

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2008

Jana Šlechtová

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

**Zemědělská fakulta
Katedra zemědělské techniky**

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh úseku polní cesty s přemostěním vodoteče

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petr Málek, Ph.D.

Autor:

Jana Šlechtová

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Návrh polní cesty s přemostěním vodoteče vypracovala samostatně za použití uvedené literatury a po odborných konzultacích s vedoucím diplomové práce.

V Českých Budějovicích, srpen 2008

.....
Jana Šlechtová

Poděkování:

Děkuji panu Ing. Petru Málkovi, Ph.D. za poskytnutí mnoha cenných rad a materiálů nutných ke zpracování této diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	TEORETICKÁ ČÁST	10
2.1	ODBORNÉ TERMÍNY A DEFINICE.....	10
2.2	POLNÍ CESTY – VŠEOBECNĚ, ÚČEL A ČLENĚNÍ.....	12
2.2.1	ČLENĚNÍ POLNÍCH CEST	13
2.3	NAVRHOVÁNÍ POLNÍCH CEST	14
2.3.1	KRITÉRIA VLASTNÍHO PROVOZU.....	14
2.3.2	KRITÉRIA VNĚJŠÍCH VZTAHŮ.....	14
2.3.3	NÁVRHOVÁ RYCHLOST.....	15
2.3.4	DÉLKA ROZHLEDU.....	15
2.3.5	SMĚROVÉ ŘEŠENÍ POLNÍ CESTY.....	16
2.3.5.1	PŘEHLEDNÁ SITUACE.....	17
2.3.5.2	PODROBNÁ SITUACE.....	18
2.3.5.3	SMĚROVÉ OBLOUKY.....	19
2.3.5.4	PŘECHODNICE.....	21
2.3.6	PŘÍČNÝ SKLON.....	21
2.3.7	DOSTŘEDNÝ SKLON.....	22
2.3.8	VÝSLEDNÝ SKLON.....	22
2.3.9	PODÉLNÝ SKLON.....	22
2.3.10	VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ POLNÍ CESTY.....	23
2.4	TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ.....	25
2.5	CHARAKTERISTIKY PROSTŘEDÍ A PODLOŽÍ	25
2.5.1	INDEX MRAZU.....	25
2.5.2	NAMRZAVOST ZEMINY.....	26
2.5.3	VODNÍ REŽIM PODLOŽÍ.....	26
2.5.4	ÚNOSNOST ZEMNÍ PLÁNĚ.....	27
2.6	PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ VOZOVKY.....	27
2.7	ODVODNĚNÍ POLNÍ CESTY	28
2.8	ZEMNÍ PRÁCE.....	28
2.9	MOSTY	28
2.9.1	ZÁKLADNÍ POJMY.....	28

2.9.2	TŘÍDĚNÍ MOSTŮ.....	30
2.9.3	ZATÍŽENÍ MOSTŮ.....	31
2.9.4	VŠEOBECNÉ ZÁSADY.....	31
2.9.5	KONSTRUKČNÍ ZÁSADY.....	34
2.9.6	KRYT MOSTNÍ VOZOVKY.....	34
2.9.7	VÝKRESY MOSTŮ.....	35
3	CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	37
4	CHARAKTERISTIKA OBLASTI.....	38
4.1	GEOMORFOLOGIE.....	38
4.2	GEOLOGIE.....	39
4.3	PEDOLOGIE.....	39
4.4	KLIMATOLOGIE.....	40
4.5	HYDROLOGIE.....	40
5	VÝSLEDKY.....	41
5.1	SMĚROVÉ ŘEŠENÍ.....	41
5.1.1	PRŮBĚH TRASY SMĚROVÉHO ŘEŠENÍ.....	43
5.1.2	VÝPOČTY SMĚROVÝCH OBLOUKŮ A PŘECHODNIC.....	44
5.2	VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ.....	47
5.2.1	VÝPOČTY VÝŠKOVÝCH OBLOUKŮ.....	48
5.3	TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ.....	49
5.4	NÁVRHOVÁ ÚROVEŇ PORUŠENÍ VOZOVKY.....	49
5.5	CHARAKTERISTIKY PROSTŘEDÍ A PODLOŽÍ.....	50
5.5.1	INDEX MRAZU.....	50
5.5.2	NAMRZAVOST ZEMINY, VODNÍ REŽIM PODLOŽÍ.....	50
5.5.3	ÚNOSNOST ZEMNÍ PLÁNĚ.....	50
5.6	PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ.....	50
5.6.1	KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY.....	51
5.6.2	CHARAKTERISTIKY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV.....	51
5.6.2.1	NÁVRHOVÝ MODUL PRUŽNOSTI.....	51
5.6.2.2	SOUČINITEL PŘÍČNÉHO PŘETVOŘENÍ.....	52
5.6.2.3	ÚNAVOVÉ KOEFICIENTY.....	52
5.6.2.4	MINIMÁLNÍ KONSTRUKČNÍ TLOUŠŤKA VRSTVY.....	52
5.7	ODVODŇOVACÍ OPATŘENÍ.....	52
5.8	ZEMNÍ PRÁCE.....	53

5.8.1	VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ.....	53
5.8.2	VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODSTRANĚNÉ ORNICE.....	54
5.9	OBJEKTY	54
5.9.1	MOST č.1.....	54
5.9.2	MOST č.2.....	55
6	TECHNICKÁ ZPRÁVA	56
6.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	57
6.2	ÚČEL STAVBY	57
6.3	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	57
6.4	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU	58
6.5	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	58
6.5.1	SMĚROVÉ ŘEŠENÍ.....	59
6.5.2	VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ.....	60
6.5.3	VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ.....	60
6.5.4	VÝPOČET KUBATUR.....	62
6.5.4.1	VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ.....	62
6.5.4.2	VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODSTRANĚNÉ ORNICE.....	63
6.5.5	NAVRHOVANÉ OBJEKTY.....	64
6.5.5.1	MOST č.1.....	64
6.5.5.2	MOST č.2.....	64
6.6	VLASTNICTVÍ POLNÍCH CEST	65
6.7	DOTČENÉ ZÁJMY	65
6.8	PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY	65
6.9	ZÁVĚR	65
7	DISKUZE	67
8	ZÁVĚR	69
9	SUMMARY	71
10	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY.....	73

1 ÚVOD

Polní cesty se navrhují v rámci plánu společných zařízení, jenž je součástí pozemkové úpravy. Plán společných zařízení tvoří budoucí kostru uspořádání zemědělské krajiny a je jakousi formou krajinného plánu uvnitř pozemkové úpravy. Návrhem plánu společných zařízení je nutno zajistit zpřístupnění pozemků, čehož docílíme polními cestami nebo lesními cestami se všemi doprovodnými stavbami jako jsou např. mostky, propustky, železniční přejezdy aj.

Polní cesty zajišťují nejen přístupnost k pozemkům, ale mají i řadu dalších funkcí. Plní funkci protierozní (ovlivňují odtok, retenci vody v území a zpomalují degradaci půdy vodní erozí), krajino tvornou, funkci obnovy venkova a ochrany přírodních zdrojů. Mohou umožnit propojení zemědělských podniků nebo farem, omezit nebo vyloučit potřebu průjezdu zastavěnou částí obce, zajišťují návaznost na stávající silniční síť nebo mohou být využity pro stanovení nové hranice pozemků nebo nové hranice katastrálního území.

Při navrhování polní cesty je zapotřebí seznámit se jak s právní legislativou týkající se dané oblasti, tak i s územím, v němž má být polní cesta navržena. Vhodné je zjistit si informace ohledně nadmořské výšky, charakteru území - zda se jedná o rovinu či vysokohorskou oblast (při navrhování polní cesty u vysokohorské oblasti se pravděpodobně uchýlíme k návrhu toček), oblastí, podoblastí aj. Trasa cesty by neměla vést místy, kde by si její stavba vyžádala příliš vysoké náklady. Při návrhu musíme brát v úvahu celou řadu aspektů, např. nejmenší povolené poloměry kružnicových oblouků odpovídající dané šířce polní cesty a návrhové rychlosti, nepřekročit největší dovolené výsledné sklony apod. Těchto aspektů je celá řada. Pokud však dodržíme předepsané náležitosti, sladíme v návrhu co nejlépe směrové řešení s výškovým a podaří se nám polní cestu vhodně zakomponovat do krajiny, stane se polní cesta vhodným, funkčním a estetickým prvkem krajiny.

Mým úkolem je navržení polní cesty s napojením na most v katastrálním území Komařice dle platné legislativy. Vypracuji dvě varianty polní cesty a jednu z nich po dohodě s vedoucím diplomové práce dopracuji do stadia dokumentace pro stavební povolení.

Výchozí parametry, jenž byly vedoucím diplomové práce zadány, jsou: podloží tvořeno mírně namrzavou horninou s pendulárním vodním režimem.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 ODBORNÉ TERMÍNY A DEFINICE

Polní cesta

- účelová komunikace, která slouží zejména zemědělské dopravě a může plnit i jinou dopravní funkci

Návrh polní cesty

- činnost v oboru, jehož účelem je vypracování grafických, písemných a popř. rozpočtových podkladů potřebných pro uskutečnění stavby polní cesty

Trasa polní cesty

- prostorová čára určující směrový a výškový průběh polní cesty

Osa polní cesty

- půdorysný průmět trasy; skládá se z přímek a směrových oblouků

Směrový polygon trasy

- lomená půdorysná čára určující základní směrové změny trasy

Přímá

- úsek polní cesty, v němž nedochází ke změnám směru osy polní cesty

Směrový oblouk

- půdorysná křivka, kterou se dosahuje plynulé změny směru trasy

Přechodnice

- směrový návrhový prvek proměnlivé křivosti určený k dosažení plynulé změny radiálního zrychlení při jízdě vozidla do směrového oblouku; podle polohy, ve vztahu ke směrovému oblouku se rozeznává krajní přechodnice a mezilehlá přechodnice

Niveleta polní cesty

- rozvinutý nárys trasy do svislé roviny; určuje výškový průběh trasy a skládá se z přímek a výškových oblouků

Výškový polygon

- lomená čára určující základní výškové změny trasy

Trasování

- souhrn prací, které souvisí s návrhem trasy cesty; obsahem trasování je návrh trasy cesty, která za daných podmínek bude co nejlépe vyhovovat svému účelu

z hlediska zemědělského, stavebně-technického a ekonomického

Podélný sklon

- odklon nivelety cesty od vodorovné roviny; udává se zpravidla v procentech

Příčný sklon

- odklon povrchové přímky koruny cesty nebo její části (kolmé k ose koruny) od vodorovné roviny v příčném řezu; udává se v procentech; ve směrovém oblouku se příčný sklon klesající směrem ke středu křivosti označuje užším názvem dostředný sklon

Příčný řez tělesa polní cesty

- kolmý řez na osu polní cesty; hlavními prvky cesty v příčném profilu je jízdní pás, krajnice, příkopy, výkopové nebo násypové svahy

Jízdní pás

- část polní cesty, která je vyhrazena pro provoz vozidel; po šířce se skládá z jízdních pruhů

Jízdní pruh

- základní část jízdního pásu určená pro jeden jízdní proud vozidel

Dopravní směr

- směr pohybu vozidel po polní cestě

Vozovka

- konstrukce ležící na pláni zemního tělesa; tvoří ji zpevněná část cesty určená pro pojíždění vozidel; základní vrstvy vozovky jsou: ochranná, podkladní a kryt

Tloušťka vozovky

- celková tloušťka všech vrstev vozovky

Koruna polní cesty

- jízdní pás s krajnicemi

Volná šířka polní cesty

- šířka mezi bezpečnostním zařízením, popř. pevnými překážkami na okraji cesty, popř. jen šířka koruny

Pozemek polní cesty

- pozemek, na němž je umístěno těleso polní cesty a ostatní její součásti včetně pomocného pozemku určeného zejména k potřebám údržby, k vegetačním úpravám apod.

Návrhová rychlost

- rychlost pro stanovení limitních hodnot návrhových prvků polní cesty

Rozhledový trojúhelník

- plocha, ve které musí být zajištěna vzájemná viditelnost vozidel; trojúhelník je tvořen osami jízdních pruhů vozidel; délky odvěsen jsou délky rozhledu, přepona trojúhelník uzavírá

Vzestupnice

- prostorová čára určující průběh postupného růstu převýšení na vnější klopené části silniční komunikace ve směru staničení

Sestupnice

- prostorová čára určující průběh postupného úbytku převýšení na vnitřní klopené části silniční komunikace ve směru staničení

Trativod

- odvodňovací zařízení upravující vodní režim pod povrchem polní cesty a podloží odnímáním vody z okolní zeminy, ochranné vrstvy apod.; jelikož trativod nemá potrubí a předpokládá se vsakování vody do podloží, provádějí se trativody obvykle jako hloubkové, tvořené rýhou vyplněnou dobře propustným materiálem [2]

2.2 POLNÍ CESTY – VŠEOBECNĚ, ÚČEL A ČLENĚNÍ

Polní cesty a jejich vegetační doprovod dotvářejí krajinný ráz, zvyšují biodiverzitu (druhovou pestrost) území a trvalým způsobem ohraničují pozemky a katastrální hranice. Polní cesty jsou směrově nerozdělené komunikace.

Návrh polní cesty je povinnou a důležitou součástí plánu společných zařízení pozemkových úprav.

Účelem polních cest je zpřístupnění pozemků vlastníků (možnost uplatnění vlastnických práv) pro účely užívání k zemědělské výrobě a dopravě, zpřístupnění krajiny (doplnění stávající sítě pozemních komunikací, propojení důležitých bodů ve volné krajině z hlediska možnosti vedení turistických cest, cyklotras apod.) a napojení na silnice, místní komunikace, lesní dopravní síť, popř. na další sítě účelových komunikací.

2.2.1 ČLENĚNÍ POLNÍCH CEST:

- a) podle významu
- b) podle návrhové kategorie

add a) Členění polních cest podle významu

- hlavní polní cesty
- vedlejší polní cesty
- doplňkové polní cesty

Hlavní polní cesty

Hlavní polní cesty soustřeďují dopravu z polních cest vedlejších, jsou napojeny na místní komunikace nebo na silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy nebo přivádějí dopravu z přilehlých pozemků přímo k zemědělské farmě – usedlosti. Plní i funkci protierozního prvku. Hlavní polní cesty se doporučuje navrhovat jednopruhové s výhybnami a v odůvodněných případech jako dvoupruhové. Jsou navrhovány jako zpevněné, vždy s odvodněním a s celoroční sjízdností.

Vedlejší polní cesty

Vedlejší polní cesty zajišťují dopravu z přilehlých pozemků nebo farem a jsou napojeny na polní cesty hlavní, mohou být napojeny i na místní komunikace, silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy. Plní i funkci protierozního prvku. Vedlejší polní cesty jsou převážně jednopruhové, zpravidla nezpevněné, zatravněné, v odůvodněných případech zpevněné, výhybny jsou doporučené. U vedlejších polních cest je možná i kolejová úprava. Podle místních podmínek se na úsecích cesty s nízkou únosností a na podmáčených úsecích navrhuje kombinace zpevněných a nezpevněných úseků. V odůvodněných případech se na konci polní cesty navrhuje obratiště.

Doplňkové polní cesty

Doplňkové polní cesty zajišťují sezónní komunikační propojení v rámci propojení půdních celků jednoho vlastníka nebo tvoří hranice mezi vlastnickými pozemky. Jsou jednopruhové, navrhují se nezpevněné, popř. zatravněné. Výhybny ani obratiště se neuvažují.

add b) Členění polních cest podle návrhové kategorie

Návrhové kategorie se rozlišují podle návrhové rychlosti a podle uspořádání v příčném profilu, závislé od terénních podmínek. Charakterizují se zlomkem obsahujícím:

- v čitateli písmenný znak označující polní cestu (P) a volnou šířku polní cesty v m
- ve jmenovateli návrhovou rychlost v km/h

Jednotlivé návrhové kategorie polních cest jsou uvedeny v **tabulce 1**.

2.3 NAVRHOVÁNÍ POLNÍCH CEST

Návrh sítě polních cest musí respektovat kritéria dopravní, geotechnická, technická, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická. Návrh sítě polních cest musí splňovat zejména následující kritéria:

2.3.1 KRITÉRIA VLASTNÍHO PROVOZU:

- umožnit přístup na pozemky
- umožnit propojení zemědělských podniků nebo farem vzájemně mezi sebou a místem odbytu zemědělských výrobků
- vyloučit nebo omezit potřebu průjezdu zastavěnou částí obce
- omezit nebo vyloučit potřebu využívání silnic k účelové dopravě
- zvýšit přístupnost krajiny a prostupnost zemědělského území vedením značených turistických cest, cyklistických tras, popř. běžeckých tratí
- zajistit návaznost na stávající silniční síť, síť místních komunikací v obcích a stávající lesní cesty
- umožnit přístup k vodohospodářským stavbám, k lokalitám s těžbou nerostů a surovin, ke skládkám tuhého komunálního odpadu

2.3.2 KRITÉRIA VNĚJŠÍCH VZTAHŮ:

- respektovat krajínotvorné funkce cest v území (krajinný ráz)

- vytvořit důležitý krajinnotvorný polyfunkční prvek s funkcí ekologickou, půdoochrannou, vodohospodářskou a estetickou
- využít polních cest jako základního liniového tvaru vhodného pro stanovení nové hranice pozemku nebo nové hranice katastrálního území
- začlenit do systému protierozní ochrany půdy
- začlenit do systému vodohospodářských opatření na ochranu vodního režimu v území
- začlenit do systému ochrany vod proti znečištění [2]

2.3.3 NÁVRHOVÁ RYCHLOST

Návrhová rychlost závisí na návrhové kategorii polní cesty (viz **tabulka 2**) a má být v celé délce navrhované polní cesty jednotná. V obtížných poměrech je možné snížit návrhovou rychlost na 50 % původní hodnoty. [2]

Na základě zvolené návrhové rychlosti se odvozují nejmenší poloměry směrových oblouků, délky přechodnic, poloměry výškových oblouků a velikosti dostředného sklonu v obloucích. [1]

2.3.4 DÉLKA ROZHLEDU

Na polních cestách musí být v celé jejich délce zajištěna potřebná **délka rozhledu pro zastavení vozidla před nízkou překážkou** (0,1 m) na jízdním pásu. [2] Vzhledem k tomu, že na pozemních komunikacích je nutno zajistit bezpečnost provozu, musí být při projektování směrových i výškových prvků jejich tras respektována **délka rozhledu pro zastavení**, tj. všechny prvky musí být navrženy tak, aby řidič mohl spatřit překážku na dostatečnou vzdálenost. (viz. **tabulka 3**) [1] **Délka rozhledu pro předjíždění** se zajišťuje pouze na dvoupruhových hlavních polních cestách. Délky rozhledu pro předjíždění (D_p) jsou pro různé návrhové rychlosti zpevněné dvoupruhové polní cesty uvedeny v **tabulce 4**. Zajištění potřebného rozhledu pro zastavení nebo předjíždění se plně uplatňuje při návrhu výškového a směrového řešení silniční trasy. [1]

2.3.5 SMĚROVÉ ŘEŠENÍ POLNÍ CESTY

Osa silniční komunikace se řeší v mapovém podkladu. Situací se nazývá výkres, ve kterém je určen prostorový vztah komunikace k okolí. [1]

Na výkresech pozemních komunikací se uvádí staničení osy komunikace (u přehledných výkresů po celých kilometrech, u podrobných výkresů po 100 m) v kilometrech na jedno desetinné místo a staničení hlavních bodů v kilometrech na pět desetinných míst. Staničení na situaci a podélném profilu má narůstat ve směru zleva doprava. Velikost úhlů se udává ve stupních nejméně na jednu úhlovou minutu, nebo v gradech na dvě desetinná místa. Pro označení hlavních bodů oblouků se používají tyto písmenné značky:

- **TK** – tečna – kruh
- **KT** – kruh – tečna
- **TP** – tečna – přechodnice
- **PK** – přechodnice – kruh
- **KP** – kruh – přechodnice
- **PT** – přechodnice – tečna
- **KK** – kruh – kruh
- **PP** – přechodnice – přechodnice

Ke značkám se obvykle přepisuje číslo příslušného oblouku, s rozlišením hlavní trasy, vedlejších komunikací, větví křižovatek, částí aj. Osy projektových tras pozemních komunikací se kreslí tlustou čerchovanou čarou a označují se popisem. Ostatní osy se kreslí tenkou čerchovanou čarou. Při více variantách ve složitějších situacích se doporučuje osy variant odlišit barevně nebo jiným vhodným druhem čáry. Popis staničení osy pozemní komunikace se umístí rovnoběžně s osou obvykle vpravo ve směru staničení tak, aby se nekryl s dalšími podrobnostmi situačního výkresu. Popis a staničení hlavních bodů se umístí převážně na vnitřní stranu oblouku na kolmici k ose. Kolmice se vyznačí tenkou plnou čarou. Ostatní popis (např. objektů) se umístí tak, aby nezasahoval do základního popisu. [4]

2.3.5.1 PŘEHLEDNÁ SITUACE

Přehledné situace se kreslí do mapových podkladů zpravidla v měřítku 1 : 10 000. V případě potřeby podrobnějšího znázornění stavby, nebo naopak pro znázornění větších souvislostí, je možno použít další měřítka, např. 1 : 5 000, 1 : 25 000 nebo 1 : 50 000. [4]

Přehledná situace se kreslí jednobarevně nebo vícebarevně. U vícebarevných situací se stávající stav kreslí černě, výškopis hnědě a navrhovaný stav červeně. Varianty mohou být barevně rozlišeny. Na přehledné situaci je vhodné umístit výrazný samostatný nadpis doplněný měřítkem, číslem a navrhovanou kategorií komunikace. [4]

V navrhovaném stavu se kreslí:

- a) trasa navrhované pozemní komunikace jedno a dvoupruhové tlustou nebo velmi tlustou plnou čarou a čtyř a vícepruhové dvěma rovnoběžnými tlustými plnými čarami.
- b) začátek a konec úpravy tlustou plnou úsečkou kolmou na osu komunikace nebo kroužkem jako pro hlavní body trasy. Před začátkem a koncem úpravy se vyznačí šipkou směry pozemní komunikace s popisem směrů a čísla komunikace.
- c) staničení v km kroužkem na ose komunikace s popisem
- d) u situací větších měřítek (1 : 5 000 a 1 : 10 000) se doporučuje vyznačit hlavní body směrových návrhových prvků s popisem poloměru oblouku a délek přechodnic
- e) alternativní nebo variantní řešení tlustou čarou odlišenou od hlavní trasy typem čáry (např. čárkovaně) s popisem, např. ALTERNATIVA A. Zvláště u více variant se doporučuje barevné odlišení jednotlivých variant rovněž s popisem, např. VARIANTA 1
- f) most schematicky, půdorysným obrysem nosné konstrukce tlustou plnou čarou s popisem, např. MOST v km 16, 872 00 DL. 490,00
- g) opěrné a zárubní zdi tlustou plnou čarou s popisem, např. OPERNA ZED DL. 680,00 [4]

2.3.5.2 PODROBNÁ SITUACE

Měřítko výkresů u podrobné situace se volí tak, aby výkresy měly dostatečnou vypočítací schopnost, tj. aby mohly jasně a přehledně zobrazit všechny potřebné náležitosti. Velikost zvoleného měřítka je odvislá od stupně dokumentace, od zobrazovaného území (extravilán, intravilán). Základní měřítka pro vykreslení podrobných situací jsou 1 : 500 a 1 : 1 000. Dále je možné použít měřítek 1 : 2 000, 1 : 5 000 pro zobrazení menších podrobností nebo naopak 1 : 200 při potřebě zobrazit větší podrobnosti. [4]

Podrobná situace se kreslí jednobarevně nebo vícebarevně. Při vícebarevném zpracování se stávající stav kreslí černě, výškopis hnědě a navrhovaný stav červeně. [1]

Ve stávajícím stavu se kreslí:

- situace okolního prostoru s vyznačením orientace na sever
- stávající vedení technického vybavení
- body bodových polí a ostatní body
- průsečíky sítě pravoúhlých souřadnic s popisem nejméně dvou průsečíků

V navrhovaném stavu se kreslí:

- osa navrhované komunikace tlustou čerchovanou čarou s označením a popisem směrů
- prvky šířkového uspořádání pozemní komunikace (jízdni pás, přídatné a přidružené pruhy, krajnice, chodníky, odpočívky, křižovatky, odvodnění apod.) půdorysným obrysem tenkou plnou čarou
- objekty viditelné pohledem shora (mosty, propustky apod.) schematicky půdorysným obrysem tenkou plnou čarou
- čísla objektů stavby v místě objektů a jejich seznam s popisem se uvede v legendě, popř. se heslovitý popis objektu napíše v místě příslušného objektu kolmo na osu komunikace, např. km 50, 168 00 PROPUSTEK 1 000
- násypové a výkopové plochy (vč. příkopů) technickými šrafy tenkou plnou čarou; technické šrafy se mohou kreslit jen od místa k místu
- začátek a konec úpravy tlustou plnou úsečkou kolmou na osu komunikace nebo kroužkem jako hlavní body trasy. Před začátkem a koncem se vyznačí šipkou

směry a číslo komunikace s popisem

- staničení po 0,1 km jednoduchým kroužkem na ose komunikace s popisem
- podrobné body směrového řešení tenkými plnými úsečkami kolmo na osu komunikace, nebo kroužkem na ose komunikace s označením
- základní návrhové prvky oblouků a přechodnic
- místa příčných řezů tenkými plnými úsečkami kolmo na osu komunikace a popisem
- opěrné a zárubní zdi velmi tlustou plnou čarou; označení se doplní popisem; u začátku a konce zdi se uvede staničení
- podélný a příčný trativod, dlážděné příkopy, rigoly, skluzy, záchytná bezpečnostní zařízení apod.; u začátku a konce zařízení se uvede staničení. Značky se umísťují v místě, ve kterém se zařízení navrhuje.
- svislé a vodorovné dopravní značky a dopravní zařízení v případě, že není zpracováno dopravní značení jako samostatná příloha
- hranice silničního pozemku tenkou plnou čarou
- objekty a zařízení, která se ruší přeškrtnutím červeně [4]

2.3.5.3 SMĚROVÉ OBLOUKY

Pro směrovou změnu osy polní cesty lze použít oblouk:

- prostý kružnicový
- kružnicový s přechodnicemi
- přechodnicový
- složený
- točky

Prostý kružnicový oblouk se použije pro polní cesty nejčastěji. Navrhuje se v případech, kdy bezpečnost a plynulost jízdy vozidel, estetické požadavky nebo terénní podmínky nevyžadují jiný druh oblouku. Při navrhování trasy se doporučuje navrhovat větší poloměry směrových oblouků než jsou nejmenší a uplatňovat zásadu, že čím delší jsou strany směrového polygonu trasy a čím menší úhel svírají, tím větší poloměr oblouku je potřebné navrhnout. [1] Nejmenší doporučené poloměry kružnicových oblouků R_{dop} pro příslušnou návrhovou rychlost v_n a pro dostředný sklon vozovky p se

vypočítají podle vzorce:

$$R_{\text{dop}} = 0,25 \cdot v_n^2 / p$$

kde R_{dop} je nejmenší doporučený poloměr kružnicového oblouku v m
 v_n návrhová rychlost v km/h
 p dostředný sklon vozovky v %

Nejmenší doporučené poloměry kružnicových oblouků ve vztahu k návrhové rychlosti a dostřednému sklonu jsou uvedeny v **tabulce 5 a 6**. V obtížných terénních podmínkách, kde by návrh směrového oblouku s větším poloměrem měl za následek podstatné zvětšení zemních prací nebo výstavbu nákladných objektů, je možné zmenšit doporučený poloměr snížením návrhové rychlosti (až na 50 %). S ohledem na zemědělské stroje je nejmenší poloměr polní cesty v ose cesty 12,5 m.

Kružnicový oblouk s přechodnicemi se navrhuje zejména u hlavních polních cest pro dosažení co nejlepších provozních podmínek (zvýšení bezpečnosti a plynulosti jízdy vozidel) a event. estetického působení. Skládá se z kružnicové části a oboustranných přechodnic. Tyto přechodnice mohou být nestejně dlouhé.

Přechodnicový oblouk je speciálním případem kružnicového oblouku s přechodnicemi, u kterého dojde k vyloučení kružnicové části oblouku, tzn. že se obě krajní přechodnice dotýkají.

Složený oblouk se navrhuje jen výjimečně a tam, kde je potřeba lepšího přimknutí trasy polní cesty k tvaru území, nebo k vyloučení krátkých přímk mezi dvěma stejnosměrnými oblouky. [2]

Mezi kružnicovými oblouky musí být navržena mezipřímá potřebná pro vložení vzestupnice, popř. přechodnice, zpravidla o délce větší než 20 m u stejnosměrných oblouků. [1] Délky úseku ve směrové přímce na směrově rozdělených silničních komunikacích má být co nejkratší a úseky v prostorové přímce mají být pokud možno vyloučeny. Výjimkou z prvního uvedeného požadavku může být případ, kdy po sobě následují dva protisměrné prosté kružnicové oblouky, neboť v tomto případě musí být mezi ně vložena mezipřímá délky v metrech odpovídající dvojnásobku návrhové rychlosti v kilometrech za hodinu. [1] Přímkou kratší než $2v_n$ v metrech mezi dvěma

stejnoseměrnými oblouky je nutno vyloučit. [1]

2.3.5.4 PŘECHODNICE

Přechodnice se vkládá buď mezi přímou a kružnicový oblouk, nebo mezi dva stejnosměrné kružnicové oblouky různých poloměrů. Přechodnice se obvykle navrhuje ve tvaru klotoidy, nebo se použije kružnicový oblouk o dvojnásobném poloměru (2R). Pro výpočet klotoidické přechodnice platí rovnice:

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

kde A je parametr přechodnice v m
R poloměr oblouku v m
L délka přechodnice v m

Minimální délka přechodnice L v m se stanoví zpravidla v hodnotě větší nebo rovné:

- návrhové rychlosti v_n v km/h při klopení kolem osy jízdního pásu;
- $1,5 v_n$ v km/h při klopení kolem hrany jízdního pásu. [2]

2.3.6 PŘÍČNÝ SKLON

Pro rychlé odvedení srážkové vody z vozovky a krajnic se povrch koruny polní cesty upravuje do příčného sklonu. Příčný sklon v přímé se (zejména s ohledem na odvodnění vozovky a minimalizaci záboru pozemků) navrhuje u polních cest:

- jednopruhových obvykle jako jednostranný (pouze výjimečně střechovitý)
- dvoupruhových obvykle jako jednostranný, popř. střechovitý

Nejmenší hodnoty základního příčného sklonu závisí na druhu krytu polní cesty a jsou pro:

- kryty asfaltové a cementobetonové.....2,5 %
- kryty dlážděné, z dílců, stabilizované nebo štěrkové.....3,0 %
- povrchy nezpevněných (zemních, popř. zatravněných) cest.....4,0 až 6,0 % [2]

2.3.7 DOSTŘEDNÝ SKLON

Dostředný sklon p ve směrových obloucích musí být v odpovídajícím vztahu k návrhové rychlosti v_n a poloměru oblouku R a stanoví se podle vzorce:

$$R_{\text{dop}} = 0,25 \cdot v_n^2 / p \quad \Rightarrow \quad p = 0,25 \cdot v_n^2 / R_{\text{dop}}$$

kde R_{dop} je nejmenší doporučený poloměr kružnicového oblouku v m
 v_n návrhová rychlost v km/h
 p dostředný sklon vozovky v %

a tabulky 4. [2]

2.3.8 VÝSLEDNÝ SKLON

Výsledný sklon jízdního pásu m se získá jako vektorový součet podélného a příčného sklonu podle vzorce:

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

kde m je výsledný sklon jízdního pásu v %
 s podélný sklon jízdního pásu v %
 p příčný sklon jízdního pásu v %

Výsledný sklon jízdního pásu zpevněných polních cest nesmí překročit maximální hodnoty uvedené v **tabulce 7** a zároveň nesmí klesnout pod 0,5 %.

Výsledný sklon jízdního pásu nezpevněných polních cest nesmí překročit 11 % (úseky s větším výsledným sklonem je třeba zpevnit) a zároveň nesmí klesnout pod 4 %.

2.3.9 PODÉLNÝ SKLON

Výškové vedení trasy se volí přiměřeně k charakteru dopravy a významu cesty,

jakož i povaze území. Trasa se navrhuje tak, aby výškově splývala harmonicky s terénním reliéfem a přitom měla výškové a směrové poměry odpovídající důležitosti a návrhové kategorii cesty. Podle možnosti se navrhnou menší podélné sklony a větší poloměry výškových oblouků. Niveleta se musí navrhovat ve vzájemné spojitosti se směrovým vedením trasy.

Při navrhování podélného sklonu nivelety je třeba dodržovat tyto zásady:

- Niveleta polní cesty musí v co největší míře kopírovat terén.
- Niveleta se přizpůsobí určeným výškovým bodům, např. začátku a konci trasy, křížením s jinými pozemními komunikacemi, dráhou či sítěmi apod. Je také třeba zohlednit navrhované propustky, mosty apod.
- Nesmí být překročeny největší dovolené hodnoty podélného sklonu nivelety. Pro zpevněné polní cesty platí hodnoty uvedené v **tabulce 8**. Pro nezpevněné polní cesty je největší dovolená hodnota podélného sklonu 10 % (úseky s větším podélným sklonem je třeba zpevnit).
- Minimální podélný sklon nivelety vyplývá z požadavku dokonalého odvodnění jízdního pásu. Na zpevněných polních cestách se proto doporučuje minimální podélný sklon nivelety 0,5 % (popř. 0,3 %), na nezpevněných polních cestách 2 %.

2.3.10 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ POLNÍ CESTY

Podélný sklon nivelety se řídí členitostí území a návrhovou rychlostí. Její maximální hodnota je závislá na kategorii pozemní komunikace. Pro vyhledání silniční osy slouží řídicí čára, což je lomená čára o jednotné délce s vrcholy na vrstevnicích. Řídicí čáru vyhledáme pomocí přetínacího úseku l_s , který je průmětem úsečky sklonu s v % mezi dvěma sousedními vrstevnicemi.

Délka přetínacího úseku se vypočítá ze vzorce:

$$l_s = \Delta h / 0,9 \cdot 0,01s$$

kde Δh je výškový rozdíl mezi vrstevnicemi v m
 s maximální podélný sklon nivelety v %

Řídicí čáru vyrovnáme tečnovým polygonem a navrhujeme lomy nivelety. Lomy

nivelety v podélném sklonu se zaoblí zpravidla parabolickými oblouky, jejichž velikost je určena poloměrem výškového oblouku.

Délka tečny výškového oblouku se vypočítá ze vzorce:

$$t = (s_1 \pm s_2) R_{v(u)} / 200$$

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

s_1, s_2 hodnoty podélných sklonů v %

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

Svislé pořadnice y jednotlivých bodů výškového oblouku se vypočítají ze vzorce:

$$y = x^2 / 2 R_{v(u)}$$

kde y je svislá vzdálenost bodu výškového oblouku od tečny ve vzdálenosti x v m

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

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

Největší svislá pořadnice výškového oblouku je dána rovnicí:

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

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

t délka svislého průmětu tečny výškového oblouku do vodorovné roviny v m

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

Niveleta se zobrazuje v podélném profilu, který je zobrazením skutečného podélného řezu komunikace.

2.4 TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ

Dopravní zatížení konstrukce vozovky specifikují podrobně jednotlivé návrhové metody. Určuje se z intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV_k). Ta se stanovuje z výsledků:

- periodického celostátního sčítání silniční dopravy
- speciálních sčítání dopravy cílených na konkrétní akci
- dopravně-inženýrské dokumentace urbanistického řešení oblasti

Lze využít rovněž informací získaných vážením náprav, údajů o přepravě hmot apod. Při stanovení dopravního zatížení se musí přihlížet k jeho předpokládanému vývoji. Intenzity těžkých nákladních vozidel se v souladu s použitou návrhovou metodou přepočtou na provozní výpočtové zatížení, vyjádřené počtem přejezdů návrhovou nápravou. Při tomto přepočtu se přihlíží k počtu jízdnic pruhů, pravděpodobnosti jízdy vozidel v jízdnicí stopě, skladbě vozidel v dopravním proudu a hmotnosti jejich náprav, režimu jízdy vozidel apod. Třídy dopravního zatížení se stanovují podle **tabulky 9**. [10]

2.5 CHARAKTERISTIKY PROSTŘEDÍ A PODLOŽÍ

2.5.1 INDEX MRAZU

Charakteristická hodnota indexu mrazu Im_k (pro střední dobu návratu 10 let) se zjistí z **tabulky 10**. Metodika stanovení indexu mrazu v závislosti na nadmořské výšce platí pro území České republiky. Základní hodnota indexu mrazu se odečítá z **tabulky 10**. Tato hodnota se násobí součinitelem 1,15 v případě, že sledovaný úsek komunikace prochází místy, kde nastává vlivem konfigurace terénu chladnější klima. Jde o tyto případy:

- inverzní polohy
- severní svahy (terén v řezu vedeném od komunikace k jihu má do vzdálenosti 100 m průměrný sklon 1 : 5, tj. přibližně 11° až 12° nebo strmější a klesá směrem ke komunikaci)
- horské hřebeny exponované vůči severním větrům (tj. polohy nad 600 m n.m., které v sektoru od SZ přes S k SV nejsou převýšené o více než 15 m terénní

překážkou bližší než 1 000 m)

2.5.2 NAMRZAVOST ZEMINY

Namrzavost zeminy je schopnost zeminy soustředit v oblasti promrzání vodu. Změna skupenství této vody (její mrznutí) je příčinou zvětšení původní pórovitosti vodou nasycené zeminy v promrzlé oblasti.

2.5.3 VODNÍ REŽIM PODLOŽÍ

Způsob ochrany konstrukce vozovky před nepříznivými účinky promrzání podloží je závislý na typu vodního režimu, namrzavosti zeminy v podloží a na dopravním zatížení vozovky. Rozlišují se tři typy vodního režimu podloží: příznivý, nepříznivý a velmi nepříznivý.

Příznivý (difúzní) vodní režim je popsán podmínkami:

$$h_{pv} \geq d_{pr} + 2 \cdot h_s$$

$$I_c > 1$$

Nepříznivý (pendulární) vodní režim je dán vztahy:

$$d_{pr} + h_s < h_{pv} < d_{pr} + 2 \cdot h_s$$

$$0,7 \leq I_c \leq 1$$

Velmi nepříznivý (kapilární) vodní režim je charakterizován takto:

$$H_{pv} \leq d_{pr} + h_s$$

$$I_c < 0,7$$

Jednotlivé veličiny mají tento význam:

h_{pv} je průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky v m

d_{pr} hloubka promrzání vozovky a podloží v m

h_s kapilární výška při úplném nasycení porů zeminy vodou v m

I_c číslo konzistence zeminy v podloží

Podle čísla konzistence se určuje vodní režim podloží v případě, není-li k dispozici údaj o úrovni hladiny podzemní vody.

Hloubka promrzání vozovky a zeminy v podloží se stanoví ze vztahu:

$$d_{pr} = h_v + \kappa_Z ((0,178 \cdot I_{md}^{0,3} / \kappa_0) - R_v)$$

kde d_{pr} je hloubka promrzání vozovky a podloží v m

h_v tloušťka konstrukce vozovky v m

κ_Z součinitel tepelné vodivosti promrzlé zeminy v podloží v $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$

κ_0 součinitel tepelné vodivosti vztažného materiálu ($\lambda_0 = 1,75 W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)

R_v tepelný odpor vozovky v $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

I_{md} index mrazu oblasti s periodicitou výskytu n

2.5.4 ÚNOSNOST ZEMNÍ PLÁNĚ

Únosnost zemní pláně je popisována vztahem mezi charakteristickou hodnotou modulu pružnosti podloží E_{pk} a hodnotou únosnosti CBR.

$$E_{pk} = 17,6 (CBR_{opt})^{0,64}$$

Hodnota E_{pk} se vyjadřuje v MPa a hodnota CBR v % při maximální objemové hmotnosti a optimální vlhkosti zeminy v podloží.

2.6 PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ VOZOVKY

Příčné uspořádání vozovky je ovlivněno nejvíce tím, zda se jedná o jednopruhovou či dvoupruhovou vozovku. Koruna polní cesty je tvořena jízdním pásem, krajnicemi, případně i výhybnami. Na dvoupruhových polních cestách je jízdní pás tvořen dvěma protisměrnými jízdními pruhy. Šířka krajnice se pohybuje mezi 0,25 – 0,5 m. Základní příčný sklon jízdních pruhů v přímé a v obloucích, které nevyžadují dostředný sklon, bez ohledu na druh krytu má zpravidla hodnotu 2,5 %, nejméně však 2 %. V přímé se navrhuje zpravidla střečovitý sklon. Sklon nezpevněné krajnice mívá hodnotu 8 % a sklon zpevněné části krajnice pak obvykle stejnou jako sklon jízdních pruhů.

2.7 ODVODNĚNÍ POLNÍ CESTY

Těleso polní cesty a dotčené okolní pozemky musí být zabezpečeny proti škodlivému působení povrchových a podzemních vod.

Rychlé odvedení srážkové vody z povrchu vozovky je nutné z důvodu zachování dobrých podmínek pro bezpečnou jízdu vozidel a omezení průsaku vody do konstrukčních vrstev zpevnění a na zemní pláň. Povrchová voda z vozovky, která nemůže nebo nesmí přetékat rozptýlená přes svah násypového tělesa do okolního terénu, se musí zachytit v odvodňovacích zařízeních a odvést mimo těleso polní cesty. Odvodnění povrchu vozovky se zajistí příčným sklonem vozovky a podélným sklonem nivelety.

Jestliže původní vodní režim, zejména hladina podzemní vody, nepříznivě ovlivňuje těleso polní cesty, navrhne se potřebné odvodňovací zařízení, které vodní režim upraví.

2.8 ZEMNÍ PRÁCE

Pod pojmem zemní práce označujeme všechny druhy srovnání terénu, kopání rýh, přesun zemin a ostatní vykopávky, jež souvisí s výkopy, násypy, včetně hutnění zemního tělesa v průběhu stavebních prací.

Při navrhování polních cest je zapotřebí provést výpočet kubatury výkopů a násypů.

2.9 MOSTY

2.9.1 Základní pojmy

Mostní objekt

- součást jedné nebo více komunikací nahrazující její pouhé zemní těleso nebo jejich pouhá zemní tělesa v místě, v němž je třeba překonat přírodní nebo umělou překážku přemostěním, popř. zvolit obdobné řešení z vodohospodářských, ekonomických nebo estetických důvodů. Je tvořen jedním nebo i více vedle sebe postavenými mosty, propustky nebo lávkami včetně stavebních děl a úprav potřebných k zajištění jeho funkce a životnosti. Podle druhu přemostění se mostní objekty, popř. části mostního

objektu dělí na: **mosty, propustky a lávky**

Most

- mostní objekt, popř. jeho část s kolmou světlostí alespoň jednoho mostního otvoru rovnou nejméně 2,01 m, sloužící k převádění dopravních cest, vodních koryt a potrubních komunikací nebo i jen stavebně montážním účelům. Je tvořen spodní stavbou a jednou nebo více nosnými konstrukcemi následujícími za sebou, popř. uloženými vedle sebe nebo nad sebou na společných podpěrách, anebo také jen pouhou troubou, dále pak mostním svrškem, mostním vybavením a přidruženými díly, jako např. přechodovou deskou, rubovkou apod.

Mostní konstrukce

- část mostu tvořená spodní stavbou a nosnou konstrukcí. Tento termín se uplatňuje zejména v případech, kdy oddělení hlavní nosné konstrukce od spodní stavby není konstrukčně dosti výrazné jako u některých rámových nebo klenbových konstrukcí

Mostní klenba

- masivní nosná konstrukce mostu provedená na způsob oblouku, jejímž charakteristickým znakem je nutnost přesypávky, anebo obdobná konstrukční část mostu, která má jinou než nosnou (např. rozpínací) funkci. Podle funkce se rozlišuje mostní klenba: hlavní, vylehčovací, mostovková a rozpírací

Přechodová deska

- přidružený díl mostu tvořený zpravidla železobetonovou deskou vkládanou za opěru nebo za krakorcové ukončení nosné konstrukce a uspořádanou tak, aby omezovala a vyrovnávala výškový rozdíl z odlišného sedání zemního tělesa a mostní konstrukce

Rubovka

- přidružený díl mostu pozemní komunikace tvořený zdivem z hubeného betonu nebo z betonových prefabrikátů, který u novodobých mostů nahrazuje dříve používanou kamennou rovnatinu

Estakáda

- mostní konstrukce, sloužící k vedení výškové komunikace

Propustek

- mostní objekt, popř. jeho část s kolmou světlostí mostního otvoru do 2,00 m včetně, sloužící zpravidla k příčnému provedení stálých nebo občasných vod, trubních a jiných vedení tělesem komunikace

Lávka

- mostní objekt, popř. jeho část sloužící chodcům, anebo součást mostu sloužící

revizním a jiným účelům [5]

2.9.2 TŘÍDĚNÍ MOSTŮ

Mosty se rozdělují dle různých hledisek. V tomto smyslu se rozeznávají:

a) podle druhu převáděné komunikace most:

dražní komunikace, pozemní komunikace, vodohospodářský, sdružený, průmyslový

b) podle přidruženosti jiných nebo k jiným provozním zařízením most:

přehradní, jezový, přístavní

c) podle překračované přírodní nebo umělé překážky, popř. umělé stavby:

most přes silnici, železniční trať, řeku, jezero, záliv, zastavěné území atd.

most na státní, zemské, krajské, okresní, katastrální atd. hranici

d) podle počtu mostních otvorů nebo polí:

most o jednom otvoru, most o dvou, třech atd. otvorech, most o více otvorech

most o jednom poli, most o dvou, třech atd. polích, most o více polích

e) podle počtu mostovkových podlaží umístěných nad sebou pak most:

jednopodlažní, dvoupodlažní, třípodlažní atd.

f) podle výškové polohy nebo postradatelnosti mostovky most:

s dolní mostovkou, s horní mostovkou, se zapuštěnou mostovkou, s mezilehlou mostovkou, se zavěšenou mostovkou, se vzepřenou mostovkou, bez mostovky a s přesypávkou

g) podle měnitelnosti základní polohy hlavní nosné konstrukce most:

nepohyblivý, pohyblivý a plovoucí

h) podle plánované doby trvání most:

trvalý a zatímní

i) podle průběhu trasy na mostě:

v prostorové přímé, ve směrovém oblouku, ve výškovém oblouku a ve směrovém a výškovém oblouku

j) podle situativního uspořádání most:

kolmý a šikmý

k) podle projektové zatížitelnosti most:

s normovanou zatížitelností a s individuální zatížitelností

l) podle hmotné podstaty hlavní nosné konstrukce most:

masivní a nemasivní

m) podle členitosti hlavní nosné konstrukce most:

plnostěnný, příhradový a vylehčený

n) podle výchozí charakteristiky nebo statické funkce mostní konstrukce most:

deskový, trémový, rámový, obloukový, klenbový, středosloupý, hřibový, vzpěradlový, věšadlový, vzpínadlový, visutý, zavěšený a trubní

o) podle konstrukčního uspořádání příčného řezu most:

otevřeně uspořádaný a uzavřeně uspořádaný

p) podle omezení volné výšky na mostě most:

s neomezenou volnou výškou a s omezenou volnou výškou [5]

2.9.3 ZATÍŽENÍ MOSTŮ

Při navrhování mostů se uvažují druhy a charakteristiky zatížení. Charakteristikami zatížení jsou normová hodnota zatížení, výpočtová hodnota zatížení (extrémní výpočtové zatížení a provozní výpočtové zatížení) a součinitele spolehlivosti zatížení.

Podle doby trvání a podle změn velikosti, polohy nebo smyslu a směru působení se rozeznávají zatížení stálá a nahodilá (dlohodobá, krátkodobá a mimořádná).

Mezi stálá zatížení patří např. vlastní tíha konstrukce ocelové, betonové, zděné a dřevěné, zeminy v přirozeném stavu, násypu, trvalých součástí mostů atd. Nahodilým dlohodobým zatížením je např. vlastní tíha krytu vozovky a povrchu chodníků, drážního mostního svršku bez kolejového lože, účinky poddolování atd. Do nahodilých krátkodobých zatížení bychom mohli např. zařadit zatížení zábradlí, silniční dopravou, brzdnými a rozjezdovými salami, zatížení svodidel, zvláštními vozidly a zvláštními soupravami, zatížení klimatická, větrem, sněhem, námrazou, tlakem ledu, montážní atd. Mezi nahodilá mimořádná zatížení by patřily např. zatížení od nárazu vozidel, plavidel, seismická zatížení, zatížení od přetržených trakčních vedení atd. [8]

2.9.4 VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Návrhy mostních objektů přes vodní toky a jejich inundační území, přes vodní nádrže a zdrže musí odpovídat požadavkům ČSN 73 6822. Výchozím podkladem pro

návrh prostorového uspořádání mostních objektů přes trvalé i občasné vodní překážky a určení rozměrů mostních otvorů je návrhový průtok nebo návrhová hladina (viz **tabulka 11**). [6]

Mostní objekty přes přirozené vodní toky

Mostní objekty přes přirozené vodní toky se navrhují tak, aby byla v mostním otvoru zachována volná výška nad hladinou návrhového průtoku nejméně 0,5 m a aby nezpůsobovaly ve vodním toku podstatnější změny průtočného profilu ani změny proudění.

Volná výška se určí jako svislá vzdálenost mezi hladinou v mostním otvoru při návrhovém průtoku (způsobuje-li mostní objekt vzduť hladiny v toku, určuje se volná výška od takto vzduť hladiny) a nejnižším místem nosné (mostní) konstrukce, kterým je:

- u hlavní nosné neklenbové konstrukce uložené na ložiskách nejnižší místo této konstrukce, přičemž zaplavení ložisek je přípustné
- u vetknuté hlavní nosné neklenbové konstrukce nejnižší místo této konstrukce, přičemž se neuvažují náběhy, zvětšující výšku konstrukce ve vetknutí do podpěr
- u klenbové konstrukce s přesypávkou líc klenby v jejím vrcholu
- u klenbové konstrukce bez přesypávky nejnižší hrana klenbové patky, popř. horní povrch nejnižze položeného prahu nebo bloku

Je-li pod nosnou mostní konstrukcí umístěno trvalé zařízení zmenšující mostní otvor, určí se volná výška od hladiny po toto zařízení. Přemostěním vodního toku objektem, u kterého se počítá se zahlcením vtoku a u kterého se provedení vody mostním objektem děje obvykle za jiných podmínek než nad objektem, je dovoleno pouze u malého vodního toku nebo při použití krátkodobého zatímního objektu. Přitom je nutno posoudit, zda objekt nezpůsobuje vzduť vody, ohrožující stabilitu tělesa převáděné komunikace, a zda nedosahuje úroveň hladiny vzduť vody výše, než dovolují normy pro příslušné komunikace. Dále je nutno posoudit, zda rychlost vody při zvýšených průtocích neohrožuje konstrukci objektu a koryto pod ním. Rychlost vody ani při průtoku pod tlakem nesmí překročit hodnotu 7 m/s. Nejmenší přípustné návrhové průtoky pro jednotlivé druhy nově navrhovaných mostních objektů jsou uvedeny

v tabulce 11.

Mostní objekty v inundačních územích vodních toků

Návrhová hladina v mostních otvorech se odvodí od hladiny návrhového průtoku mostními otvory mostního objektu přes vlastní koryto vodního toku. Volná výška je 0,5 m, pokud nejsou zvláštní důvody ji zvětšit. V částech inundačního území, kde nebude docházet k výraznějšímu proudění vody je dovoleno použít i objekty.

Mostní objekty přes vodní nádrže a zdrže

Návrhovou hladinou pro návrh mostních objektů je u přírodních nádrží a umělých nádrží bez manipulací s hladinou (např. u zatopených lomů) nejvyšší známá hladina; u umělých nádrží a zdrží nejvyšší hladina projednaná a schválená vodohospodářským orgánem; u nádrží a zdrží s proudící vodou, kdy může způsobit mostní objekt vzdutí, hladina určená podle ČSN 73 6822. Délka přemostění a její členění na jednotlivé mostní otvory, jakož i typy mostních objektů se stanoví po dohodě se správcem vodní nádrže nebo zdrže a příslušným vodohospodářským orgánem. U mostních objektů s volnou hladinou musí být v mostním otvoru zachována volná výška nad návrhovou hladinou, která se rovná výšce větrové vlny vypočtené podle ČSN 75 0255, zvětšené nejméně o 0,5 m.

Mostní objekty přes umělé vodní toky

Návrhový průtok, popř. návrhová hladina, stejně jako volná výška a způsob jejího určení se zřetelem k nosné konstrukci se stanoví individuálně po projednání se správcem vodního toku a s příslušným vodohospodářským orgánem.

Mostní objekty přes vodní cesty

V otvorech mostů a lávek přes vodní cesty musejí být v rozsahu plavební dráhy zachovány podjezdné výšky nad nejvyšší plavební hladinou určenou příslušnou plavební správou. [6]

2.9.5 KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

Mostní vozovka se navrhuje z těchto vrstev:

a) z krytu, který může tvořit:

jedna vrstva, více vrstev, u lávek může funkci plnit ochranná vrstva

b) z izolačního systému, skládajícího se obvykle z:

ochranné vrstvy, která může plnit i funkci ložné vrstvy krytu; izolační vrstvy; speciální úpravy povrchu mostovky

Mostovky betonových a ocelových mostů se navrhují přímo v požadovaném příčném a podélném sklonu vozovky. Navržený a realizovaný sklon mostovky i všech vrstev mostní vozovky musí zajišťovat spolehlivé a rychlé odvádění povrchové nebo prosakující vody v každém stavebním stadiu i provozním stavu. Vyrovnávací vrstva se navrhuje jen v technicky odůvodněných případech, kdy povrch mostovky nelze provést tak, aby tvořil přímo vhodný podklad pro izolační systém. Izolační systém musí být navržen a proveden tak, aby nosnou konstrukci spolehlivě chránil v celé šířce a délce. Pokud není navržen celoplošný izolační systém, je nutno nosnou konstrukci chránit jiným spolehlivým způsobem. Při návrhu mostní vozovky je nutné vzít v úvahu zvláště dopravní zatížení, sklonové poměry mostovky, konstrukční systém mostního objektu zejména nosné konstrukce apod. [7]

Konstrukce mostních objektů musí být navrženy tak, aby:

- byly spolehlivé (tj. únosné a použitelné po dobu předpokládané životnosti)
 - vytvořily předpoklady pro bezpečnost silničního provozu (i provozu chodců a cyklistů)
 - umožnily příslušné prohlídky, údržbu a opravy
 - umožnily funkčnost prostoru pod mostem
 - umožnily použití typů vybavení schválených ústředním orgánem státní správy
- [6]

2.9.6 KRYT MOSTNÍ VOZOVKY

Kryt mostní vozovky musí mít potřebnou únosnost, rovnost, hutnost, drsnost, odolnost proti vyjíždění kolejí, životnost a nepropustnost, popř. další specifické

požadavky, a musí zabezpečit dobré povrchové odvodnění. Příčný a podélný sklon krytu je předepsán ČSN 73 6201. V části vozovky, kde se uskutečňuje podélný transport vody, je nutné navrhovat ohrubnou vrstvu krytu zvláště hutnou nebo povrch krytu opatřit vodou nepropustným nátěrem. Všechny pracovní spáry a spojeny styku dvou různých konstrukcí z rozdílných materiálů musí být spolehlivě utěsněny. Šířka spár se navrhuje vždy podle druhu ohrubné vrstvy a konstrukčních úprav. Ohrubníky musí být navrženy a provedeny z materiálů vysoce odolných vůči mrazu a účinkům chemických rozmrazovacích látek. [7]

2.9.7 VÝKRESY MOSTŮ

Výkresy mostů se vypracovávají s využitím geodetických, geologických a územně plánovacích podkladů oblasti, ve které se má most vybudovat.

Výkresy mostů se třídí podle určení na:

- **orientační výkresy**
- **přehledné výkresy**
- **podrobné výkresy**
- **výkresy pomocných konstrukcí**

Uzemní vazby mostu se zobrazují v situaci mostu a jeho okolí, poloha mostu se stanoví na vytyčovacím výkresu mostu.

Mosty se mají zobrazovat metodou pravoúhlého promítání v I. kvadrantu. Viditelné obrysy a hrany se kreslí tenkou plnou čarou. Zakryté obrysy a hrany se kreslí tenkou čárkovanou čarou. Obrysy prořáté rovinou řezu se kreslí tlustou plnou čarou. Obrysy a hrany ležící za rovinou řezu se kreslí jen tehdy, přispěje-li jejich zakreslení srozumitelnosti výkresu. Rozhraní hmot uvnitř obrysu řezů jednotlivých konstrukcí se kreslí tenkou plnou čarou. Geometrické a konstrukční rozměry mostů se udávají v milimetrech, koty relativních a nadmořských výšek v metrech na tři desetinná místa. Staničení komunikací a toků a souřadnice a délkové míry na vytyčovacích výkresech se udávají v kilometrech na tři desetinná místa.

Orientační výkresy se zpravidla kreslí jen tehdy, je-li třeba povšedně zobrazit most v několika variantách. Orientační výkresy se kreslí tak, aby z nich byly zřejmé hlavní zásady řešení mostu, jeho hlavní rozměry a rozměry překračovaných překážek. Kreslí se v měřítku 1 : 200, 1 : 500 a 1 : 1 000. Zpravidla se kreslí jen podélný a příčný řez

mostu.

Na **přehledných výkresech** musí být uvedeny půdorysy, podélné svislé řezy a pohledy a příčné svislé řezy, koordinační a konstrukční rozměry mostu, konstrukce základů, základová půda, inženýrské sítě. Přehledné výkresy se kreslí tak, aby z nich bylo zřejmé dodržení mostního průjezdního průřezu u drážních mostů a u mostů přes dráhy, dopravního prostoru u mostů pozemních komunikací a u mostů přes pozemní komunikace, volné výšky nad nejvyšší hladinou vody, popř. také nad nejvyšší plavební hladinou a šířky plavební dráhy u mostů přes vodní toky a nádrže. Přehledné výkresy se kreslí v měřítku 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200 a 1 : 500. Vzorové příčné řezy se kreslí v měřítkách 1 : 20 a 1 : 50.

Na **podrobných výkresech** musí být uvedeno pro prefabrikované a monolitické železobetonové konstrukce obrysové rozměry, tvar a umístění výztuže; pro předem i dodatečně předpínané konstrukce obrysové rozměry, umístění přepínací výztuže, místa a rozměry prvků předpínání; pro kovové konstrukce tvar a rozměry konstrukčních prvků a rovněž protikorozní ochrana povrchu kovových konstrukcí. Na podrobných výkresech uvedených mostních konstrukcí a rovněž na podrobných výkresech mostů z jiných materiálů (dřevěné, kamenné mosty) musí být uvedeny i veškeré další údaje potřebné zhotovení konstrukčních částí, jichž se tyto výkresy týkají (např. údaje o použitých materiálech, technologické údaje apod.). Podrobné výkresy se kreslí v měřítku 1 : 1, 1 : 2, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50 a 1 : 100.

K **výkresům pomocných konstrukcí** patří výkresy pomocných zařízení, konstrukcí a zařízení nezbytných pro vybudování mostu, ochranu prostředí a bezpečnost práce (např. výkresy skruží, výkopů a výlomů, lešení, montážní výkresy apod.), výkresy zařízení staveniště (např. výkresy zpevněných ploch potřebných pro nasazení těžkých mechanismů) a výkresy provizorních úprav komunikací, kabelů a potrubí v době stavby. Výkresy pomocných konstrukcí se kreslí v měřítku 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200 a 1 : 500. [9]

3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce je navržení polní cesty v katastrálním území Komařice s napojením na stávající most, a to ve dvou variantách. Jednu z variant po konzultaci s vedoucím diplomové práce dopracuji do stadia dokumentace pro stavební povolení. Polní cesta musí být navržena dle platných předpisů, musí splňovat parametry, jež jsou pro polní cesty závazné, a měla by být vhodně zakomponována do krajiny. K tomu, abych byla schopná cestu do dané oblasti co nejlépe umístit, zjistím si o ní co nejvíce informací, seznámím se s tamním terénem, přírodními podmínkami a klimatem.

Navržená cesta by měla zlepšovat přístupnost k pozemkům, plnit funkci protierozní i krajinotvornou.

4 CHARAKTERISTIKA OBLASTI

Most, na nějž mám za úkol polní cestu napojit, se nachází v katastrálním území Komařice. Polní cesta bude zasahovat do dvou katastrálních území, a to do katastrálního území Komařice a katastrálního území Sedlo u Komařic, obojí obec Komařice, okres České Budějovice.

4.1 GEOMORFOLOGIE

Dle geomorfologického členění by byla daná oblast zařazena takto:

- **Česká vysočina**
- **Šumavská subprovincie**
- **Šumavská hornatina**

Šumavská hornatina (německy Böhmerwald-Hochland) je geomorfologická oblast na jihu Šumavské subprovincie. Rozkládá se v jihozápadních Čechách, severovýchodním Bavorsku a v severním Rakousku. Kromě nejvyšších partií Šumavy zahrnuje rovněž Novohradské hory a rozsáhlé vrchoviny a pahorkatiny v podhůří. Nejvyšším bodem je Großer Arber (Velký Javor) v bavorské části Šumavy. Na českém území je to Plechý s 1378 m.

Šumavská hornatina se dělí na tyto 4 geomorfologické celky:

- Šumava
- **Šumavské podhůří**
- Novohradské hory
- Novohradské podhůří

Oblast, ve které se navržená polní cesta nachází, patří do celku **Šumavské podhůří**. **Šumavské podhůří** je geomorfologický celek na severovýchodním okraji Šumavské hornatiny. Rozprostírá se na ploše 2407 km² (je tak rozsáhlejší než česká část vlastní Šumavy) a má průměrnou nadmořskou výšku 634 m. Na západě a na jihu sousedí s Šumavou, na severu se Švihovskou vrchovinou a Blatenskou pahorkatinou, na východě s Českobudějovickou pánví a Novohradským podhůřím. Má charakter členité

vrchoviny vrásno-zlomového původu s výraznou modelací selektivní eroze a denudace. Na jihovýchodě je tvořena širokými a oblými strukturními hřbety směru severozápad - jihovýchod. Kolmo na ně protékají hlavní toky podhůří Otava, Volyňka, Blanice a Vltava a vytvářejí hluboká až kaňonovitá údolí.

Šumavské podhůří se člení na šest geomorfologických podcelků:

- Strážovská vrchovina
- Svatoborská vrchovina
- Vimperská vrchovina
- Prachatická hornatina
- Českokrumlovská vrchovina
- Bavorovská vrchovina

Nejvyššími vrcholy jednotlivých podcelků jsou:

- Libín (1096 m)
- Klet' (1083 m)
- Kamenáč (989 m)
- Běleč (922 m)
- Želivský vrch (770 m)
- Na Stráži (700 m)

4.2 GEOLOGIE

V dané oblasti převažuje výskyt muskovitu a biotické pararuly. Hluboké rulové půdy obsahují na někdejší třetihorní parovině zbytky kaolinického fosilního zvětrávání.

4.3 PEDOLOGIE

Mezi půdní typy, jež se v dané oblasti vyskytují, bych mohla především zařadit: hnědou půdu kyselou oglejenou, glej, pseudoglej, hnědou půdu silně kyselou a polygenetické hlíny kyselé (fluviální a deluviální hlíny).

Z půdních druhů bych jmenovala: hluboké až středně hluboké půdy, zvětraliny hlinité až hlinitopísčité s obsahem skeletu.

4.4 KLIMATOLOGIE

Řešené území leží na přelomu dvou klimatických oblastí: B₅ - mírně teplá, mírně vlhká, vrchovinová a B₈ – mírně teplá, vlhká, vrchovinová.

Dle atlasu podnebí ČSR (hodnoty zaznamenané mezi lety 1901 – 1950) je průměrná roční teplota vzduchu 7° až 8° C, průměrný počet letních dnů v roce (teplota vzduchu 25° C a vyšší) 30 až 40, průměrný počet ledových dnů v roce (maximální teplota vzduchu – 0,1° C a nižší) 30 až 40, průměrný počet mrazových dnů v roce (minimální teplota vzduchu – 0,1° C a nižší) 110 až 120 a průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou 50 až 60. Průměrný počet jasných dnů v roce je 40 až 50, průměrný počet zamračených dnů v roce 130 až 140, průměrný počet dnů s mlhou do 50 a průměrný počet dnů s bouřkou v roce 25 až 30.

Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 600 až 650 mm. Převládající směr proudění vzduchu je v této oblasti jihozápadní.

4.5 HYDROLOGIE

Území Jihočeského kraje, v němž se daná lokalita nachází, náleží do povodí horní a střední Vltavy s přítoky Malší, Lužnicí, Otavou a mnohými dalšími. V minulosti zde bylo vybudováno přes 7 000 rybníků, jejichž celková výměra dnes představuje více než 30 tis. hektarů. Největšími nejen v kraji, ale i v České republice jsou rybníky Rožmberk s rozlohou 490 ha, Bezdrev se 450 ha a Horusický rybník se 415 ha. Kromě toho byla na území kraje vybudována velká vodní díla: Lipno (se 4 870 ha největší vodní plocha v České republice), Orlický s rozsáhlými rekreačními oblastmi a Římov, který zásobuje pitnou vodou značnou část kraje. V souvislosti s výstavbou jaderné elektrárny Temelín byla vybudována vodní nádrž Hněvkovice.

V Jižních Čechách jsou dva typy oblastí podzemních vod, a to sedimenty Jihočeských pánví a krystalinikum Českého masivu.

5 VÝSLEDKY

Výchozím podkladem pro tuto práci jsou dva mapové listy státní mapy 1: 5 000 České Budějovice 0-9 a 1-9 v digitální podobě. Výkresy jsem narýsovala prostřednictvím programu MicroStation V8 v souladu s ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací.

Pro polní cestu jsem zvolila následující parametry: šířkové uspořádání komunikace 6,5 m a návrhová rychlost 50 km/h.

5.1 SMĚROVÉ ŘEŠENÍ

Při návrhu směrového řešení jsem si nejprve z **tabulky 8** zjistila hodnotu největšího dovoleného podélného sklonu pro mnou zvolenou kategorii polní cesty. Tato hodnota činí 10 %, což znamená, že není povoleno, aby převýšení na 100 m úseku polní cesty přesahovalo hodnotu 10 m. Pokud dosadím tuto hodnotu do vzorce:

$$l_s = \Delta h / (0,9 \cdot 0,01 \cdot s)$$

kde	l_s	je	přetínací úsek v m
	Δh		výškový rozdíl mezi dvěma sousedními vrstevnicemi v m
	s		největší dovolený podélný sklon v %

jsem schopna určit, jakým způsobem vést trasu polní cesty, aniž bych překročila dovolené sklony. V mém případě by na trase cesty neměla mít spojnice dvou sousedních vrstevnic hodnotu **22,22 m** a vyšší.

Dále jsem si spočítala hodnoty nejmenšího doporučeného poloměru kružnicového oblouku a nejmenšího dovoleného poloměru kružnicového oblouku, abych měla představu, jaké poloměry mohou pro polní cestu o dané návrhové rychlosti a dostředném sklonu navrhnout. Zde uvádím vzorce pro výpočet a hodnoty, které pro mou polní cestu přísluší:

Nejmenší doporučený poloměr kružnicového oblouku:

$$R_{dop} = 0,25 \cdot v_n^2 / p$$

kde R_{dop} je nejmenší doporučený poloměr kružnicového oblouku v m
 v_n návrhová rychlost v km/h
 p dostředný sklon vozovky v %

$$R_{dop} = 0,25 \cdot 50^2 / 2,5$$

$$\underline{R_{dop} = 250 \text{ m}}$$

Nejmenší dovolený poloměr kružnicového oblouku:

$$R_{dov} = v_n^2 / [127 (f + 0,01p)]$$

kde R_{dov} je nejmenší dovolený poloměr kružnicového oblouku v m
 v_n návrhová rychlost v km/h
 p dostředný sklon vozovky v %
 f součinitel příčného tření

$$R_{dov} = 50^2 / [127 (0,18 + 0,01 \cdot 2,5)]$$

$$\underline{R_{dov} = 96,02 \text{ m}}$$

Na základě těchto poznatků jsem začala do státní mapy 1: 5 000 navrhovat tečnový polygon. Hlavním úkolem bylo navrhnout polní cestu s napojením na zadaný most. Při rýsování jsem však musela vzít v úvahu i jiné okolnosti, a to především terén - vrstevnice a přírodní jevy (rybníky, potoky aj.). První variantu trasy jsem vedla přes dva mosty (jeden z nich byl zadán) a ke konci napojila na Sedlo. Druhá varianta vedla pouze přes zadaný most. Z obou variant jsme s vedoucím diplomové práce vybrali jednu – VARIANTU 1 – a tu jsem dopracovala do stadia dokumentace ke stavebnímu povolení. Směrové řešení obou tras je zakresleno v přehledné situaci 1 : 5 000 a vybraný úsek VARIANTY 1 dlouhý 1,0 km v podrobné situaci 1: 1 000.

Území je charakterizováno větším převýšením, proto bylo poměrně náročné navrhnout trasu, která by nepřevyšovala povolené sklony a zároveň se vyhnula přírodním jevům. Celkem obtížnou situaci jsem vyřešila navržením dvou toček. Při navržení obou toček jsem neměla příliš na výběr, jaký poloměr pro ně zvolit a kam je umístit, ve většině případů docházelo k překročení největšího dovoleného podélného

sklonu. I přes malé poloměry toček jsou parametry pro navrhování polních cest dodrženy, a to díky vhodně zvolenému dostřednému sklonu. U obou toček jsem navrhla dostředný sklon 8 %. Návrhová rychlost je sice 50 km/h, v točkách však bude snížena na 40 km/h.

Pokud jsou ve směrovém řešení navrženy dva protisměrné oblouky, vkládá se mezi ně přímý úsek o délce dvojnásobku návrhové rychlosti polní cesty. V této situaci však nebylo možné tuto podmínku dodržet. Zvolení průběhu trasy bylo značně omezeno již výše zmíněnými skutečnostmi (přírodní jevy, napojení na mosty aj.).

Nyní se podrobněji zmíním o obou variantách.

5.1.1 PRŮBĚH TRASY SMĚROVÉHO ŘEŠENÍ

VARIANTA 1

Staničení [m]	Prvek	R u oblouků [m]
0,00 – 40,44	oblouk K₁	R ₁ = 127,85
40,44 – 85,17	oblouk K₂	R ₂ = 171,08
85,17 – 210,80	přímý úsek t₁	
210,80 – 259,30	oblouk K₃	R ₃ = 206,16
259,30 – 269,11	přímý úsek t₂	
269,11 – 325,13	oblouk K₄	R ₄ = 179,72
325,13 – 374,27	přímý úsek t₃	
374,27 – 445,97	přechodnice p₁	
445,97 – 547,44	oblouk K₅	R ₅ = 200,00
547,44 – 623,01	přechodnice p₂	
623,01 – 1193,73	přímý úsek t₄	
1193,73 – 1424,67	přechodnice p₃	
1424,67 – 1504,50	přímý úsek t₅	
1504,50 – 1708,36	oblouk K₆	R ₆ = 56,13
1708,36 – 1788,34	přímý úsek t₆	
1788,34 – 2051,42	přechodnice p₄	
2051,42 – 2204,01	přímý úsek t₇	
2204,01 – 2581,37	přechodnice p₅	
2581,37 – 2753,50	oblouk K₇	R ₇ = 49,72
2753,50 – 2833,49	přímý úsek t₈	
2833,49 – 3128,76	přechodnice p₆	
3128,76 – 3187,29	přímý úsek t₉	
3187,29 – 3310,27	oblouk K₈	R ₈ = 158,76
3310,27 – 3700,00	přímý úsek t₁₀	

celkem má trasa 3 700,00 m = **3,7 km**

VARIANTA 2

Staničení [m]	Prvek	R u oblouků [m]
0,00 – 40,68	Oblouk K₁	R ₁ = 127,85
40,68 - 83,99	Oblouk K₂	R ₂ = 171,08
83,99 - 135,99	Přímý úsek t₁	
135,99 - 310,85	Oblouk K₃	R ₃ = 175,02
310,85 - 1036,40	Přímý úsek t₂	
1036,40 - 1100,03	Přechodnice p₁	
1100,03 - 1233,34	Oblouk K₄	R ₄ = 300,00
1233,34 - 1298,47	Přechodnice p₂	
1298,47 - 1579,21	Přímý úsek t₃	
1579,21 - 1929,13	Oblouk K₅	R ₅ = 457,61
1929,13 - 2159,98	Přímý úsek t₄	
2159,98 - 2726,61	Oblouk K₆	R ₆ = 836,17
2726,61 - 3113,97	Přímý úsek t₅	

celkem má trasa 3 113,97 m = **3, 1 km**

5.1.2 VÝPOČTY SMĚROVÝCH OBLOUKŮ A PŘECHODNIC

VARIANTA 1

Prostý kružnicový oblouk K₁:

$$\begin{aligned}\alpha &= 19^\circ \\ R &= 127,85 \text{ m} \\ t &= 21,39 \text{ m} \\ z &= 1,78 \text{ m} \\ O &= 42,40 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K₂:

$$\begin{aligned}\alpha &= 14^\circ \\ R &= 171,08 \text{ m} \\ t &= 21,01 \text{ m} \\ z &= 1,28 \text{ m} \\ O &= 41,80 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K₃:

$$\begin{aligned}\alpha &= 14^\circ \\ R &= 206,16 \text{ m} \\ t &= 25,31 \text{ m} \\ z &= 1,55 \text{ m} \\ O &= 50,37 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K₄:

$$\begin{aligned}\alpha &= 18^\circ \\ R &= 179,72 \text{ m} \\ t &= 28,46 \text{ m} \\ z &= 2,24 \text{ m} \\ O &= 56,46 \text{ m}\end{aligned}$$

Kružnicový oblouk K₅ se symetrickými přechodnicemi:

$$\alpha = 50^\circ = 55,5556^\circ$$

Mnou zvolené hodnoty poloměru a délky přechodnice:

$$\begin{aligned}R &= 200,00 \text{ m} \\ L &= 78,125 \text{ m}\end{aligned}$$

Hodnoty zjištěné z tabulek Veselý, Kašpárek - Klotoida:

$$\Delta R = 1,270$$

$$X_s = 39,013$$

$$X = 77,828$$

$$Y = 5,072$$

$$X_M = 52,188$$

$$S_t = 26,137$$

$$\tau = 12,4340$$

$$\sigma = 4,1433$$

Vypočtení zbylých parametrů:

$$\alpha_0 = \alpha - 2 \tau$$

$$t_s = (R + \Delta R) \cdot \operatorname{tg} \alpha/2$$

$$t = t_s + X_s$$

$$z = (R + \Delta R) \cdot (\sec \alpha/2 - 1) + \Delta R$$

$$t_0 = R \cdot \operatorname{tg} \alpha_0/2$$

$$z_0 = R \cdot (\sec \alpha_0/2 - 1)$$

$$L_K = R \cdot \operatorname{arc} \alpha_0$$

$$O = 2L + L_K$$

$$\alpha_0 = 30,6876^\circ$$

$$t_s = 93,85 \text{ m}$$

$$t = 132,86 \text{ m}$$

$$z = 22,08 \text{ m}$$

$$t_0 = 49,16 \text{ m}$$

$$z_0 = 5,95 \text{ m}$$

$$L_K = 96,41 \text{ m}$$

$$O = 252,66 \text{ m}$$

Symetrická точка K₆:

$$\alpha = 11^\circ$$

$$R_1 = 56,13 \text{ m}$$

$$R_2 = 1211,99 \text{ m}$$

$$p = 80 \text{ m}$$

Symetrická точка K₇:

$$\alpha = 7^\circ$$

$$R_1 = 49,72 \text{ m}$$

$$R_2 = 1211,99 \text{ m}$$

$$p = 80 \text{ m}$$

Prostý kružnicový oblouk K₈:

$$\alpha = 40^\circ$$

$$R = 158,76 \text{ m}$$

$$t = 57,78 \text{ m}$$

$$z = 10,19 \text{ m}$$

$$O = 110,84 \text{ m}$$

VARIANTA 2

Prostý kružnicový oblouk K₁:

$$\alpha = 19^\circ$$

$$R = 127,85 \text{ m}$$

$$t = 21,39 \text{ m}$$

$$z = 1,78 \text{ m}$$

$$O = 42,40 \text{ m}$$

Prostý kružnicový oblouk K₂:

$$\alpha = 14^\circ$$

$$R = 171,08 \text{ m}$$

$$t = 21,01 \text{ m}$$

$$z = 1,28 \text{ m}$$

$$O = 41,80 \text{ m}$$

Prostý kružnicový oblouk K₃:

$$\begin{aligned}\alpha &= 67^\circ \\ R &= 175,02 \text{ m} \\ t &= 115,84 \text{ m} \\ z &= 34,86 \text{ m} \\ O &= 204,66 \text{ m}\end{aligned}$$

Kružnicový oblouk K₄ se symetrickými přechodnicemi:

$$\alpha = 44,86^\circ = 48,8889^\circ$$

Mnou zvolené hodnoty poloměru a délky přechodnice:

$$\begin{aligned}R &= 300,00 \text{ m} \\ L &= 102,08 \text{ m}\end{aligned}$$

Hodnoty zjištěné z tabulek Veselý, Kašpárek - Klotoida:

$$\begin{aligned}\Delta R &= 1,446 \\ X_s &= 50,992 \\ X &= 101,788 \\ Y &= 5,777 \\ X_M &= 68,159 \\ S_t &= 34,122 \\ \tau &= 10,8314 \\ \sigma &= 3,6096\end{aligned}$$

Vypočtení zbylých parametrů:

$\alpha_0 = \alpha - 2 \tau$	$\alpha_0 = 27,2261^\circ$
$t_s = (R + \Delta R) \cdot \operatorname{tg} \alpha/2$	$t_s = 121,79 \text{ m}$
$t = t_s + X_s$	$t = 172,78 \text{ m}$
$z = (R + \Delta R) \cdot (\sec \alpha/2 - 1) + \Delta R$	$z = 25,12 \text{ m}$
$t_0 = R \cdot \operatorname{tg} \alpha_0/2$	$t_0 = 65,15 \text{ m}$
$z_0 = R \cdot (\sec \alpha_0/2 - 1)$	$z_0 = 6,99 \text{ m}$
$L_K = R \cdot \operatorname{arc} \alpha_0$	$L_K = 128,29 \text{ m}$
$O = 2L + L_K$	$O = 332,46 \text{ m}$

Prostý kružnicový oblouk K₅:

$$\begin{aligned}\alpha &= 44^\circ \\ R &= 457,61 \text{ m} \\ t &= 184,89 \text{ m} \\ z &= 35,94 \text{ m} \\ O &= 351,42 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K₆:

$$\begin{aligned}\alpha &= 42^\circ \\ R &= 836,17 \text{ m} \\ t &= 320,98 \text{ m} \\ z &= 59,49 \text{ m} \\ O &= 612,94 \text{ m}\end{aligned}$$

5.2 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Výškové řešení polní cesty se znázorňuje v podélném profilu. Podélný profil jsem zpracovala pro vybranou variantu – VARIANTU 1. Výškové řešení celé mnou navržené polní cesty je zakresleno do přehledného podélného profilu v měřítku 1 : 5 000/500 a vybraný úsek dlouhý 1,0 km je detailněji zobrazen v podrobném profilu v měřítku 1 : 1 000/100.

Při rýsování podélného profilu je v první řadě zapotřebí odečíst z přehledné situace hodnoty nadmořských výšek důležitých bodů trasy. Mezi tyto body bychom mohli např. zařadit body staničení (po 100 m), na začátku, uprostřed a na konci směrového oblouku apod. Do přehledného profilu jsem nejprve zakreslila již zmíněné důležité body trasy a posléze k nim příslušné nadmořské výšky. Hodnoty nadmořských výšek jsem vynesla nad mnou zvolenou srovnávací rovinu. Tímto způsobem jsem získala představu o výškových poměrech u navržené polní cesty. V další fázi zpracování výškového řešení jsem navrhla tečnový polygon. Průběh nivelety jsem měla v určitých místech již předem daný, musela jsem totiž výškové řešení cesty napojit na dva mosty. Jediným úskalím se pro mě stala místa, kde jsem trasu vedla podél rybníků. Cesta by totiž měla vést v dostatečné výšce nad hladinou vody v rybníku. Rybníky se v mém případě vyskytují v bezprostřední blízkosti mostů, kde nemám šanci niveletu příliš měnit. I přesto jsem se však snažila vést polní cestu v dostatečné výšce.

Dále jsem vypočetla hodnoty podélných sklonů nivelety a jednotlivé vrcholy tečnového polygonu zaoblila parabolickými oblouky. Parametry oblouků jsem spočítala prostřednictvím těchto vzorců:

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

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

s_1, s_2 hodnoty podélných sklonů v % včetně znamének

$R_{v(u)}$ poloměr vypuklého (vydutého) výškového oblouku v metrech

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

kde y_{\max} je největší svislá pořadnice výškového oblouku v metrech
 t délka průmětu tečny výškového oblouku v metrech
 $R_{v(u)}$ poloměr vypuklého (vydutého) výškového oblouku v metrech

V podrobném podélném profilu v měřítku 1 : 1 000/100 jsem vybraný 1,0 km VARIANTY 1 znázornila detailněji. V něm jsou zakresleny navíc příkopy, vzdálenosti příčných řezů, směrové poměry aj. V podrobném podélném profilu tedy vidíme jak výškové, tak směrové řešení. K zajištění dobré plynulosti bychom je měli co nejlépe sladit dohromady.

5.2.1 VÝPOČTY VÝŠKOVÝCH OBLOUKŮ

Vydutý oblouk K₁:

$$\begin{aligned} s_1 &= - 3,40 \% \\ s_2 &= + 0,37 \% \\ R_u &= 1\ 000 \\ t &= 18,85\ \text{m} \\ y_{\max} &= 0,18\ \text{m} \end{aligned}$$

Vypuklý oblouk K₂:

$$\begin{aligned} s_1 &= + 0,37 \% \\ s_2 &= - 0,99 \% \\ R_v &= 1\ 500 \\ t &= 10,20\ \text{m} \\ y_{\max} &= 0,03\ \text{m} \end{aligned}$$

Vydutý oblouk K₃:

$$\begin{aligned} s_1 &= - 0,99 \% \\ s_2 &= + 3,03 \% \\ R_u &= 1\ 000 \\ t &= 20,10\ \text{m} \\ y_{\max} &= 0,20\ \text{m} \end{aligned}$$

Vypuklý oblouk K₄:

$$\begin{aligned} s_1 &= + 3,03 \% \\ s_2 &= + 0,14 \% \\ R_v &= 1\ 000 \\ t &= 14,45\ \text{m} \\ y_{\max} &= 0,10\ \text{m} \end{aligned}$$

Vydutý oblouk K₅:

$$\begin{aligned} s_1 &= + 0,14 \% \\ s_2 &= + 2,57 \% \end{aligned}$$

Vypuklý oblouk K₆:

$$\begin{aligned} s_1 &= + 2,57 \% \\ s_2 &= - 2,84 \% \end{aligned}$$

$$R_u = 5\,000$$

$$t = 60,75 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 0,37 \text{ m}$$

$$R_v = 4\,000$$

$$t = 108,20 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 1,46 \text{ m}$$

Vydutý oblouk K₇:

$$s_1 = - 2,84 \%$$

$$s_2 = + 2,81 \%$$

$$R_u = 4\,000$$

$$t = 113,00 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 1,60 \text{ m}$$

Vypuklý oblouk K₈:

$$s_1 = + 2,81 \%$$

$$s_2 = - 4,00 \%$$

$$R_v = 1\,500$$

$$t = 51,08 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 0,87 \text{ m}$$

Vydutý oblouk K₉:

$$s_1 = - 4,00 \%$$

$$s_2 = + 3,99 \%$$

$$R_u = 2\,000$$

$$t = 79,90 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 1,60 \text{ m}$$

5.3 TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ

Pro danou oblast jsem stanovila třídu dopravního zatížení V a charakteristiku zatížení lehkou. Průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v obou směrech v návrhovém období TNV_k , která této třídě dopravního zatížení odpovídá je hodnota 15 – 100 viz **tabulka č. 9**.

5.4 NÁVRHOVÁ ÚROVEŇ PORUŠENÍ VOZOVKY

Pro danou třídu dopravního zatížení a s ohledem na dopravní význam komunikace jsem zařadila navrhovanou polní cestu do návrhové úrovně porušení vozovky D2.

5.5 CHARAKTERISTIKY PROSTŘEDÍ A PODLOŽÍ

5.5.1 INDEX MRAZU

Mnou řešená oblast se pohybuje v nadmořských výškách mezi 400 až 500 m n.m. Hodnota indexu mrazu stanovená podle **tabulky 10** je tedy 475°C.

5.5.2 NAMRZAVOST ZEMINY, VODNÍ REŽIM PODLOŽÍ

Tyto parametry byly zadány vedoucím diplomové práce. Podloží je tvořeno mírně namrzavou horninou s pendulárním režimem. Zeminou v podloží je hlína. Prostřednictvím těchto podmínek určíme hodnotu poměru únosnosti CBR. Hodnota CBR bude za daných okolností činit 2 – 15 %.

5.5.3 ÚNOSNOST ZEMNÍ PLÁŇE

Únosnost zemní pláňe E_{pk} se vypočítá prostřednictvím vzorce, do kterého je potřeba dosadit hodnotu CBR_{opt} . Optimální hodnota CBR je 30 MPa. Po dosazení do vzorce:

$$E_{pk} = 17,6 \cdot (CBR_{opt})^{0,64}$$

$$E_{pk} = 17,6 \cdot 30^{0,64}$$

$$\underline{E_{pk} = 155,19 \text{ MPa}}$$

Únosnost zemní pláňe je tedy 155,19 Mpa.

5.6 PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ

Polní cestu jsem zvolila jako dvoupruhovou s parametry 6,5/50. Pro tuto kategorii polní cesty platí následující šířkové uspořádání: šířka jízdního pruhu 2,75 m, šířka zpevněné krajnice 0,5 m. Šířka koruny vozovky je tedy 6,5 m. V místech zářezů jsem navrhla odvodňovací příkopy (oboustranné, jednostranný jen na krátkém úseku polní cesty).

Polní cesta má střechovitý sklon 2,5 %, sklon zemní pláně je 3 % a zpevněné krajnice 2,5 %. Ve směrových obloucích jsem navrhla dostředný sklon, a to 2,5 % nebo 3 %. V točkách jsem vzhledem k menšímu poloměru zvýšila dostředný sklon na 5 % a snížila návrhovou rychlost na 40 km/h.

Z katalogu vozovek polních cest jsem zvolila netuhou vozovku, katalogový list PN 5-1, konstrukci PN 502. Tento typ by měl dle mého názoru nejlépe odpovídat polní cestě, kterou jsem v oblasti navrhla, a to jak její třídě dopravního zatížení, návrhové úrovni porušení vozovky, tak i hodnotě CBR.

5.6.1 KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY

Mnou navržená vozovka se skládá z těchto vrstev:

- **ABS II 40** (asfaltový beton střednězrný, kvalitativní třída II, tloušťka 40 mm)
- **OKS I 60** (obalované kamenivo střednězrné, kvalitativní třída I, tloušťka 60 mm)
- **ŠD 150** (šterkodrt', tloušťka 150 mm)
- **MZ 200** (mechanicky zpevněná zemina, tloušťka 200 mm)

Celková tloušťka vozovky je tedy **450 mm**.

5.6.2 CHARAKTERISTIKY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

Mezi důležité charakteristiky konstrukčních vrstev vozovky patří:

- návrhový modul pružnosti E_d
- součinitel příčného přetvoření (Poissonovo číslo ν)
- únavové koeficienty ϵ_6 , B
- minimální konstrukční tloušťka vrstvy h

5.6.2.1 NÁVRHOVÝ MODUL PRUŽNOSTI

AB II	5 500 MPa
OK I	5 500 MPa
ŠD	400 MPa
MZ	150 MPa

5.6.2.2 SOUČINITEL PŘÍČNÉHO PŘETVOŘENÍ

AB II	0,33
OK I	0,33
ŠD	0,30
MZ	0,30

5.6.2.3 ÚNAVOVÉ KOEFICIENTY

ε_6	AB II	115
	OK I	100
B	AB II	5.0
	OK I	5.0

5.6.2.4 MINIMÁLNÍ KONSTRUKČNÍ TLOUŠŤKA VRSTVY

AB II	40 (30) mm
OK I	40 (30) mm
ŠD	150 mm
MZ	150 mm

Popis příčného uspořádání je zřejmý i ze vzorového příčného řezu a jednotlivých příčných řezů přiložených v přílohách č. 006, 007, 008, 009 a 010.

5.7 ODVODŇOVACÍ OPATŘENÍ

Odvodnění povrchu vozovky je zajištěno střeovitým sklonem 2,5 %, sklonem zpevněné krajnice 2,5 % a jednostranným dostředným sklonem v obloucích (2,5 % nebo 3 %, v točkách 5 %). Zemní pláň je odvodněna sklonem 3 %.

K podélnému odvodnění polní cesty slouží odvodňovací příkopy navržené v místech zářezů. V násypech nejsou příkopy zapotřebí. Tvar příkopu je trojúhelníkový. Jeho dno je umístěno cca 0,2 m pod úrovní zemní pláně polní cesty. Sklon vnitřního svahu je v poměru 1 : 1,5 a vnějšího svahu 1 : 1. Dno příkopu je zatravněné, nezpevněné se sklonem 1,5 %.

5.8 ZEMNÍ PRÁCE

Zemní práce je žádoucí co nejvíce minimalizovat, neboť tvoří významnou část nákladů na výstavbu polní cesty. Pokud je objem násypů a výkopů v rovnováze, jedná se o nejvhodnější řešení.

Výpočet zemních prací jsem provedla na základě tohoto vzorce:

$$V = L \cdot (F_1 + F_2) / 2$$

kde L je vzdálenost dvou sousedních příčných řezů

F_1, F_2 plocha základů tělesa

V objem tělesa v m^3

Skrývka ornice o mocnosti 15 cm se provádí zvlášť. Ukládá se na zemníku a později bývá využita na ohumusování odvodňovacích příkopů podél polní cesty.

5.8.1 VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ

Staničení [km]	Násypy [m^3]	Výkopy [m^3]
0,000 – 0,020	201,86	-
0,020 – 0,040	118,26	-
0,040 – 0,062	103,79	-
0,062 – 0,085	60,55	28,55
0,085 – 0,100	-	65,69
0,100 – 0,200	-	372,36
0,200 – 0,211	-	44,40
0,211 – 0,235	10,73	61,41
0,235 – 0,259	-	61,89
0,259 – 0,269	-	50,27
0,269 – 0,300	-	93,45
0,300 – 0,325	12,50	274,75
0,325 – 0,374	1368,57	-
0,374 – 0,400	859,26	-
0,400 – 0,446	892,47	-
0,446 – 0,499	174,53	634,11
0,499 – 0,500	-	24,96
0,500 – 0,547	-	1775,83
0,547 – 0,600	-	2741,66
0,600 – 0,623	-	1245,55
0,623 – 0,700	-	2688,96
0,700 – 0,800	-	1593,33

0,800 – 0,900	-	855,32
0,900 – 1,000	-	854,03
Σ	3802,52	13466,52

5.8.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODSTRANĚNÉ ORNICE

Staničení	Skrývka [m ³]
0,000 – 0,020	33,15
0,020 – 0,040	29,55
0,040 – 0,062	30,36
0,062 – 0,085	32,60
0,085 – 0,100	21,49
0,100 – 0,200	142,50
0,200 – 0,211	16,34
0,211 – 0,235	34,38
0,235 – 0,259	34,38
0,259 – 0,269	15,15
0,269 – 0,300	44,41
0,300 – 0,325	42,75
0,325 – 0,374	110,25
0,374 – 0,400	62,59
0,400 – 0,446	89,36
0,446 – 0,499	92,62
0,499 – 0,500	2,02
0,500 – 0,547	107,16
0,547 – 0,600	135,55
0,600 – 0,623	60,20
0,623 – 0,700	174,98
0,700 – 0,800	178,50
0,800 – 0,900	159,75
0,900 – 1,000	162,75
Σ	1812,79

5.9 OBJEKTY

Jelikož kříží polní cesta dva vodní toky, došlo zde k navržení dvou mostů. Jeden z nich byl zadán vedoucím diplomové práce a mým úkolem bylo polní cestu na tento most napojit. Nyní zde uvedu charakteristiku obou mostních objektů:

5.9.1 MOST č.1

Staničení.....0,086 – 0,098 km

Délka mostu.....	12,00 m
Šířka mostu.....	9,40 m
Šířka koruny vozovky.....	7,4 m
Šířka zpevněné krajnice.....	0,5 m
Příčný sklon vozovky.....	3 %

Konstrukční vrstvy vozovky:

- ABS II – 40 mm
- ABS II – 50 mm
- IZOLACE – NATAVITELNÉ ASF. PÁSY 5 mm
- ŽB. DESKA 600 – 1200 mm

Detailnější charakteristika je zřejmá z výkresů mostu přiložených k této diplomové práci – výkresy č. 011, 012, 013, 014.

5.9.2 MOST č.2

Staničení.....	0,259 – 0,269 km
Délka mostu.....	10,00 m
Šířka mostu.....	8,00 m
Šířka koruny vozovky.....	6,0 m
Šířka zpevněné krajnice.....	0,5 m
Střechovitý sklon vozovky.....	2,5 %

6 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

- 6.1 Identifikační údaje stavby
- 6.2 Účel stavby
- 6.3 Charakteristika zájmového území
- 6.4 Podklady pro zpracování projektu
- 6.5 Popis technického řešení
 - 6.5.1 Směrové řešení
 - 6.5.2 Výškové řešení
 - 6.5.3 Vzorový příčný řez
 - 6.5.4 Výpočet kubatur
 - 6.5.4.1 Výpočet kubatur zemních prací
 - 6.5.4.2 Výpočet množství odstraněné ornice
 - 6.5.5 Navrhované objekty
 - 6.5.5.1 Most č.1
 - 6.5.5.2 Most č.2
- 6.6 Vlastnictví polních cest
- 6.7 Dotčené zájmy
- 6.8 Plán organizace výstavby
- 6.9 Závěr

6.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby: Návrh úseku polní cesty s přemostěním vodoteče

Kraj: Jihočeský

Okres: České Budějovice

Katastrální území: Komařice, Sedlo u Komařic

Zadavatel: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, katedra Zemědělské techniky

Dodavatel: Vybrán na základě výběrového řízení

Projektant: Jana Šlechtová

Druh stavby: novostavba

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení

Kapacita díla: celková délka komunikace 3 700 m, šířka komunikace 6,5 m

Termín vyhotovení: neurčen

Číslo zakázky: 051

6.2 ÚČEL STAVBY

Stavba je vyprojektována za účelem provedení rekonstrukce přemostění vodoteče v obci Komařice a zlepšení dopravní situace s ohledem na bezpečnost dopravy. Bude navržena hlavní polní cesta P6,5/50.

6.3 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Navrhovaná cesta bude procházet dvěma katastrálními územími – Komařice, Sedlo u Komařic.

Polní cesta kříží vodoteč ve dvou místech. Prvním místem je most zadaný vedoucím diplomové práce. Detailnější popis tohoto mostu je ve výkresové části diplomové práce – výkresy mostu č. 011 až 014.

Polní cesta se napojuje na místní komunikaci v Sedle, katastrálním území Sedlo u Komařic.

6.4 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

1) Mapové podklady

- Mapové listy SMO-5 České Budějovice 0-9 a 1-9 v digitální podobě
- Mapový podklad v měřítku 1 : 1 000 odvozený ze SMO-5

2) Rekognoskace terénu

6.5 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Polní cesta je navržena jako hlavní polní cesta P 6,5/50, dvoupruhová, zpevněná. Navrhla jsem dvě varianty polní cesty, ze kterých byla k podrobnějšímu zpracování do stádia dokumentace pro stavební povolení vybrána varianta A, a to **úsek 0,000 až 1,000 km**.

Šířkové uspořádání polní cesty je následující:

- šířka koruny 6,5 m
- šířka jízdního pruhu 2,75 m
- šířka zpevněné krajnice 0,5 m

Polní cesta má střešovitý sklon 2,5 %, sklon zemní pláně je 3 % a zpevněné krajnice 2,5 %. Ve směrových obloucích jsem navrhla dostředný sklon, a to většinou 2,5 % a v úseku navazujícím na zadaný most 3 %.

Odvodnění povrchu vozovky je zajištěno střešovitým sklonem 2,5 %, sklonem zpevněné krajnice 2,5 % a jednostranným dostředným sklonem 2,5 % nebo 3 % v obloucích. Zemní pláň je odvodněna sklonem 3 %.

K podélnému odvodnění polní cesty slouží odvodňovací příkopy – viz výkresová část diplomové práce, výkresy č. 003 a 005.

Hlavní podrobnosti stavebního řešení vyplývají jednoznačně z výkresové dokumentace, která představuje přílohy projektu dle seznamu příloh.

6.5.1 SMĚROVÉ ŘEŠENÍ

Vedení trasy je odvozeno od navrženého tečnového polygonu. Ten byl posléze zaoblen čtyřmi prostými kružnicovými oblouky a jedním kružnicovým obloukem se symetrickými přechodnicemi. Navržené směrové oblouky mají tyto parametry:

Prostý kružnicový oblouk K_1 :

$$\begin{aligned}\alpha &= 19^\circ \\ R &= 127,85 \text{ m} \\ t &= 21,39 \text{ m} \\ z &= 1,78 \text{ m} \\ O &= 42,40 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K_2 :

$$\begin{aligned}\alpha &= 14^\circ \\ R &= 171,08 \text{ m} \\ t &= 21,01 \text{ m} \\ z &= 1,28 \text{ m} \\ O &= 41,80 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K_3 :

$$\begin{aligned}\alpha &= 14^\circ \\ R &= 206,16 \text{ m} \\ t &= 25,31 \text{ m} \\ z &= 1,55 \text{ m} \\ O &= 50,37 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý kružnicový oblouk K_4 :

$$\begin{aligned}\alpha &= 18^\circ \\ R &= 179,72 \text{ m} \\ t &= 28,46 \text{ m} \\ z &= 2,24 \text{ m} \\ O &= 56,46 \text{ m}\end{aligned}$$

Kružnicový oblouk K_5 se symetrickými přechodnicemi:

$$\begin{aligned}\alpha &= 50^\circ = 55,5556^\text{g} \\ R &= 200,00 \text{ m} \\ L &= 78,125 \text{ m} \\ \Delta R &= 1,270 \\ X_s &= 39,013 \\ X &= 77,828 \\ Y &= 5,072 \\ X_M &= 52,188 \\ S_t &= 26,137 \\ \tau &= 12,4340 \\ \sigma &= 4,1433 \\ \alpha_0 &= 30,6876^\text{g} \\ t_s &= 93,85 \text{ m} \\ t &= 132,86 \text{ m} \\ z &= 22,08 \text{ m} \\ t_0 &= 49,16 \text{ m} \\ z_0 &= 5,95 \text{ m} \\ L_K &= 96,41 \text{ m} \\ O &= 252,66 \text{ m}\end{aligned}$$

Průběh mnou zvoleného kilometrového úseku je zřejmý z výkresu podrobné situace přiloženém k této diplomové práci. Celou trasu (VARIANTU 1 i 2) je možno spatřit v přehledné situaci.

6.5.2 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Výškové řešení je zakresleno v podélném profilu 1 : 1 000/1: 100 – výkres č. 005. Do podélného profilu byly nejprve vyneseny kóty terénu a další důležité body (staničení po 100 m, začátek, konec kružnicového oblouku apod.). Kóty byly vynášeny nad srovnávací rovinu 415 m n. m. Posléze byl navržen tečnový polygon a do něho vloženy výškové parabolické oblouky. V tomto případě se jedná o dva vyduté a dva vypuklé oblouky. Zde uvádím jejich parametry:

Vydutý oblouk K₁:

$$\begin{aligned}s_1 &= - 3,40 \% \\s_2 &= + 0,37 \% \\R_u &= 1\ 000 \\t &= 18,85\ \text{m} \\y_{\text{max}} &= 0,18\ \text{m}\end{aligned}$$

Vypuklý oblouk K₂:

$$\begin{aligned}s_1 &= + 0,37 \% \\s_2 &= - 0,99 \% \\R_v &= 1\ 500 \\t &= 10,20\ \text{m} \\y_{\text{max}} &= 0,03\ \text{m}\end{aligned}$$

Vydutý oblouk K₃:

$$\begin{aligned}s_1 &= - 0,99 \% \\s_2 &= + 3,03 \% \\R_u &= 1\ 000 \\t &= 20,10\ \text{m} \\y_{\text{max}} &= 0,20\ \text{m}\end{aligned}$$

Vypuklý oblouk K₄:

$$\begin{aligned}s_1 &= + 3,03 \% \\s_2 &= + 0,14 \% \\R_v &= 1\ 000 \\t &= 14,45\ \text{m} \\y_{\text{max}} &= 0,10\ \text{m}\end{aligned}$$

6.5.3 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

Vstupní údaje:

Dopravní zatížení a význam komunikace:

- Dvoupruhová hlavní polní cesta P 6,5/50

- Dopravní zatížení lehké (TNV_k 15 – 100)
- Třída dopravního zatížení V
- Návrhová úroveň porušení vozovky D2

Charakteristiky podloží:

- Zemina v podloží – hlína, CBR 2 – 15 %
- Index mrazu 475 m n. m.
- Mírně namrzavá zemina
- Pendulární vodní režim
- Požadovaný modul přetvárnosti E_{def,2} 30 MPa

Konstrukční vrstvy vozovky:

- **ABS II 40** (asfaltový beton střednězrný, kvalitativní třída II, tloušťka 40 mm)
- **OKS I 60** (obalované kamenivo střednězrné, kvalitativní třída I, tloušťka 60 mm)
- **ŠD 150** (šterkodrť, tloušťka 150 mm)
- **MZ 200** (mechanicky zpevněná zemina, tloušťka 200 mm)

Celková tloušťka vozovky je **450 mm**.

Charakteristiky konstrukčních vrstev:

Návrhový modul pružnosti:

AB II	5 500 MPa
OK I	5 500 MPa
ŠD	400 MPa
MZ	150 MPa

Součinitel příčného přetvoření:

AB II	0,33
OK I	0,33
ŠD	0,30
MZ	0,30

Únavové koeficienty:

ϵ_6	AB II	115
	OK I	100
B	AB II	5.0
	OK I	5.0

Minimální konstrukční tloušťka vrstvy:

AB II	40 (30) mm
OK I	40 (30) mm
ŠD	150 mm
MZ	150 mm

Popis příčného uspořádání je zřejmý ze vzorového příčného řezu a jednotlivých příčných řezů přiložených v přílohách č. 006 až 009.

6.5.4 VÝPOČET KUBATUR

Výpočet zemních prací jsem provedla na základě tohoto vzorce:

$$V = L \cdot (F_1 + F_2) / 2$$

kde L je vzdálenost dvou sousedních příčných řezů

F₁, F₂ plocha základů tělesa

V objem tělesa v m³

Skrývka ornice o mocnosti 15 cm se provádí zvlášť. Ukládá se na zemníku a později bývá využita na ohumusování odvodňovacích příkopů podél polní cesty.

6.5.4.1 VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ

Staničení [km]	Násypy [m ³]	Výkopy [m ³]
0,000 – 0,020	201,86	-
0,020 – 0,040	118,26	-
0,040 – 0,062	103,79	-
0,062 – 0,085	60,55	28,55
0,085 – 0,100	-	65,69
0,100 – 0,200	-	372,36
0,200 – 0,211	-	44,40
0,211 – 0,235	10,73	61,41
0,235 – 0,259	-	61,89
0,259 – 0,269	-	50,27
0,269 – 0,300	-	93,45
0,300 – 0,325	12,50	274,75
0,325 – 0,374	1368,57	-
0,374 – 0,400	859,26	-
0,400 – 0,446	892,47	-

0,446 – 0,499	174,53	634,11
0,499 – 0,500	-	24,96
0,500 – 0,547	-	1775,83
0,547 – 0,600	-	2741,66
0,600 – 0,623	-	1245,55
0,623 – 0,700	-	2688,96
0,700 – 0,800	-	1593,33
0,800 – 0,900	-	855,32
0,900 – 1,000	-	854,03
Σ	3802,52	13466,52

6.5.4.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODSTRANĚNÉ ORNICE

Staničení	Skrývka [m ³]
0,000 – 0,020	33,15
0,020 – 0,040	29,55
0,040 – 0,062	30,36
0,062 – 0,085	32,60
0,085 – 0,100	21,49
0,100 – 0,200	142,50
0,200 – 0,211	16,34
0,211 – 0,235	34,38
0,235 – 0,259	34,38
0,259 – 0,269	15,15
0,269 – 0,300	44,41
0,300 – 0,325	42,75
0,325 – 0,374	110,25
0,374 – 0,400	62,59
0,400 – 0,446	89,36
0,446 – 0,499	92,62
0,499 – 0,500	2,02
0,500 – 0,547	107,16
0,547 – 0,600	135,55
0,600 – 0,623	60,20
0,623 – 0,700	174,98
0,700 – 0,800	178,50
0,800 – 0,900	159,75
0,900 – 1,000	162,75
Σ	1812,79

6.5.5 NAVRHOVANÉ OBJEKTY

Jelikož kříží polní cesta dva vodní toky, došlo zde k navržení dvou mostů. Jeden z nich byl zadán vedoucím diplomové práce a mým úkolem bylo polní cestu na tento most napojit. Nyní zde uvedu charakteristiku obou mostních objektů:

6.5.5.1 MOST č.1

Staničení.....	0,086 – 0,098 km
Délka mostu.....	12,00 m
Šířka mostu.....	9,40 m
Šířka koruny vozovky.....	7,4 m
Šířka zpevněné krajnice.....	0,5 m
Příčný sklon vozovky.....	3 %

Konstrukční vrstvy vozovky:

- ABS II – 40 mm
- ABS II – 50 mm
- IZOLACE – NATAVITELNÉ ASF. PÁSY 5 mm
- ŽB. DESKA 600 – 1200 mm

Detailnější charakteristika je zřejmá z výkresů mostu přiložených k této diplomové práci – výkresy č. 011, 012, 013, 014.

6.5.5.2 MOST č.2

Staničení.....	0,259 – 0,269 km
Délka mostu.....	10,00 m
Šířka mostu.....	8,00 m
Šířka koruny vozovky.....	6,0 m
Šířka zpevněné krajnice.....	0,5 m
Střechovitý sklon vozovky.....	2,5 %

6.6 VLASTNICTVÍ POLNÍCH CEST

Tímto problémem se práce nezabývá, řešení majetkových vztahů nebylo předmětem objednávky.

6.7 DOTČENÉ ZÁJMY

- 1) Referát životního prostředí
- 2) Magistrát města České Budějovice
- 3) Magistrát města České Budějovice – stavební úřad
- 4) Energetická společnost E.ON
- 5) Zemědělská vodohospodářská správa
- 6) Agentura ochrany přírody a krajiny
- 7) Soukromí vlastníci

6.8 PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY

Staveniště stavby bude zajištěno a řádně oploceno dodavatelskou firmou vybranou předem vyhlášeným výběrovým řízením. Doprava na staveniště bude zajišťována po stávajících funkčních cestách a přejezdy po pozemcích, jež se stavbou sousedí, budou minimalizovány. Práce na staveništi budou probíhat za příznivých podmínek pro realizaci stavby.

Přebytečná orníční vrstva, která nebude využita k ohumusování odvodňovacích příkopů, a zemina nevyužitá v násypech bude svážena na předem určené skládky. Stavba bude realizována v souladu s bezpečnostními předpisy a protipožárními opatřeními.

6.9 ZÁVĚR

Projektová dokumentace byla vypracována dle platných státních norem a předpisů. Je složena z výkresové části a technické zprávy.

Projektová dokumentace slouží pro stavební povolení, územní řízení, výběrové řízení, je podkladem pro rozhodování příslušných dotčených orgánů a pro samotnou realizaci stavby.

7 DISKUZE

Při návrhu polní cesty jsem postupovala především podle norem ČSN 73 6109 Projektování polních cest a ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy pozemních komunikací. Během zpracování této práce jsem musela vzít v úvahu několik aspektů. Snažila jsem se seznámit s územím, ve kterém jsem měla polní cestu navrhnout. Zjistila jsem si informace ohledně klimatu, výškových poměrů, přírodních jevů, jenž se v dané oblasti vyskytují apod. V první fázi návrhu jsem volila, kam tečnový polygon umístit. Tato záležitost nebyla až tak snadná, neboť dané území se vyznačuje poměrně velkým převýšením a není mnoho možností, kudy polní cestu vést. Pro snadnější umístění polygonu jsem si spočítala, jakou nejkratší vzdálenost může mít spojnice dvou sousedních vrstevnic, a na základě toho jsem byla schopná polygon do mapy zakreslit. I přesto však nebylo možné vyhnout se převýšení sklonů na celém úseku cesty. Tuto situaci jsem vyřešila navržením dvou toček o menších poloměrech, větší poloměry bohužel nebylo možné vzhledem k velkému převýšení v daném úseku navrhnout. Abych však dodržela předpisy pro polní cesty závazné, navrhla jsem v točkách dostředný sklon 5 % a návrhovou rychlost jsem v daném úseku snížila z 50 km/h na 40 km/h. Myslím si, že projevy tohoto drobného snížení rychlosti na dopravu nebudou mít žádný znatelný vliv. Zjistila jsem si informace ohledně možnosti snížení rychlosti na trase polní cesty a rychlost by mohla být v případě potřeby snížena až o 50 % na úseku cca 100 m a dostředný sklon navržen 6 %. V mém případě nebylo nutné dělat až tak radikální změny, sice se jedná o úsek delší než 100 m, avšak snížení o 10 km/h a navržení dostředného sklonu 5 % bude v dané situaci dostačující.

Dalším problémem, který se v průběhu navrhování vyskytl, bylo několik rybníků. Jeden z nich se vyskytuje hned na začátku trasy. Polní cestu vedu blízko něj, proto jsem se uchýlila ke zvýšení nivelety v dostatečné výšce nad terén. Tento problém však vyvstal i v místě, kde nemám šanci niveletu příliš měnit. Hned za mostem (druhým v pořadí na trase cesty) se vyskytují dva rybníky a cestu nebylo možné navrhnout jiným způsobem než mezi nimi. Vzhledem k výškovému napojení cesty na tento most však nejsem schopná na daném místě navrhnout radikální zvýšení nivelety. Niveletu v tomto úseku zvyšuji postupně.

Z obou variant, jenž jsem vypracovala, jsme s vedoucím diplomové práce zvolili VARIANTU 1. VARIANTA 2 by dle mého názoru nebyla vhodná, protože v místě, kde

je její trasa navržena existuje více úskalí než u VARIANTY 1. Problém s převýšením je zde závažnější a ani po velkém úsilí se mi nepodařilo navrhnout trasu tak, aby byla vhodně napojena jak na zadaný most, tak se vyhnula Svinenskému potoku a vrcholu místního kopce. Proto jsem více úsilí věnovala VARIANTĚ 1 a snažila se ji dopracovat tak, aby vedla co nejvhodněji.

Sice jsem návrh polní cesty musela uzpůsobit několika faktorům, přesto jsem se však snažila, aby množství zemních prací bylo co nejnižší a objem výkopů zhruba odpovídal objemu násypů.

8 ZÁVĚR

V rámci této diplomové práce jsem navrhla v katastrálním území Komařice dvě varianty polní cesty s napojením na most. Po dohodě s vedoucím diplomové práce jsem jednu z variant dopracovala do stadia dokumentace ke stavebnímu povolení. Jako výchozí podklad pro tuto práci mi sloužily dva mapové listy státní mapy 1: 5 000 České Budějovice 0-9 a 1-9 v digitální podobě. Výkresy jsem narýsovala prostřednictvím programu MicroStation V8 v souladu s ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací.

Pro polní cestu jsem zvolila následující parametry: šířkové uspořádání komunikace 6,5 m a návrhová rychlost 50 km/h. Třídu dopravního zatížení jsem stanovila jako V a charakteristiku zatížení lehkou. Průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel v obou směrech v návrhovém období TNV_k , která této třídě dopravního zatížení odpovídá je hodnota 15 – 100. Výchozími parametry, jež byly vedoucím diplomové práce zadány, jsou: podloží tvořeno mírně namrzavou horninou s pendulárním vodním režimem.

Jelikož se daná oblast vyznačuje poměrně velkou členitostí a návrh polní cesty byl značně ovlivněn stávajícími mosty a vodními toky, bylo zapotřebí navrhnout trasu vzhledem k těmto úskalím. Při návrhu polní cesty jsem se proto snažila vyhnout kopcovitému terénu a v místech, kde nebylo možné zabránit překročení podélného sklonu, jsem se uchýlila k navržení toček. Při rýsování jsem dodržela všechny platné předpisy, které se této oblasti týkají. Při navrhování jsem nebrala v úvahu stávající cestní síť, brala jsem především ohledy na přírodní poměry, stávající mosty apod. Snažila jsem se polní cestu vhodně zakomponovat do krajiny, vzít v úvahu charakteristiku dané oblasti a cestu navrhnout tak, aby zlepšila přístupnost k pozemkům, plnila funkci protierozní i krajinytvornou.

Diplomová práce se skládá z několika součástí. V úvodu se zmiňuji o polních cestách, jejich účelu, funkci a konkrétním zadání práce. V cíli jsem se snažila nastínit, čeho chci prostřednictvím zpracování polní cesty docílit a jakým způsobem toho dosáhnout. Dále je součástí závěr, v němž je určité shrnutí toho nejdůležitějšího. Důležitou částí diplomové práce je technická zpráva. Práce obsahuje i teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zpracována ve formě rešerše. Praktická část obsahuje jednotlivé postupy práce a výpočty. Součástí práce jsou i jednotlivé výkresy:

přehledná situace v měřítku 1 : 5 000, podrobná situace v měřítku 1 : 1 000, přehledný podélný profil 1 : 5 000/500, podrobný podélný profil 1 : 1 000/100, vzorový příčný řez v měřítku 1 : 50, jednotlivé příčné řezy 1 : 100 a výkresy mostu, na nějž mám polní cestu napojit.

9 SUMMARY

Key words: a rural road, a bridge structure, a projection

The aim of my work was to project a rural road with an inosculation to a bridge in cadastral plain Komařice. During projection I followed valid norms and laws. Two versions of the rural road had been created and after a consultation with the executive of this graduation theses, one of these have been chosen to be worked out into the stage building licence documentation.

The designed rural road should improve accessibility to the plots, perform a function of antierosive and scenery composition.

The source basis for the graduation theses were two cartografic plans SMO-5 České Budějovice 0-9 and 1-9 in scale 1 : 5 000 in a digital form, one cartografic plan in scale 1 : 1 000 (derived from a plan České Budějovice 0-9 and 1-9) and a reconnaissance. Drawings were delineated by using MicroStation V8 software according to ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací.

Rural road and its characteristics:

- The length of the road is 3,7 km, the length of the section chosen for more detailed elaboration is 1,0 km.
- The breadth of crown is 6,5 m, the breadth of traffic lanes is 2,75 m, the breadth of verges is 0,5 m
- The design rate is 50 km/h.
- The rooflike cross fall is 2,5 %, the cross slope of verge is 2,5 %, the cross slope of ground lane is 3,0 %
- In horizontal curves the rooflike cross fall changes to one-side cross fall
- The rural road traverses two bridges, one of them was determined
- Shunting loops aren't proposed.

A direction solution:

- The chosen version of the rural road includes 5 simple circular arches, 1 circular arch with a symmetrical transit curve and 2 horse-shoe curves.

A high-rise solution:

- High-rise solution includes 9 vertical arches.

A constitution of the roadway:

- Asphaltic concrete medium-granule: 40 mm
- Coated aggregate medium-granule: 60 mm
- Crusher-run material: 150 mm
- Machined consolidated soil: 200 mm

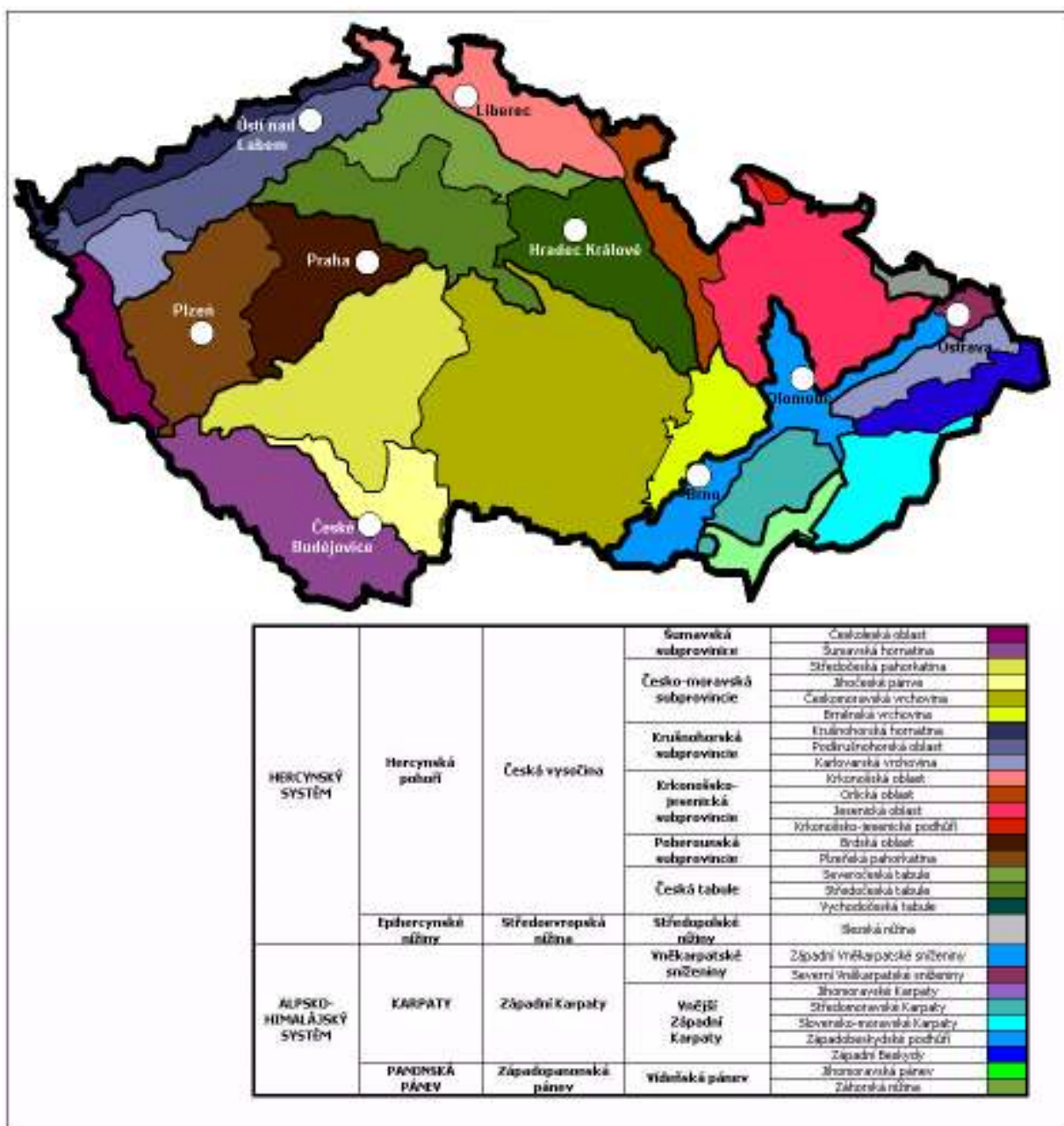
Cube of digs relatively corresponds to the cube of mounds.

10 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

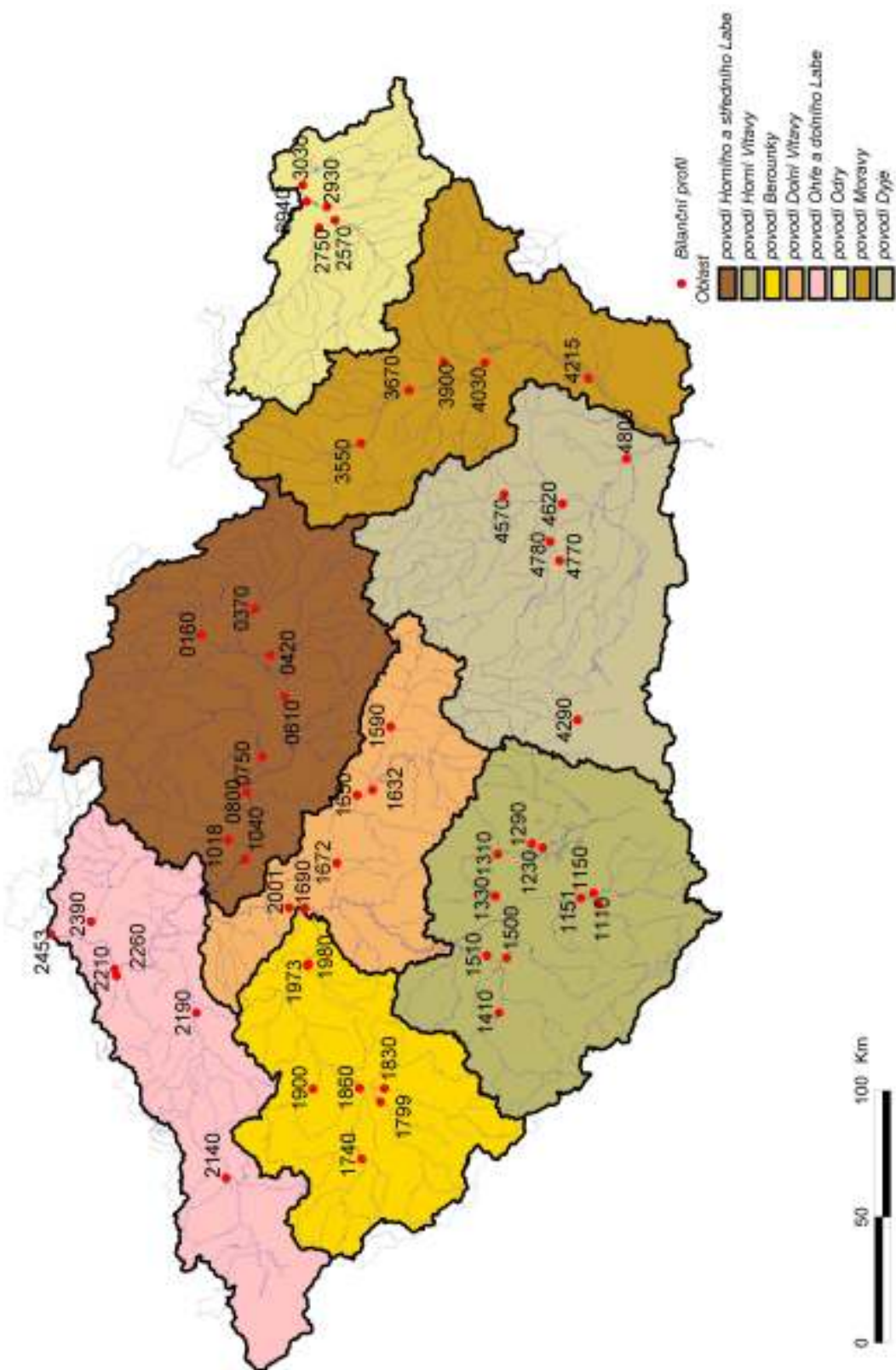
- [1] ČSN 73 6109 Projektování polních cest
- [2] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- [3] ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy pozemních komunikací
- [4] ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- [5] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- [6] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- [7] ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- [8] ČSN 01 3467 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy mostů
- [9] ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací – Základní ustanovení pro navrhování
- [10] KAUN, Miroslav, LEHOVEC, František. *Pozemní komunikace 20*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. 233 s.
- [11] VESELÝ, Vladimír, KAŠPÁREK, Jaroslav. *Klotoida: Vytyčovací tabulky*. 3. vyd. Vysoké učení technické v Brně. [s.l.] : Rektorát vysokého učení v Brně, 1979. 258 s.
- [12] *Katalog vozovek polních cest: Technické podmínky*. 1 vyd. Praha: ROADCONSULT, 2005. 62 s. Ministerstvo zemědělství ČR – Ústřední pozemkový úřad.

11 PŘÍLOHY

11.1 GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ ČR



11.2 POVODÍ ČR



11.3 TABULKY

Tabulka 1 – Návrhové kategorie polních cest

Polní cesty			
Hlavní ^{*)}		Vedlejší ^{*)}	Doplňkové ^{***)}
Dvoupruhové	Jednopruhové	Jednopruhové	Jednopruhové
P 7,0/50	P 5,0/30	P 4,5/30	P 3,5/30
P 6,5/50 ^{**)}	P 4,5/30 ^{**)}	P 4,0/30 ^{**)}	P 3,0/30
P 6,0/40	P 4,0/30	P 3,5/30	-

^{*)} U zpevněných polních cest se navrhuje krajnice 2 x 0,50 m a šířka vozovky je doplňkem do volné šířky cesty

^{**)} Doporučená návrhová kategorie pro tento typ polní cesty

^{***)} Doplňkové polní cesty se navrhují zpravidla bez krajnic

Tabulka 2 – Návrhové rychlosti podle kategorie komunikace, druhu území a největší dovolené podélné sklony (s)

Kategorijní typ komunikace	Návrhová rychlost v km/h pro území		
	rovinaté nebo mírně zvlněné	pahorkovité	horské
	Podélný sklon (s) v %		
S 7,5	70	60	50
	4,5	7	9
S 6,5	60	60	50
	7	8	9
S 4,0	40	40	30
	10	11	12

Tabulka 3 – Délky rozhledu pro zastavení D_z pro zpevněné i nezpevněné polní cesty

Podélný sklon jízdniho pásu v %		D_z v m při návrhové rychlosti v_n v km/h [*]				
		50	40	30	25	20 až 15
klesání	-15	-	-	-	-	12
	-14	-	-	-	-	12
	-13	-	-	-	15	11
	-12	-	-	19	15	11
	-11	-	28	19	15	11
	-10	40	28	19 (42)	15 (28)	11 (19)
	-9	40	28	18 (39)	15 (27)	11 (18)
	-8	39	27	18 (37)	15 (26)	11 (18)
	-7	39	27	18 (35)	15 (25)	11 (17)
	-6	39	27	18 (33)	15 (24)	11 (17)
	-5	38	27	18 (32)	14 (23)	11 (16)
	-4	38	27	18 (31)	14 (22)	11 (16)
	-3	38	27	18 (30)	14 (22)	11 (16)
	-2	37	26	18 (29)	14 (21)	11 (15)
-1	37	26	18 (28)	14 (21)	11 (15)	
0		37	26	18 (27)	14 (20)	11 (15)
stoupání	+1	36	26	18 (27)	14 (20)	11 (15)
	+2	36	26	18 (26)	14 (20)	11 (14)
	+3	36	26	18 (26)	14 (19)	11 (14)
	+4	36	26	17 (25)	14 (19)	11 (14)
	+5	35	25	17 (25)	14 (19)	11 (14)
	+6	35	25	17 (24)	14 (18)	11 (14)
	+7	35	25	17 (24)	14 (18)	11 (14)
	+8	35	25	17 (23)	14 (18)	11 (13)
	+9	34	25	17 (23)	14 (18)	11 (13)
	+10	34	25	17 (22)	14 (17)	11 (13)
stoupání	+11	-	25	17	14	11
	+12	-	-	17	14	11
	+13	-	-	-	14	11
	+14	-	-	-	-	11
	+15	-	-	-	-	11

Tabulka 4 – Délky rozhledu pro předjíždění D_p pro zpevněné polní cesty

Návrhová rychlost v_n v km/h	50	40	30 ^{*)}
Délka rozhledu D_p v m	240	180	120
^{*)} Pro nižší návrhovou rychlost se již neuvažuje.			

Tabulka 5 – Nejmenší doporučené poloměry kružnicových směrových oblouků

Dostředný sklon p v %	Návrhová rychlost v_n v km/h					
	50	40	30	25	20	15
	Nejmenší doporučený poloměr oblouku R_{dop} v m					
2,5	250	160	90	65	40	25
3,0	210	135	75	55	35	20
4,0	160	100	60	40	25	15
5,0	125	80	45	35	20	12,5 ^{*)}
6,0	105	70	40	30	17	12,5 ^{*)}
7,0	90	60	35	25	15	12,5 ^{*)}
8,0	80	50	30	20	13	12,5 ^{*)}
^{*)} Nižší hodnotu nelze navrhnout						

Tabulka 6 – Nejmenší dovolené poloměry kružnicových směrových oblouků pro zpevněné polní cesty

Návrhová rychlost v_n v km/h	50	40	30	25	20 až 15
Součinitel příčného tření f	0,18	0,23	0,24	0,25	0,26
Dostředný sklon p v %	Nejmenší dovolený poloměr oblouku R_{dov} v m				
2,5	98	50	27	18	12,5 [*]
3,0	95	50	27	18	12,5 [*]
4,0	90	50	26	17	12,5 [*]
5,0	85	45	25	17	12,5 [*]
6,0	85	45	25	16	12,5 [*]
7,0	80	45	25	16	12,5 [*]
8,0	75	40	22	15	12,5 [*]
^{*)} Nižší hodnotu nelze navrhnout					

Tabulka 7 – Největší dovolené výsledné sklony zpevněných polních cest

Návrhová rychlost v_n v km/h	50	40	30	25	20 až 15
Největší dovolený výsledný sklon m v %	11	12	13	14	16 ^{*)}
^{*)} Překročení největšího dovoleného výsledného sklonu se připouští pouze výjimečně v úseku délky max. 100 m. Usek musí být opatřen vozovkou s krytem z hrubozrnného materiálu a v případě hlavních polních cest navíc vyznačen příslušnými dopravními značkami. Při návrhu musí být zohledněn provoz a údržba v zimním období.					

Tabulka 8 – Největší dovolené podélné sklony nivelety zpevněných polních cest

Návrhová rychlost v_n v km/h	50	40	30	25	20 až 15
Největší dovolený podélný sklon s v %	10	11	12	13	15 ^{*)}
Největší dovolený podélný sklon ve stupních	5,7	6,3	6,8	7,4	8,5 ^{*)}
^{*)} Při překročení největšího dovoleného podélného sklonu se připouští výjimečně v úseku délky max. 100 m. Usek musí být opatřen vozovkou s krytem z hrubozrnného materiálu a v případě hlavních polních cest navíc vyznačen příslušnými dopravními značkami. Při návrhu musí být zohledněn provoz a údržba v zimním období.					

Tabulka 9 – Rozdělení vozovek podle velikosti dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení	Charakteristika zatížení	Celoroční průměr počtu přejezdů těžkých nákladních vozidel v obou směrech za 24 hodin TNV	Orientační specifikace pozemní komunikace
I	velmi těžké	> 3 500	Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace
II	těžké	1 501 – 3 500	
III	polotěžké	501 – 1 500	Silnice I. a II. třídy, sběrné místní komunikace
IV	střední	101 – 500	
V	lehké	15 – 100	Silnice III. Třídy, obslužné místní, účelové a nemotoristické komunikace, odstavné, parkovací a dopravní plochy
VI	velmi lehké	< 15	

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 do 300	259	320	375
nad 300 do 400	297	380	424
nad 400 do 500	346	419	475
nad 500 do 600	389	479	523
nad 600 do 700	449	528	582
nad 700 do 900	566	652	701
nad 900 do 1 100	694	785	840
nad 1 100 do 1 300	841	934	994
nad 1 300 do 1 500	1 008	1 092	1 169
nad 1 500	1 097	1 189	1 268

Tabulka 11 – Nejmenší přípustné návrhové průtoky

Mostní objekty	Návrhový průtok
1. Trvalé mostní objekty, po nichž je vedena železniční trať, městská dráha nebo pozemní komunikace (s výjimkou trvalých mostních objektů)	stoletý průtok (Q_{100})
2. Trvalé propustky, po nichž je vedena železniční trať a nejde-li přitom o propustky na vodních tocích	padesátiletý průtok (Q_{50})
3. Trvalé mostní objekty, po nichž je vedena účelová komunikace nebo dráha zvláštního určení; lávky	a) návrhový průtok pro kapacitu upraveného nebo upravovaného úseku vodního toku nad mostním profilem *) b) kapacita *) neupravovaného koryta nad mostním profilem, není-li větší než stoletý průtok
4. Dlouhodobé zatímní mostní objekty (tj. při předpokládané době používání objektu více než 5 roků)	padesátiletý průtok (Q_{50})
5. Krátkodobé mostní objekty při předpokládané době používání objektu více než 5 roků)	desetiletý průtok (Q_{10}) pětiletý průtok (Q_5)
*) viz ČSN 73 6512	

11.4 VÝKRESY

11.4.1 VÝKRESY POLNÍ CESTY

000	Technická zpráva
001	Přehledná situace
002	Přehledná situace
003	Podrobná situace
004	Přehledný podélný profil
005	Podrobný podélný profil
006	Vzorový příčný řez
007	Vzorový příčný řez
008	Vzorový příčný řez
009	Vzorový příčný řez
010	Dílčí příčné řezy – 25 ks

11.4.2 VÝKRESY MOSTU

011	Celková situace stavby
012	Půdorys
013	Podélný řez
014	Příčný řez