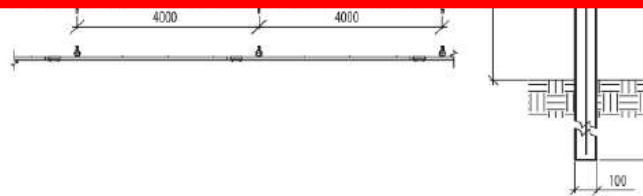
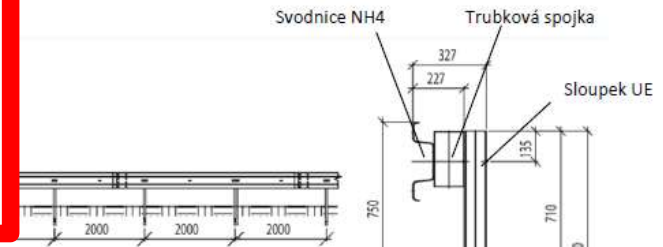


JSNH4/H1



Parametry svodidla

| | | |
|--|-------------|----|
| Úroveň zadržení | N2 | |
| Pracovní šířka [m] | 1,28 (W4) | |
| Vzdálenost líce svodidla od pevné překážky [m] | 1,3 | |
| Výška svodidla [m] | 0,750 | |
| Minimální délka svodidla [m] | ≤ 80 [km/h] | 28 |
| | > 80 [km/h] | 44 |



Parametry svodidla

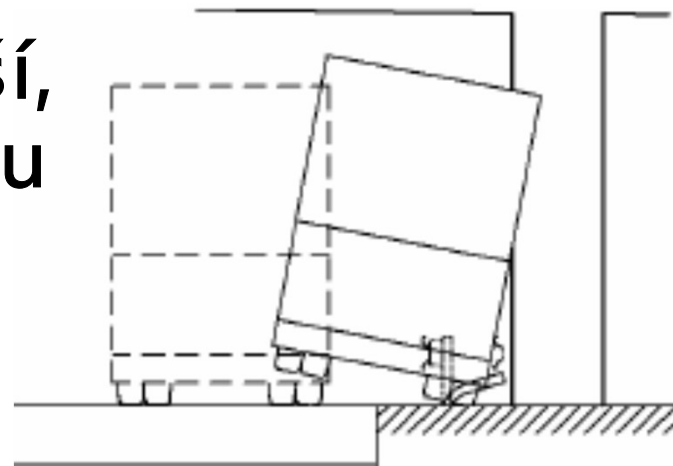
| | | |
|--|-------------|----|
| Úroveň zadržení | N2 | |
| Pracovní šířka [m] | 1,28 (W4) | |
| Vzdálenost líce svodidla od pevné překážky [m] | 1,3 | |
| Výška svodidla [m] | 0,750 | |
| Minimální délka svodidla [m] | ≤ 80 [km/h] | 28 |
| | > 80 [km/h] | 44 |

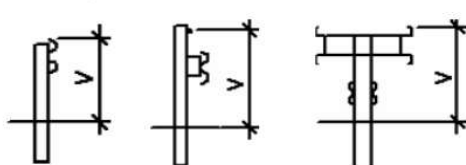

Parametry svodidla

| | | |
|--|-------------|----|
| Úroveň zadržení | H1 | |
| Pracovní šířka [m] | 1,53 (W5) | |
| Vzdálenost líce svodidla od pevné překážky [m] | 1,5 | |
| Výška svodidla [m] | 0,750 | |
| Minimální délka svodidla [m] | ≤ 80 [km/h] | 32 |
| | > 80 [km/h] | 52 |

Minimální výška svodidel

- Čím svodidlo vyšší tím lepší, avšak nesmí tvořit překážku v rozhledu!

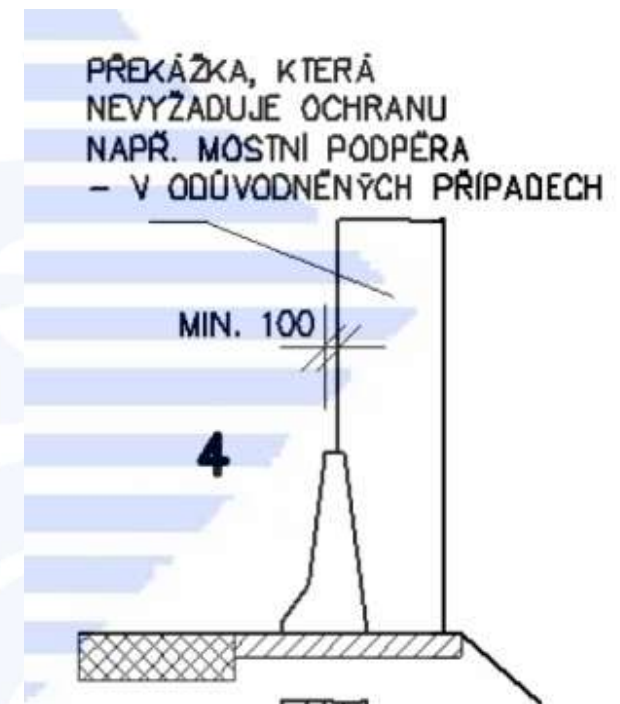
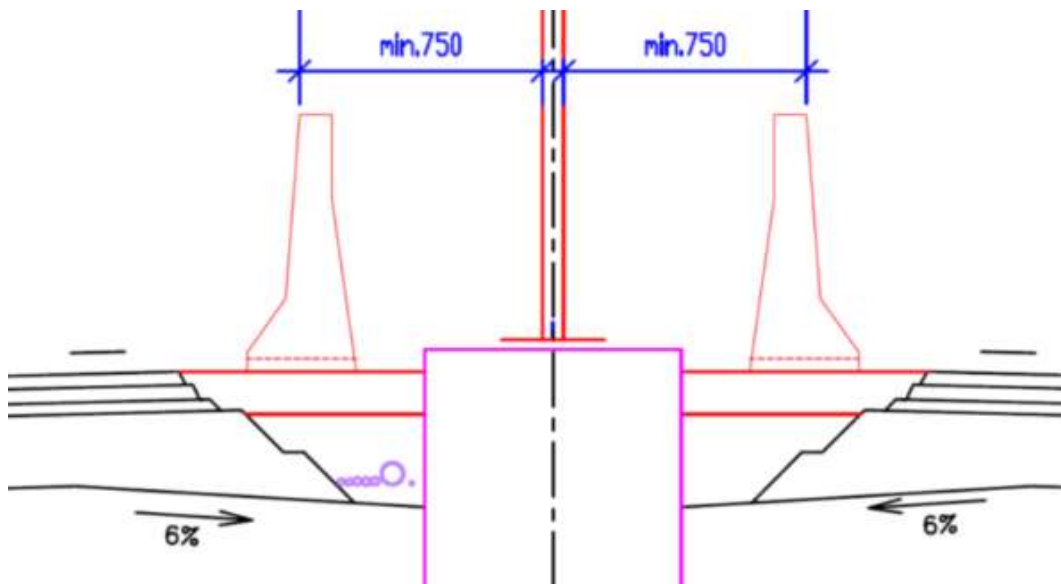


| Řádek číslo | Svodidlo a jeho umístění na PK | Minimální výška v (m) | | | |
|-------------|--|--|------------|--|------------|
| | | Krajnice, je-li požadována úroveň zadržení | | Střední dělicí pás, je-li požadována úroveň zadržení | |
| | | H1 a nižší | H2 a vyšší | H2 | H3 a vyšší |
| 1 | Ocelové, dřevoocelové a lanové svodidlo  | 0,75 | 0,85 | 0,85 (0,80*) | 1,00 |
| 2 | Betonové svodidlo  | 0,80 | 1,00 | dle TP 139 | |

* Výška 0,80 m se týká svodidel úrovně zadržení H2 na přejezdech SDP směrově rozdělených PK

Pracovní šířka

- ⇒ vzdálenost líce svodidla od pevné překážky
- stanovena výrobcem konkrétního typu svodidla
 - v této vzdálenosti se od svodnice svodidla nesmí nacházet žádná pevná překážka!



Neadekvátní pracovní šířka



Neadekvátní pracovní šířka

úzký SDP – 3,5 min.



D10 km 14 - 15

Neadekvátní pracovní šířka



úzký SDP – 3,5

**REALIZACE
OPATŘENÍ
V ROCE 2017**

D10 km 14 - 15

Neadekvátní pracovní šířka

úzký SDP – 3,5 min.



**REALIZACE
OPATŘENÍ
V ROCE 2017**

D10 km 14 - 15

Neadekvátní pracovní šířka



I/35 km 33 - 34

Neadekvátní pracovní šířka



Minimální délka svodidla

⇒ Délka svodidla v jeho plné výšce, do které se nezapočítávají koncové náběhy, nebo jiná koncová část svodidla.

Betonová svodidla:

- kvůli stabilitě, aby se při požadované úrovni zadržení svodidlo nepřevrátilo
- u kotvených svodidel nebo napoj. na další svodidla min. 20 m
- u nekotvených a napojených na další svodidla min. 28 m

| | Úroveň zadržení | | | |
|---|-----------------|----|----|-----------|
| | N1 až H1 | H2 | H3 | H4a a H4b |
| Minimální délka betonového svodidla (m) | 40 | 50 | 70 | 80 |

Ocelová svodidla:

- délka se stanoví z nárazové zkoušky – bere se cca 70 % z délky svodidla při nárazové zkoušce
když je svodidlo napojeno min. délka se neuplatní

Zcela nefunkční svodidlo



III/387 10 Rožná - Nedvědice

[zdroj: Ing. J. Janeba]

Opatření v podobě Terminálů



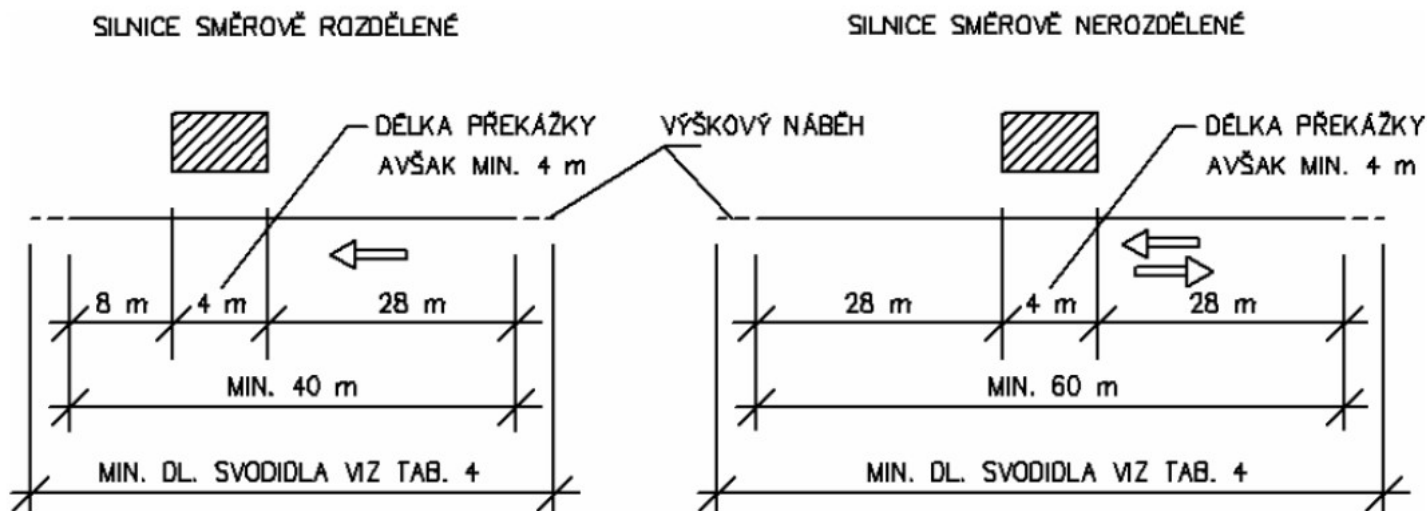
Délka před a za překážkou

⇒ u směrově rozdělené komunikace různá délka před a za překážkou

Délka ocelového svodidla v závislosti na rychlosti:

- pro (nejvyšší dovolenou) rychlost < 60 km/h = cca 30 m
- pro (nejvyšší dovolenou) rychlost 60 - 90 km/h = cca 60 m
- pro (nejvyšší dovolenou) rychlost > 90 km/h = cca 100 m

Délka betonového svodidla:



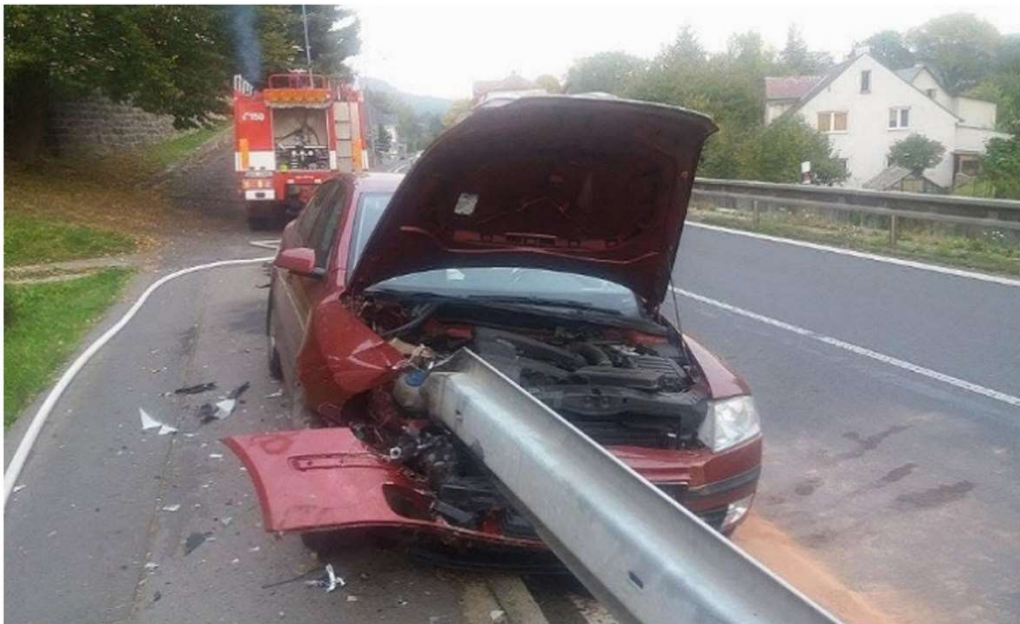
Zcela nefunkční svodidlo



III/387 10 Rožná - Nedvědice

[zdroj: Ing. J. Janeba]

Nejrizikovější část svodidel (náběhový dílec)



Obrázek 36 – Čelní náraz do svodidla s krátkým výškovým náběhem. [40]



Obrázek 37 – Náraz do ocelového svodidla bez výškového náběhu. [40]

[zdroj: Ing. J. Nováček, Ph.D]

Rizikové zábradlí



Rizikové zábradlí



město Kroměříž

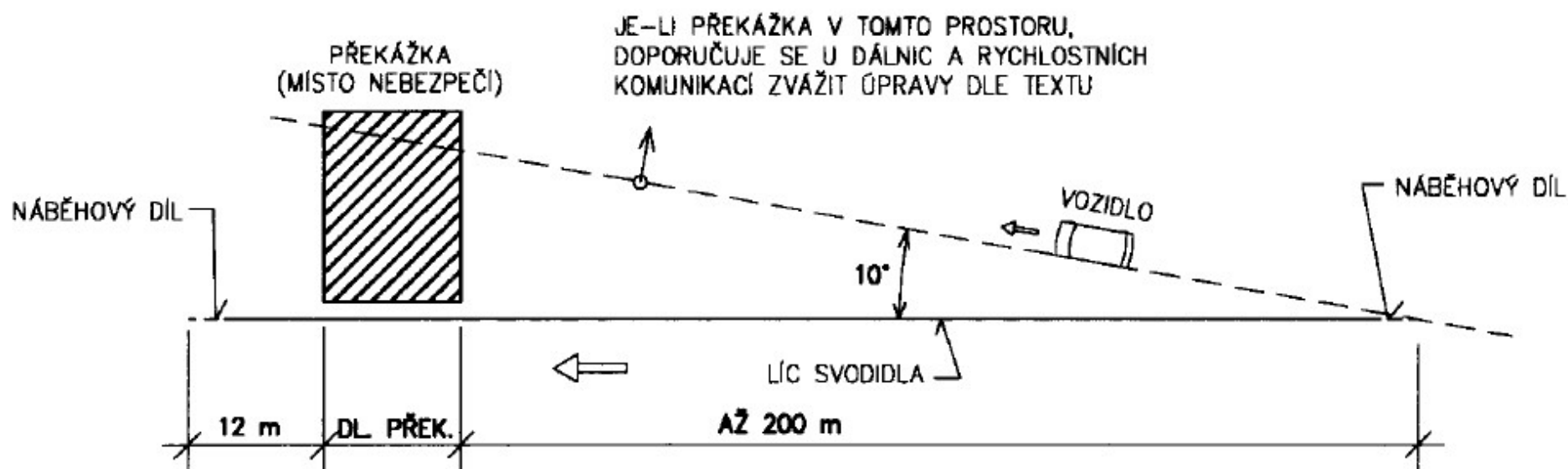
Rizikové zábradlí



město Kroměříž

Riziko vyjetí před svodidlem

- ⇒ Možnost nárazu do pevné překážky nebo vjetí do nebezpečného místa těsně před svodidlem se řeší pouze na PK (s dovolenou rychlostí > 90 km/h) a přiměřeně u ostatních silnic, pokud je za svodidlem zpevněná plocha, která není schopna zbrzdit neovládané vozidlo.



Ukázky z Ten-T sítě



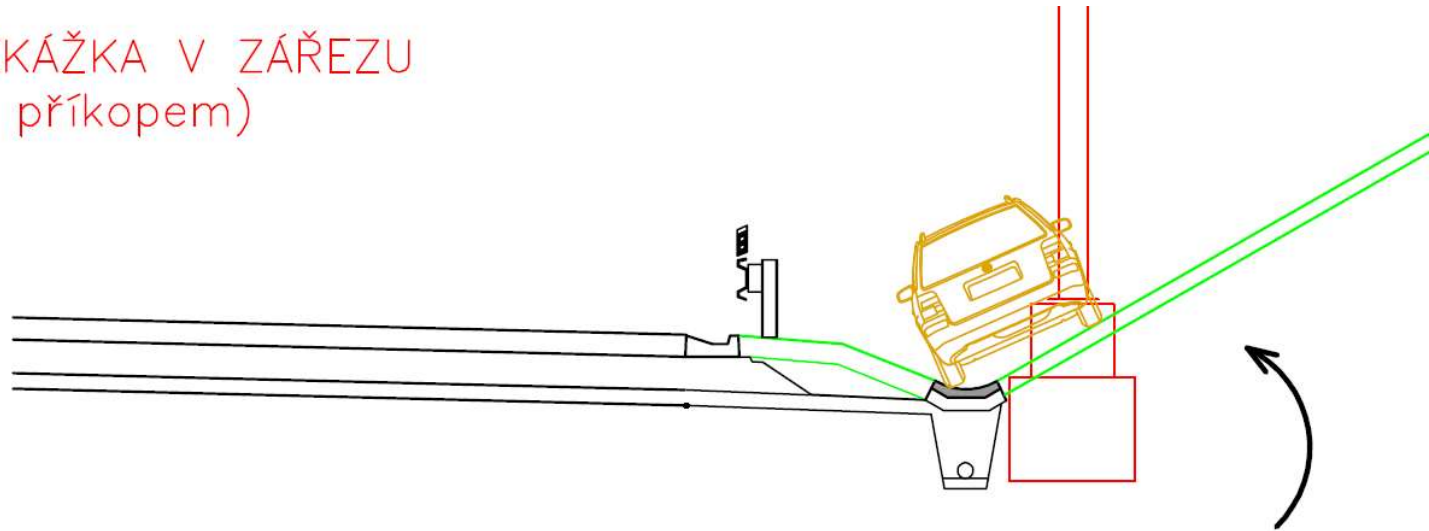
**REALIZACE
OPATŘENÍ
V ROCE 2016**

D5 km 88 - 89

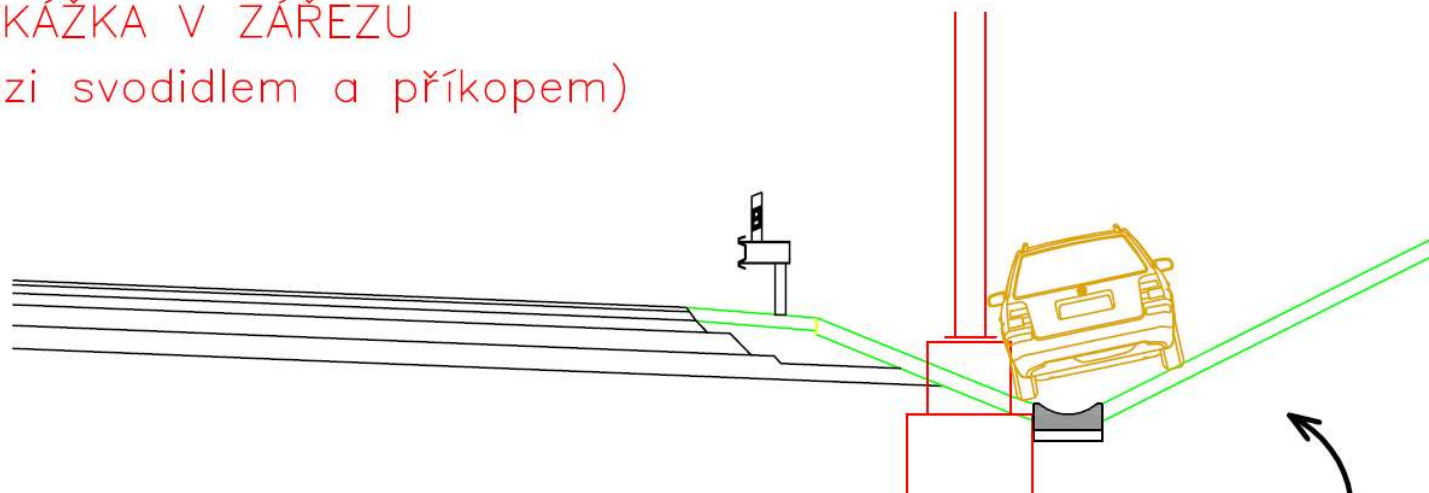
Zahnutí svodidla do svahu

Výkres opakovaných řešení R84

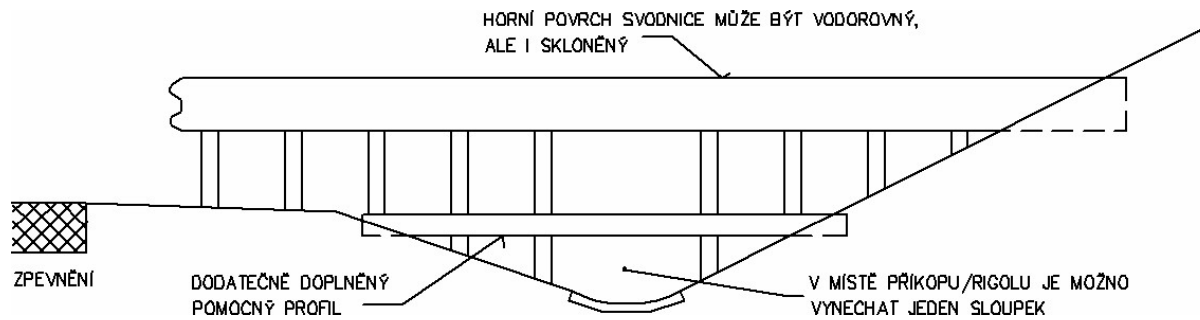
PŘEKÁŽKA V ZÁŘEZU
(za příkopem)



PŘEKÁŽKA V ZÁŘEZU
(mezi svodidlem a příkopem)



Zahnutí svodidla do svahu



Ukázky z Ten-T sítě



Ukázky z Ten-T sítě



I/3 km 1 - 2

Ukázky z Ten-T sítě



I/3 km 5 - 6



ÚSTAV
SOUDNÍHO
ZNALECTVÍ
V DOPRAVĚ

Děkuji za pozornost

Ing. Bc. Karel KOCIÁN, Ph.D.
ČVUT FD – K622
kocian@fd.cvut.cz