

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské techniky a služeb

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh místní komunikace k nové zástavbě domů
v lokalitě „U Vodních zdrojů“ (obec Olešnice)

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petr Málek, Ph.D.

Autor:

Martina Kocábková

2009

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury vedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Olešnici 23. dubna 2009

.....
Martina Kocábková

Touto cestou bych chtěla poděkovat Ing. Petru Málkovi, Ph.D. za odborné vedení a za poskytnutí mnoha cenných rad a materiálů potřebných ke zpracování této diplomové práce.

OBSAH:

1 ÚVOD	9
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1 Pozemní komunikace, jejich rozdělení a vlastnictví.....	10
2.2 Charakteristiky funkčních skupin a podskupin místních komunikací	11
2.3 Návrhové prvky komunikací pro motorovou dopravu	12
2.3.1 Návrhová rychlost	13
2.3.2 Směrodatná rychlost	13
2.3.3 Délka rozhledu pro předjíždění a zastavení.....	14
2.3.3.1 Délka rozhledu pro zastavení	14
2.3.3.2 Délka rozhledu pro předjíždění	15
2.3.3.3 Rozhled ve směrovém oblouku	15
2.3.4 Směrové řešení	15
2.3.4.1 Směrové oblouky	16
2.3.4.2 Osa v přímé	18
2.3.5 Výškové řešení	18
2.3.5.1 Návrh nivelety	18
2.3.5.2 Vzestupnice	20
2.3.5.3 Příčný sklon.....	20
2.3.5.4 Dostředný sklon.....	21
2.3.5.5 Podélný sklon	21
2.3.5.6 Výsledný sklon	21
2.4 Příčné uspořádání.....	22
2.4.1 Jízdní pásy a jízdní pruhy	22
2.4.2 Přídavné pruhy	22
2.4.3 Přidružené pruhy	23
2.4.4 Krajnice.....	23
2.4.5 Dělicí prvky.....	23
2.4.6 Přidružený prostor a přidružené pruhy	24
2.5 Těleso silniční komunikace	24
2.5.1 Zemní těleso.....	24
2.5.2 Stanovení rozsahu zemních prací.....	25

2.5.3 Hmotnice.....	26
2.6 Vozovka a její konstrukce	27
2.6.1 Podloží vozovky	27
2.6.2 Ochranná vrstva.....	28
2.6.3 Podkladní vrstva.....	28
2.6.4 Kryt.....	29
2.6.5 Volba konstrukce vozovky	29
2.6.5.1 Třída dopravního zatížení	30
2.6.5.2 Návrhová úroveň porušení a význam komunikace.....	30
2.6.5.3 Návrhové období	31
2.6.5.4 Klimatické podmínky.....	31
2.6.5.5 Charakteristiky podloží	32
2.7 Odvodnění zemního tělesa.....	32
2.7.1 Odvodnění povrchu vozovky	33
2.7.2 Odvodnění podkladní a ochranné vrstvy	33
2.7.3 Odvodnění zemní pláně	33
2.7.4 Odvodňovací zařízení	33
2.8 Bezpečnostní zařízení.....	34
2.8.1 Silniční záchytné systémy na místních komunikacích	34
2.8.2 Vodící bezpečnostní zařízení	35
2.8.3 Ochranná zařízení pro chodce	35
2.8.4 Opatření ke zklidnění dopravy - zpomalovací prahy	35
2.8.5 Opatření pro regulaci rychlosti.....	35
2.8.6 Obruby	36
2.9 Vegetační úpravy	36
2.10 Osvětlení.....	37
3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	38
4 METODIKA	39
5 VÝSLEDKY.....	41
5.1 Řídící čára.....	41
5.2 Navržení tras	42
5.3 Směrové řešení.....	42
5.3.1 Průběh směrového řešení	43
5.3.2 Základní vytyčovací prvky prostého kružnicového oblouku.....	44

5.3.3 Výpočty směrových oblouků	44
5.3.4 Rozšíření jízdnic pruhů ve směrovém oblouku.....	45
5.4 Výškové řešení.....	45
5.4.1 Základní vytyčovací prvky výškového řešení.....	46
5.4.2 Výsledky vypočtené dosazením do vzorců.....	47
5.5 Příčné uspořádání.....	51
5.6 Třída dopravního zatížení.....	52
5.7 Návrhová úroveň porušení vozovky	52
5.8 Charakteristiky prostředí a podloží	52
5.8.1 Index mrazu.....	52
5.8.2 Namrzavost zeminy, vodní režim, podloží	52
5.9 Návrh konstrukce vozovky	52
5.10 Odvodnění.....	53
5.11 Připojení komunikace na místní a účelovou komunikaci.....	53
5.12 Křižovatky	53
5.13 Zemní práce	54
5.13.1 Skrývka ornice.....	54
5.13.2 Výpočet kubatur zemních prací.....	55
5.14 Technická zpráva	57
5.14.1 Identifikační údaje stavby	58
5.14.2 Účel stavby.....	58
5.14.3 Charakteristika zájmového území	58
5.14.4 Podklady pro zpracování DSP.....	58
5.14.5 Technické řešení.....	59
5.14.5.1 Směrové řešení	59
5.14.5.2 Výškové řešení	60
5.14.5.3 Vzorový příčný řez	63
5.14.5.4 Zemní práce.....	63
5.14.5.5 Připojení komunikace na místní a účelovou komunikaci	66
5.14.5.6 Křižovatky	66
5.14.6 Vlastnictví místních komunikací.....	67
5.14.7 Dotčené zájmy.....	67
5.14.8 Plán organizace výstavby.....	67
5.14.9 Závěr	67

6 DISKUSE	68
7 ZÁVĚR.....	69
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	70
9 PŘÍLOHY	72

1 ÚVOD

Člověk byl od nepaměti závislý na přírodě, která se k němu někdy chovala krutě a nemilosrdně, ale také mu poskytovala potravu. Člověk žil primitivně, chodil bos a jako lovec si kleslil příležitostné cesty. Teprve s rozvojem výrobní činnosti začala doprava nabírat na významu.

První zmínky o budování silnic pocházejí již ze starého Egypta. Dalšími významnými staviteli byli Peršané, Asyřané, Číňané a zejména pak Římané, kteří vybuodovali ve své říši mnoho kilometrů silnic. Pozůstatky jedné z nich, Via Apia, se zachovaly dodnes.

Ve starověku a středověku se české země staly významnou obchodní křižovatkou, a proto přes naše území vedlo více než 25 obchodních stezek. K výstavbě silnic na našem území však došlo až za vlády Karla IV., ale novodobé silnice vznikly až za panování císaře Josefa I.

Pozemní komunikace se budují ve volné krajině, v obcích a městech, ve výrobních areálech apod. Musí být všude tam, kde chceme vytvořit cestu pro silniční dopravu mezi zdrojem a cílem přepravy osob a věcí. Proto komunikace musíme plánovat, projektovat, stavět, rekonstruovat, ale i modernizovat.

Úkolem této diplomové práce bylo zpracovat studii místní komunikace. Pro danou komunikaci jsem si zvolila vhodné šířkové uspořádání, návrhovou rychlost, předpokládanou intenzitu zatížení a klimatické podmínky podle místa výstavby. Zadána byla charakteristika podloží – mírně namrzavá hornina s pendulárním vodním režimem. Jako výchozí podklad jsem měla k dispozici reálnou mapu v měřítku 1:5000. Návrh trasy jsem volila bez ohledu na stávající cesty.

Navržená místní komunikace bude zajišťovat obslužnost nových rodinných domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“ v obci Olešnice.

Mým prvním úkolem bylo seznámit se s terénem v zájmové oblasti a posoudit nejlepší možné umístění místní komunikace v závislosti na předpokládané zástavbě a charakteru území. Navrhla jsem dvě varianty trasy, které jsem zakreslila do přehledné situace v měřítku 1:500. U obou variant jsem navrhla směrové a výškové oblouky. Potom jsem s vedoucím diplomové práce vybrala jednu variantu, kterou jsem podrobněji rozpracovala do stadia projektové dokumentace pro stavební povolení. Projekt je součástí této diplomové práce. Skládá se z technické zprávy a výkresové části.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Pozemní komunikace, jejich rozdělení a vlastnictví

Pozemní komunikace je stavba sloužící jako dopravní cesta pro silniční a jiná vozidla, která splňují podmínky zákona č. 38/1995 Sb., o technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích, a chodce, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti [10].

Pozemní komunikace se dělí na tyto kategorie:

- **Dálnice** je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy [17]. Jsou to komunikace s omezeným přístupem, neboť jsou přístupné pouze vozidlům, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší než $80\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ [10].
- **Silnice** je veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice tvoří silniční síť a podle svého určení a dopravního významu se rozdělují do těchto tříd:
 - a) silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,
 - b) silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy,
 - c) silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.
- **Místní komunikace** je veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce. Místní komunikace se rozdělují podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do těchto tříd:
 - a) místní komunikace I. třídy, kterou je zejména rychlostní místní komunikace,
 - b) místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,
 - c) místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace,

d) místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz.

- **Účelová komunikace** je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků [17].

Vlastníkem dálnic a silnic I. třídy je stát a toto vlastnické právo vykonává Ministerstvo dopravy a spojů, které může ve věcech silnic I. třídy smluvně převést výkon některých práv a povinností státu jako vlastníka na organizace správy a údržby silnic, jejichž zřizovatelem je kraj. Ministerstvo dopravy a spojů může na dobu určitou, nejdéle však na dobu 35 let, smluvně převést výkon některých práv a povinností státu jako vlastníka dálnic na právnickou osobu.

Vlastníkem silnic II. a III. třídy od 1. 1. 2000 je kraj, na jehož území se silnice nacházejí.

Vlastníkem místních komunikací je obec, na jejímž území se místní komunikace nacházejí [10].

2.2 Charakteristiky funkčních skupin a podskupin místních komunikací

Termín rychlostní komunikace pro místní komunikace funkční skupiny A odpovídá jejich příčnému uspořádání, které vychází z příčného uspořádání dálnic a rychlostních silnic, na které místní rychlostní komunikace v území zastavěném obvykle navazují. Účelem místní rychlostní komunikace je zajistit dostatečnou kapacitu a plynulost dopravy v přijatelné úrovni kvality. Rychlost je podle zvláštního předpisu na těchto komunikacích omezena na nejvýš 80 km/h, může být v odůvodněných případech dále omezena a není tedy dominantním prvkem.

Základní komunikační systém obce tvoří vybrané komunikace, které plní převážně dopravní funkci. Podle velikosti obce (města) to jsou komunikace funkčních skupin A a/nebo B, případně C. Na komunikacích funkčních skupin B a C se mohou použít

zklidňovací prvky. Ostatní komunikační síť tvoří zejména komunikace funkční skupiny C a D.

Vztah k osídlení, dopravní význam a vazba na vnější silniční a dálniční je uvedena v tabulce 1 [5].

2.3 Návrhové prvky komunikací pro motorovou dopravu

Směrový a výškový průběh komunikace je určen trasou silniční komunikace. Trasa je prostorová čára, kterou zobrazujeme ve dvou průmětnách a představuje spojnici středů povrchů silniční koruny v jednotlivých příčných řezech tělesa komunikace.

Koruna silniční komunikace je její povrchová část složená z dopravních pruhů nebo pásů, chodníků, dělících pásů, vodících proužků, odrazných proužků a krajnic, popř. i sjízdných rigolů.

Dopravní pruh je zpevněná část koruny silniční komunikace určená pro jeden dopravní proud, tj. sled všech vozidel pohybujících se v pruhu za sebou nebo v pruzích vedle sebe týmž dopravním směrem.

Dopravní pás je zpevněná část koruny silniční komunikace složená z více dopravních pruhů. Jízdní pás je dopravní pás určený pro hlavní silniční dopravu.

Půdorysný průmět trasy do vodorovné roviny tvoří tzv. silniční osu, která je u dvoupruhových komunikací umístěna uprostřed jejich průběžného, tj. nerozšířeného jízdního pásu a na směrově rozdělených silničních komunikacích pak uprostřed středního dělícího pásu. V případě, že dopravní pásy komunikace jsou vedeny odděleně v samostatné trase, umísťuje se osa každého z obou směrových pásů do osy jejich průběžných, tj. nerozšířených jízdních pásů [10].

Osa silniční komunikace může být vedena v obloucích tak, aby trasa působila plynulým dojmem a těleso komunikace bylo co nejdokonaleji včleněno do krajiny. Přitom musí být směrové návrhové prvky v souladu s výškovým řešením silniční komunikace [9].

Niveleta silniční komunikace představuje výškovou složku trasy, určující její výškový průběh, a je možno ji znázornit tak, že trasou vedeme svislou rovinu, kterou rozvineme. V této svislé rovině získáme čáru složenou opět z přímk a oblouků. Průsečnice terénu s touto rovinou je tzv. terénní čára. Sklon nivelety se udává jako tangenta úhlu, který svírá niveleta s vodorovnou rovinou, a jeho velikost se řídí členitostí

území, kategorií komunikace a návrhovou rychlostí. V půdorysu je poloha nivelety následující:

- a) na dvoupruhových komunikacích v ose jízdního pásu,
- b) na směrově rozdělených silnicích a dálnicích na vnějších okrajích vnitřních vodících proužků,
- c) na jednopruhovcích silnicích v ose jízdního pruhu nebo na vnějším okraji jízdního pruhu [10].

2.3.1 Návrhová rychlost

Návrhová rychlost je nejvyšší rychlost průměrného vozidla, kterou lze bezpečně projet kterýmkoliv úsekem navrhované komunikace za normálních atmosférických podmínek a bez ovlivnění provozem ostatních vozidel [14].

Návrhová rychlost pro projektování dálnic a silnic se volí v rozsahu těchto hodnot:

- a) na dálnicích a rychlostních silnicích 120 až 80 km/h
- b) na silnicích 100 až 30 km/h [3].

Volba návrhových prvků má vycházet ze skutečných místních podmínek, pokud možno hlavně z podmínek územních. Na základě zvolené návrhové rychlosti se odvozují nejmenší poloměry směrových oblouků, délky přechodnic, poloměry výškových oblouků a velikosti dostředného sklonu v obloucích. Takto odvozené návrhové prvky se posuzují z hlediska, zda vyhoví směrodatné rychlosti.

Při návrhu silnice nebo dálnice se mají prvky odvozené z návrhové rychlosti přiměřeně zvýšit (např. poloměry oblouků, délky rozhledů), nebo snížit (např. podélné sklony) tak, aby byly v navržené trase zajištěny co nejlepší provozní podmínky [10].

Návrhová rychlost má být pokud možno jednotná pro co nejdelší úsek komunikace. Na komunikacích s úroňovými křižovatkami se navrhne změna návrhové rychlosti zpravidla v křižovatce s nejdůležitější komunikací [5].

2.3.2 Směrodatná rychlost

Směrodatná rychlost v_s je veličina pro posouzení návrhu

- směrových poměrů silnice a dálnice v situaci
- přizpůsobení návrhových prvků osy a podélného profilu dynamickým podmínkám vytvářeným navrženou trasou.

Směrodatná rychlost má vystihnout očekávanou rychlost vozidel, kterou umožňuje posuzovaný úsek a kterou nepřekračuje 85 % jinak neomezených řidičů na mokré vozovce. Nejvyšší její hodnota je omezena nejvyšší dovolenou rychlostí na dané komunikaci a rozdíl mezi návrhovou a směrodatnou rychlostí nesmí být větší než $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ [10].

Návrhové prvky, které mají vliv na bezpečnost silničního provozu a které je potřebné posoudit, zda vyhovují směrodatné rychlosti, jsou:

- dostředný sklon p ve směrových obloucích,
- poloměry směrových oblouků R_o se základním příčným sklonem,
- délky rozhledu D_z , D_p ,
- poloměry výškových oblouků R_v , R_u pro zaoblení lomů nivelety [3].

2.3.3 Délka rozhledu pro předjíždění a zastavení

Délka rozhledu pro zastavení vozidla před nízkou překážkou na jízdním pásu musí být zajištěna na všech silnicích a dálnicích. Délka rozhledu na protijedoucí vozidlo při předjíždění se zajišťuje pouze na dvoupruhových obousměrně pojížděných silnicích.

Na čtyř a vícepruhových směrově rozdělených silnicích a dálnicích se zajišťuje pouze délka rozhledu pro zastavení [10].

2.3.3.1 Délka rozhledu pro zastavení

Vzhledem k tomu, že na silničních komunikacích je nutno zajistit bezpečnost provozu, musí být při projektování směrových i výškových prvků silniční trasy respektována délka rozhledu pro zastavení, tj. všechny prvky musí být navrženy tak, aby řidič mohl spatřit překážku na dostatečnou vzdálenost. Při spatření překážky reaguje řidič tak, že začíná brzdit (za předpokladu, že nemá možnost se překážce vyhnout jejím objetím), tj. sešlápne brzdový pedál, který uvádí v činnost brzdový systém vozidla. Od spatření překážky k vlastnímu zpomalování vozidla účinkem brzdění však uplyne určitá doba, která je závislá na reakci řidiče a tzv. prodlevě brzd. Za tuto dobu však vozidlo ujede návrhovou rychlostí určitou vzdálenost. Při projektování se doba reakce řidiče a prodlevy brzd uvažuje jednotnou hodnotou 1,5 s, takže ujetá vzdálenost l_r v metrech ze tuto dobu je

$$l_r = \frac{1,5v_{n(s)}}{3,6}$$

kde $v_{n(s)}$ je návrhová (směrodatná rychlost) v $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Po ujetí této vzdálenosti začíná vozidlo brzdit, takže chceme-li stanovit délku rozhledu pro zastavení, přičteme ještě brzdou dráhu vozidla a bezpečnostní odstup vozidla od překážky b_v , rovný zaokrouhlení výsledku na nejbližší vyšších 5 m při návrhové (směrodatné rychlosti) $v_{n(s)} < 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, při návrhové (směrodatné) rychlosti $v_{n(s)} \geq 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ se zaokrouhlí výsledek na nejbližší vyšších 10 m. Délka rozhledu D_z v metrech se zjistí z tohoto vzorce [9]:

$$D_z = 0,417v_{n(s)} + \frac{0,393v_{n(s)}^2}{100(f_v \pm 0,01s)} + b_v. \quad [8].$$

2.3.3.2 Délka rozhledu pro předjíždění

Délka rozhledu pro předjíždění se zajišťuje pouze na obousměrných dvoupruhových komunikacích funkční skupiny B v přechodových úsecích s dovolenou rychlostí $> 50 \text{ km/h}$. Musí být dodržena všude, kde její dodržení není mimořádně náročné a kde není předjíždění zakázáno dopravními předpisy nebo dopravními značkami [5].

2.3.3.3 Rozhled ve směrovém oblouku

Předepsaná délka rozhledu pro zastavení musí být dodržena i při jízdě směrovým obloukem. Na dvoupruhových silnicích má být, kde je to možné bez mimořádných obtíží možné, zajištěna i délka rozhledu pro předjíždění [10].

2.3.4 Směrové řešení

Půdorysný průmět trasy do vodorovné roviny tvoří tzv. silniční osu, která se u dvoupruhových komunikací umísťuje uprostřed jejich průběžného, tj. nerozšířeného jízdního pásu a na směrově rozdělených komunikacích pak uprostřed středního dělicího pásu. V případě, že dopravní pásy komunikace jsou vedeny odděleně v samostatné trase, umísťuje se osa každého z obou směrových pásů do osy jejich průběžných, tj. nerozšířených jízdních pásů. Osa silniční komunikace může být vedena v přímé nebo v obloucích tak, aby trasa působila plynulým dojmem a těleso komunikace bylo co nejdokonaleji včleněno do krajiny. Přitom musí být směrové návrhové prvky v souladu s výškovým řešením komunikace [9].

Dlouhé přímé úseky nejsou vhodné, protože vytvářejí nepříznivé jízdní podmínky (jednotvárná jízda snižuje pozornost řidičů, oslňování, zvyšování jízdní rychlosti) [3].

2.3.4.1 Směrové oblouky

Směrové oblouky se navrhují jako:

- kružnicový oblouk s přechodnicemi,
- prostý kružnicový oblouk,
- složený oblouk,
- přechodnicový oblouk.

Směrový oblouk komunikací se volí podle žádoucího poloměru, závislého na stanovené návrhové rychlosti, a podle možností daných středovým úhlem, prostorem mezi zástavbou nebo výsledným sklonem [5].

Prostý kružnicový oblouk

Prostý kružnicový směrový oblouk smí být na komunikacích funkčních skupin A a B navržen pouze tehdy,

- lze-li volit $R \geq 1600$ m,
- vychází-li při $R < 1600$ m odsun kružnicového oblouku ΔR , nutný pro vložení přechodnice o délce L , roven nebo menší než 0,25 m [5].

Přechodnice – klotoida

Přechodnice se vkládá buď mezi přímou a kružnicový oblouk, nebo mezi dva stejnosměrné kružnicové oblouky různých poloměrů. Přechodnice se také vkládají mezi dva protisměrné kružnicové oblouky pro vytvoření „S“ křivky [3].

V délce přechodnice se provádí i případné změny příčných sklonů oproti přiléhajícím přímým úsekům.

Kružnicový oblouk s přechodnicemi se skládá z kružnicové části a zpravidla z oboustranných klotoidních přechodnic a je nejčastějším řešením směrového oblouku. Navrhnu-li se dva protisměrné kružnicové oblouky, mezi které se vkládají dvě přechodnice se stykem v inflexním bodě, musí se zachovat poměr parametrů stykových přechodnic $A_1 / A_2 \leq 1,5$ a doporučuje se použít poměru poloměrů $R_2 / R_1 \leq 2$, kde indexem 2 jsou označeny větší z obou srovnávaných hodnot. Přechodnice je taková křivka, jejíž křivost se mění úměrně k délce. V silničním stavitelství se jako přechodnice nejčastěji používá klotoida, ale je možné použít i jiné vhodné křivky.

Rovnice klotoidy je

$$L \cdot R = A^2$$

kde L je délka přechodnice od jejího začátku s poloměrem křivosti rovným ∞ k libovolnému bodu, kde je poloměr křivosti roven R ,
 A parametr klotoidy [10].

Kružnicový oblouk se symetrickými přechodnicemi

Kružnicový oblouk s přechodnicemi je nejčastějším řešením silničního směrového oblouku [10]. Délka přechodnice L v m se v běžných případech stanoví bez ohledu na velikost poloměru při klopení jízdního pásu místní komunikace nebo její části kolem:

- osy jízdního pásu ze vzorce $L = v_n$,
- hrany jízdního pásu nebo vodícího proužku ze vzorce $L = 1,5 v_n$ [5].

Kružnicový oblouk s nesymetrickými přechodnicemi

Jestliže je nutné naznačit ve směrovém řešení trasy, že za vrcholem výškového zaoblení následuje směrový oblouk, anebo je třeba vyloučit krátkou směrovou přímkou mezi oblouky apod., můžeme použít u směrového oblouku nestejně dlouhé přechodnice a pak mluvíme o kružnicovém oblouku s nesymetrickými přechodnicemi.

Při použití nesymetrických přechodnic jsou rozdílné odsuny kružnicového oblouku ΔR_1 a ΔR_2 a rovněž tak jsou rozdílné úhly τ_1 a τ_2 a pro středový úhel musí platit:

$$\alpha \geq \tau_1 + \tau_2 \quad [10].$$

Přechodnicový oblouk

Jestliže platí u oblouku se symetrickými přechodnicemi $\alpha = 2\tau$, anebo u oblouku s nesymetrickými přechodnicemi $\alpha = \tau_1 + \tau_2$, redukuje se kružnicový oblouk ve střední části na oskulační kružnice ve vrcholu oblouku a vzniká přechodnicový oblouk.

Přechodnicový oblouk nachází uplatnění např. v točkách a při rekonstrukci starých oblouků, kdy musíme zachovat polohu jejich vrcholu např. z důvodů objektu apod. V průběžném přechodnicovém oblouku se nejdříve poloměr křivosti zmenšuje od začátku přechodnice, tj. od bodu TP, až do vrcholu přechodnicového oblouku PKP, a potom se opět zvětšuje až do bodu PT. V přechodnicovém oblouku se v jeho průběhu mění i příčný sklon

povrchu vozovky, který v bodech TP a PT je střechovitý a v bodě PKP jednostranný, odpovídající poloměru oskulační kružnice ve vrcholu oblouku [10].

Složený oblouk s mezilehlou přechodnicí

Máme-li vyrovnat rozdíl křivostí mezi dvěma stejnosměrnými kružnicovými oblouky, jejichž poměr poloměrů $R_1 : R_2 > 2 : 1$, vložíme mezi tyto kružnicové oblouky mezilehlou přechodnicí [10]. Délka mezilehlé přechodnice ve složeném kružnicovém oblouku L_M se určí ze vztahu:

$$L_M = \frac{L(R_2 - R_1)}{R_2},$$

kde L je délka krajní přechodnice menšího poloměru oblouku,

R_1 menší z obou poloměrů dvou sousedních kružnicových oblouků v m,

R_2 větší z obou poloměrů dvou sousedních kružnicových oblouků v m [5].

2.3.4.2 Osa v přímé

Délka přímých úseků komunikace se neomezuje. Mezi protisměrné oblouky s přechodnicemi není nutné vkládat přímou. Pro kružnicové oblouky se doporučují nejmenší délky přímé pro vytvoření vzestupnice a pro případné rozšíření. Nenavrhují se přímé úseky mezi dvěma stejnosměrnými oblouky a nahrazují se na komunikacích funkční skupiny A jediným plynulým směrovým obloukem, pokud by byly viditelné v celé své délce a kratší než mezní hodnoty v tabulce 11 [5.]

2.3.5 Výškové řešení

2.3.5.1 Návrh nivelety

Podélný sklon nivelety se řídí členitostí území a návrhovou rychlostí. Návrh nivelety ovlivňují i další faktory, z nichž nejdůležitější jsou:

- geologické poměry,
- množství zemních prací, které musí být úměrné významu silnice,
- větší objekty ovlivňují podstatně volbu nivelety, protože se silnice buď musí přizpůsobit jejich podélnému sklonu (mosty, tunely, přehradní hráze) anebo musí být zachována určitá pojízdná výška, tj. výška mezi povrchem vozovky a spodní hranou konstrukce objektu (nadjezdy, podjezdy),

- vodní poměry (niveleta musí být minimálně 1,5 m nad maximální hladinou vody v nádržích nebo rybnících a také hladina spodní vody ovlivňuje niveletu),
- niveleta musí mít podélný sklon minimálně 0,3 %, aby bylo umožněno odvodnění povrchu vozovky i v místech, kde příčný sklon $p = 0$,
- ostatní komunikace podzemní, pozemní i nadzemní. [9].

Lomy nivelety v podélném sklonu se zaoblí zpravidla parabolickými oblouky druhého stupně se svíslou osou. Tyto paraboly jsou určeny poloměrem výškového oblouku, který se rovná parametru paraboly (poloměru oskulační kružnice ve vrcholu paraboly).

Poloměry výškových oblouků (vypuklých a vydutých) mají být navrženy co největší. Čím menší je rozdíl podélných sklonů, tím větších poloměrů zaoblení je třeba použít [3].

Vypuklé lomy podélného sklonu se mají zaoblit tak, aby byl:

- na obousměrných dvoupruhových komunikacích funkční skupiny B v přechodových úsecích s dovolenou rychlostí > 50 km/h zajištěn podle možností rozhled pro předjíždění
- na všech místních komunikacích zajištěn rozhled pro zastavení. [5].

Vyduté lomy podélného sklonu se zpravidla zaoblí tak, aby kužel světlometů osvětloval jízdní pás na délku rozhledu pro zastavení.

Přímkové sklony mezi výškovými oblouky téhož smyslu jsou nevzhledné a v místech pohledově exponovaných musí být vyloučeny výškovým obloukem o větším poloměru nebo alespoň výškovým obloukem složeným.

Následují-li těsně za sebou výškové oblouky opačného smyslu, doporučuje se vložit mezi ně přímkový sklon délky.

$$C_p = \frac{100v_n^2}{R_v},$$

kde C_p je délka svíslého průmětu vloženého přímkového sklonu do vodorovné nivelety

v m,

v_n návrhová rychlost v $km \cdot h^{-1}$,

R_v poloměr vypuklého výškového oblouku v m [3].

2.3.5.2 Vzestupnice

Vzestupnice se zpravidla navrhne na délku přechodnice. U oblouků bez přechodnic lze vzestupnici (sestupnici) umístit zčásti v oblouku a zčásti v přímé nebo ji lze úplně umístit do navazující přímé.

Sklon vzestupnice (sestupnice) Δs nesmí být strmější než:

- 1,2 % pro komunikace s $v_n \leq 50$ km/h;
- 0,7 % pro komunikace s $v_n > 50$ až 100 km/h;
- nesmí být mírnější než $0,1 \cdot a'' (\leq \Delta s)$,

kde a' je vzdálenost okraje jízdního pásu od osy klopení v m.

Jestliže při výše uvedeném umístění vzestupnice (sestupnice) není možné zajistit v prostoru příčného řezu s nulovým příčným sklonem dostatečný výsledný sklon, pak je možné vzestupnici (sestupnici) posunout [5].

2.3.5.3 Příčný sklon

Základní příčný sklon jízdních pruhů v přímé i v obloucích, pokud nevyžadují sklon větší, se bez ohledu na druh krytu stanoví zpravidla 2,5%. Příčný sklon 2 % se může použít jen v odůvodněných případech při rekonstrukcích.

Základní příčný sklon se navrhuje:

- a) na směrově nerozdělených komunikacích střešovité nebo jednostranný,
- b) na směrově rozdělených komunikacích zásadně jednostranný pro každý jízdní pás.

Jednostranný sklon lze navrhnout u směrově nerozdělených komunikací v zájmu snadnějšího odvodnění, ve vhodných terénních podmínkách, v oblasti úrovnových křižovatek, na komunikacích jednopruhových, na komunikacích funkční skupiny D. Změny střešovitého sklonu na jednostranný musí být provedeny vzestupnicí a se zajištěním nejmenších výsledných sklonů.

Příčný sklon vodicích proužků má též směr a velikost jako příčný sklon přilehlého jízdního pruhu. Zastavovací, parkovací a zastávkové pruhy a odvodňovací proužky se v přímé a na vnější straně směrových oblouků mohou navrhnout s příčným sklonem

protisměrným. Pokud je vodící proužek zároveň proužkem odvodňovacím, může mít i větší příčný sklon než přilehlý jízdní pruh [5].

2.3.5.4 Dostředný sklon

Dostředný sklon se navrhuje ve všech směrových obloucích, jejichž poloměr je menší než stanoví tabulka 12 [5].

2.3.5.5 Podélný sklon

Místní komunikace zpřístupňují zástavbu obcí a jejich podélný sklon úzce souvisí se situováním staveb všech druhů v terénu. Proto musí být v nové zástavbě předem sladěny urbanistické a dopravní požadavky a stavby situovány v terénu tak, aby přístupové komunikace mohly splnit požadavky na podélné sklony.

Nejmenší podélný sklon nemá klesnout pod 0,5 %. Je-li nezbytné navrhnout podélný sklon mírnější, musí být dodržena hodnota nejméně 0,5 % alespoň v odvodňovacích proužcích se střežovitě uspořádaným podélným sklonem ke vpustím odvodňovacího zařízení, nebo se odvodnění jízdního pásu musí zajistit jiným způsobem (např. žlabem zakrytým mříží) [5].

2.3.5.6 Výsledný sklon

Výsledný sklon jízdního pásu m v % je určen vztahem:

$$m = \sqrt{s^2 + p^2},$$

kde s je podélný sklon jízdního pásu v %
 p příčný sklon jízdního pásu v %. [5].

Takto vypočtený největší výsledný sklon nesmí být v nově budovaných obytných souborech a nemá podle možnosti ani ve stávající zástavbě překročit hodnotu 9% na komunikacích funkčních skupin A a B, 15% na komunikacích funkčních skupin C. Výsledný sklon nesmí být menší než 0,5 %.

Převýšení ve směrovém oblouku se dosáhne otočením uvažované části příčného řezu kolem:

- osy jízdního pásu,
- osy komunikace,

- vnitřní hrany jízdniho pásu,
- vnější hrany jízdniho pásu,
- vnější hrany vnitřního, nebo vnějšího vodícího proužku.

O volbě nejvhodnějšího způsobu otočení rozhodují zpravidla poměry dané okolní zástavbou, odvodňovacími možnostmi, estetickými hledisky apod. [5].

2.4 Příčné uspořádání

2.4.1 Jízdní pásy a jízdní pruhy

Jízdní pás se navrhuje jako:

- a) dvoupruhový až čtyřpruhový jednosměrný
- b) dvoupruhový až čtyřpruhový obousměrný
- c) jednopruhový jednosměrný
- d) jednopruhový obousměrný s výhybnami

Počet jízdniých pruhů je závislý na požadované návrhové intenzitě místní komunikace. Jízdní pás jednopruhový smí být navržen pouze na komunikacích funkční skupiny C, a to v oblastech, kde je bezzbytku vyřešena statická doprava; na jednopruhovém obousměrném komunikaci se zřizují výhybny. Komunikace se šesti nebo více jízdniými pruhy musí být navrženy jako směrově rozdělené. Při rekonstrukcích komunikací funkční skupiny C musí být každý jízdní pruh v obloucích rozšířen nejméně o hodnoty podle tabulky 5 [5].

2.4.2 Přídavné pruhy

Zvětšení počtu jízdniých pruhů ve stoupání se navrhuje jen u komunikací funkční skupiny A podle zásad ČSN 73 6101 pro silnice s omezeným přístupem. Na komunikacích funkční skupiny B se navrhují další jízdní pruhy podle intenzity provozu [5].

2.4.3 Přidružené pruhy

Přidružené pruhy parkovací, zastavovací, autobusové nebo trolejbusové, zastávkové a cyklistické se navrhují tam, kde to intenzita příslušné dopravy vyžaduje a kde to dovolí územní poměry. Tyto přidružené pruhy mohou být zřizovány po obou, nebo pouze po jedné straně obousměrných jízdních pásů (nesouměrný příčný profil) [5].

2.4.4 Krajnice

Krajnice se navrhují jako zpevněné na místních komunikacích rychlostních a v přechodových úsecích komunikací sběrných, nebo nezpevněné na místních komunikacích obslužných. Šířka části nezpevněné krajnice započítávané do volné šířky komunikace je 0,50 m. Při osazování směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšiřuje o 0,25 m, při osazování svodidel se rozšiřuje o 0,75 m. Příčný sklon nezpevněné části krajnice se navrhne v jednotném klesání 8 % směrem k hraně koruny místní komunikace i na vnější straně směrového oblouku bez ohledu na protisměrný sklon zpevněných částí komunikace.

Zpevněná krajnice na čtyř a vícepruhové komunikaci funkční skupiny A a v přechodových úsecích též funkční skupiny B může být v odůvodněných případech zúžena na 0,50 m a nahrazena nouzovými základy o parametrech odpovídajících nejméně tvaru výhybny pro nákladní automobily [5].

2.4.5 Dělicí prvky

Vodící proužek se zřizuje zpravidla podél obrubníku. Má být barevně odlišný od přilehlých jízdních pruhů, především však dobře postřehnutelný i za snížené viditelnosti (v noci, za nedokonalého pouličního osvětlení, mlhy apod.). Může být využit jako odvodňovací proužek přiléhající těsně k jízdním pruhům, nebo na rozmezí mezi jízdními popř. přídatnými pruhy, a přidruženými pruhy, nebo zpevněnou částí krajnice.

Na komunikacích funkční skupiny B a C lze vodící proužky v odůvodněných případech a ve stísněných poměrech vypustit, bude-li vhodným způsobem navrženo odvodnění [5].

2.4.6 Přidružený prostor a přidružené pruhy

Přidružený prostor je v území zastavěném nebo zastavitelném část prostoru místní komunikace mezi hlavním prostorem a uliční čarou; v nezastavěném území a v rozptýlené zástavbě je ukončen vnějším okrajem chodníku, nebo obdobné plochy. Umisťují se v něm pruhy/pásy pro chodce, cyklistické pruhy/pásy, inženýrské sítě, parkoviště, zeleň.

Přidružené pásy pro místní silniční dopravu se navrhují jak ve stávající, tak v nově navrhované zástavbě podél takových komunikací, z nichž nelze okolní občanské vybavení z dopravních, organizačních nebo situačních důvodů obsluhovat [5].

2.5 Těleso silniční komunikace

Tělesem silniční komunikace rozumíme stavební část silniční komunikace vytvořenou její spodní a vrchní stavbou. Patří sem tedy zemní těleso, odvodňovací zařízení, objekty, vozovka, vodící proužky, zpevněná i nezpevněná část krajnic a dopravních ploch. Tvar a rozměry tělesa jsou určeny šířkou koruny, sklony a členěním povrchu komunikace, výškou nivelety vzhledem k povrchu terénu sklony svahů zemního tělesa, tvarem příkopů a tvarem terénu. [10].

Zemní pláň v přímé a ve směrových obloucích bez dostředného sklonu musí mít příčný střešovitý sklon, nebo jednostranný sklon, jehož velikost je závislá na vlastnostech podložních zemin, druhu vozovky a technologii provádění. Základní příčný sklon je 3 %, který se na dálnicích a silnicích směrově rozdělených změní od místa ležícího pod vnitřním okrajem vnitřního vodícího proužku na 6 %.

Ve směrových obloucích s dostředným sklonem větším než 3 % se základní příčný sklon pláňe provede vždy rovnoběžně s dostředným sklonem jízdního pásu [3].

2.5.1 Zemní těleso

Zemní těleso vyrovnává nepravidelnosti na povrchu terénu, kterým je vedena daná komunikace, a to tak, aby vozovka položená na jeho povrch, nebo-li pláň, odpovídala plně směrovými i výškovými prvky dané kategorii. Dále upravuje výšky nivelety tak, aby

konstrukce vozovky byla dostatečně chráněna před účinky povrchových a podpovrchových vod [10].

Zemní těleso, jako součást tělesa silniční komunikace, vzniká při zemních pracích a úpravě terénu. Bývá provedeno celé v zářezu (výkopu) nebo celé v násypu nebo z části ve výkopu (zářezu) a z části v násypu, tj. v odřezu, podle toho, jaká je poloha nivelety a poloha pláně vzhledem k povrchu území. Rozdíl výšek nivelety, resp. pláně a povrchu území, může být záporný, kladný nebo nulový. Při záporné hodnotě je silniční zemní těleso pod povrchem území (terénu) a je v zářezu. Při kladné hodnotě je silniční zemní těleso nad povrchem území a je v násypu. Je-li rozdíl výšek roven nule, jedná se o silniční těleso na povrchu území a o tzv. nulový povrch. Upravená povrchová plocha silničního zemního tělesa, na které se pokládají konstrukční vrstvy vozovky, je označovaná jako pláň. [13].

Šířka zemního tělesa v zářezu je určena šířkou koruny, otevřených odvodňovacích zařízení a sklonem svahů. Ve směrovém oblouku může šířku zemního tělesa ovlivnit i mez nutného uvolnění pro zajištění potřebného rozhledového pole.

Šířka zemního tělesa v násypu je určena šířkou koruny silnice a sklonem svahů. Při osazování svodidel je nutno pamatovat na potřebné rozšíření zemního tělesa, aby bylo zajištěno dostatečné zakotvení vodidel. [10].

2.5.2 Stanovení rozsahu zemních prací

Pod označení zemní práce zahrnujeme všechny druhy srovnání terénu, kopání rýh, přesun zemin a všechny další vykopávky související s výkopy, zásypy, obsypy a násypy včetně hutnění v průběhu stavebních prací a technologií výstavby.

Zemní práce představují zpravidla významnou položku v nákladech na stavby silnic a dálnic, a to od 30 % až do 60 % celkových nákladů na výstavby, a proto snaha projektanta musí směřovat k tomu, aby rozsah zemních prací byl přiměřený k významu navrhované komunikace a charakteru území, jímž komunikace prochází.

Objem zemních prací se udává v m^3 zeminy v rostlém stavu. Některé položky zemních prací, jako např. snímání ornice, humusování apod., se udávají v m^2 , a na plošnou jednotku se pak stanovuje i cena.

Plochy svahů se stanovují z délek svahů, zjištěných buď přibližně změřením v příčném profilu vneseném ve vhodném měřítku, nebo výpočtem, a ze vzdálenosti dvou sousedních příčných řezů. V přímém úseku půjde zpravidla o lichoběžník, jehož základny

jsou rovny délkám svahů ve dvou sousedních profilech a výška je rovna vzdálenosti dvou sousedních profilů. V místě přechodu výkopu do násypu jsou délky svahu nulové. K tomuto nulovému řezu je třeba vztáhnout délky svahů dvou sousedních profilů, takže původní lichoběžník je v tomto případě nahrazen dvěma trojúhelníky. Je-li komunikace v oblouku, lze plochu svahu stanovit přibližně jako plochu pláště komolého kužele, jehož základna je ohraničena pronikem svahu s povrchem území, jenž má tvar kružnice, a druhá základna je omezena hranou násypu nebo patou výkopu.

Výpočet kubatury výkopů a násypů můžeme provést s větší či menší přesností, a to podle toho, jakému účelu má znalost kubatury zemních prací sloužit. S menší přesností se zpravidla spokojujeme při zběžném technickoekonomickém posouzení navržené trasy a jejich variant, kdy pro relativní srovnání kubatur zemních prací jednotlivých variant je nadměrná přesnost zbytečná. K přibližnému zjištění rozsahu zemních prací využíváme různé pomocné tabulky, grafikony a nomogramy, které řešení úlohy zjednodušují a zrychlují. Důležitým vstupním údajem je plocha příčného řezu. [10].

2.5.3 Hmotnice

Při řešení zemních prací se velmi často uplatňuje i hmotnice, kterou můžeme definovat jako součtovou čáru zemních hmot určených k podélnému rozvozu. Nezahrnuje tedy zeminy, které se např. nedají využít pro budování násypového tělesa nebo zase naopak materiály, které se dají využít do podkladních vrstev apod. [10]. Pro zjištění přebytku výkopu nebo nedostatku násypu v jednotlivých profilech musíme v profilech, kde se vyskytuje výkop i násyp zároveň, odečíst tzv. příčný přehoz, tj. to množství zeminy, které v tomtéž profilu spotřebujeme.

Po odečtení příčného přehozu, případně materiálu jinak využitého (lomový kámen, písek) nebo nevhodného materiálu pro násyp, dostáváme celkové přebytky výkopu nebo nedostatky násypu v jednotlivých profilech. Přebytky výkopu v jednotlivých úsecích přemístujeme pak při stavbě podélným rozvozem do míst, kde je nedostatek násypu, anebo je odvážíme na skládku, je-li v celé trase přebytek výkopových hmot. V opačném případě zeminy dovážíme ze zemníku.

Označíme-li přebytky výkopu jako kladné a nedostatky násypu jako záporné, dostáváme postupným sčítáním přebytků, resp. nedostatků zeminy, pořadnice součtové čáry pohybu hmot. Narýsováním součtové čáry dostaneme hmotnici [9]. Hmotnici

vykresluje jako lomenou čáru, i když s ohledem na plynulé narůstání kubatury zemních prací je obecně čarou plynulou.

Strmost hmotnice je tím vyšší, čím je rozsah zemních prací větší. Vodorovné úseky hmotnice odpovídají úsekům s nulovými zemními pracemi, jako např. v místech mostů apod.

Máme-li určit střední rozvozní vzdálenost, vykreslíme hmotnicí a vyjdeme z pořadnic hmotnice zjištěných při výpočtu kubatur zemních prací. Stoupající větve hmotnice představuje zásobu zemních hmot, klesající pak spotřebu hmot. Po vykreslení celé hmotnice stanovíme vyrovnávací přímky. Jsou to horizontální přímky, označující vyrovnání výkopu a násypu mezi profily vymezenými jejími průsečky s hmotnicí.

Plocha mezi vyrovnávací přímkou a hmotnicí je dopravním momentem mezi průsečky vyrovnávací přímkou a hmotnicí. Celková kubatura zemních prací mezi průsečky vyrovnávací přímkou a hmotnice je dána maximální pořadnicí hmotnice od vyrovnávací přímkou.

Poté se vyznačí pořadovými čísly sdružené hmoty ve směru staničení, určí se jejich kubatura a rozvozní vzdálenost. Rozvozní vzdálenost je spojnicí bodů, ve kterých hmotnici protíná vodorovná přímka, vedená v poloviční výšce příslušného obrazce. Jednotlivé položky, tj. kubatury a odměřené vzdálenosti, je možno přehledně sestavit do tabulky, nebo při menším množství pak přímo vypočítat jednotlivé dílčí dopravní momenty jako součin kubatury a vzdálenosti, na kterou bude přepravována [10].

2.6 Vozovka a její konstrukce

Konstrukce vozovky sestává z několika vrstev, jejichž únosnost směrem k podloží, na kterém konstrukce spočívá, klesá [9].

2.6.1 Podloží vozovky

Podloží je vrstva nasypané nebo rostlé – upravené nebo neupravené (pouze zhutněné) zeminy. Podle původu nebo druhu zeminy se rozlišuje rostlé podloží, nebo násypové podloží. Zvláštním druhem rostlého podloží je skalní podloží. Nedostatečnou nosnost

podloží je možné zvýšit buď úpravou zeminy, popř. netkanými textiliemi. Povrch podloží, upravený do požadovaného příčného a podélného sklonu, je pláň [9].

2.6.2 Ochranná vrstva

Ochranná vrstva zajišťuje:

- zamezení pronikání podložní zeminy do konstrukce vozovky (filtrační funkce)
- odvodnění konstrukce vozovky (drenážní funkce),
- únosnost vozovky,
- ochranu vozovky před účinky promrzání a
- vhodný podklad pro provedení následných úprav vrstev vozovky [15].

Ochranná vrstva ochraňuje vozovku před vlivy promrzání podloží a je to tedy spodní vrstva vozovky na styku s podložím. V dřívějších konstrukcích zastávala tuto funkci podsypná vrstva ze štěrkopísku. V progresivnějších technologiích je pak tato štěrkopísková podsypná vrstva nahrazena např. vrstvou mechanicky zpevněné zeminy, která je výhodnější a má podobné vlastnosti jako vrstva štěrkopísku [9].

2.6.3 Podkladní vrstva

Podklad je základní konstrukční částí vozovky, neboť jeho úkolem je roznášet zatížení, která a něj přechází z vrstev krytu tak, aby napětí na podloží bylo v takových mezích, které zaručí, že ani v nejnepříznivějším období roku nedojde k nepřípustným deformacím podloží. Ani samotných podkladních vrstvách nesmí hodnoty plastických deformací překročit jisté hodnoty, neboť v opačném případě by právě jejich plastické deformace mohly být příčinnou poruch rovnosti a celistvosti krytu.

Podkladní vrstvy mohou být nestmelené i stmelené. Nestmelené podkladní vrstvy jsou vhodné pro vozovky nižších skupin dopravního zatížení i jako horní podkladní vrstvy. U vyšších zatížení se pak u nás požaduje, aby horní podkladní vrstvy byly stmelené; na silně zatížených komunikacích je pak doporučováno, aby i spodní podkladní vrstvy byly stmelené [11].

2.6.4 Kryt

Kryt je horní část konstrukce vozovky. Skládá se obvykle z ohrubné vrstvy a ložné vrstvy. Kryt je přímo vystaven účinkům kol vozidel, bezprostřednímu působení atmosférických vlivů a změnám teploty. Za všech podmínek by měl splňovat kritéria zabezpečující rychlou, plynulou a bezpečnou jízdu vozidel. Jeho kvalita má vliv nejen na dopravní náklady, ale i na náklady na údržbu, a proto musí být výstavbě krytu věnována mimořádná péče, použity kvalitní materiály, dodrženy požadované technologické postupy a kvalitativní ukazatele nejen na zvlášť namáhaných úsecích (křižovatky, zastávky autobusů), ale na celé trase pozemní komunikace.

S kvalitou krytu velmi úzce souvisejí tzv. povrchové vlastnosti vozovek, k nimž se v současné době řadí drsnost (protismykové vlastnosti), rovnost, světelná odrazivost a hluk pneumatik, které nabývají na významu v souvislosti se vzrůstající intenzitou silniční dopravy a rostoucí rychlostí silničních vozidel. Jsou významnými faktory vyjadřujícími technický stav krytu vozovky a jeho vliv na bezpečnost, plynulost, pohodlí a hospodárnost silniční dopravy [9].

2.6.5 Volba konstrukce vozovky

Katalog vozovek pozemních komunikací lze využít pro návrh konstrukce vozovek pozemních komunikací a ostatních dopravních ploch v extravilánu i intravilánu a nemotoristických komunikací, tj. lze podle něj navrhnout i např. konstrukce zastávek nekolejové MHD i konstrukce odstavných a parkovacích ploch. Katalog umožňuje výběr vhodného základního konstrukčního typu vozovky, tj. výběr:

- netuhé vozovky, které katalog uvádí v následujících alternativách:
 - vozovky asfaltové,
 - vozovky se spodní podkladní vrstvou stmelenu cementem,
 - vozovky se spodní podkladní vrstvou z nestmelenu nebo mechanicky zpevnenu kameniva;
- tuhé vozovky, které mají kryt z prostého cementového betonu a při vysokém dopravním zatížení mají příčné spáry opatřeny kluznými trny a podélné spáry kotvami. Katalog pro tyto vozovky uvažuje následující podkladní vrstvy:

- stmelené cementem,
- stmelené asfaltem,
- z mechanicky zpevněného kameniva.

Vstupními parametry pro práci s katalogem jsou:

- dopravní zatížení, návrhová úroveň porušení vozovky a význam komunikace,
- charakteristiky prostředí a podloží,
- charakteristiky konstrukčních vrstev a jejich minimální tloušťky [10].

2.6.5.1 Třída dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení, nutná pro vstup do Katalogu vozovek, se stanovuje podle tabulky 8 na základě výpočtu průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel v návrhovém období v obou směrech:

$$TNV_k = \frac{\delta_z + \delta_k}{2} TNV_0 ,$$

kde TNV_k je průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v návrhovém období, vozidel/den,

TNV_0 průměrná intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v roce sčítání dopravy,

δ_z, δ_k součinitel nárůstu intenzity provozu těžkých nákladních vozidel pro roky počátku a konce návrhového období [10].

2.6.5.2 Návrhová úroveň porušení a význam komunikace

Vozovka musí plnit požadované provozní funkce, tj. musí umožňovat bezpečný, plynulý, rychlý, hospodárný a pohodlný provoz. Schopnost plnit tyto požadavky je vyjádřena spolehlivostí vozovky. Základní charakteristikou spolehlivosti je pak provozní způsobilost vozovky. Ta je vyjádřena okamžitými hodnotami podélné a příčné nerovnosti povrchu vozovky, drsnosti, únosnosti, četností a druhem poruch. Při návrhu a volbě konstrukce vozovky musíme tedy respektovat možnost plnění provozních funkcí vozovky, která je vyjádřena tzv. návrhovou úrovní porušení vozovky D0 až D2 (Tabulka 9).

Všechny návrhové úrovně v průběhu návrhového období předpokládají běžnou a souvislou údržbu krytu.

Úroveň návrhového porušení vozovky by měla být stanovena s ohledem na:

- dopravní význam komunikace, tj. jedná-li se o komunikaci mezinárodní, republikovou, regionální nebo místní,
- charakteristiky silničního provozu, tj. s ohledem na návrhovou rychlost, intenzitu dopravy, složení dopravního proudu apod.,
- požadovanou úroveň plnění charakteristik provozní způsobilosti,
- délku návrhového období a možnost etapovité výstavby apod.,
- možnosti provádění údržby nebo úprav,
- celkovou ekonomickou efektivnost výstavby [10].

2.6.5.3 Návrhové období

Během návrhového období vozovka trvalého charakteru nemá být zesilována nebo rekonstruována a tak k tomuto požadavku je nutno přihlédnout při návrhu konstrukce a uvažovat i příslušnou délku návrhového období, která je dána dobou:

- 20 let pro netuhé vozovky,
- 25 let pro tuhé vozovky s nevyztuženým betonovým krytem (v příčných spárách však mohou být u silně zatížených vozovek i kluzné trny a v podélných spárách kotvy),
- 35 let pro tuhé vozovky se spojitě vyztuženým cementobetonovým krytem,
- jejich předpokládaného užívání u vozovek dočasných, což může být mnohdy i velmi problematické. [10].

2.6.5.4 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky oblasti místa výstavby jsou charakterizovány:

- průměrnou roční teplotou vzduchu, kterou lze např. zjistit z mapy, která je uvedena v ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací,
- indexem mrazu, který vyjadřuje intenzitu a trvání období mrazu.

Charakteristickou hodnotu indexu mrazu $I_{m, k}$ je možné stanovit podle nadmořské výšky území místa výstavby nebo podle mapy obsažené v ČSN 73 6114 [10].

2.6.5.5 Charakteristiky podloží

Pro návrh konstrukce vozovky z hlediska podloží musíme nejprve stanovit:

- únosnost zemní pláně, která může být vyjádřena hodnotou CBR nebo návrhovým modulem pružnosti zeminy,
- namrzavost zeminy s tím, že Katalog vozovek u nebezpečně namrzavé horniny uvažuje jenom difúzní vodní režim a pro nenamrzavé až mírně namrzavé a namrzavé zeminy všechny tři typy vodního režimu,
- vodní režim podloží.

Charakteristiky zeminy v podloží a ochrana vozovek před mrazovým zdvihem závisí na vodním režimu podloží. Ten hodnotíme a charakterizujeme třemi typy. Určujícími činiteli pro hodnocení je vzdálenost hladiny podzemní vody, hloubka promrznání vozovky a podloží a výška kapilárního výstupu vody od vodní hladiny podzemní vody. Vodní režim dělíme na :

- příznivý (difúzní),
- nepříznivý (pendulární),
- velmi nepříznivý (kapilární) [10].

2.7 Odvodnění zemního tělesa

Jednou z velmi významných podmínek správné funkce pozemních komunikací je dokonalé odvedení vody z vozovky a silničního tělesa a jeho podloží. Přítomnost většího než odpovídajícího a laboratorně stanovitelného množství vody v zemině tělesa a jeho podloží vede ke ztrátě únosnosti a až případnému rozbředání zeminy, může vést i ke svahovým sesuvům a v každém případě, a to se týká i vody v konstrukčních vrstvách vozovky, se velmi nepříznivě projevují účinky mrazu. Objemové změny vyvolané zmrzutím vody vedou k nežádoucím zdvihům vozovky a rozrušování zejména stmelěných konstrukčních vrstev. Při odměku pak nedokonalé odvodnění silniční pláně jejího těsného podloží vede k rozsáhlým výmrazkům a tím opět k velmi vážným poruchám vozovky. Špatný či pomalý odtok vody z povrchové plochy (krytu) vozovky zvyšuje riziko aquaplaningu vozidel či za mrazu vede k vytváření ledových ploch a tím ke zvýšení nehodovosti, snížení komfortu jízdy a k rozstříkávání vody do okolí [13].

Rozhodujícími prvky při návrhu odvodňovacích zařízení jsou:

- požadované plnění hydrotechnické funkce,
- minimální nároky na zábor kvalitní zemědělské půdy,
- minimální objemy zemních prací zejména v zářezích,
- přiměřené požadavky na údržbu [12].

2.7.1 Odvodnění povrchu vozovky

Odvodnění povrchu vozovky se zajišťuje podélným a příčným sklonem komunikace. Základní příčný sklon se navrhuje střešovitý 2,5 % (min. 2%), který se ve směrových obloucích mění, na délku vzestupnice, na jednostranný. Výsledný sklon povrchu vozovky musí být min. 0,5 % [10].

2.7.2 Odvodnění podkladní a ochranné vrstvy

Odvodnění podkladních a ochranných vrstev se rovněž zajišťuje podélným a příčným sklonem. Ochranná vrstva se odvodňuje příčným sklonem pláně (případně s vloženou vrstvou geotextilie) do podélných drenáží [10].

2.7.3 Odvodnění zemní pláně

Odvodnění zemní pláně se zajišťuje příčným sklonem, který se navrhuje v základním sklonu 3% a překlápí se ve směrových obloucích současně s povrchem vozovky. U některých konstrukcí (např. směrově rozdělené komunikace) se upravuje sklon zemní pláně před zaústěním ochranné vrstvy do drenáže, do sklonu 6 % [10].

2.7.4 Odvodňovací zařízení

Silniční těleso včetně aktivní zóny podloží musí být zabezpečeno proti škodlivému působení podzemních i podpovrchových vod. Tento požadavek se týká pochopitelně i pozemků přilehlých k silničnímu tělesu. Pro splnění tohoto požadavku se používá:

- otevřených odvodňovacích zařízení, mezi které patří příkopy, rigoly, skluzy, kaskády a případně i vsakovací jámy,

- krytých odvodňovacích zařízení jako jsou např. trativody a kanalizační potrubí,
- kombinace obou předchozích způsobů. [12].

2.8 Bezpečnostní zařízení

Bezpečnost na místních komunikacích se zajišťuje opatřeními aktivními a pasivními. Aktivní opatření vozidlo vedou a směřují jeho pohyb v souladu se zásadami zklidňování dopravy a ochrany chodců a cyklistů a musí být obsažena jak v návrhu novostavby, tak rekonstrukce místní komunikace. Pasivní opatření působí až po vzniku nehody (mimo vodící zařízení), minimalizují její následky a zajišťují je bezpečnostní zařízení.

Bezpečnostní zařízení na místních komunikacích se navrhuje na místech, kde hrozí zvýšené nebezpečí úrazu sjetím vozidla, cyklisty nebo pádem chodce z tělesa místní komunikace, popř. střetnutí motorového vozidla s jiným účastníkem silničního provozu (např. s jiným vozidlem, chodcem apod.), nebo pevnou překážkou.

Bezpečnostní zařízení se rozdělují podle svého účelu na:

- silniční záchytné systémy,
- vodící zařízení,
- ochranná zařízení,
- protinárazové zábrany,
- únikové zóny [5].

2.8.1 Silniční záchytné systémy na místních komunikacích

Jako silniční záchytné systémy na místních komunikacích se mohou navrhnout:

- svodidla a zábradelní svodidla,
- tlumiče nárazů,
- zábradlí [5].

2.8.2 Vodící bezpečnostní zařízení

Bezpečnostní vodící zařízení usnadňuje postřehnutelnost směrového průběhu a šířkového uspořádání místní komunikace a má zajistit bezpečné vedení vozidel. Tuto funkci plní zejména zvýšené obruby, vodící čáry vodorovného dopravního značení umístěné na vodících prouzcích nebo na okrajích jízdnic pruhů, popř. odlišný povrch vodících nebo odvodňovacích proužků, a na přechodových úsecích místních komunikací funkčních skupin A a B také směrové sloupky [5].

2.8.3 Ochranná zařízení pro chodce

Ochranu chodců zajišťují především plochy ohraničené zvýšenými obrubníky. Jsou to pruhy/pásy pro chodce v přidruženém prostoru, ochranné a nástupní ostrůvky, vysazené chodníkové plochy (mysy a zastávkové mysy) [5].

2.8.4 Opatření ke zklidnění dopravy - zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy jsou jedním z opatření dopravního zklidnění typu fyzického omezení rychlosti vozidel. Zpomalovací prahy se umísťují všude tam, kde je třeba, aby řidiči důsledně dodržovali dovolenou rychlost (u škol a na dalších místech většího výskytu dětí, na vjezdech do obytných a pěších zón, u zastávek veřejné dopravy apod.) [5].

2.8.5 Opatření pro regulaci rychlosti

Opatření pro regulaci rychlosti na průjezdních úsecích silnic se navrhuje na začátku souvislé zástavby obce pro zdůraznění jiného režimu jízdy v zastaveném území. Tato zařízení mají svými parametry působit na snížení rychlosti buď psychologicky, nebo fyzicky znemožnit jízdu vyšší rychlostí nad rychlostní limit v obci (malá okružní křižovatka, ostrůvek, šikana) [5].

2.8.6 Obruby

Obruba je vodící bezpečnostní zařízení, které vytváří vyvýšení vybrané dopravní plochy – pruhu, pásu, ostrůvku apod. Obruba kromě funkce vodící má také funkci bezpečnostně-ochrannou a patří tedy mezi opatření aktivní i pasivní [5].

2.9 Vegetační úpravy

Při návrhu prostoru místní komunikace hraje komunikační zeleň mimořádnou úlohu zejména v území zastavěném a zastavitelném, kde spoluutváří veřejný uliční prostor, působí na zklidňování dopravy.

Výsadbu stromů, keřů a zatravnění je nutno navrhovat zejména s přihlédnutím na bezpečnost provozu, se zřetelem k jejímu estetickému významu a ke zlepšení životního prostředí přilehlé zástavby. Musí být přihlédnuto i k možnostem provádění následné údržby. Vhodné rozmístění a výsadba komunikační zeleně přispívá ke zvýšení bezpečnosti provozu zklidněním dopravy a plní také ochrannou funkci. Jsou to zejména stromy na středních a postranních dělících pásách, na vysazených chodníkových plochách u parkovacích zálivů, které vytvářejí aleje a působí psychologicky příznivě, a dále stromy na vysazených chodníkových plochách a na ochranných ostrůvcích, které upozorňují řidiče na existenci a funkci těchto zařízení. Vzrostlá zeleň nesmí zasahovat do průchozího prostoru komunikace pro chodce, zejména nesmí omezit volný průchod zřetelně postižených při využívání přirozených a umělých vodících linií.

Při výsadbě i následné údržbě je nutno zajistit, aby stromy a keře ani při plném vzrůstu nezasahovaly svými větvemi do dopravního prostoru, nebránily rozhledu a nezakrývaly nebo nezastiňovaly dopravní značky nebo zdroje veřejného osvětlení. Kmeny stromů musí být od jízdnic/pásů/pruhů odděleny zvýšenou obrubou (při obrubníkové úpravě komunikace). Vzdálenost kmene od hrany obrubníkové podstupnice nesmí být menší než 1,20 m.

Vysazování stromů podél místních komunikací s návrhovou rychlostí > 60km/h se nenavrhuje, pokud není v úseku osazeno svodidlo nebo dodrženy vzdálenosti a zásady uvedené v ČSN 73 6101.

Navrhování výsadby keřů je zvláště výhodné na středních dělicích pásech směrově rozdělených komunikací, přičemž je nutné vytvořit rostlinám vhodné ekologické podmínky. Při vysazování i následné údržbě keřů je nutno dbát na zachování dostatečného rozhledu, zvláště v prostoru křižovatek či přechodů pro chodce [5].

2.10 Osvětlení

Osvětlení místních komunikací musí být pokud možno rovnoměrné. Pro zlepšení bezpečnosti chodců je vhodné přisvětlení nebo samostatné osvětlení přechodů pro chodce a míst pro přecházení, případně významných křižovatek.

Osvětleno má být také dopravní značení, především orientační dopravní značení dálkových cílů na portálech nad rychlostními komunikacemi a na přechodových úsecích sběrných komunikací. Osvětlení místních komunikací má být navrženo tak, aby mohlo současně osvětlit dopravní značení.

Sloupy veřejného osvětlení musí být osazeny a navrženy tak, aby nezasahovaly do průchozího prostoru. Ve stísněných podmínkách, v zájmu úspory prostoru, mohou být osazeny do přílehlého oplocení, nebo zdroje osvětlení se mohou umístit na fasády přílehlých staveb nebo na převěsy přes komunikace [5].

3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hlavním cílem této diplomové práce je vypracování dvou variant studie místní komunikace, která bude zpřístupňovat novou zástavbu domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“ v obci Olešnice. Jedna varianta má být dopracována do stadia dokumentace pro vydání stavebního povolení.

Dalším úkolem je stanovení intenzity TNV pro danou komunikaci a návrh vhodného šířkového uspořádání.

Součástí diplomové práce má být také stanovení klimatických podmínek podle místa výstavby, přičemž byla laboratorně zjištěna mírně namrzavá hornina s pendulárním vodním režimem.

Dále bude kladem důraz na minimalizaci zemních prací, které mohou ovlivnit ekonomickou náročnost celé stavby. Navrhovaná komunikace by také měla být vhodně a citlivě začleněna do okolní krajiny.

Výchozím podkladem práce je reálná mapa v měřítku 1: 5000. Zájmová oblast je zobrazena na mapovém listu SM5 Trhové Svině 6–1 a nachází se v k. ú. Olešnice u Trhových Svinů.

4 METODIKA

V této práci mám vypracovat studii místní komunikace, která zpřístupní novou zástavbu rodinných domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“ v obci Olešnice. Protože jsem se rozhodla, že projektovou dokumentaci zpracuji v programu MicroStation, budu si muset nejdříve vyžádat u Zeměměřického úřadu mapový podklad v digitální podobě – SM5.

Na začátku mé práce si stanovím návrhovou rychlost, šířkové uspořádání, příčný a podélný sklon komunikace.

Na mapovém podkladu si pak zkonstruuji směrový polygon, který následně zaoblím směrovými oblouky (prostý kružnicový oblouk, kružnicový oblouk s přechodnicí). Velikost poloměru směrového oblouku budu volit v závislosti na stanovené návrhové rychlosti, dostředném sklonu, podle možností daným středovým úhlem. Vypočtu vytyčovací prvky směrových oblouků a stanovím celkovou délku trasy (pro variantu A i variantu B). Křižovatky budou konstruovány tak, aby bylo možné šikmé křížení.

Výškové řešení znázorním podélným profilem, který je zobrazením podélného řezu komunikace. Pro podélný profil budu volit převýšené měřítko, což znamená, že výšky jsou zobrazeny v měřítku desetkrát větším než je měřítko délek. Pro konstrukci podélného profilu budu muset odečíst z mapy nadmořské výšky v místech staničení a dalších důležitých bodech, jako začátek a konec úpravy... Výšky budou vyneseny nad vhodně zvolenou srovnávací rovinou. Podélný profil bude mít shodné staničení se situací.

Terénem pak proložím tečnový polygon tak, aby co nejvíce kopíroval terén. Lomy výškového polygonu zaoblím parabolickými oblouky druhého stupně se svislou osou, daným poloměrem oskulační kružnice ve vrcholu. Při zaoblování budu volit poloměry co největší, aby výškové řešení bylo plynulé. Nejmenší poloměry vypuklých a vydutých výškových oblouků jsou uvedeny v tabulce 6 a 7.

Na základě poloměru výškových oblouků a sklonů s_1 a s_2 vypočtu délku tečny a polohu vrcholu výškového oblouku (největší svislou pořadnici výškového oblouku y_{max}). Přehledný podélný profil zkonstruuji pro obě varianty. Délku tečny a vrchol výškového oblouku vypočtu také pro obě varianty.

Poté si vyberu jednu variantu, kterou dopracuji do stadia dokumentace pro vydání stavebního povolení. Pro tuto variantu dále vypracuji podrobnou situaci, podrobný podélný profil, vzorový příčný řez a dílčí příčné řezy.

V podrobné situaci bude zobrazena osa komunikace, prvky šířkového uspořádání (jízdni pás, chodník, pás zeleně, násypové a výkopové plochy, místa příčných řezů...).

Podrobný podélný profil bude doplněn o sklonové poměry, směrové poměry, velikost výškového oblouku, délku tečen a o hodnotu maximální svislé pořadnice v metrech, vzdálenost příčných řezů, zemní pláň...

Na základě návrhové úrovně porušení, třídě dopravního zatížení, podloží, indexu mrazu, vodního režimu a charakteristice podloží bude podle Katalogu pozemních komunikací navržena konstrukce vozovky. Charakteristika podloží byla zadána jako mírně namrzavá hornina s pendulárním vodním režimem. Konstrukce vozovky bude zobrazena ve vzorovém příčném řezu. Ve vzorovém příčném řezu bude dále zobrazeno šířkové uspořádání komunikace, její příčný sklon, sklon zemní pláň, sklon svahů v zářezu a násypu, řez terénem, kóta nivelety a terénu a srovnávací rovina. Dílčí příčné řezy budou rýsovány po 50-ti metrech, dále na začátku a konci úpravy, na začátku, ve vrcholu a konci směrových a výškových oblouků.

Na základě ploch příčných řezů a jejich vzdáleností určím rozsah zemních prací.

Veškeré výsledky budou shrnuty v technické zprávě, která bude součástí projektové dokumentace.

5 VÝSLEDKY

Výchozím podkladem pro tuto diplomovou práci je jeden mapový list státní mapy 1: 5 000 Trhové Sviny 6 - 1 v digitální podobě. Výkresy jsem rýsovala v programu MicroStation V8 v souladu s ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací.

Místní komunikaci jsem navrhla jako obslužnou místní komunikaci se šířkou koruny 6 m, šířkou chodníku 1,5 m a zatravněným pásem o šířce 1 m, návrhovou rychlostí 40 km/h (pro větev D byla snížena na 30 km/h, neboť ve směrovém oblouku by docházelo k velkému záboru půdy).

5.1 Řídící čára

Řídící čára je lomená čára o jednotné délce stran, s vrcholy ležícími na vrstevnicích. Pro její sestavení jsem si podle tabulky 2 stanovila maximální podélný sklon, který je pro obslužné místní komunikace 9 %, resp. 12 % v odůvodněných případech, což znamená, že není povoleno, aby převýšení na 100 m úseku místní komunikace přesahovalo hodnotu 9 m, resp. 12 m. Základní interval vrstevnic na mapovém podkladu je 2 m. Pokud tyto hodnoty dosadím do vzorce:

$$l_s = \frac{\Delta h}{0,9 \cdot 0,1 \cdot s}$$

$$l_s = \frac{2}{0,9 \cdot 0,01 \cdot 12}$$

$$l_s = 18,52m$$

kde l_s je délka přetínacího úseku

Δh výškový rozdíl vrstevnic v [m],

s maximální podélný sklon nivelety v %

To znamená, že spojnice dvou vrstevnic by měla mít hodnotu 18,52 m a vyšší, aby byly dodrženy maximální sklony. 18,52 m v měřítku mapy 1:5000 je 0,37 cm. Tato hodnota nebyla nikde na trase překročena, proto nabylo nutné osu místní komunikace vyhledat pomocí řídicí čáry.

5.2 Navržení tras

Místní komunikaci, která bude zajišťovat obslužnost nových rodinných domů jsem navrhla ve dvou variantách. Nejdříve jsem navrhla tečnové polygony, které jsem zaoblila směrovými oblouky. Po konzultaci s vedoucím diplomové práce byla vybrána pro dopracování do stadia dokumentace pro vydání stavebního povolení varianta A, neboť bude zajišťovat lepší obslužnost dané lokality. Obě varianty jsou zobrazeny ve výkresu přehledné situace v měřítku 1:500.

5.3 Směrové řešení

Při návrhu směrových oblouků je důležité dodržet jejich minimální velikost, která je závislá na návrhové rychlosti a příčném sklonu. Minimální směrový oblouk jsem určila podle tabulky 3. Pro návrhovou rychlost 40 km/h a příčný sklon 2,5 % je nejmenší dovolený poloměr směrového oblouku roven 50 m. Hodnotu poloměru směrového oblouku lze též vypočítat podle vzorce:

$$R_{dov} = \frac{v^2}{127(f'' + 0,01p)}$$

kde R_{dov} je nejmenší dovolený poloměr směrového oblouku v m

v návrhová rychlost v km/h

f'' součinitel příčného tření (tabulková hodnota, pro $v_n=40$ km/h je roven 23)

p dostředný sklon vozovky v %

Směrové oblouky byly voleny s ohledem na okolní terén a s ohledem na příčný sklon vozovky. U obou variant byly navrženy prosté kružnicové oblouky o minimálních poloměrech.

U větve „D“, varianty A, musela být s hledem na terénní podmínky (menší zábor půdy) snížena návrhová rychlost na 30 km/h. U varianty B byla stanovena návrhová rychlost na 30 km/h ze stejného důvodu jako u větve „D“ varianty A.

Pokud jsou ve směrovém řešení navrženy dva protisměrné oblouky, vkládá se mezi ně přímý úsek o délce dvojnásobku návrhové rychlosti. Tato podmínka však nabyla

dodržena, neboť by došlo k většímu záboru půdy a trasa by již zasahovala do pozemku, který není ve vlastnictví obce.

5.3.1 Průběh směrového řešení

Komunikaci jsem navrhla ve dvou variantách a nyní se podrobněji zmíním o průběhu směrového řešení každé z nich.

Varianta A:

Varianta A je tvořena čtyřmi větvemi.

Větev	Staničení	Prvek	R u oblouků [m]
A	0,00 – 37,54	přímá	
	37,54 – 87,28	oblouk K_1	$R_1 = 75$ m
	87,28 – 87,63	přímá	
B	0,00 – 131,02	přímá	
C	0,00 – 97,10	přímá	
D	0,00 – 110,52	přímá	
	110,52 – 149,63	oblouk K_1	$R_2 = 27$ m
	149,63 -187,79	přímá	

Celková délka trasy varianty A je 508,84 m.

Varianta B:

Staničení	Prvek	R u oblouků [m]
0,00 – 7,56	přímá	
7,56 – 42,99	oblouk K_1	$R_1 = 70$ m
42,99 – 59,51	přímá	
59,51 – 97,21	oblouk K_2	$R_2 = 27$ m
97,21 – 216,99	přímá	
216,99 – 256,10	oblouk K_3	$R_3 = 27$ m
256,10 -332,60	přímá	
332,60 – 372,18	oblouk K_4	$R_4 = 27$ m
372,18 – 408,84	přímá	

Celková délka trasy varianty B je 408,84 m.

5.3.2 Základní vytyčovací prvky prostého kružnicového oblouku

Protože známe velikost středového úhlu a velikost poloměru směřového oblouku, můžeme vypočítat vytyčovací prvky prostého kružnicového oblouku:

- délka tečny t:

$$t = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \text{ [m]}$$

- vzdálenost vrcholu kružnicového oblouku od průsečíku tečen z:

$$z = R \cdot \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \text{ [m]}$$

- délku kružnicového oblouku o:

$$o = R \cdot \operatorname{arc} \alpha \text{ [m]}$$

kde R je poloměr směřového oblouku m

α velikost středového úhlu ve $^{\circ}$

Délka tečny je vzdálenost od vrcholu tečnového polygonu k bodu, kde přechází přímá do oblouku a naopak. Tyto body jsou v podrobné situaci značeny zkratkami TK a KT (TK = tečna kružnice a KT = kružnice tečna).

5.3.3 Výpočty směřových oblouků

Varianta A:

Prostý kružnicový oblouk K₁:

$$\alpha = 38^{\circ}$$

$$R = 75 \text{ m}$$

$$t = 25,82 \text{ m}$$

$$z = 4,32 \text{ m}$$

$$o = 49,74 \text{ m}$$

Prostý kružnicový oblouk K₂:

$$\alpha = 83^{\circ}$$

$$R = 27 \text{ m}$$

$$t = 23,89 \text{ m}$$

$$z = 9,05 \text{ m}$$

$$o = 39,11 \text{ m}$$

Varianta B:

Prostý kružnicový oblouk K₁:

$\alpha = 29^\circ$
R = 70 m
t = 18,10 m
z = 2,30 m
o = 35,43 m

Prostý kružnicový oblouk K₂:

$\alpha = 80^\circ$
R = 27 m
t = 22,66 m
z = 8,25 m
o = 37,70 m

Prostý kružnicový oblouk K₃:

$\alpha = 83^\circ$
R = 27 m
t = 23,89 m
z = 9,05 m
o = 39,11 m

Prostý kružnicový oblouk K₄:

$\alpha = 84^\circ$
R = 27 m
t = 24,31 m
z = 9,33 m
o = 39,58 m

5.3.4 Rozšíření jízdních pruhů ve směrovém oblouku

Rozšíření ve směrovém oblouku a jeho opětovné zrušení se provede náběhovým klínem lineárně na délku přechodnice. Rozšíření bylo provedeno pro variantu A. Délka přechodnice byla pro K₁ stanovena na 45,37 m a pro K₂ na 60,75 m.

Rozšíření ve směrovém oblouku je dle tabulky 5 pro R = 80 m rovno 0,60 m a pro R = 30 m je to 1,05m.

5.4 Výškové řešení

Výškové řešení je pro obě varianty znázorněno v přehledném podélném profilu v měřítku 1.500/1:50. Varianta A je podrobněji zobrazena v podrobném podélném profilu v měřítku 1:200/1:20.

Pro konstrukci podélného profilu bylo potřeba nejdříve z mapy odečíst nadmořské výšky. U přehledného podélného profilu byly odečítány po 10 m, podrobný podélný profil byl doplněn o výšky na začátku, středu a konci směrového a výškového oblouku. Hodnoty výšek jsem vynesla nad vhodně zvolenou srovnávací rovinu. Dále jsem navrhla tečnový polygon. Poté jsem spočítala jednotlivé délky stran tečnového polygonu a určila sklonové

poměry. Tečnový polygon jsem pak zaoblila parabolickými oblouky. Při zaoblování byly poloměry oskulačních kružnic voleny co největší, aby vedení trasy bylo plynulé. Minimální poloměry oskulačních kružnic jsou dány normativně a jsou uvedeny v tabulce 6 a 7.

Pro splnění dobré plynulosti se musí zohledňovat zároveň i směrové řešení.

5.4.1 Základní vytyčovací prvky výškového řešení

Tečna – t:

$$t = \frac{|s_1 - s_2| \cdot R_{v(u)}}{200}$$

kde t je délka svislého průmětu tečny výškového oblouku do vodorovné v m

s_1, s_2 hodnoty podélných sklonů v % (včetně znamének)

$R_{v(u)}$ poloměr výškového oblouku v m

Největší svislá pořadnice výškového oblouku - y_{\max}

$$y_{\max} = \frac{t^2}{2 \cdot R_{u(v)}}$$

kde y_{\max} je největší svislá pořadnice výškového oblouku v m

t délka svislého průmětu tečny výškového oblouku do vodorovné v m

$R_{u(v)}$ poloměr výškového oblouku v m

Svislá pořadnice - y

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot R_{u(v)}}$$

kde y je svislá vzdálenost bodu výškového oblouku od tečny ve vzdálenosti x (měřené od dotykového bodu oblouku směrem k průsečíku tečen) v m,

x vodorovná vzdálenost určitého bodu výškového oblouku měřená od dotykového bodu tohoto oblouku směrem k průsečíku tečen v m,

$R_{u(v)}$ poloměr výškového oblouku v m

5.4.2 Výsledky vypočtené dosazením do vzorců

Varianta A:

Větev A:

Vrchol 1:

$$R = 900 \text{ m}$$

$$s_1 = -6,96 \%$$

$$s_2 = -2,59 \%$$

$$t = \frac{|-6,96 + 2,59| \cdot 900}{200} = 19,67 \text{ m}$$

$$y_{\max} = \frac{19,67^2}{2 \cdot 900} = 0,215 \text{ m}$$

Vrchol 2:

$$R = 2000 \text{ m}$$

$$s_1 = -2,59 \%$$

$$s_2 = -3,97 \%$$

$$t = \frac{|-2,59 + 3,97| \cdot 2000}{200} = 13,80 \text{ m}$$

$$y_{\max} = \frac{13,80^2}{2 \cdot 2000} = 0,048 \text{ m}$$

Větev B:

Vrchol 1:

$$R = 1500 \text{ m}$$

$$s_1 = -2,17 \%$$

$$s_2 = -0,50 \%$$

$$t = \frac{|-2,17 + 0,50| \cdot 1500}{200} = 12,53 \text{ m}$$

$$y_{\max} = \frac{12,53^2}{2 \cdot 1500} = 0,052m$$

Větev C:

Vrchol 1:

$$R = 2000m$$

$$s_1 = -4,80 \%$$

$$s_2 = -4,11 \%$$

$$t = \frac{|-4,80 + 4,11| \cdot 2000}{200} = 6,90m$$

$$y_{\max} = \frac{6,90^2}{2 \cdot 2000} = 0,012m$$

Vrchol 2:

$$R = 900 m$$

$$s_1 = -4,11 \%$$

$$s_2 = -8,34 \%$$

$$t = \frac{|-4,11 + 8,34| \cdot 900}{200} = 19,04m$$

$$y_{\max} = \frac{19,04^2}{2 \cdot 900} = 0,201m$$

Větev D:

Vrchol 1:

$$R = 2000m$$

$$s_1 = -6,64 \%$$

$$s_2 = -5,12 \%$$

$$t = \frac{|-6,64 + 5,12| \cdot 2000}{200} = 15,20m$$

$$y_{\max} = \frac{15,20^2}{2 \cdot 2000} = 0,058m$$

Vrchol 2:

$$R = 1500 \text{ m}$$

$$s_1 = -5,12 \%$$

$$s_2 = -8,00 \%$$

$$t = \frac{|-5,12 + 8,00| \cdot 1500}{200} = 21,60m$$

$$y_{\max} = \frac{21,60^2}{2 \cdot 1500} = 0,156m$$

Vrchol 3:

$$R = 800 \text{ m}$$

$$s_1 = -8,00 \%$$

$$s_2 = -4,33 \%$$

$$t = \frac{|-8,00 + 4,33| \cdot 800}{200} = 14,68m$$

$$y_{\max} = \frac{14,68^2}{2 \cdot 800} = 0,135m$$

Varianta B:

Vrchol 1:

$$R = 750 \text{ m}$$

$$s_1 = +4,40 \%$$

$$s_2 = +8,90 \%$$

$$t = \frac{|4,40 - 8,90| \cdot 750}{200} = 16,88m$$

$$y_{\max} = \frac{16,88^2}{2 \cdot 750} = 0,190m$$

Vrchol 2:

$$R = 800 \text{ m}$$

$$s_1 = + 8,90 \%$$

$$s_2 = + 5,21 \%$$

$$t = \frac{|8,90 - 5,21| \cdot 800}{200} = 14,76m$$

$$y_{\max} = \frac{14,76^2}{2 \cdot 800} = 0,136m$$

Vrchol 3:

$$R = 1500 \text{ m}$$

$$s_1 = + 5,21 \%$$

$$s_2 = + 7,38 \%$$

$$t = \frac{|5,21 - 7,38| \cdot 1500}{200} = 16,28m$$

$$y_{\max} = \frac{16,28^2}{2 \cdot 1500} = 0,088m$$

Vrchol 4:

$$R = 200 \text{ m}$$

$$s_1 = + 7,38 \%$$

$$s_2 = - 5,81 \%$$

$$t = \frac{|7,38 + 5,81| \cdot 200}{200} = 13,19m$$

$$y_{\max} = \frac{13,19^2}{2 \cdot 200} = 0,435m$$

Vrchol 5:

$$R = 1500 \text{ m}$$

$$s_1 = - 5,81 \%$$

$$s_2 = - 4,67 \%$$

$$t = \frac{|- 5,81 + 4,67| \cdot 1500}{200} = 8,55 \text{ m}$$

$$y_{\max} = \frac{8,55^2}{2 \cdot 1500} = 0,024 \text{ m}$$

Vrchol 6:

$$R = 3000 \text{ m}$$

$$s_1 = - 4,67 \%$$

$$s_2 = - 3,13 \%$$

$$t = \frac{|- 4,67 + 3,13| \cdot 3000}{200} = 23,10 \text{ m}$$

$$y_{\max} = \frac{23,10^2}{2 \cdot 3000} = 0,089 \text{ m}$$

5.5 Příčné uspořádání

Místní obslužnou komunikaci jsem navrhla jako dvoupruhovou se šířkou jízdního pruhu 3,00 m. Dále jsem navrhla chodník o šířce 1,50 m a pás zeleně o šířce 1,00 m. Příčný sklon vozovky je po celé trase 2,5 % a příčný sklon zemní pláně 3%. Pás zeleně je navržen se stejným příčným sklonem jako jízdní pruh. Příčný sklon chodníku je 2,00 %.

Základním výkresem zobrazující příčné uspořádání vozovky je vzorový příčný řez, který je v měřítku 1:50. I když pro větev „D“ byla snížena návrhová rychlost, je vyhotoven pouze jeden vzorový příčný řez, neboť šířkové uspořádání zůstává stejné jako pro návrhovou rychlost 40 km/h.

Dílní příčné řezy jsou vypracovány pro variantu A pro úseky staničení (po 50 m) a pro lomové body směrových a výškových oblouků.

5.6 Třída dopravního zatížení

Průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v obou směrech v navrhovaném období (TNV_k) byla stanovena podle tabulky 8 na hodnotu < 15 , z čehož plyne, že se jedná o třídu dopravního zatížení VI a charakteristiku zatížení velmi lehkou.

5.7 Návrhová úroveň porušení vozovky

Pro danou třídu dopravního zatížení a s ohledem na dopravní význam komunikace jsem zařadila navrhovanou místní obslužnou komunikaci podle tabulky 9 do návrhové úrovně porušení vozovky D2.

5.8 Charakteristiky prostředí a podloží

5.8.1 Index mrazu

Hodnotu indexu mrazu jsem stanovila podle tabulky 10 podle nadmořské výšky řešené oblasti. Ta se zde pohybuje v rozmezí 500 – 600 m. n. m., které odpovídá index mrazu 523 °C.

5.8.2 Namrzavost zeminy, vodní režim, podloží

Tyto parametry byly zadány vedoucím diplomové práce. Laboratorně byla pro danou oblast mírně namrzavá hornina s pendulárním vodním režimem. Zeminou v podloží je písek s příměsí jemnozrné zeminy. Hodnota poměru únosnosti CBR je v rozmezí 8 - 70 % při optimální vlhkosti a 6 -25 % při uložení ve vodě. V závislosti na druhu zeminy v podloží a vodním režimu jsem stanovila hodnotu požadovaného modulu přetvárnosti na 45 MPa.

5.9 Návrh konstrukce vozovky

Návrh konstrukčních vrstev vozovky se stanovuje podle návrhové úrovně porušení vozovky v závislosti na dopravním zatížením. Skladbu konstrukčních vrstev vozovky

uvádí Katalog pozemních komunikací. Komunikace je navržena jako netuhá a je složena ze tří vrstev:

- Asfaltový beton stabilizovaný (ABS III) o tloušťce 50 mm
- Zhutněná recyklovatelná asfaltová směs bez pojiva (R – mat) o mocnosti 50 mm
- Štěrkožtrť (ŠD) o tloušťce 150 mm

5.10 Odvodnění

Odvodnění povrchu vozovky je zajištěno příčným a podélným sklonem. Příčný sklon vozovky je 2,5 %, příčný sklon přilehlého pásu zeleně je také 2,5 % a příčný sklon chodníku činí 2,0 %. Odvodnění zemní pláně je také dáno příčným sklonem, který jsem stanovila na 3 %.

Voda z vozovky, přilehlého pásu zeleně a chodníku odtéká do uličních vpustí, které jsou napojeny na kanalizaci. Kanalizace nebyla v této diplomové práci řešena a její projektování může provádět pouze osoba odborně způsobilá

5.11 Připojení komunikace na místní a účelovou komunikaci

Mnou navržená komunikace se na styku větví C a D napojuje na místní komunikaci, která má stejné šířkové uspořádání jako nově navrhovaná komunikace. Zároveň je tento úsek také napojen na účelovou komunikaci. Na tuto účelovou komunikaci je také napojena větev A.

Připojení bylo navrhováno tak, abych splnila podmínku pro šikmé křížení, které můžeme použít pro úhly od 75 ° do 105 °. Větev D se na stávající komunikaci napojuje pod úhlem 98°, větev C se napojuje na účelovou komunikaci pod úhlem 86° a větev A je na tutéž účelovou komunikaci připojena pod úhlem 75°. Zaoblení hran vozovky je provedeno kružnicovým obloukem o poloměru 4 m podle tabulky 13.

5.12 Křižovatky

Pro variantu A bylo nutné navrhnout tři křižovatky. První je na styku větev A s větví B. Úhel křížení je 75°. Druhá křižovatka je na styku větve B s větví C pod úhlem 75° a

třetí křižovatka je v místě, kde se kříží větev C s větví D pod úhlem 82°. Zaoblení hran vozovky je provedeno kružnicovým obloukem o poloměru 4 m podle tabulky 13.

5.13 Zemní práce

Kubatury zemních prací jsem se snažila co nejvíce minimalizovat, aby stavba místní komunikace byla co nejekonomičtější, neboť zemní práce tvoří významnou položku v rozpočtu. Nejvýhodnější je, pokud objem násypů a výkopů je vyrovnaný.

Zvlášť se provádí skrývka ornice o mocnosti 15 cm. Tato úrodná zemina bude uložena na zemník a následně použita na ohumusování násypů podél komunikace nebo bude podle potřeby převezena a použita v jiném místě.

Objem zemních prací jsem vypočítala pomocí podrobného podélného profilu a dílčích příčných řezů podle vzorce:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot l$$

kde V je objem tělesa v m^3 ;

F_1, F_2 plocha základů tělesa m^2 ;

l vzdálenost dvou sousedních příčných řezů m.

5.13.1 Skrývka ornice:

Větev	Staničení [km]	Skrývka [m^3]
A	0,00000 – 0,00276	3.62
	0,00276 – 0,02243	31.17
	0,02243 – 0,03754	22.33
	0,03754 - 0,04210	5.18
	0,04210 – 0,04841	7.01
	0,04841 - 0,05000	1.78
	0,05000 – 0,06241	14.34
	0,06241 – 0,07601	15.72
	0,07601 – 0,08728	12.87
	0,08728 – 0,08763	0.40
Σ		114,42
B	0.00720– 0,05000	55,35
	0,05000 – 0,06644	15.81
	0,06644 – 0,07897	11.93
	0,07897 – 0,09150	11.83

	0,09150 – 0,10000	8.08
	0,10000 – 0,12441	23,24
Σ		126,24
C	0,00000 – 0,01739	19.24
	0,01739 – 0,02439	7.88
	0,02439 – 0,03139	9.60
	0,03139 – 0,04473	17.97
	0,04473 – 0,05000	5.89
	0,05000 – 0,06377	15.82
	0,06377 – 0,08281	22.38
	0,08281 – 0,09710	15,60
Σ		114,38
D	0,00000 – 0,05000	69.11
	0,05000 – 0,05291	4.47
	0,05291 – 0,06811	18.60
	0,06811 – 0,08331	17.43
	0,08331 – 0,10000	23.47
	0,10000 – 0,10293	4.44
	0,10293 – 0,11052	11.40
	0,11052 – 0,12453	23.10
	0,12453 – 0,13008	9.42
	0,13008 – 0,14613	26.35
	0,14613 – 0,14963	5.99
	0,14963 – 0,15000	0.58
	0,15000 – 0,15462	7.14
	0,15462 – 0,16930	22.34
	0,16930 – 0,18398	21.06
	Σ	
celkem		619,94

5.13.2 Výpočet kubatur zemních prací:

Větev	Staničení [km]	Výkopy [m ³]	Násypy [m ³]
A	0,00000 – 0,00276	2,36	-
	0,00276 – 0,02243	9,22	12,80
	0,02243 – 0,03754	4,89	9,92
	0,03754 - 0,04210	3,55	0,03
	0,04210 – 0,04841	4,90	0,04
	0,04841 - 0,05000	0,98	0,03
	0,05000 – 0,06241	5,60	0,88

	0,06241 – 0,07601	6,52	1,66
	0,07601 – 0,08728	8,46	0,96
	0,08728 – 0,08763	0,30	0,06
Σ		46,78	26,38
B	0.00720– 0,05000	24,51	67,68
	0,05000 – 0,06644	-	46,84
	0,06644 – 0,07897	-	28,40
	0,07897 – 0,09150	-	22,86
	0,09150 – 0,10000	-	14,07
	0,10000 – 0.12441	0,78	31,16
Σ		25,29	211,01
C	0,00000 – 0,01739	14,48	7,39
	0,01739 – 0,02439	5,72	2,73
	0,02439 – 0,03139	10,79	2,53
	0,03139 – 0,04473	21,66	3,96
	0,04473 – 0,05000	5,73	1,23
	0,05000 – 0,06377	15,09	3,72
	0,06377 – 0,08281	28,00	4,26
	0,08281 – 0,09710	19,71	6,39
Σ		121,18	32,21
D	0,00000 – 0,05000	166,47	10,93
	0,05000 – 0,05291	15,90	-
	0,05291 – 0,06811	40,36	12,14
	0,06811 – 0,08331	6,48	19,88
	0,08331 – 0,10000	6,95	23,51
	0,10000 – 0,10293	0,71	5,28
	0,10293 – 0,11052	2,89	12,53
	0,11052 – 0,12453	28,95	12,00
	0,12453 – 0,13008	14,08	2,73
	0,13008 – 0,14613	39,90	18,01
	0,14613 – 0,14963	10,64	3,50
	0,14963 – 0,15000	0,92	0,53
	0,15000 – 0,15462	10,70	5,91
	0,15462 – 0,16930	23,24	18,67
0,16930 – 0,18398	19,97	19,38	
Σ		388,16	165,00
CELKEM		581,41	436,60

5.14 Technická zpráva

Obsah:

- 5.14.1 Identifikační údaje stavby
- 5.14.2 Účel stavby
- 5.14.3 Charakteristika zájmového území
- 5.14.4 Podklady pro zpracování DSP
- 5.14.5 Technické řešení
 - 5.14.5.1 Směrové řešení
 - 5.14.5.2 Výškové řešení
 - 5.14.5.3 Vzorový příčný řez
 - 5.14.5.4 Zemní práce
 - 5.14.5.5 Připojení komunikace na místní a účelovou komunikaci
 - 5.14.5.6 Křižovatky
- 5.14.6 Vlastnictví místních komunikací
- 5.14.7 Dotčené zájmy
- 5.14.8 Plán organizace výstavby
- 5.14.9 Závěr

5.14.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Návrh místní komunikace k nové zástavbě domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“

Kraj: Jihočeský

Katastrální území: Olešnice u Trhových Svinů

Místo stavby: Olešnice

Druh stavby: novostavba

Zadavatel: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra zemědělské techniky a služeb

Dodavatel(é): vybrán(i) na základě výběrové řízení

Projektant: Martina Kocábková

Stupeň dokumentace: DSP (dokumentace pro stavební povolení)

Termín vyhotovení: neurčen

Číslo zakázky: 059

5.14.2 Účel stavby

Účelem navrhované komunikace je zajistit obslužnost nových rodinných domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“. Bude navržena místní obslužná komunikace, dvoupruhová o šířce jednoho pruhu 3 m, chodník 1,5 m a pás zeleně o šířce 1,0 m.

5.14.3 Charakteristika zájmového území

Navrhovaná komunikace se nachází v k. ú. Olešnice u Trhových Svinů, v obci Olešnice, v nadmořské výšce 512 – 525 m.n.m. Řešené území se nachází v oblasti mírně vlhké, mírně teplé s průměrnou roční teplotou 7°C a ročním úhrnem srážek 600 – 700 mm.

5.14.4 Podklady pro zpracování DSP

- 1) mapový podklad
 - Mapový list SM5 Trhové Sviny 6 – 1
 - Mapové podklady odvozené z SM5
- 2) rekognoskace terénu

5.14.5 Technické řešení

Místní komunikace je navržena jako místní komunikace obslužná, dvoupruhová, netuhá.

Komunikace je tvořena čtyřmi větvemi. Návrhová rychlost je 40 km/h, pro větev D byla snížena na 30 km/h, neboť by byl velký zábor půdy

Příčné uspořádání je následující:

- šířka koruny 6 m,
- šířka jízdního pruhu 3 m,
- šířka chodníku 1,5 m,
- šířka pásu zeleně 1,0m

Příčný sklon vozovky je jednostranný v hodnotě 2,5 %, příčný sklon chodníku je 2 %, pruhu zeleně 2,5 %. Příčný sklon zemní pláně je 3%.

Odvodnění komunikace je zajištěno příčným a podélným sklonem. Voda z vozovky, přilehlého pásu zeleně a chodníku odtéká do uličních vpustí, které jsou napojeny na kanalizaci. Kanalizace nebyla v této diplomové práci řešena. Zemní pláň je odvodněna sklonem 3%.

Podrobnosti stavebního řešení vyplývají z výkresové dokumentace, která je součástí příloh.

5.14.5.1 Směrové řešení

Nejprve byl navržen tečnový polygon, který pak byl zaoblen směrovými oblouky. Byly použity prosté kružnicové oblouky o těchto parametrech:

Prostý kružnicový oblouk K_1 :

$\alpha = 38^\circ$
R = 75 m
t = 25,82 m
z = 4,32 m
o = 49,74 m

Prostý kružnicový oblouk K_2 :

$\alpha = 83^\circ$
R = 27 m
t = 23,89 m
z = 9,05 m
o = 39,11 m

Jízdní pruhy ve směrových obloucích byly rozšířeny. Rozšíření ve směrovém oblouku a jeho opětovné zrušení je provedeno náběhovým klínem lineárně na délku přechodnice. Délka přechodnice byla pro K_1 stanovena na 45,37 m a pro K_2 na 60,75 m.

Rozšíření ve směrovém oblouku je pro $R = 80$ m rovno 0,60 m a pro $R = 30$ m je to 1,05 m.

Směrové řešení je zobrazeno v přehledné a podrobné situaci, které jsou součástí projektové dokumentace.

5.14.5.2 Výškové řešení

Výškové řešení je zakresleno v přehledném podélném profilu 1:500/1:50 a podrobném podélném profilu 1:200/1:20. Z výškopisu mapového podkladu byly vyneseny kóty terénu, pro přehledný profil byly výšky odečítány po 10 m, podrobný profil byl doplněn o výšky lomových bodů směrových a výškových oblouků. Pak jsem navrhla tečnový polygon, do kterého byly vloženy výškové parabolické oblouky. Byly použity tři vypuklé a pět vydutých oblouků s těmito parametry:

Větev A:

Vrchol 1:

$R = 900$ m

$s_1 = -6,96$ %

$s_2 = -2,59$ %

$$t = \frac{|-6,96 + 2,59| \cdot 900}{200} = 19,67m$$

$$y_{\max} = \frac{19,67^2}{2 \cdot 900} = 0,215m$$

Vrchol 2:

$R = 2000$ m

$s_1 = -2,59$ %

$s_2 = -3,97$ %

$$t = \frac{|-2,59 + 3,97| \cdot 2000}{200} = 13,80m$$

$$y_{\max} = \frac{13,80^2}{2 \cdot 2000} = 0,048m$$

Větev B:

Vrchol 1:

$$R = 1500 \text{ m}$$

$$s_1 = -2,17 \%$$

$$s_2 = -0,50 \%$$

$$t = \frac{|-2,17 + 0,50| \cdot 1500}{200} = 12,53m$$

$$y_{\max} = \frac{12,53^2}{2 \cdot 1500} = 0,052m$$

Větev C:

Vrchol 1:

$$R = 2000m$$

$$s_1 = -4,80 \%$$

$$s_2 = -4,11 \%$$

$$t = \frac{|-4,80 + 4,11| \cdot 2000}{200} = 6,90m$$

$$y_{\max} = \frac{6,90^2}{2 \cdot 2000} = 0,012m$$

Vrchol 2:

$$R = 900 \text{ m}$$

$$s_1 = -4,11 \%$$

$$s_2 = -8,34 \%$$

$$t = \frac{|-4,11 + 8,34| \cdot 900}{200} = 19,04m$$

$$y_{\max} = \frac{19,04^2}{2 \cdot 900} = 0,201m$$

Větev D:

Vrchol 1:

$$R = 2000m$$

$$s_1 = -6,64 \%$$

$$s_2 = -5,12 \%$$

$$t = \frac{|-6,64 + 5,12| \cdot 2000}{200} = 15,20m$$

$$y_{\max} = \frac{15,20^2}{2 \cdot 2000} = 0,058m$$

Vrchol 2:

$$R = 1500 m$$

$$s_1 = -5,12 \%$$

$$s_2 = -8,00 \%$$

$$t = \frac{|-5,12 + 8,00| \cdot 1500}{200} = 21,60m$$

$$y_{\max} = \frac{21,60^2}{2 \cdot 1500} = 0,156m$$

Vrchol 3:

$$R = 800 m$$

$$s_1 = -8,00 \%$$

$$s_2 = -4,33 \%$$

$$t = \frac{|-8,00 + 4,33| \cdot 800}{200} = 14,68m$$

$$y_{\max} = \frac{14,68^2}{2 \cdot 800} = 0,135m$$

5.14.5.3 Vzorový příčný řez

Vzorový příčný řez je řešen v měřítku 1:50 a znázorňuje konstrukční vrstvy vozovky, šířkové uspořádání, sklonové poměry (sklon vozovky, chodníku, pásu zeleně a zemní pláň). Konstrukce vozovky byla vybrána z Katalogu pozemních komunikací na základě třídy dopravního porušení, předpokládané třídě dopravního zatížení a požadovaném modulu přetvárnosti. Komunikace je navržena jako netuhá a je složena ze tří vrstev:

- Asfaltový beton stabilizovaný (ABS III) o tloušťce 50 mm
- Zhutněná recyklovatelná asfaltová směs bez pojiva (R – mat) o mocnosti 50 mm
- Štěrkodrt' (ŠD) o tloušťce 150 mm

Celková mocnost vozovky je 250 mm

I když pro větev „D“ byla snížena návrhová rychlost, je vyhotoven pouze jeden vzorový příčný řez, neboť šířkové uspořádání zůstává stejné jako pro návrhovou rychlost 40 km/h.

Dílní příčné řezy jsou v měřítku 1:100 a znázorňují sklonové poměry a umístění vozovky v terénu. Byly vyhotoveny pro úseky staničení po 50 m a pro lomové body směrových a výškových oblouků. Následují-li lomové body směrových a výškových oblouků těsně za sebou, příčný řez byl vyhotoven pouze pro lomový bod směrového oblouku.

5.14.5.4 Zemní práce

Zemní práce byly stanoveny zjednodušeným způsobem z dílních příčných řezů a podrobného podélného profilu podle vzorce:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot l$$

kde V je objem tělesa v m^3 ;

F_1, F_2 plocha základů tělesa m^2 ;

l vzdálenost dvou sousedních příčných řezů m .

Skrývka ornice o mocnosti 15 cm bude provedena zvlášť a bude uložena na zemník.

Skrývka ornice:

Větev	Staničení [km]	Skrývka [m ³]
A	0,00000 – 0,00276	3.62
	0,00276 – 0,02243	31.17
	0,02243 – 0,03754	22.33
	0,03754 - 0,04210	5.18
	0,04210 – 0,04841	7.01
	0,04841 - 0,05000	1.78
	0,05000 – 0,06241	14.34
	0,06241 – 0,07601	15.72
	0,07601 – 0,08728	12.87
	0,08728 – 0,08763	0.40
Σ		114,42
B	0.00720– 0,05000	55,35
	0,05000 – 0,06644	15.81
	0,06644 – 0,07897	11.93
	0,07897 – 0,09150	11.83
	0,09150 – 0,10000	8.08
	0,10000 – 0.12441	23,24
Σ		126,24
C	0,00000 – 0,01739	19.24
	0,01739 – 0,02439	7.88
	0,02439 – 0,03139	9.60
	0,03139 – 0,04473	17.97
	0,04473 – 0,05000	5.89
	0,05000 – 0,06377	15.82
	0,06377 – 0,08281	22.38
	0,08281 – 0,09710	15.60
Σ		114,38
D	0,00000 – 0,05000	69.11
	0,05000 – 0,05291	4.47
	0,05291 – 0,06811	18.60
	0,06811 – 0,08331	17.43
	0,08331 – 0,10000	23.47
	0,10000 – 0,10293	4.44
	0,10293 – 0,11052	11.40
	0,11052 – 0,12453	23.10
	0,12453 – 0,13008	9.42
	0,13008 – 0,14613	26.35

	0,14613 – 0,14963	5.99
	0,14963 – 0,15000	0.58
	0,15000 – 0,15462	7.14
	0,15462 – 0,16930	22.34
	0,16930 – 0,18398	21.06
Σ		264,90
celkem		619,94

Výpočet kubatur zemních prací:

Větev	Staničení [km]	Výkopy [m³]	Násypy [m³]
A	0,00000 – 0,00276	2,36	-
	0,00276 – 0,02243	9,22	12,80
	0,02243 – 0,03754	4,89	9,92
	0,03754 - 0,04210	3,55	0,03
	0,04210 – 0,04841	4,90	0,04
	0,04841 - 0,05000	0,98	0,03
	0,05000 – 0,06241	5,60	0,88
	0,06241 – 0,07601	6,52	1,66
	0,07601 – 0,08728	8,46	0,96
	0,08728 – 0,08763	0,30	0,06
Σ		46,78	26,38
B	0,00720– 0,05000	24,51	67,68
	0,05000 – 0,06644	-	46,84
	0,06644 – 0,07897	-	28,40
	0,07897 – 0,09150	-	22,86
	0,09150 – 0,10000	-	14,07
	0,10000 – 0,12441	0,78	31,16
Σ		25,29	211,01
C	0,00000 – 0,01739	14,48	7,39
	0,01739 – 0,02439	5,72	2,73
	0,02439 – 0,03139	10,79	2,53
	0,03139 – 0,04473	21,66	3,96
	0,04473 – 0,05000	5,73	1,23
	0,05000 – 0,06377	15,09	3,72
	0,06377 – 0,08281	28,00	4,26
	0,08281 – 0,09710	19,71	6,39
Σ		121,18	32,21
D	0,00000 – 0,05000	166,47	10,93
	0,05000 – 0,05291	15,90	-

D	0,05291 – 0,06811	40,36	12,14
	0,06811 – 0,08331	6,48	19,88
	0,08331 – 0,10000	6,95	23,51
	0,10000 – 0,10293	0,71	5,28
	0,10293 – 0,11052	2,89	12,53
	0,11052 – 0,12453	28,95	12,00
	0,12453 – 0,13008	14,08	2,73
	0,13008 – 0,14613	39,90	18,01
	0,14613 – 0,14963	10,64	3,50
	0,14963 – 0,15000	0,92	0,53
	0,15000 – 0,15462	10,70	5,91
	0,15462 – 0,16930	23,24	18,67
	0,16930 – 0,18398	19,97	19,38
Σ		388,16	165,00
CELKEM		581,41	436,60

5.14.5.5 Připojení komunikace na místní a účelovou komunikaci

Navržená komunikace se na styku větví C a D napojuje na místní komunikaci, která má stejné šířkové uspořádání jako nově navrhovaná komunikace. Zároveň je tento úsek také napojen na účelovou komunikaci. Na tuto účelovou komunikaci je také napojena větev A.

Větev D se na stávající komunikaci napojuje pod úhlem 98° , větev C se napojuje na účelovou komunikaci pod úhlem 86° a větev A je na tutéž účelovou komunikaci připojena pod úhlem 75° . Zaoblení hran vozovky je provedeno kružnicovým obloukem o poloměru 4 m.

5.14.5.6 Křižovatky

Pro variantu A bylo nutné navrhnout tři křižovatky. První je na styku větev A s větví B. Úhel křížení je 75° . Druhá křižovatka je na styku větve B s větví C pod úhlem 75° a třetí křižovatka je v místě, kde se kříží větev C s větví D pod úhlem 82° . Zaoblení hran vozovky je provedeno kružnicovým obloukem o poloměru 4 m.

5.14.6 Vlastnictví místních komunikací

Řešení majetkoprávních vztahů nebylo předmětem této práce, proto nebylo řešeno.

5.14.7 Dotčené zájmy

- 1) Obecní úřad Olešnice
- 2) Městský úřad Trhové Sviny – stavební úřad
- 3) Referát životního prostředí
- 4) Energetická společnost E.ON
- 5) VaK JČ, a.s.
- 6) Telefonica O2
- 7) Soukromí vlastníci

5.14.8 Plán organizace výstavby

Staveniště je vymezeno patou násypu a výkopu. Okolí výstavby by mělo být co nejméně ovlivňováno prachem, hlukem a vibracemi způsobenými stavebními pracemi.

Doprava na staveniště bude zajišťována po stávajících cestách a přejezdy po pozemcích, které se stavbou sousedí, minimalizovány. Práce na staveništi budou probíhat za podmínek příznivých pro realizaci.

Odtěžená orniční vrstva bude svážena na předem stanovené skládky, stejně jako přebytečná zemina z výkopů, která se nevyužije pro násypy.

Stavba bude realizována v souladu s bezpečnostními a protipožárními předpisy.

5.14.9 Závěr

Projektová dokumentace byla vypracována podle platných norem a skládá se z technické zprávy a výkresové části.

Projektová dokumentace slouží pro stavební povolení, územní řízení, výběrové řízení, ale i jako podklad pro rozhodování příslušných dotčených orgánů a organizací a pro samotnou realizaci stavby.

Vytýčení stavby bude provedeno v souřadnicovém systému S-JTSK a ve výškovém systému B. p. v.

6 DISKUSE

Úkolem této diplomové práce bylo navrhnout místní komunikaci k nové zástavbě domů v lokalitě „U Vodních zdrojů“ v obci Olešnice.

Navrhla jsem dvě varianty místní komunikace a variantu A, i když je zhruba o 100 m delší než varianta B, dopracovala do stadia dokumentace pro vydání stavebního povolení. Variantu A jsem si vybrala proto, že zajistí lepší obslužnost dané lokality podle předpokládané výstavby, která je zřejmá z přiloženého náčrtu.

Místní komunikaci jsem navrhla podle platných norem, které uvádím v seznamu použité literatury. Při návrhu jsem postupovala především podle norem ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací a ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací.

Nejprve jsem si spočítala jakou minimální vzdálenost může mít spojnice dvou sousedních vrstevnic pro běžné podmínky. Tato podmínka však na dvou spojnicích dodržena nebyla. Podle náčrtu zobrazujícího předpokládanou výstavbu by jiné vedení trasy nebylo vhodné. Byly však splněna podmínka pro minimální vzdálenost spojnice dvou sousedních vrstevnic v odůvodněných případech. Poté jsem navrhla směrové řešení a tečnový polygon zaoblila směrovými oblouky. Varianta A je složena ze čtyř větví. Návrhovou rychlost jsem stanovila na 40 km/h, ale pro větev D byla snížena na 30 km/h, neboť ve směrovém oblouku by byl velký zábor půdy.

Výškové řešení jsem se snažila navrhnout tak, abych minimalizovala zemní práce, neboť představují významnou položku v rozpočtu na výstavbu.

7 ZÁVĚR

Úkolem mé diplomové práce bylo vypracování dvou variant studie místní komunikace, která bude zpřístupňovat nové rodinné domy v lokalitě „U Vodních zdrojů“ v obci Olešnice u Trhových Svinů. Jako výchozí odklad pro tuto práci byl použit jeden mapový list státní mapy Trhové Svině 6 – 1 v digitální podobě. Výkresy jsem rýsovala prostřednictvím programu MicroStation V8. Pro dopracování do stadia projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení jsem si vybrala variantu A, i když je zhruba o 100 m delší než varianta B, ale lépe zabezpečuje obslužnost dané lokality.

Pro místní komunikaci jsem zvolila následující parametry: šířku koruny 6,0 m, chodník 1,5 m a pruh zeleně o šířce 1,0 m, návrhovou rychlost 40km/h (pro větev „D“ byla s ohledem na terénní podmínky snížena na 30 km/h). Třídu dopravního zatížení jsem stanovila jako VI a charakteristiku zatížení velmi lehkou. Průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v obou směrech v návrhovém období TNV_k , která této třídě dopravního zatížení odpovídá, je < 15 . Vedoucím diplomové práce bylo zadáno podloží tvořené mírně namrzavou horninou s pendulárním vodním režimem.

Při navrhování místní komunikace jsem postupovala podle platných norem a technických předpisů, které se týkají dané problematiky. Všechny tyto materiály jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ADÁMKOVÁ, Irena, HOLCNER, Petr. *Silnice a dálnice I - trasování : Návody do cvičení*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 1992. 112 s. ISBN 80-214-0453-
- [2] ČSN 01 3466 *Výkresy inženýrských staveb - Výkresy pozemních komunikací*. [s.l.] : Český normalizační institut, 1997. 34 s.
- [3] ČSN 73 6101 *Projektování silnic a dálnic*. [s.l.] : Český normalizační institut, 2004. 125 s.
- [4] ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na silničních komunikacích*. [s.l.] : Český normalizační institut, 2007. 179 s.
- [5] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. [s.l.] : Český normalizační institut, 2008. 126 s.
- [6] ČSN 73 6114 *Vozovky pozemních komunikací*. [s.l.] : Český normalizační institut, 1995. 28 s.
- [7] ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. [s.l.] : Český normalizační institut, 1998. 76 s.
- [8] JIRAVA, Petr, SLABÝ, Petr. *Pozemní komunikace 10 : Dopravní inženýrství*. Praha : České vysoké učení technické v Praze , 1997. 165 s. ISBN 80-01-01606-4.
- [9] KAUN, Miroslav, KUBÁT, Bohumil. *Pozemní komunikace a železniční stavby*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 1994. 173 s. ISBN 80-01-01073-2.
- [10] KAUN, Miroslav, LEHOVEC, František. *Pozemní komunikace 20*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2004. 233 s. ISBN 80-01-02874-7.

- [11] KAUN, Miroslav, LUXEMBURK, František. *Pozemní komunikace 30*. Praha : České vysoké učení v Praze, 2002. 283 s. ISBN 80-01-02486-5.
- [12] KAUN, Miroslav, SLABÝ , Petr. *Silnice a dálnice - A. projektování*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 1991. 219 s. ISBN 80-01-00556-9.
- [13] KRAJČOVIČ , Marián, JŮZA , Petr. *Dopravní stavby 1 Pozemní komunikace : Návody na cvičení*. Brno : Vysoké učení technické v brně, 1998. 163 s. ISBN 80-214-1273-9.
- [14] PIPKOVÁ, Blanka, et al. *Pozemní komunikace 10 : Dopravní inženýrství. Návody pro cvičení*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 1997. 144 s. ISBN 80-01-01226-3.
- [15] *TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Praha : ROADCONSULT, 2006. 256 s.
- [16] VESELÝ, Vladimír, KAŠPÁREK, Jaroslav. *Klotoida : Vytyčovací tabulky*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 1979. 258 s. ISBN 55-619-79.
- [17] *Zákon 13/1997 Sb. O pozemních komunikacích*

9 PŘÍLOHY

9.1 Tabulky

Tabulka 1: Charakteristiky funkčních skupin a podskupin místních komunikací podle dopravního významu a ve vztahu ke struktuře osídlení

Funkční skupina	Charakteristické použití	Poloha v obci	Typické požadavky	
A	Rychlostní komunikace v obcích nad 50 tisíc obyvatel, zajišťuje vazbu na vnější síť dálnic a rychlostních silnic	Na hranici vyšších urbanistických útvarů	Vyloučení (případně omezení) přímého styku s okolním územím	
B	Sběrné komunikace obytných útvarů, spojení obcí, průtahy silnic I., II., a III. Třídy a vazba na tyto komunikace	Na hranici nižších urbanistických útvarů nebo, mezi nimi	Dopravní význam, částečné omezení přímé obsluhy	
C	Obslužné komunikace ve stávající i nové zástavbě, mohou jimi být průtahy silnic III. Třídy a v odůvodněných případech i II. třídy	Mezi zónami obce (města) a uvnitř těchto zón	Umožnění přímé obsluhy všech staveb	
D	D1	Pěší zóny, obytné zóny	V historických a obchodních centrech obcí, ve stávajících i nově budovaných obytných souborech	Smíšený provoz chodců a vozidel, omezen přístup motorových, popř. dalších vozidel
	D2	Stezky, pruhy a pásy určené cyklistickému provozu, stezky pro chodce, chodníky, průchody, schodiště a ostatní komunikace nepřístupné provozu silničních motorových vozidel, pokud nejsou součástí komunikací funkčních skupin B a C	neomezená	Vyloučení, nebo přísné omezení přístupu motorové dopravy

Tabulka 2: Největší podélné sklony komunikací

Podmínky	Označení komunikací				Poznámka
	A rychlostní	B sběrné	C obslužné a D2 cyklistické stezky	D1 obytné a pěší zóny	
Běžné	5 %	6 %	9 %	5 %	
V odůvodněných případech	7 %	8 %	12 %	8,33 %	12 % pro cyklisty do délky 200 m
V mimořádných podmínkách	-	9 % úsek do 150 m	15 % úsek do 50 m	12,5 %	15 % ve skupině C v obytné zóně

ČSN 73 6110

Tabulka 3: Nejmenší dovolené poloměry směrových oblouků

Příčný sklon v %	Poloměr kružnicového oblouku v m							
	Návrhová rychlost v km/h							
	100	80	70	60	50	40	30	20
2)	525	315	230	160	100	50	28	12
2,5	510	305	220	155	100	50	27	11
3	495	300	215	150	95	50	27	11
4	465	280	205	145	90	50	26	11
5	440	265	195	135	85	45	25	11
6	415	255	185	130	85	45	25	10

- způsob výpočtu podle ČSN 73 6102
- návrhová rychlost 100 km/h platí jen pro přechodové úseky
) příčný sklon 2 % se může použít jen odůvodněných případech

ČSN 73 6110

Tabulka 4: Nejmenší dovolené poloměry oblouku bez dostředného sklonu

Návrhová rychlost v km/h	100	80	70	60	50	40	30
Nejmenší dovolené poloměry oblouku bez dostředného sklonu v m	2 700	1 700	1 300	950	700	450	250

ČSN 73 6110

Tabulka 5: Rozšíření jízdních pruhů ve směrovém oblouku místních komunikací funkčních skupin B a C (při rekonstrukcích)

Šířka jízdního pruhu v m	Poloměr směrového oblouku v m						
	250	200	175	150	125	100	90
2,50; 2,25	0,25	0,35	0,45	0,50	0,60	0,80	0,90
3,00; 2,75	0,25	0,30	0,35	0,35	0,40	0,50	0,55
3,25; 3,50	-	-	-	-	-	-	0,05

(pokračování)

Tabulka 5: dokončení

Šířka jízdního pruhu v m	Poloměr směrového oblouku v m					
	80	70	60	50	40	30
2,50; 2,25	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,55
3,00; 2,75	0,60	0,60	0,70	0,80	0,90	1,05
3,25; 3,50	0,10	0,10	0,20	0,30	0,40	0,55

ČSN 73 6110

Tabulka 6: Nejmenší dovolené poloměry vypuklých výškových oblouků R_v

R_v v m	Návrhová rychlost v km/h							
	100	80	70	60	50	40	30	20
Pro zastavení	7500	4 000	3 200	1 800	1 000	450	200	100
Pro předjíždění	-	-	25 000	25 000	-	-	-	-

ČSN 73 6110

Tabulka 7: Nejmenší dovolené poloměry vydutých výškových oblouků R_u

R_u v m	Návrhová rychlost v km/h							
	100	80	70	60	50	40	30	20
Pro zastavení a předjíždění	3 400	2 100	1 500	1 000	700	350	180	110

ČSN 73 6110

Tabulka 8: Stanovení třídy dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení	Charakteristika zatížení	Průměrná denní intenzita těžkých nákladních vozidel v obou směrech TNV_k
S	Super těžké	> 7500
I	Velmi těžké	3501 - 7500
II	Těžké	1501 – 3500
III	Polotěžké	501 – 1500
IV	Střední	101 – 500
V	Lehké	15 – 100
VI	Velmi lehké	< 15

TP 170

Tabulka 9: Návrhové úrovně porušení v závislosti na dosavadním roztrídění pozemních komunikací s očekávaným dopravním zatížením a přípustnou plochou výskytu konstrukčních poruch na konci návrhového období

Návrhová úroveň porušení vozovky	Dopravní význam komunikace podle ČSN 73 6101, ČSN 73 6110	Očekávaná třída dopravního zatížení ČSN 73 6114	Plocha s konstrukčními poruchami %
D0	Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace, silnice I. třídy	S, I, II, III	< 1

D1	Silnice II. a III. třídy, sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	III, IV, V, VI	< 5
D2	Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI	< 25
	Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI	

TP 170

Tabulka 10: Základní hodnota indexu mrazu pro území České republiky

Výškové pásmo [m n. m.]	Index mrazu I_m [°C] pro střední dobu návratu		
	4 (roky)	7 (roků)	10 (roků)
do 200	224	290	332
nad 200 - 300	259	320	375
nad 300 - 400	297	380	424
nad 400 - 500	346	419	475
nad 500 - 600	389	479	523
nad 600 - 700	449	528	582
nad 700 - 900	566	652	701
nad 900 - 1100	694	785	840
nad 1100 - 1300	841	934	994
nad 1300 - 1500	1008	1092	1169
nad 1500	1097	1189	1268

ČSN 73 6114

Tabulka 11: Nejmenší přípustné hodnoty přímé mezi dvěma stejnosměrnými oblouky

Návrhová rychlost v km/h	80	70	60	50	40	30
Nejmenší délka přímé mezi stejnosměrnými oblouky v m	230	220	170	140	120	90

ČSN 73 6110

Tabulka 12: Nejmenší poloměry oblouku bez dostředného příčného sklonu

Návrhová rychlost v km/h	100	80	70	60	50	40	30
Nejmenší poloměr oblouku bez dostředného sklonu v m	2700	1700	1300	950	700	450	250

ČSN 73 6110

Tabulka 13: Nejmenší doporučené poloměry obrub

Středový úhel ve stupních	Nejmenší poloměry obruby na vnitřní straně oblouků při předpokládaném běžném provozu		
	Pouze osobních nebo nákladních automobilů délky 9 m a menší		Silničních vozidel delších než 9 m
	Komunikace sběrné	Komunikace obslužné, pěší a obytné zóny	
do 30°	15	9	15
45°	12	7	12
60°	8	5	10
75°	6	4	10
90°	6	4	10
105° a větší	6	3	8

ČSN 73 6110

9.2 Náčrt předpokládané zástavby

