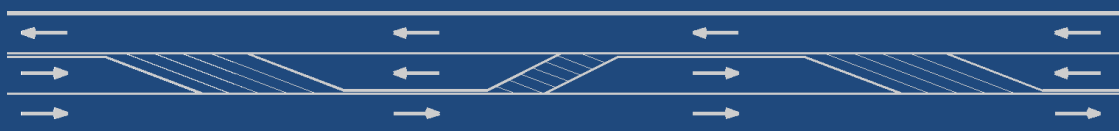


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, FAKULTA STAVEBNÍ

# METODIKA PRO NAVRHOVÁNÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ V USPOŘÁDÁNÍ 2+1



BRNO, 2014

Metodika vznikla v rámci výzkumného projektu TA02030548 – Aktualizace návrhových prvků pozemních komunikací v extravilánu financovaného Technologickou agenturou České republiky, programem na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA.

**Název:** Metodika pro navrhování pozemních komunikací v uspořádání 2+1

**Autor:**

Vysoké učení technické v Brně

Ing. Michal Radimský, Ph.D., Ing. Radka Matuszková, Ing. Martin Smělý, Ing. Michal Kosňovský

**Spoluautor:**

HBH projekt spol. s r.o.

Ing. Jiří Čepil, Ing. Otakar Hornoch

**Recenzenti:**

Ing. Václav Marvan, SUDOP PRAHA a.s.

Ing. Jiří Pospíšil, Krajský úřad Královéhradeckého kraje

**Brno 2014**

**ISBN 978-80-214-5082-0**

**OBSAH**

1.	PŘEDMĚT METODIKY .....	3
1.1	Filosofie uspořádání 2+1 .....	3
2.	TERMÍNY A DEFINICE .....	4
3.	SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY .....	5
4.	KLASIFIKACE .....	5
5.	KATEGORIZACE .....	6
6.	DOPRAVNĚ-INŽENÝRSKÉ ÚDAJE .....	8
7.	MODERNIZACE .....	8
7.1	Návrhové prvky .....	8
7.2	Šířkové uspořádání .....	9
8.	NOVOSTAVBY .....	10
8.1	Návrhové prvky .....	10
8.2	Šířkové uspořádání .....	11
9.	ETAPIZACE .....	12
9.1	Návrhové prvky .....	12
9.2	Šířkové uspořádání .....	13
10.	ZEMNÍ TĚLESO .....	14
11.	KŘIŽOVATKY, KŘÍŽENÍ, SJEZDY .....	14
11.1	Křižovatky .....	14
11.2	Křížení .....	15
11.3	Sjezdy .....	15
12.	OBJEKTY .....	15
12.1	Mosty .....	15
12.2	Tunely .....	15
12.3	Ostatní objekty .....	15
13.	VYBAVENÍ SILNIC V USPOŘÁDÁNÍ 2+1 .....	16
13.1	Bezpečnostní zařízení .....	16
13.2	Dopravní značení .....	17
13.3	Záliv pro nouzové zastavení vozidla .....	20
13.4	Ochrana proti vstupu zvěře .....	20
14.	OBSLUŽNÁ ZAŘÍZENÍ .....	20
14.1	Autobusové zastávky .....	20
14.2	ČSPHM, parkoviště, odpočívky .....	20

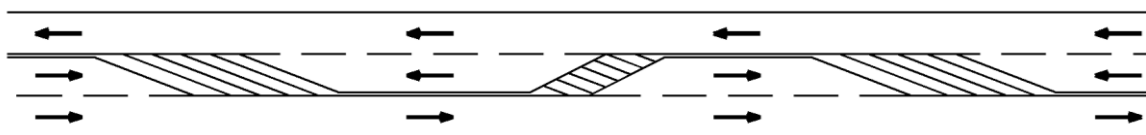
## 1. PŘEDMĚT METODIKY

Tato metodika se zabývá navrhováním a praktickým využitím pozemních komunikací se třemi jízdními pruhy. Termínem třípruhová komunikace nebo komunikace typu 2+1 je míněna dvoupruhová komunikace ve zvláštním uspořádání tak, jak ji definuje ČSN 73 6101.

Uspořádání 2+1 se navrhuje pro dopravně významné silnice určené zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu podle zásad uvedených v této metodice a parametrů ČSN 73 6101 a ČSN 73 6102.

Pokud ekonomický rozbor neprokáže účelnost výstavby uvažované čtyřpruhové komunikace na cílový stav, je možné využít uspořádání 2+1 jako I. etapu čtyřpruhové komunikace.

*Definice: Uspořádání 2+1 je zvláštní uspořádání dvoupruhové silnice, jehož principem je zvětšení počtu jízdních pruhů o další jízdní pruh, který se střídavě přiděluje pro každý dopravní směr. Navrhuje se na stávajících nebo nových silnicích za účelem zvýšení kvality dopravy.*



Obr. 1. Schéma uspořádání 2+1

Délka úseku navrhovaného v uspořádání 2+1 má být minimálně 2 km, přičemž na úseku musí dojít alespoň jednou ke střídání 2+1/1+2. Vzdálenost mezi střídáními nebo od začátku/konce úseku k místu střídání se doporučuje v rozmezí 1300 - 1900 m, minimální vzdálenost má být 1000 m, maximální 2000 m.

### 1.1 FILOSOFIE USPOŘÁDÁNÍ 2+1

Cílem uspořádání 2+1 je návrh komunikace, která umožňuje vozidlům dosáhnout vyššího jízdního komfortu, bezpečnosti a zkrácení jízdní doby pomocí střídavě přidělovaného pruhu. Velký vliv na dojezdové doby má podíl nákladních vozidel.

Z dopravních modelů a zkušeností ze zahraničí vyplývá, že přestavba dvoupruhové komunikace na uspořádání 2+1 přináší zlepšení úrovně kvality dopravy (ÚKD), respektive navýší kapacitu komunikace.

U komunikací v uspořádání 2+1 převažuje požadavek plynulosti jízdy nad ostatními požadavky; pohyb nemotorové a pomalé motorové dopravy je přípustný pouze, pokud neexistuje jiné uspokojivé řešení. V průjezdních úsecích se uspořádání 2+1 navrhuje v odůvodněných případech.

Při střídání pruhů, změně kategorie a vjezdu do obce se navrhuje dopravně-technická opatření, která zajistí vjem změny dopravních podmínek a postupné přizpůsobení rychlosti. Křižovatky se přednostně navrhuje jako mimoúrovňové; úrovněvé křižovatky jsou přípustné pouze v odůvodněných případech. V případě modernizací je v odůvodněných případech přípustné ponechat problematické úseky ve dvoupruhovém uspořádání.

## 2. TERMÍNY A DEFINICE

**Uspořádání 2+1** – je zvláštní uspořádání dvoupruhové silnice, jehož principem je zvětšení počtu jízdních pruhů o další jízdní pruh, který se střídavě přiděluje pro každý dopravní směr.

**1+1** – dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace; komunikace s jedním jízdním pruhem v jednom dopravním směru a jedním jízdním pruhem v opačném dopravním směru.

**2+2** – je zvláštní uspořádání dvoupruhové silnice, jehož principem je zvětšení počtu jízdních pruhů o další jízdní pruh, pro každý dopravní směr.

**Modernizace** – úprava stávající komunikace, která v převážné míře respektuje směrové a výškové vedení stávající komunikace; modernizací se rozumí také změna dvoupruhové komunikace na uspořádání 2+1 pomocí dopravního značení, včetně drobných stavebních úprav. Hlavním předmětem úpravy je změna šířkového uspořádání a změna charakteru komunikace tak, aby výsledná úprava umožnila co nejkratší dojezdové doby a zvýšila možnosti bezpečného předjíždění nikoliv optimalizace směrového a výškového vedení.

**Novostavba** – výstavba nové komunikace, zpravidla nahrazující stávající, kapacitně či jinak nevyhovující komunikaci. O novostavbu se jedná i v případě, že je vedena v trase stávající komunikace a významným způsobem mění její směrové a/nebo výškové parametry tak, aby byly v souladu s platnými předpisy.

**Etapizace** – způsob přípravy a výstavby, kdy je komunikace navrhována a připravována jako směrově rozdělená, v I. etapě je však budována pouze jedna její polovina v uspořádání 2+1. S dostavbou se pak uvažuje v horizontu nejméně 20 let. K přípravě stavby se přistupuje tak, aby byla zajištěna možnost dostavby, zejména z hlediska vypořádání majetkoprávních vztahů přilehlých pozemků atd.

**Cílový stav** – výsledná podoba etapově budované komunikace, po dokončení poslední etapy; zpravidla čtyřpruhová, směrově rozdělená komunikace.

**I. etapa** – technicky, finančně a časově nezávislá fáze cílového stavu, zpravidla v uspořádání 2+1

**Střídání** - odebrání jízdního pruhu v jednom dopravním směru a jeho přidělení druhému dopravnímu směru za použití dopravního značení.

**Zmenšení počtu jízdních pruhů** – střídání 2+1/1+2 spočívající v odebrání jízdního pruhu v jednom dopravním směru za použití dopravního značení.

**Zvětšení počtu jízdních pruhů** – střídání 2+1/1+2 spočívající v přidání jízdního pruhu v jednom dopravním směru za použití dopravního značení.

**Konfliktní střídání** – zmenšení počtu jízdních pruhů.

**Nekonfliktní střídání** – zvětšení počtu jízdních pruhů.

**Dělicí pás** – šířkový prvek koruny pozemní komunikace, který fyzicky nebo opticky odděluje protisměrné jízdní pásy.

**Úsek/Trasa** – úsek/trasa uvažované silnice nebo dálnice navržený/á v uspořádání 2+1.

**Záliv pro nouzové zastavení vozidla** – rozšíření zpevněné krajnice pro nouzové zastavení vozidla.

### 3. SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY

- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6100 Názvosloví pozemních komunikací
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (změna 1, změna 2)
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích (edice 2)
- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6201 Projektování mostních konstrukcí
- ČSN 73 7030 Modré směrové sloupky a odrazky
- ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací
- TP 58 Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 83 Odvodnění pozemních komunikací
- TP 101 Výpočet svodidel
- TP 130 Zařízení odrazující zvěř od vstupu do pozemní komunikace
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK
- TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích

### 4. KLASIFIKACE

Podle zákona o pozemních komunikacích se jedná o kategorii

- silnice

Dopravní význam a účel:

- dálnice (etapizace)
- rychlostní silnice (etapizace)
- silnice I. třídy
- ostatní kategorie, pokud je doložena účelnost

Charakter provozu

- s omezeným přístupem (etapizace)
- s neomezeným přístupem

Rámcová kategorizace:

- S11,5/90, 80, 70
- S13,5/90, 80

## 5. KATEGORIZACE

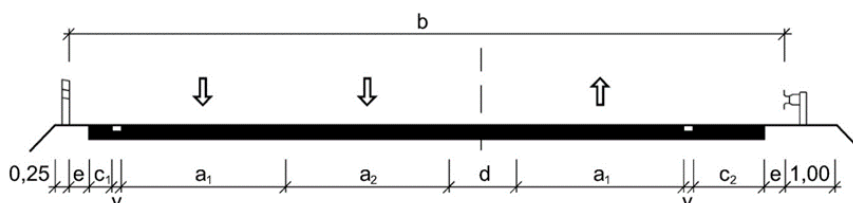
Kategorie			Šířka v m						
Označení	b (m)	Návrhová rychlost km/h	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	d	v	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	e
uspořádání 2+1	11,5*)	-	3,25	3,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50
uspořádání 2+1	13,5	90; 80	3,50	3,25	0,00**)	0,25	0,25***)	1,50****)	0,50

\*) Modernizace pouze úpravou dopravního značení na stávajících komunikacích S11,5, jako krátko a střednědobé provizorium. V úseku se dvěma jízdními pruhy v jednom směru se osazuje dopravní značka IP21 Omezení v levém jízdním pruhu - zákaz vjezdu nákladních automobilů.

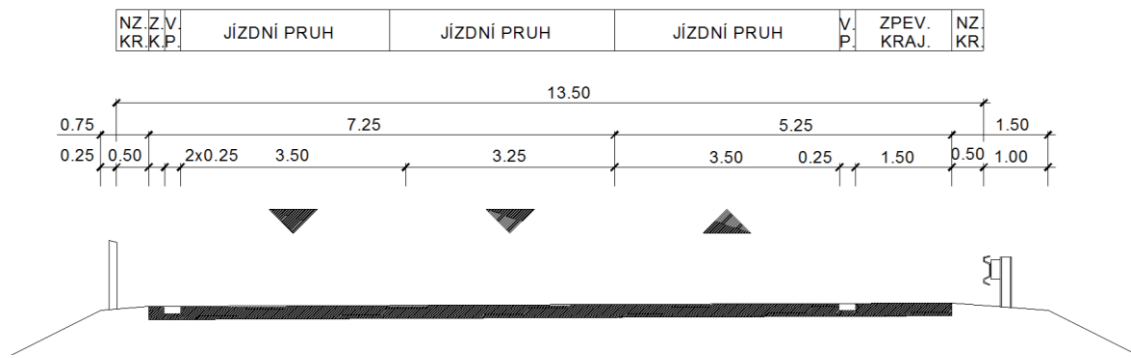
\*\*\*) Při oddělení protisměrných jízdních pruhů dvojitou podélnou čarou souvislou, pomocí vodících desek, baliset aj. je „d“ = 0,00 m. Při oddělení protisměrných jízdních pruhů pomocí lanových nebo betonových svodidel (funkce dělicího prvku) je „d“ = 1,25 m.

\*\*\*\*) Navrhuje se za předpokladu vyloučení provozu pěších a cyklistů, v ostatních případech 0,50 m.

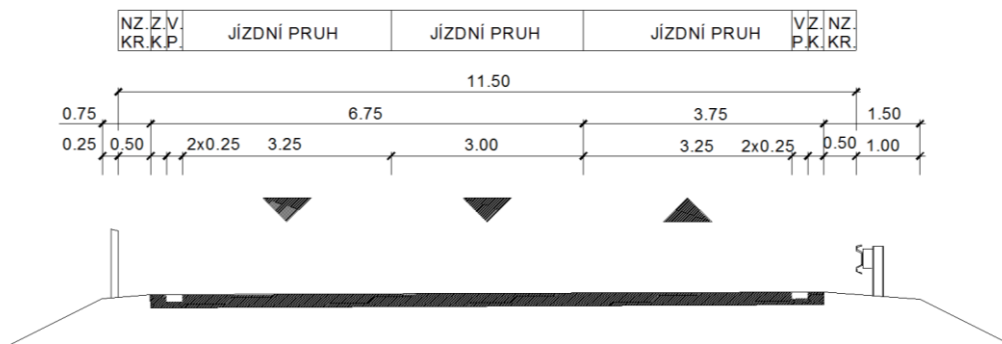
\*\*\*\*\*) Ve stísněných podmínkách a při modernizaci směrově nerozdělené silnice je možné zmenšit šířku až na 0,50 m. V případě šířky menší než 1,0 m se navrhuje záliv pro nouzové zastavení vozidla umístěný obvykle v polovině úseku s jedním jízdním pruhem v jednom směru, nejvíce však ve vzájemných vzdálenostech 500 m. Zmenšení šířky zpevněné krajnice na 0,50 m je umožněno pouze tam, kde jsou protisměrné jízdní pruhy odděleny pouze dvojitou podélnou čarou souvislou, vodícími deskami, balisety aj., nikoliv svodidly.



Obr. 2. Příčné uspořádání



Obr. 3. Příčné uspořádání kategorie S13,5/90(80)



Obr. 4. Příčné uspořádání kategorie S11,5



Obr. 5. Způsoby oddělení protisměrných jízdních pruhů



## 6. DOPRAVNĚ-INŽENÝRSKÉ ÚDAJE

Dopravní zatížení, návrhové období, úrovně intenzity se navrhují a posuzují dle zvláštních předpisů. Uspořádání 2+1 přináší zlepšení zejména v úsecích s podílem těžkých nákladních vozidel větším než 15 %; kapacita silnice v uspořádání 2+1 dosahuje v závislosti na stavebním uspořádání a ostatních faktorech až 25 tis. voz/24h. Uspořádání 2+1 přináší snížení dojezdových dob vozidel a současně zvyšuje kvalitu dopravy.

## 7. MODERNIZACE

Úprava stávající komunikace, která v převážné míře respektuje směrové a výškové vedení stávající komunikace; modernizací se rozumí také změna dvoupruhové komunikace na uspořádání 2+1 pomocí dopravního značení, včetně drobných stavebních úprav.

Hlavním předmětem úpravy není optimalizace směrového a výškového vedení, ale změna šířkového uspořádání a změna charakteru komunikace tak, aby výsledná úprava umožnila kratší dojezdové doby a zvýšila možnosti bezpečného předjíždění.

### 7.1 NÁVRHOVÉ PRVKY

#### 7.1.1 NÁVRHOVÁ RYCHLOST

Návrhová rychlost u modernizovaných komunikací vychází z charakteru modernizované komunikace. Je třeba dbát na homogenizaci trasy a minimalizovat omezování nejvyšší dovolené rychlosti.

#### 7.1.2 DÉLKA ROZHLEDU

Pro silnice v uspořádání 2+1 se zajišťuje délka rozhledu pro zastavení, stejně jako u směrově rozdělených komunikací.

#### 7.1.3 SMĚROVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

Osa komunikace v uspořádání 2+1 je u modernizací ponechána zpravidla v původní poloze a rozšíření se provádí podle potřeby na jednu nebo na obě strany komunikace. V případě oddělení jízdních pásů středovým svodidlem se osa umísťuje do středu dělicího pásu.

Účelem modernizace je úprava trasy s využitím stávajícího vedení komunikace. Při optimalizaci bodových závad se vychází z platných ČSN.

#### 7.1.4 PŘÍČNÝ SKLON, DOSTŘEDNÝ SKLON, VÝSLEDNÝ SKLON, KLOPENÍ, VZESTUPNICE A SESTUPNICE

Příčné uspořádání a klopení vychází ze stávajícího stavu; minimální hodnota základního příčného sklonu musí být upravena na 2,5 %. Při optimalizaci bodových závad se vychází z platných ČSN.

#### 7.1.5 VÝŠKOVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

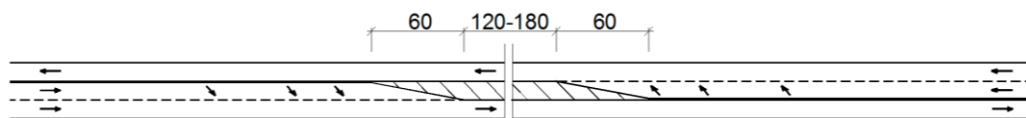
U modernizací se zpravidla ponechává umístění nivelety beze změny, tzn. v ose stávající silnice.

### 7.1.6 ZMENŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, KONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ)

Zmenšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, nepřevyšujícím +4 %, viz Obr. 6.

Při zmenšení počtu jízdních pruhů ve směrových a/nebo výškových obloucích je třeba zajistit v místě střídání rozhled minimálně na dvojnásobek délky rozhledu pro zastavení ( $2 \cdot D_z$ ), zároveň je nutné dodržet délku zpětného rozhledu.

Zmenšení počtu jízdních pruhů v blízkosti vrcholového (vypuklého) výškového oblouku se s ohledem na jízdu pomalého vozidla ve stoupání/klesání provádí přednostně v uspořádání 2+2 dle Obr. 7.



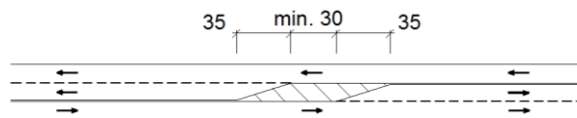
Obr. 6. Zmenšení počtu jízdních pruhů (konfliktní střídání)



Obr. 7. Střídání na horizontu v uspořádání 2+2

### 7.1.7 ZVĚTŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, NEKONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ)

Zvětšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, viz Obr. 8.



Obr. 8. Zvětšení počtu jízdních pruhů (nekonfliktní střídání)

## 7.2 ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

### 7.2.1 KORUNA, JÍZDNÍ PÁS

U kategorií S11,5, které jsou nehodové a/nebo je na nich překročena požadovaná úroveň kvality dopravy (ÚKD), lze jako krátkodobé či střednědobé provizorium ponechat stávající šířkovou úpravu bez změny a uspořádání 2+1 dosáhnout pouze změnou dopravního značení. Před realizací má být posouzena vhodnost trasy: návrhové prvky, vzdálenost a počet křižovatek, sjezdů, samostatných sjezdů apod. a provedena diagnostika vozovky.

V ostatních případech dochází k jednostrannému či oboustrannému rozšíření stávající vozovky tak, aby byla dosažena požadovaná volná šířka. Úseky, které nelze rozšířit bez vysokých nákladů (dlouhé mosty, vysoké násypy, hluboké zářezy) je možné ponechat v uspořádání 1+1 a využít je ke střídání z 2+1 na 1+2; délka vloženého úseku by však neměla překročit 2 km.

Při návrhu úseků se zvětšeným počtem jízdních pruhů se má zohlednit niveleta trasy. Zpravidla se navrhují 2 jízdní pruhy v jednom směru ve stoupání, obdobně jako zvětšení počtu jízdních pruhů ve stoupání na dvoupruhových komunikacích.

Vzdálenost mezi střídáními nebo od začátku/konce úseku k místu střídání se doporučuje v rozmezí 1300 - 1900 m, minimální vzdálenost má být 1000 m, maximální 2000 m.

### 7.2.2 PŘÍDATNÉ PRUHY

Přídavné pruhy v křižovatkách se řeší dle ČSN 73 6102. V případě kategorie S11,5 je šířka přídavného pruhu pro odbočení vlevo v křižovatce rovna 3,00 m.

### 7.2.3 DĚLICÍ PÁSY

Pokud to vyžaduje bezpečnost dopravy, lze v dělicím pásu kategorie S13,5 navrhnout lanová, příp. betonová svodidla pro oddělení protisměrných jízdních pruhů při dodržení zásad podle kapitoly 13.1. Minimální šířka dělicího pásu je 1,25 m.

### 7.2.4 POHYB CHODCŮ, CYKLISTŮ A POMALÝCH VOZIDEL

Doporučuje se omezení pohybu chodců, cyklistů a pomalých vozidel, avšak s přihlédnutím k existenci stávajících či nově navržených alternativních komunikací.

## 8. NOVOSTAVBY

Výstavba nové komunikace, zpravidla nahrazující stávající, kapacitně či jinak nevyhovující komunikaci. O novostavbu se jedná i v případě, že je vedena v trase stávající komunikace a významným způsobem mění její směrové, výškové a šířkové parametry tak, aby byly v souladu s platnými předpisy.

### 8.1 NÁVRHOVÉ PRVKY

#### 8.1.1 NÁVRHOVÁ RYCHLOST

Návrhová rychlost má být v rámci homogenizace trasy stejná jako v přilehlých úsecích nebo vyšší.

#### 8.1.2 DÉLKA ROZHLEDU

Pro silnice v uspořádání 2+1 se zajišťuje délka rozhledu pro zastavení, stejně jako u směrově rozdělených komunikací.

#### 8.1.3 SMĚROVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

Osa silnice v uspořádání 2+1 je obvykle navrhována ve středu jízdního pásu, případně dělicího pásu. Trasa silnice v uspořádání 2+1 je navrhována dle parametrů návrhové kategorie S11,5, uvedených v ČSN 73 6101. Při návrhu je třeba mít na zřeteli homogenitu trasy.

#### 8.1.4 PŘÍČNÝ SKLON, DOSTŘEDNÝ SKLON, VÝSLEDNÝ SKLON, KLOPENÍ, VZESTUPNICE A SESTUPNICE

Základní příčný sklon je jednostranný, střešovitý sklon se navrhuje pouze v odůvodněných případech.

### 8.1.5 VÝŠKOVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

Niveleta silnice v uspořádání 2+1 se navrhuje ve středu jízdního pásu, případně dělicího pásu.

### 8.1.6 ZMENŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, KONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ)

Zmenšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, nepřevyšujícím +4 %, viz Obr. 6.

Při zmenšení počtu jízdních pruhů ve směrových a/nebo výškových obloucích je třeba zajistit v místě střídání rozhled minimálně na dvojnásobek délky rozhledu pro zastavení ( $2 \cdot D_z$ ), zároveň je nutné dodržet délku zpětného rozhledu.

Zmenšení počtu jízdních pruhů v blízkosti vrcholového (vypuklého) výškového oblouku se s ohledem na jízdu pomalého vozidla ve stoupání/klesání provádí přednostně v uspořádání 2+2 dle Obr. 7 při dodržení zásad ČSN.

### 8.1.7 ZVĚTŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, NEKONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ)

Zvětšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, viz Obr. 8.

## 8.2 ŠÍRKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

### 8.2.1 KORUNA, JÍZDNÍ PÁS

Novostavby v uspořádání 2+1 se navrhují v kategorii S13,5.

Při návrhu úseků se zvětšeným počtem jízdních pruhů se má zohlednit niveleta trasy. Zpravidla se navrhují 2 jízdní pruhy v jednom směru ve stoupání, obdobně jako zvětšení počtu jízdních pruhů ve stoupání na dvoupruhových komunikacích.

Vzdálenost mezi střídáními nebo od začátku/konce úseku k místu střídání se doporučuje v rozmezí 1300 - 1900 m, minimální vzdálenost má být 1000 m, maximální 2000 m.

### 8.2.2 PŘÍDATNÉ PRUHY

Přídatné pruhy v křižovatkách se řeší dle ČSN 73 6102.

### 8.2.3 DĚLICÍ PÁSY

Pokud to vyžaduje bezpečnost dopravy, lze v dělicím pásu kategorie S13,5 navrhnout lanová, příp. betonová svodidla pro oddělení protisměrných jízdních pruhů při dodržení zásad podle kapitoly 13.1. Minimální šířka dělicího pásu je 1,25 m.

### 8.2.4 PROVOZ CYKLISTŮ, PĚŠÍCH A POMALÝCH VOZIDEL

Součástí návrhu novostaveb v uspořádání 2+1 musí být řešení alternativních komunikací (doprovodných stávajících nebo nově navržených komunikací, chodníků, cyklostezek včetně obsluhy území). Pohyb pěších, cyklistů a pomalých vozidel je možný pouze v odůvodněných případech.

## 9. ETAPIZACE

Rozložený způsob přípravy a výstavby, kdy je komunikace navrhována a připravována jako směrově rozdělená, v I. etapě je však budována pouze jedna její polovina v uspořádání 2+1. S dostavbou se pak uvažuje v horizontu 20–30 let, kdy výsledná komunikace může být asymetrická, viz Obr. 9. Výhodou asymetrické varianty je dostavba II. etapy bez omezení dopravy na realizovaném polovičním profilu v uspořádání 2+1 (I. etapě).

K přípravě stavby se přistupuje tak, aby byla zajištěna možnost dostavby, zejména z hlediska vypořádání majetkoprávních vztahů přilehlých pozemků a musí být zohledněna možnost dostavby při minimálním omezení provozu v realizovaném polovičním profilu.

Kanalizace, telematické a SOS systémy se v I. etapě zpravidla nezřizují.

### 9.1 NÁVRHOVÉ PRVKY

#### 9.1.1 NÁVRHOVÁ RYCHLOST

Návrhová rychlost je uvažována pro konečný stav, tzn. čtyřpruhovou směrově rozdělenou komunikaci (120, 100, 80 km/h); v průběhu I. etapy se omezí nejvyšší dovolená rychlost na 90 km/h.

#### 9.1.2 DÉLKA ROZHLEDU

Pro etapizaci v uspořádání 2+1 se zajišťuje délka rozhledu pro zastavení na rychlost odpovídající cílovému stavu.

#### 9.1.3 SMĚROVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

Osa uspořádání 2+1 je totožná s osou etapově budované čtyřpruhové komunikace, případně odsazená do osy jízdního pásu uspořádání 2+1.

Směrové oblouky odpovídají cílovému stavu na cílovou návrhovou rychlost.

#### 9.1.4 PŘÍČNÝ SKLON, DOSTŘEDNÝ SKLON, VÝSLEDNÝ SKLON, KLOPENÍ, VZESTUPNICE A SESTUPNICE

Návrh uspořádání 2+1 musí umožnit bezproblémovou dostavbu cílového stavu, příčný sklon a klopení tedy musí vycházet z cílového stavu; základní příčný sklon pro I. etapu se navrhuje jako jednostranný.

#### 9.1.5 VÝŠKOVÉ NÁVRHOVÉ PRVKY

Niveleta odpovídá výšce cílového stavu.

Výškové oblouky a podélné sklony odpovídají cílovému stavu na cílovou návrhovou rychlost.

#### 9.1.6 ZMENŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, KONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ)

Zmenšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, nepřevyšujícím +4 %, viz Obr. 6.

Při zmenšení počtu jízdních pruhů ve směrových a/nebo výškových obloucích je třeba zajistit v místě střídání rozhled minimálně na dvojnásobek délky rozhledu pro zastavení ( $2 \cdot D_z$ ), zároveň je nutné dodržet délku zpětného rozhledu.

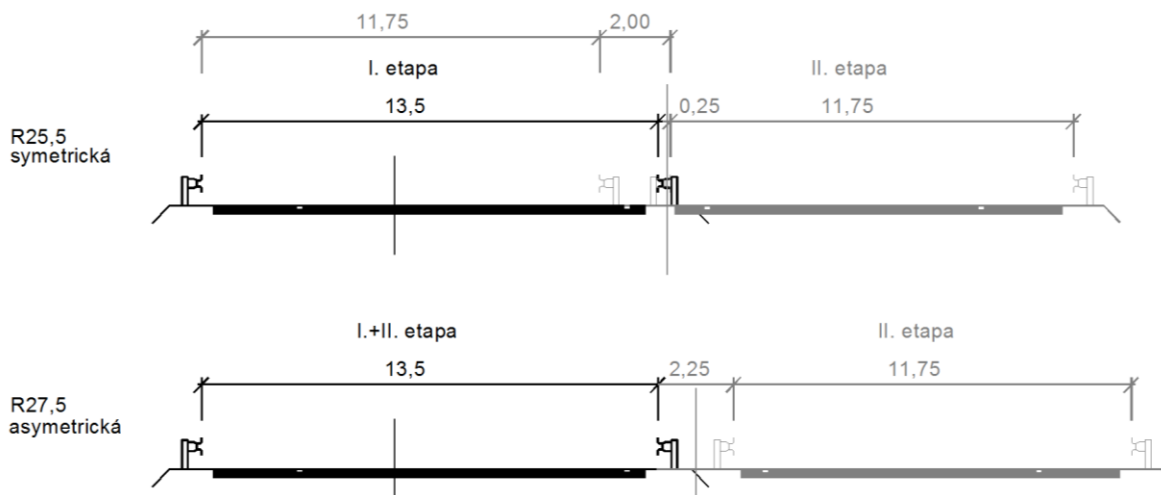
### 9.1.7 ZVĚTŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ (STŘÍDÁNÍ 2+1/1+2, NEKONFLIKTNÍ STŘÍDÁNÍ, ZVĚTŠENÍ POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ VE STOUPÁNÍ)

Zvětšení počtu jízdních pruhů se přednostně provádí v přímé a v jednotném podélném sklonu, viz Obr. 8.

## 9.2 ŠÍRKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

### 9.2.1 KORUNA, JÍZDNÍ PÁS

Etapizace v uspořádání 2+1 se navrhuje v kategorii S13,5. Etapizace lze využít pro cílový stav D a R27,5 a R25,5. Principem etapizace je zachování levé nebo pravé hrany koruny cílového stavu D a R27,5 a R25,5, viz Obr. 9.



Obr. 9. Etapizace se zachováním levé hrany koruny

Při volbě etapizace (symetrická/asymetrická) je třeba zohlednit zvětšení počtu jízdních pruhů ve stoupání v cílovém stavu, mostní podpěry ve středním dělicím pásu cílového stavu a ostatní objekty a zařízení na trase.

Při návrhu úseků se zvětšeným počtem jízdních pruhů se má zohlednit niveleta trasy. Zpravidla se navrhuje 2 jízdní pruhy v jednom směru ve stoupání, obdobně jako zvětšení počtu jízdních pruhů ve stoupání na dvoupruhových komunikacích.

Vzdálenost mezi střídáními nebo od začátku/konce úseku k místu střídání se doporučuje v rozmezí 1300 - 1900 m, minimální vzdálenost má být 1000 m, maximální 2000 m.

### 9.2.2 PŘÍDATNÉ PRUHY

Přídavné pruhy v křižovatkách se řeší dle ČSN 73 6102 a v souladu s cílovým stavem.

### 9.2.3 DĚLICÍ PÁS

Při etapizaci se dělicí pásy se svodidly nenavrhují.

### 9.2.4 POHYB PĚŠÍCH, CYKLISTŮ A POMALÝCH VOZIDEL

Pohyb pěších, cyklistů a pomalých vozidel se nepřipouští.

## 10. ZEMNÍ TĚLESO

Navrhuje se dle příslušných ČSN. U modernizací je výhodné minimalizovat zásahy do stávajícího zemního tělesa.

## 11. KŘÍŽOVATKY, KŘÍŽENÍ, SJEZDY

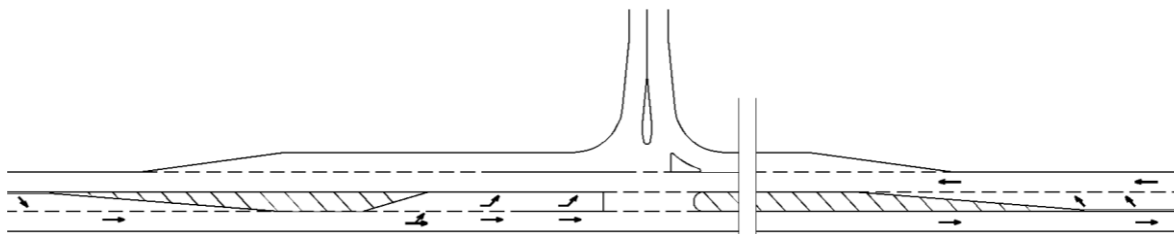
### 11.1 KŘÍŽOVATKY

Křižovatky se navrhují podle ČSN 73 6102. Prostoru křižovatek lze využít ke střídání 2+1/1+2.

#### 11.1.1 MODERNIZACE

Pro silnice v uspořádání 2+1, zejména pokud jsou zařazeny do sítě E, se přednostně navrhují mimoúrovňové křižovatky s nejmenší vzájemnou vzdáleností 2,0 km.

Úrovňové křižovatky jsou přípustné v odůvodněných případech, pokud kapacitní výpočet a bezpečnostní posouzení prokáže vhodnost takového řešení a vzájemná vzdálenost nemá být menší než nejmenší dovolená vzájemná vzdálenost křižovatek dle ČSN 73 6101. V případě návrhu úrovňové křižovatky je třeba v přilehlých úsecích provést snížení počtu jízdních pruhů na uspořádání 1+1 doplněné o odbočovací a připojovací pruhy např. Obr. 10. Doporučeným typem jsou křižovatky stykové, doplněné odbočovacími a připojovacími pruhy. Průsečné křižovatky jsou méně vhodné. Okružní křižovatky nejsou vhodné z důvodu homogenity tahu.



Obr. 10. Příklad stykové křižovatky

#### 11.1.2 NOVOSTAVBA

Pro silnice v uspořádání 2+1, zejména pokud jsou zařazeny do sítě E, se přednostně navrhují mimoúrovňové křižovatky s nejmenší vzájemnou vzdáleností 2,5 km.

#### 11.1.3 ETAPIZACE

V rámci etapizace se navrhují výhradně mimoúrovňové křižovatky při respektování cílového stavu.

## 11.2 KŘÍŽENÍ

Křížení v uspořádání 2+1 se provádí jako mimoúrovňové.

Při modernizacích, kde dochází k úrovněvému křížení s železniční nebo tramvajovou dráhou, se o odstranění úrovněvého křížení rozhodne na základě místních podmínek po projednání s úřady státní správy ve věcech dopravy.

Při křížení turistické, cykloturistické nebo obdobné trasy/komunikace se přes uspořádání 2+1 nesmí navrhovat přechody pro chodce ani místa pro přecházení. V uspořádání 1+1, příp. v křižovatce mohou být v odůvodněných případech navrženy přechody pro chodce a místa přecházení (např. mezi zastávkami hromadné dopravy).

## 11.3 SJEZDY

Sjezdy k sousedním nemovitostem se nezřizují, přípustné jsou pouze sjezdy sloužící SÚS. U modernizací je přípustné v odůvodněných případech ponechat stávající úpravu beze změny, je však třeba dodatečnými opatřeními zajistit stejnou nebo vyšší úroveň bezpečnosti.

# 12. OBJEKTY

## 12.1 MOSTY

Navrhují se dle ČSN 73 6201. U modernizací je v odůvodněných případech (historická památka, dlouhá estakáda) přípustné ponechat stávající úpravu beze změny (1+1).

V případě etapizace je třeba provést ekonomický rozbor a stanovit optimální způsob výstavby mostních objektů na hlavní trase. Na základě těchto posouzení se buduje pouze most pro jeden jízdní pás na cílový stav (užívaný v uspořádání 1+1) nebo rozšířený na uspořádání 2+1.

Mosty přes etapově budovanou dálnici nebo rychlostní silnici se budují v plném profilu na cílový stav.

## 12.2 TUNELY

Navrhují se dle ČSN 73 7507 a zvláštních předpisů. Průjezdny profil tunelu se přednostně navrhuje ve stejném uspořádání jako celá trasa.

Na etapově budované pozemní komunikaci se zpravidla buduje tunelová trouba pro jeden jízdní pás na cílový stav.

Střídání 2+1/1+2 v tunelu není přípustné.

## 12.3 OSTATNÍ OBJEKTY

Na etapově budované pozemní komunikaci se zárubní a opěrné zdi, galerie stejně jako ostatní stavby navrhují se zřetelem na cílový stav.

V případě modernizací je přípustné ponechat původní stav, pokud by si úprava vyžádala nepřiměřené náklady.



## 13. VYBAVENÍ SILNIC V USPOŘÁDÁNÍ 2+1

### 13.1 BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Vodící a záchytná bezpečnostní zařízení se navrhují obdobně jako u dvoupruhových komunikací.

Pokud to vyžaduje bezpečnost dopravy, lze v dělicím pásu kategorie S13,5 navrhnout lanová, příp. betonová svodidla pro oddělení protisměrných jízdních pruhů.

Při návrhu svodidel v dělicím pásu má být provedeno hodnocení provozně-ekonomické efektivity v porovnání s variantou trasy ve čtyřpruhovém uspořádání s  $V_n = 120$  (100) km/h a má se zohlednit ztížený přístup vozidel všech složek integrovaného záchranného systému (IZS).

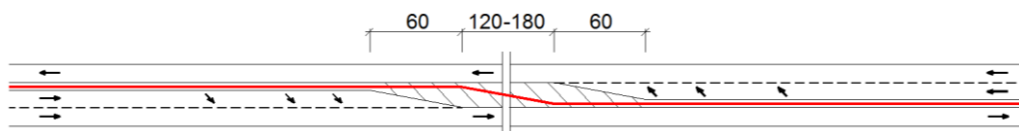
V případě návrhu svodidel v dělicím pásu je nutné:

- navrhnout minimální šířku zpevnění pro jeden jízdní pás 5,5 m
- zajistit délky rozhledu pro zastavení ve všech jízdních pruzích
- rozšířit dělicí pás (d) tak, aby jeho šířka odpovídala použitému typu zádržného systému (viz Obr. 11)
- zajistit přejezdy dělicího pásu (viz Obr. 14)
- vyřešit odvodnění komunikace i s ohledem na zimní údržbu

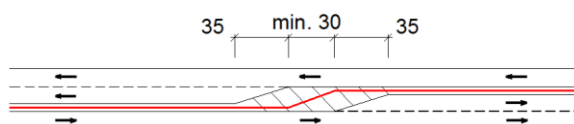


Obr. 11. Umístění svodidla v dělicím pásu

V případě, kdy je pro oddělení protisměrných jízdních pruhů použito svodidlo v dělicím pásu, změna polohy svodidla se provádí lineárně v délce dopravního stínu bez náběhů dle Obr. 12 a Obr. 13.



Obr. 12. Změna polohy svodidla v místě zmenšení počtu jízdních pruhů

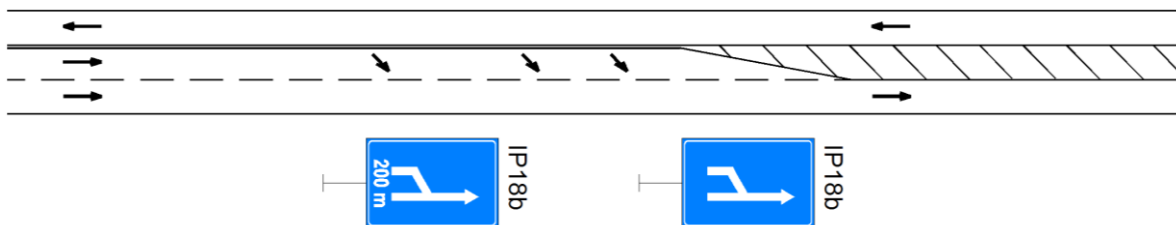


Obr. 13. Změna polohy svodidla v místě zvětšení počtu jízdních pruhů



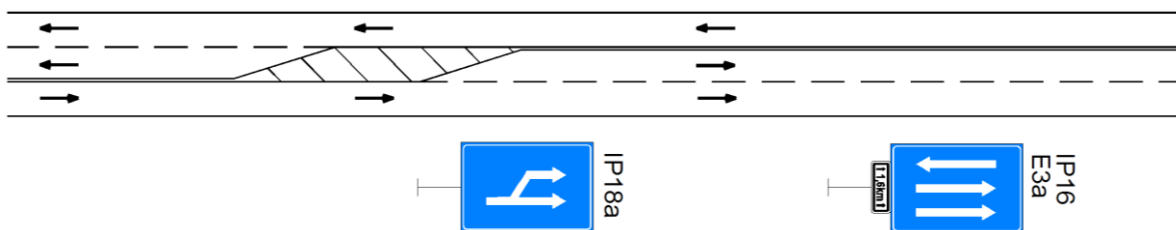
### 13.2.2 SVISLÉ DOPRAVNÍ ZNAČKY

Navrhují se dle zvláštních předpisů obdobně jako značení míst zvětšení/zmenšení počtu jízdních pruhů s uvedením vzdálenosti po místo zvětšení/zmenšení počtu jízdních pruhů ve vzdálenosti 200 m, příp. i 500 m podle Obr. 17. Dopravní značky mohou být osazeny i vstřícně, po obou stranách komunikace.



Obr. 17. Dopravní značení zmenšení počtu jízdních pruhů

V místě zvětšení počtu jízdních pruhů se doporučuje osazení dopravní značky s dodatkovou tabulkou informující řidiče o vzdálenosti k opětovnému snížení počtu jízdních pruhů, viz Obr. 18.



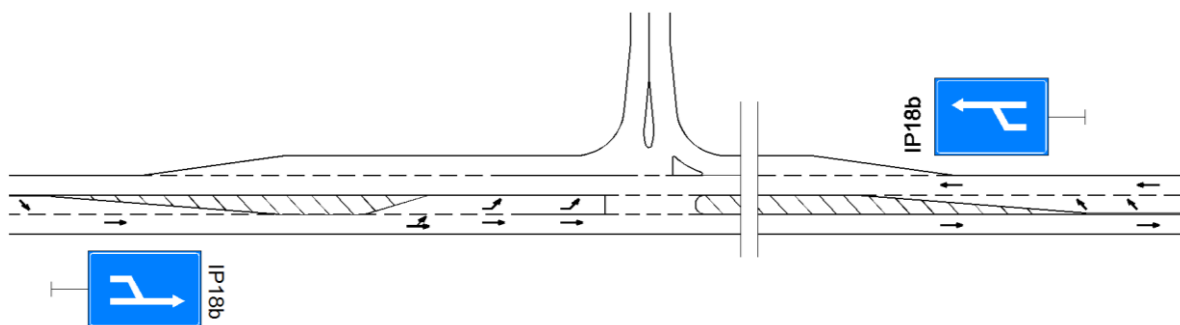
Obr. 18. Dopravní značení zvětšení počtu jízdních pruhů

V úseku se dvěma jízdními pruhy v jednom směru se u kategorie S11,5 osazuje dopravní značka IP21 Omezení v levém jízdním pruhu - zákaz vjezdu nákladních automobilů (B4) s dodatkovou tabulkou informující o délce úseku viz Obr. 19. Tato dopravní značka pak nahrazuje značku IP16 v Obr. 18.



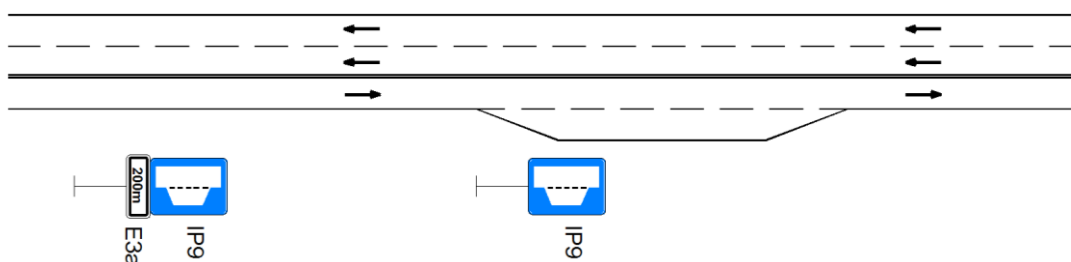
Obr. 19. Omezení v jízdním pruhu

Před úrovní křižovatkou musí být snížen počet jízdních pruhů na uspořádání 1+1 podle Obr. 20.



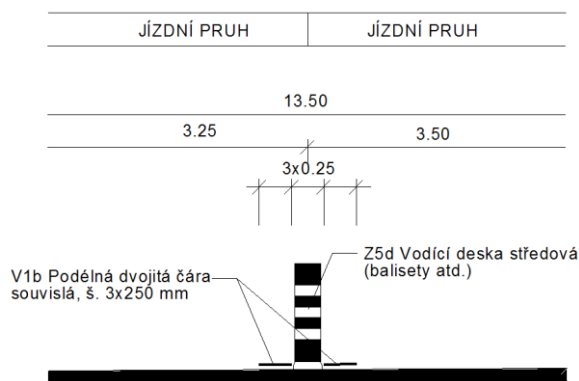
Obr. 20. Zmenšení počtu jízdních pruhů před křižovatkou

Dopravní značení zářívku pro nouzové zastavení vozidla se provádí podle Obr. 21.



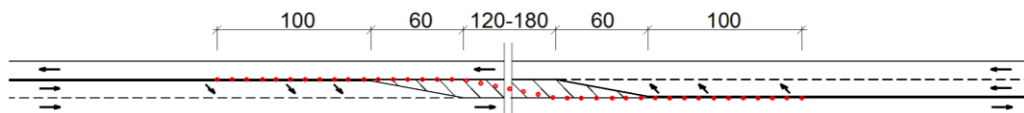
Obr. 21. Dopravní značení zářívku pro nouzové zastavení vozidla

V místech, kde dochází k častým dopravním nehodám (modernizace), příp. v místech kde vedení trasy umožňuje vysokou rychlost vozidel (modernizace, novostavba, etapizace) je možné pro zvýšení bezpečnosti dopravy navrhnout pro oddělení protisměrných jízdních pruhů vodící desky středové Z5d, balisety aj., které se osazují podle Obr. 22.



Obr. 22. Oddělení protisměrných jízdních pruhů pomocí vodících desek, baliset aj.

Pro zvýraznění zmenšení počtu jízdních pruhů lze v prostoru dopravního stínu a jeho blízkosti osadit vodící desky středové Z5d, balisety aj., podle Obr. 23.



Obr. 23. Návrh vodících desek, balisetů aj. v místě zmenšení počtu jízdních pruhů

### 13.3 ZÁLIV PRO NOUZOVÉ ZASTAVENÍ VOZIDLA

Záliv pro nouzové zastavení vozidla se navrhuje na straně směru, pro který je vyhrazen jeden jízdní pruh a pouze v případech, kdy je šířka zpevněné krajnice ( $c_2$ ) menší než 1,5 m, viz Obr. 21. U modernizace S11,5 na uspořádání 2+1 pouze dopravním značením bez stavebních úprav se zálivy nezřizují.

Záliv se umísťuje za vodící proužek vpravo od průběžného jízdního pruhu. Délka zálivu pro nouzové zastavení vozidla je zpravidla 30 m, délka vyřazovacího a zařazovacího úseku 10 m a šířka 3,5 m od vnější hrany vodícího proužku. Na vnější straně zálivu pro nouzové zastavení vozidla se navrhuje nezpevněná krajnice šířky 0,5 m.

Zálivy se navrhují v největší vzájemné vzdálenosti 500 m.

### 13.4 OCHRANA PROTI VSTUPU ZVĚŘE

Ochrana proti vstupu zvěře se zřizuje v místech jejího častého výskytu; druh a rozsah se navrhuje dle místních podmínek.

## 14. OBSLUŽNÁ ZAŘÍZENÍ

Navrhují se dle zvláštních předpisů.

### 14.1 AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY

U novostaveb a etapizací se zpravidla nezřizují. Stávající zastávky u modernizovaných komunikací musí být navrženy v zastávkovém zálivu a komunikace v jejich okolí musí být upravena na uspořádání 1+1; podmínkou je existence nebo dobudování komunikací pro pohyb pěších.

### 14.2 ČSPHM, PARKOVIŠTĚ, ODPOČÍVKY

Navrhují se dle zvláštních předpisů. Připojení těchto zařízení je řešeno pomocí přídatných pruhů, levé odbočení (na vjezdu ani výjezdu) se nepřipouští.