

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA v Českých Budějovicích**  
Zemědělská fakulta

---

Studijní obor : Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra : Zemědělská technika



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Navržení dopravní obslužnosti při rekultivaci Podkrušnohorské  
výsypky.

Vedoucí diplomové práce :

Autor :

---

2007

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**Zemědělská fakulta**  
**Katedra zemědělské techniky**  
Akademický rok: **2005 / 2006**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Luděk LAZUR**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**

Název tématu: **Návrh dopravní obslužnosti při rekultivaci Podkrušnohorské výsypky.**

**Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :**

Cílem tohoto stavebního projektu je řešení dopravní obslužnosti rekultivace Podkrušnohorské výsypky. Jedná se o síť hlavních a vedlejších hospodárnic (polní komunikace), navržených dle rozdělení zájmové plochy. Jejich projektování, stavba a podmínky užívání jsou legislativně stanoveny zákonem 13/1997.

Vypracujte studii hospodárnic, které řeší dopravní obslužnost výsypky. Po vyhodnocení s vedoucím diplomové práce dopracujte jednu hospodárnici do stádia dokumentace pro stavební povolení. Součástí diplomové práce bude i výškopisné a

polohopisné zaměření výsypky. Navrhněte konstrukční skladbu hospodárnic a stanovte charakteristiku podloží zemního tělesa. Komunikaci navrhněte jako hlavní a vedlejší hospodárnici P 6,5 / 30 a P 4 / 30. Výchozím podkladem zadané diplomové práce je reálná mapa v měřítku 1 : 1 000.

Rozsah práce: **40 stran**

Rozsah příloh: **dle potřeby**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**Zákon č. 361 / 2000 o provozu na pozemních komunikacích, vyhláška MDS ČR č. 30 / 2001 Sb., ČSN EN 12899 – 1, ČSN EN 1436, TP 65 a VL 6 – 1.**

**Zákon č. 13 / 1997 o pozemních komunikacích, TP 77 Navrhování vozovek pozemních komunikací, TP 78 Katalog vozovek pozemních komunikací, TP katalog polních cest.**

**ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, ČSN 73 6109 Projektování polních cest, ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, ČSN 71 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, TP 83 Odvodnění pozemních komunikací, ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích.**

**Kaun, Lehovec: Pozemní komunikace ( ČKAIT )**

**Další platné normy ČSN a technické předpisy.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Málek, PhD.**

Katedra zemědělské techniky

Datum zadání diplomové práce: **7. března 2006**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2007**

  
prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ①  
370 05 České Budějovice

  
Ing. Milan Fríd, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 7. března 2006

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Návrh dopravní obslužnosti při rekultivaci Podkrušnohorské výsypky“ vypracoval samostatně.

Použitou literaturu a podkladový materiál uvádím v přiloženém seznamu.

V Mariánských Lázních, dne 24. Dubna 2007

.....

podpis

## **Poděkování**

Chtěl bych touto formou vyjádřit poděkování za pomoc Ing. Petrovi Málkovi, PhD. při zpracování zadané diplomové práce.

Zároveň bych rád poděkoval svým rodičům, kteří mě podporovali při studiích na vysokých školách.

## **Obsah:**

-	<b>ÚVOD</b> .....	
	<b>1</b>	
1.1	Název tématu .....	1
1.1.1	Zásady pro vypracování .....	2
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>3</b>
2.1	Charakteristika polních cest .....	3
2.2	Termíny a definice .....	3

2.2.1	Účel polních cest.....	7
2.2.2	Členění polních cest.....	8
2.2.3	Členění polních cest podle návrhové kategorie.....	9
2.3	Návrh polních cest.....	9
2.3.1	Návrhová kritéria.....	9
2.3.2	Návrh sítě polních cest musí splňovat zejména následující kritéria.....	10
2.4	Návrhové prvky polních cest.....	11
2.4.1	Všeobecně.....	11
2.4.2	Návrhová rychlost.....	11
2.4.3	Délka rozhledu pro zastavení $D_z$ .....	11
2.4.4	Délka rozhledu pro předjíždění $D_p$ .....	13
2.4.5	Osa polní cesty.....	13
2.4.6	Směrové oblouky.....	13
2.4.6.1	Prostý kružnicový oblouk.....	13
2.4.6.2	Kružnicový oblouk s přechodnicemi.....	15
2.4.6.3	Přechodnicový oblouk.....	16
2.4.6.4	Složený oblouk.....	16
2.4.7	Přechodnice.....	16
2.4.8	Příčný sklon.....	17
2.4.9	Dostředný sklon.....	17
2.4.10	Výsledný sklon.....	18
2.4.11	Klopení.....	18
2.4.12	Vzestupnice (sestupnice).....	18
2.4.13	Podélný sklon.....	19
2.4.14	Lomy podélného sklonu.....	20
2.4.15	Délka tečny $t$ .....	21
2.4.16	Svislé pořadnice $y$ .....	22
2.4.17	Prostorové řešení trasy.....	22
2.5	Příčné uspořádání polních cest.....	23
2.5.1	Koruna polní cesty.....	23
2.5.2	Jízdní pás.....	23
2.5.3	Rozšíření ve směrovém oblouku.....	23
2.5.4	Zvláštní úpravy příčného řezu.....	25

2.5.5	Krajnice.....	26
2.5.6	Výhybny.....	27
2.6	Těleso polní cesty.....	27
2.6.1	Zemní těleso.....	27
2.6.2	Svahy zemního tělesa.....	28
2.6.3	Zpevnění svahů.....	28
2.6.4	Zemní pláň.....	28
2.6.5	Odvodňovací zařízení.....	29
2.6.5.1	Příkopy.....	29
2.6.5.2	Rigoly.....	30
2.6.5.3	Svodné žlábký.....	30
2.6.5.4	Drenáže a trativody.....	31
2.6.6	Odvodnění pláne zemního tělesa.....	32
2.7	Konstrukce vozovky.....	32
2.7.1	Konstrukční vrstvy vozovek.....	32
2.7.2	Kryt.....	33
2.7.3	Podkladní vrstva.....	33
2.7.4	Ochranná vrstva.....	33
2.7.5	Podloží vozovky.....	34
2.8	Připojení a křižovatky polních cest s pozemními komunikacemi.....	35
2.8.1	Připojení polních cest na pozemní komunikace.....	35
2.8.2	Křižovatky polních cest.....	35
2.8.3	Sjezdy.....	35
2.8.4	Objekty.....	36
2.8.4.1	Mosty.....	36
2.8.4.2	Propustky.....	36

2.8.4.3 Brody.....	
.....	37
2.8.4.4 Opěrné a zárubní zdi.....	
.....	37
2.8.5 Bezpečnostní zařízení.....	
.....	37
2.8.5.1 Záchytná bezpečnostní zařízení.....	
.....	37
2.8.5.2 Vodící bezpečnostní zařízení.....	38
2.9 Dopravní značky.....	38
2.10 Začlenění do krajiny.....	39
2.11 Protierozní funkce polních cest.....	39
2.12 Údržba, opravy a rekonstrukce polních cest.....	39
<b>3 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>41</b>
3.1 Vymezení zájmového území.....	41
3.2 Způsob rekultivace.....	42
<b>4 METODIKA.....</b>	<b>43</b>
4.1 Projektová dokumentace staveb.....	43
4.2 Podklady pro zpracování projektové dokumentace.....	43
4.3 Směrové řešení.....	45
4.4 Výškové řešení.....	45
4.5 Konstrukce vozovky.....	45
4.6 Prvky trasy cesty v příčném řezu.....	46
4.7 Odvodňovací zařízení.....	47
<b>5 VÝSLEDKY PRÁCE.....</b>	<b>48</b>
5.1 Popis návrhu komunikace.....	48
5.2 Směrové řešení.....	49
5.3 Výškové řešení.....	51

5.4	Konstrukce vozovky.....	52
5.4.1	Vstupní parametry.....	52
5.4.2	Konstrukční vrstvy vozovky.....	53
5.5	Prvky trasy cesty v příčném řezu.....	53
5.6	Odvodnění.....	54
5.7	Výpočet kubatur zemních prací.....	55
5.8	Souhrnná technická zpráva.....	55
5.8.1	Identifikační údaje stavby.....	55
5.8.2	Účel a obsah projektu.....	56
5.8.3	Podklady pro projekt.....	56
5.8.4	Základní údaje charakterizující stavbu.....	56
5.8.4.1	Popis zájmového území.....	56
5.8.5	Technické řešení.....	57
5.8.6	Konstrukce vozovky.....	58
5.8.7	Odvodnění.....	58
5.8.8	Vytýčení.....	59
5.8.9	Organizace výstavby.....	59
5.8.10	Závěr.....	60
5.9	Rekultivace.....	61
5.9.1	Cíl rekultivace.....	61
5.9.2	Funkční využití území.....	61
5.9.3	Sídelní útvary, obyvatelstvo.....	61
5.9.4	Zájmy ochrany přírody.....	62
5.9.5	Zemědělství a lesní hospodářství.....	62
5.9.6	Zájmy ochrany a životního prostředí.....	63
<b>6</b>	<b>DISKUSE.....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>66</b>

# 1 ÚVOD

První dochované zmínky o budování dopravních cest pochází z doby 3 000 let před Kristem z Egypta. Dalšími staviteli silnic byli Peršané, Asyřané, Číňané a především staří Římané, kteří byli proslulí rozvojem převzatým od jiných kultur. Římané ve svém impériu vybudovali okolo 150 000 kilometrů silnic a zbytky jedné z nich, Via Apia z roku 312 před Kristem se dochovaly dodnes.

Návrh sítě polních cest je povinnou a důležitou součástí plánu společných zařízení pozemkových úprav, jejichž úkolem je vedle prvotního poslání uspořádat majetkoprávní vztahy za současné prostorové optimalizace pozemkové držby, také vytváření podmínek k racionálnímu hospodaření, ochraně a zúrodnění půdního fondu, zvelebení krajiny a zvýšení její ekologické stability. Dále je taky významným úkolem pozemkových úprav zabezpečit přístupnost pozemků, umožnit propojení zemědělských podniků, farem, zvýšit přístupnost krajiny vedením značných turistických cest, cyklistických stezek, zajistit návaznost na již existující cestní síť, umožnit přístup k různým stavbám, skládkám apod. a to pomocí optimální cestní sítě polních a lesních cest. Jelikož se jedná o polyfunkční prvek, lze tyto komunikace využít i k jiným neméně hodnotným účelům jako je např. využití při zpracování územního systému ekologické stability, např. jako biokoridoru, využití při protipovodňové ochraně, zvýšení zastoupení zeleně v krajině, zvýšení biodiversity atd.

Další možností uplatnění cestní sítě je v protierozní ochraně území. Vhodně založená cestní síť polních či lesních cest může být při správném situování v území účinnou složkou celého projektu protierozních opatření. V ohrožené krajině je možno čelit i větrné erozi a to vhodným umístěním cesty kolmo na směr převládající větrné eroze a navrhnout vhodné ozelenění. Obdobným způsobem lze čelit i vodní erozi výstavbou komunikací svírající s vrstevnicemi mírný úhel. Voda je zachycována pomocí zbudovaných příkopů a při jejich vhodném navržení odvádějí vodu recipientu. Je důležitá nejen výstavba polních a lesních cest, ale také obnova stávajících.

## **1.1 Název tématu**

Navržení dopravní obslužnosti při rekultivaci Podkrušnohorské výsypky.

### **1.1.1 Zásady pro vypracování**

Problematika navrhování polních cest se řídí podobnými nebo stejnými principy a předpisy jako ostatní pozemní komunikace vyššího významu.

Při zpracování této diplomové práce jsem se řídil Zákonem o pozemních komunikacích č. 13/1997, dále českými státními normami (ČSN), které se zabývají specifickými oblastmi při navrhování polních cest a technickými podmínkami, jejichž výčet jsem uvedl na konec diplomové práce v přehledu použité literatury.

Zákon č. 13/1997 upravuje z legislativního hlediska rozdělení pozemních komunikací, jejich stavbu, podmínky užívání a jejich ochranu, ale i práva a povinnosti vlastníků těchto komunikací a jejich uživatelů, zabývá se rovněž výkonem státní správy pozemních komunikací příslušnými silničními správními úřady.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Charakteristika polních cest

Dle znění zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, je pozemní komunikace definována jako dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly, které splňují podmínky zákona č. 38/1995 Sb., o technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.

### 2.2 Termíny a definice

#### ♣ polní cesta

úcelová komunikace , která slouží zejména zemědělské dopravě a může plnit i jinou dopravní funkci, např. cyklistická stezka, stezka pro pěší

#### ♣ návrh polní cesty

činnost v oboru, jehož účelem je vypracování grafických, písemných a popř. rozpočtových podkladů potřebných na 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 trasy 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

♣ točka

směrový oblouk s malým poloměrem a velkým středovým úhlem

♣ 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 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 plní cesty

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

♣ jízdni pás

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

♣ jízdni pruh

základní část jízdniho pásu určená pro jeden jízdni proud vozidel

♣ dopravní směr

směr pohybu vozidel po polní cestě, jedna polní cesta může mít jeden nebo dva dopravní směry ( cesta obousměrná, jednosměrná )

♣ 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

jízdni pás s krajnicemi

♣ volná šířka polní cesty

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

♣ 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., pozemek polní cesty je zpravidla ohraničen mezníky

♣ 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

♣ obrátiště

místo upravené k otáčení vozidel do protisměru, kde polní cesta nenavazuje na jinou polní cestu a končí bez možnosti pokračování jízdy

♣ svodný žlábek

zvláštní druh otevřeného odvodňovacího zařízení, které se umísťuje v koruně cesty, a to kolmo nebo šikmo k její ose

♣ 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

♣ drenáž

kryté odvodňovací zařízení upravující vodní režim pod povrchem ( s výjimkou vsakovací drenáže ) polní cesty a podloží odnímáním vody z okolní zeminy, ochranné vrstvy apod. a sloužící k odvedení vody mimo zemní těleso polní cesty, drenáž tvoří drenážní rýha vyplněná dobře propustným materiálem a drenážní potrubí uložené na dně rýhy, podle polohy může být drenáž buďto podélná nebo příčná, mělká nebo hluboká

♣ vsakovací drenáž

podélné odvodňovací zařízení zachycující a odvádějící povrchový odtok, sestávající z propustné výplně drenážní rýhy a drenážního potrubí uloženého na dně rýhy, dno, popř. i stěny rýhy jsou podle potřeby vyloženy vodonepropustnou fólií

♣ hmotnice

součtová čára objemu zemních hmot určených k podélnému rozvozu

♣ 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

♣ vsakovací jáma

odvodňovací zařízení na odvedení vyčištěných nebo neškodných odpadových vod do hlubších vrstev pod terénem

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

**Návrh sítě polních cest je povinnou a důležitou součástí plánu společných zařízení pozemkových úprav. Zákon č. 139/2002 Sb.**

### **2.2.1 Účel polních cest**

Účelem polních cest je:

a) zpřístupnění pozemků vlastníkům (možnost uplatnění vlastnických práv) pro účely užívání k zemědělské výrobě a dopravě,

- b) zpřístupnění krajiny (doplnění stávající sítě pozemních komunikací, propojení důležitých bodů ve volné krajině z hlediska možnosti vedení turistických cest, cyklotras, apod.),
- c) napojení na silnice, místní komunikace, lesní dopravní síť, popř. na další sítě účelových komunikací.

### **2.2.2 Členění polních cest**

Polní cesty se člení podle:

- a) významu,
- b) návrhové kategorie.

#### **Členění polních cest podle významu**

##### **Hlavní polní cesty**

Hlavní polní cesty soustřeďují dopravu z polních cest vedlejších, jsou napojeny na místní komunikace nebo na silnice 3. třídy, výjimečně na silnice 2. 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 dvoukruhové. Jsou navrhovány jako zpevněné, vždy s odvodněním a celoroční sjízdností.

##### **Vedlejší polní cesty**

Vedlejší polní cesty zajišťují dopravu z přilehlých pozemků nebo farek a jsou napojeny na polní cesty hlavní, mohou být napojeny i na místní komunikace, silnice 3. třídy, výjimečně na silnice 2. třídy. Plní i funkci protierozního prvku. Vedlejší polní cesty jsou převážně jednopruhové, zpravidla nezpevněné, zatravněné, v odůvodněných případech zpevněné, výhybny jsou doporučené.

##### **Doplňkové polní cesty**

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

### 2.2.3 Členění polních cest podle návrhové kategorie

#### Návrhové kategorie

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

- a) v čitateli písemný znak označující polní cestu (*P*) a volnou šířku polní cesty v metrech,
- b) ve jmenovateli návrhovou rychlost v km/h.

**Tabulka 1 – Návrhové kategorie polních cest**

Polní cesty			
Hlavní <sup>*)</sup>		Vedlejší <sup>*)</sup>	Doplňkové <sup>***)</sup>
Dvoupruhové	Jednopruhé	Jednopruhé	Jednopruhé
P 7,0/50	P 5,0/30	P 4,5/30	P 3,5/30
P 6,5/50 <sup>**)</sup>	P 4,5/30 <sup>**)</sup>	P 4,0/30 <sup>**)</sup>	P 3,0/30
P 6,0/40	P 4,0/30	P 3,5/30	---
<sup>*)</sup> U zpevněných polních cest se navrhuje krajnice 2 × 0,5 m a šířka vozovky je doplňkem do volné šířky cesty. <sup>**)</sup> Doporučená návrhová kategorie pro tento typ cesty. <sup>***)</sup> Doplňkové polní cesty se navrhují zpravidla bez krajnic.			

**POZNÁMKA** V obtížných poměrech je možné návrhovou rychlost snížit až na 50 % původní hodnoty.

## **2.3 NÁVRH POLNÍCH CEST**

### **2.3.1 Návrhová kritéria**

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

### **2.3.2 Návrh sítě polních cest musí splňovat zejména následující kritéria**

a) 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 (intravilánem);
- omezit nebo vyloučit potřebu využívání silnic k účelové dopravě;
- zvýšit prostupnost 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;

b) kritéria vnějších vztahů:

- respektovat krajinotvorné funkce cest v území (krajinný ráz);
- vytvořit důležitý krajinotvorný 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 tyto cesty do systému protierozní ochrany půdy, do systému vodohospodářských opatření na ochranu vodního režimu v území;

Při návrhu prvků trasy je třeba brát v úvahu místní poměry, zejména charakter území a cestu vhodně začlenit do krajiny. Trasa cesty se má podle možnosti vyhnout místům, kde by si její stavba vyžádala neúměrně vysoké náklady.

## **2.4 NÁVRHOVÉ PRVKY POLNÍCH CEST**

### **2.4.1 Všeobecně**

Návrhové prvky uvedené v této části diplomové práce (čerpané z ČSN 73 6109 Projektování polních cest) platí pro zpevněné hlavní a vedlejší polní cesty a přiměřeně pro nezpevněné vedlejší a doplňkové polní cesty.

Návrhové prvky, pokud není uvedeno jinak, jsou udány v nejnižších nebo nejvyšších přípustných hodnotách. Při návrhu polní cesty je vhodné uvedené hodnoty přiměřeně zvyšovat (např. délky rozhledu poloměry oblouků) nebo snižovat (např. podélný sklon) a to tak, aby zajišťovaly co nejlepší provozní podmínky. Nemělo by však dojít k nepřiměřenému zvyšování provozních nákladů.

Volba návrhových prvků má vycházet ze skutečných místních podmínek, a to zejména z charakteru území. Navržená trasa cesty má zajistit plynulou a bezproblémovou jízdu danou návrhovou rychlostí.

### **2.4.2 Návrhová rychlost**

Návrhová rychlost závisí na návrhové kategorii polní cesty (viz tabulka 1) a má být v celé délce navrhované cesty jednotná. V obtížných poměrech je možné snížit návrhovou rychlost na 50 % původní hodnoty.

### **2.4.3 Délka rozhledu pro zastavení $D_z$**

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.

Délky rozhledu pro zastavení ( $D_z$ ) jsou pro zpevněné i pro nezpevněné polní cesty, různé návrhové rychlosti a podélné sklony uvedeny v tabulce 2.

**Tabulka 2–Délky rozhledu pro zastavení  $D_z$  pro zpevněné i nezpevněné polní cesty**

Podélný sklon jízdního pásu v %		$D_z$ v m při návrhové rychlosti $v_n$ v km/h <sup>*)</sup>				
		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)
	11	-	25	17	14	11

	12	-	-	17	14	11
	13	-	-	-	14	11
	14	-	-	-	-	11
	15	-	-	-	-	11

\*) Pro nezpevněné polní cesty platí hodnoty uvedené v závorce. Největší dovolená hodnota podélného sklonu nezpevněných polních cest je 10 %.

#### 2.4.4 Délka rozhledu pro předjíždění $D_p$

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 3.

**Tabulka 3 – 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.

#### 2.4.5 Osa polní cesty

Osa polní cesty je polohově umístěna uprostřed jejího průběžného (nerozšířeného) jízdního pásu. Osa polní cesty může být vedena v přímém úseku nebo obloucích tak, aby trasa působila plynulým dojmem a byla co nejlépe včleněna do krajiny. Směrové návrhové prvky přitom musí být v souladu s výškovým řešením polní cesty.

#### 2.4.6 Směrové oblouky

Pro směrovou změnu osy polní cesty lze použít oblouk:

- prostý kružnicový;
- kružnicový s přechodnicemi;
- přechodnicový;
- složený;
- točky <sup>5)</sup>

<sup>5)</sup> Točky jsou výjimečná řešení používaná v obtížných terénních poměrech, pokud není hospodárnější řešení. V točkách lze použít snížení návrhové rychlosti a poloměry odpovídající maximálním dostředným sklonům podle tabulky 5.

#### 2.4.6.1 Prostý kružnicový oblouk

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.

Mezi kružnicovými oblouky musí být navržena mezipřímá potřebná pro vložení vzestupnice, popř. přechodnice, zpravidla o délce větší než 15 m u protisměrných oblouků a o délce větší než 20 m u stejnosměrných oblouků.

**Nejmenší doporučené poloměry kružnicových oblouků**  $R_{dop}$  pro příslušnou návrhovou rychlost  $Vn$  a pro dostředný sklon vozovky  $p$  se vypočítají podle vzorce:

$$R_{dop} = 0,25 * Vn^2/p \quad (1)$$

kde:  $R_{dop}$  je nejmenší doporučený poloměr kružnicového oblouku v m;

$Vn$  návrhová rychlost v km/h;

$p$  dostředný sklon vozovky v %.

Nejmenší doporučené poloměry směrových kružnicových oblouků ve vztahu k návrhové rychlosti a dostřednému sklonu jsou uvedeny v tabulce 4. 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.

**Tabulka 4 – Nejmenší doporučené poloměry kružnicových směrových oblouků**

Dostředný	Návrhová rychlost $Vn$ km/h
-----------	-----------------------------

Sklon <i>p</i> v %	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 <sup>*)</sup>
6,0	105	70	40	30	17	12,5 <sup>*)</sup>
7,0	90	60	35	25	15	12,5 <sup>*)</sup>
8,0	80	50	30	20	13	12,5 <sup>*)</sup>
*) Nižší hodnotu nelze navrhnout.						

**Nejmenší dovolené poloměry kružnicových směrových oblouků**  $R_{dov}$  pro příslušnou návrhovou rychlost  $Vn$  a pro dostředný sklon vozovky  $p$  jsou vypočítány podle vzorce:

$$R_{dov} = Vn^2 / 127*(f + 0,01p) \quad (2)$$

kde:  $R_{dov}$  je nejmenší dovolený poloměr kružnicového směrového oblouku v m;  
 $Vn$  návrhová rychlost v km/h;  
 $p$  dostředný sklon vozovky v %;  
 $f$  součinitel příčného tření.

Nejmenší dovolené poloměry směrových kružnicových oblouků ve vztahu k návrhové rychlosti a dostřednému sklonu jsou pro zpevněné polní cesty.

**Tabulka 5 – Nejmenší dovolené poloměry kružnicových směrových oblouků pro zpevněné polní cesty**

Návrhová rychlost $Vn$ 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 <sup>*)</sup>
3,0	95	50	27	18	12,5 <sup>*)</sup>
4,0	90	50	26	17	12,5 <sup>*)</sup>
5,0	85	45	25	17	12,5 <sup>*)</sup>
6,0	85	45	25	16	12,5 <sup>*)</sup>
7,0	80	45	25	16	12,5 <sup>*)</sup>
8,0	75	40	22	15	12,5 <sup>*)</sup>
*) Nižší hodnotu nelze navrhnout.					

#### **2.4.6.2 Kružnicový oblouk s přechodnicemi**

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

#### **2.4.6.3 Přechodnicový oblouk**

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

#### **2.4.6.4 Složený oblouk**

Složený oblouk se navrhuje jen výjimečně a tam, kde je třeba lepšího přimknutí trasy polní cesty k tvaru území, nebo k vyloučení krátkých přímek mezi dvěma stejnosměrnými oblouky.

Složený oblouk může být tvořen:

- a) ze vzájemně vystřídáných úseků kružnicových a krajních a mezilehlých úseků přechodnicových;
- b) z kružnicových částí o různém poloměru. Vzájemný poměr sousedních poloměrů nesmí být větší než 2.

#### **2.4.7 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:

$$A^2 = L \times R \quad (3)$$

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:

- a) návrhové rychlosti  $V_n$  v km/h při klopení kolem osy jízdního pásu;
- b)  $1,5V_n$  v km/h při klopení kolem hrany jízdního pásu.

#### 2.4.8 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 jako 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 %

#### 2.4.9 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 (1) a tabulek 4 resp. 5.

Největší dovolený dostředný sklon ve směrovém oblouku je 6 %, v točce až 8%. Na polních cestách, které se v zimě nevyužívají, je možné navrhovat dostředný sklon výjimečně až 8 %.

Nejmenší dovolený dostředný sklon v oblouku je stejný jako příčný sklon polní cesty v přímé.

Bez dostředného příčného sklonu lze navrhovat zpevněné polní cesty v obloucích, které splňují parametry uvedené v tabulce 6.

**Tabulka 6 – Nejmenší dovolené poloměry směrových oblouků bez dostředného příčného sklonu pro zpevněné polní cesty**

Návrhová rychlost $V_n$ v km/h	50	40	30	25	20 až 15
Nejmenší dovolený poloměr $R$ v m	700	450	250	200	150

#### 2.4.10 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 %.

**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 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Překročení největšího dovoleného výsledného sklonu se připouští pouze výjimečně v úseku délky max. 100 m. Úsek musí být opatřen vozovkou s krytem z hrubozrného materiálu a v případě hlavních polních cest navíc vyznačen příslušnými dopravními značkami.

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

#### 2.4.11 Klopení

Přechod ze střechovitého příčného sklonu v přímé na dostředný sklon v oblouku se uskutečňuje otáčením (klopením) uvažované části příčného řezu kolem:

- osy jízdního pásu;
- vnitřní hrany nerozšířeného jízdního pásu.

#### **2.4.12 Vzestupnice (sestupnice)**

Přechod příčného sklonu z přímé do směrového oblouku se uskuteční plynule po prostorové čáře vzestupnici či sestupnici.

Vždy je třeba zajistit, aby nejmenší sklon vzestupnice/sestupnice byl alespoň 0,3 % a největší sklon vzestupnice/sestupnice nepřekročil hodnotu:

- a) 1,4 % pro návrhovou rychlost větší než 30 km/h;
- b) 1,9 % pro návrhovou rychlost 30 km/h a menší.

U kružnicových oblouků s přechodnicemi se zpravidla vzestupnice navrhuje na délku přechodnice. Pokud sklon vzestupnice vychází menší než 0,3 %, provede se příslušné zkrácení její délky. Podle místních podmínek se vzestupnice umístí do začátku anebo naopak konce přechodnice. Pokud sklon vzestupnice vychází větší než největší dovolený dle 7.12.2, provede se příslušné prodloužení délky vzestupnice a posunutí její části do přímé, nebo je nutné zvětšit délku přechodnice.

U směrových oblouků bez přechodnic se vzestupnice/sestupnice umístí do přímé. Přetvoření příčného profilu se děje před a za kružnicovým obloukem na délku vzestupnice. V kružnicovém oblouku musí být vozovka v požadovaném dostředném sklonu. V odůvodněném případě lze také část vzestupnice, maximálně však polovinu její délky, umístit do oblouku.

Změna jednostranného příčného sklonu jízdního pásu v přímé do dostředného sklonu v oblouku opačného smyslu se provede klopením jízdního pásu podél jeho osy při dodržení požadovaného sklonu vzestupnice.

#### **2.4.13 Podélný sklon**

Výškové vedení trasy se volí přiměřeně k charakteru dopravy a významu cesty, jakož i k povaze území. Trasa se navrhuje tak, aby výškově splývala 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 musíme dodržovat tyto zásady:

- niveleta polní cesty by měla 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 a nivelety. Pro zpevněné polní cesty platí hodnoty v tabulce č. 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 doporučuje minimální podélný sklon nivelety 0,5 % (popř. 0,3 %), na nezpevněných polních cestách 2 %.

**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 <sup>*)</sup>
Největší dovolený podélný sklon ve stupních	5,7	6,3	6,8	7,4	8,5 <sup>*)</sup>
*) Překročení největšího dovoleného podélného sklonu se připouští výjimečně v úseku délky Max. 100 m. Úsek musí být opatřen vozovkou s krytem z hrubozrnného materiálu a v případě hlavních polních cest navíc vyznačen příslušnými dopravními značkami.					

#### 2.4.14 Lomy podélného sklonu

Lomy podélného sklonu se zaoblí parabolickými oblouky druhého stupně se svislou osou, jejichž velikost určuje poloměr oskulační kružnice  $R$ .

Při malém rozdílu sklonů nivelety se navrhují větší poloměry výškových oblouků, aby podélný sklon trasy byl plynulejší.

Poloměry výškových oblouků mají být navrhovány co největší.

Lomy nivelety s menším rozdílem sklonů než 1 % se nemusí zaoblovat.

Krátké přímkové sklony mezi stejnosměrnými výškovými oblouky, je-li to možné, vyloučíme a nahradíme výškovým obloukem o větším poloměru.

Mezi výškové oblouky opačného smyslu, následující těsně za sebou, se pro lepší vzhled trasy doporučuje vložit přímkový sklon.

Podle polohy vrcholu výškového polygonu se rozeznávají:

**vypuklé lomy**, které se zaoblují pod vrcholem výškového polygonu. Mohou být vrcholové (sklony s opačným znaménkem) nebo svahové (sklony se stejným znaménkem) a zaoblují se tak, aby při dané návrhové rychlosti byla zabezpečena potřebná délka rozhledu řidiče pro zastavení vozidla, a to:

- u dvoupruhových polních cest pro zastavení před překážkou výšky 0,1 m,
- u jednopruhových polních cest pro zastavení před překážkou výšky 0,1 m a zároveň pro zastavení dvou protijedoucích vozidel (při dané návrhové rychlosti) při výšce oka řidiče a viditelné části protijedoucího vozidla 1,20 m nad vozovkou;

**vyduté lomy**, které se zaoblují nad vrcholem výškového polygonu. Mohou být údolnicové (sklony s opačným znaménkem) nebo svahové (sklony se stejným znaménkem) a zaoblují se zpravidla tak, aby kužel světlometu vozidla osvětloval vozovku na délku rozhledu pro zastavení před překážkou při jízdě vozidla ze spádu.

Nejmenší dovolené hodnoty poloměrů vypuklých a vydutých výškových oblouků polních cest jsou uvedeny v tabulce 9.

**Tabulka 9 – Nejmenší dovolené poloměry výškových oblouků**

Návrhová rychlost $V_n$ v km/h	50	40	30	25	20 až 15
Vypuklý oblouk $R_v$ v m <sup>*)</sup>	600	400	200 (600)	100 (300)	50 (200)
Vydutý oblouk $R_u$ v m <sup>*)</sup>	600	400	200 (600)	120 (450)	80 (300)

<sup>\*)</sup> Pro nezpevněné polní cesty platí hodnoty uvedené v závorce.

#### 2.4.15 Délka tečny $t$

Délka tečny  $t$  výškového oblouku se vypočítá ze vzorce:

$$t = (s_1 - s_2) \times R_{V(u)} / 200$$

kde  $t$  je délka svislého průměru tečny výškového oblouku do vodorovné v m;

$s_1, s_2$  hodnoty (včetně znaménka) podélných sklonů v %;

$R_{V(u)}$  poloměr vypuklého nebo vydutého výškového oblouku v m.

#### 2.4.16 Svislé pořadnice $y$

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

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

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

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

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

Největší svislá pořadnice výškového oblouku v m

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

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

$t$  délka svislého průměru tečny výškového oblouku do vodorovné v m;

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

#### 2.4.17 Prostorové řešení trasy

Při návrhu trasy je třeba dbát plynulého prostorového rozhledu a vzájemného souladu směrových a výškových složek, a to především z hlediska bezpečnosti provozu.

Například za přímým stoupáním nesmí ve vrcholovém zaoblení následovat směrový oblouk malého poloměru.

Trasa má být navržena tak, aby zajistila stejnou, plynulou a bezproblémovou jízdu danou návrhovou rychlostí. Aby v celé délce trasy byla zajištěna délka rozhledu pro zastavení. A na dvoupruhových hlavních polních cestách byla přiměřeně k charakteru dopravy a významu cesty zajištěna délka rozhledu pro předjíždění. Začlenění polní cesty do krajiny je třeba řešit návrhem krajinářských úprav.

## **2.5 PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ POLNÍCH CEST**

### **2.5.1 Koruna polní cesty**

Koruna polní cesty se šířkově člení na:

- jízdní pás
- krajnice
- případné výhybny

### **2.5.2 Jízdní pás**

Jízdní pás je tvořen:

- na jednopruhovcích polních cestách jedním obousměrným jízdním pruhem;
- na dvoupruhových polních cestách dvěma protisměrnými jízdními pruhy;

a dále

- u zpevněných polních cest vozovkou;
- u nezpevněných polních cest je zpravidla zemní, popř. s částečným zpevněním krytu ( např. drceným kamenivem).

### **2.5.3 Rozšíření ve směrovém oblouku**

Vozidlo při jízdě směrovým obloukem zabírá větší šířku jízdního pásu než v přímé. Proto je ve směrových obloucích o poloměru  $R < 200$  m třeba provést rozšíření jízdního pásu o šířku  $\Delta s$ , a to na dvoupruhových polních cestách podle vztahu:

$$\Delta s = 2 ( R - \sqrt{R^2 - c^2} ) + V_n / 10 \sqrt{R}$$

Na jednopruhových cestách podle vztahu:

$$\Delta s = R - \sqrt{R^2 - c^2} + V_n / 10 \sqrt{R}$$

- kde:  $\Delta s$  je rozšíření jízdního pásu v m;  
 R poloměr rozšiřovaného směrového oblouku v m;  
 c rozvor náprav vozidla v m;  
 $V_n$  návrhová rychlost v km/h.

Přechod z normální šířky jízdního pásu v přímé na rozšířenou šířku v oblouku se uskuteční na délku vzestupnice tak, že na začátku vzestupnice je rozšíření nulové a na konci vzestupnice se jízdní pás rozšíří o plnou hodnotu  $\Delta s$ . Průběh křivky rozšiřování musí být plynulý.

Rozšíření se provádí buď jen na vnitřní straně oblouku ( $\Delta s$ ), nebo na obou stranách oblouku ( $2 \times \Delta s / 2$ ). Pro určení rozšíření je rozhodující návrhová rychlost, poloměr oblouku a rozvor náprav vozidla a intenzita provozu.

Minimální délka úseku rozšiřování před a za obloukem je u kružnicových oblouků bez vzestupnic/sestupnic 10 m.

Hodnoty rozšíření jízdního pásu pro dvoupruhové i jednopruhé polní cesty, vypočítané podle předchozích vztahů, jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tabulka 10 – Rozšíření jízdního pásu ve směrovém oblouku pro rozvor náprav vozidla  $c = 5$  m**

Poloměr oblouku $R^{*)}$ v m	Dvoupruhová polní cesta <sup>**)</sup>					Jednopruhá polní cesta			
	Návrhová rychlost $V_n$ v km/h					Návrhová rychlost $V_n$ v km/h			
	50	40	30	25	20	30	25	20	15
12,5								1,61	1,52
15				1,00	1,00		1,50	1,37	1,25
16				1,00	1,00		1,43	1,30	1,25

18						1,30	1,18	1,18		
20						1,19	1,08	1,06		
22						1,22	1,11	1,00	0,97	
24						1,14	1,04	0,93	0,97	
26			1,00			1,07	0,98	0,88	0,90	
28						1,02	0,92	0,83	0,83	
30						0,97	0,88	0,78	0,78	
40					0,94	0,79	0,71	0,63	0,73	
50	1,00				0,93	0,85	0,78	0,67	0,60	
						0,60	0,53	0,69		
Poloměr oblouku R <sup>*)</sup> v m	Dvoupruhová polní cesta <sup>**)</sup>					Jednoupruhová polní cesta				
	Návrhová rychlost Vn v km/h					Návrhová rychlost Vn v km/h				
	50	40	30	25	20	30	25	20	15	
60		0,93	0,80	0,74	0,68	0,60	0,53	0,47	0,55	
70	0,96	0,84	0,72	0,66	0,60	0,54	0,48	0,42	0,46	
80	0,87	0,76	0,65	0,59	0,54	0,49	0,44	0,38	0,40	
90	0,81	0,70	0,59	0,54	0,49	0,46	0,40	0,35	0,36	
100	0,75	0,65	0,55	0,50	0,45	0,43	0,38	0,33	0,32	
120	0,66	0,57	0,48	0,44	0,39	0,38	0,33	0,29	0,30	
140	0,60	0,52	0,43	0,39	0,35	0,34	0,30	0,26	0,28	
160	0,55	0,47	0,39	0,35	0,31	0,32	0,28	0,24	0,20	
180	0,51	0,44	0,36	0,33	0,29	0,29	0,26	0,22	0,18	
200	0,48	0,41	0,34	0,30	0,27	0,27	0,24	0,20	0,17	
*) Pro mezilehlé hodnoty poloměrů oblouku se požadovaná hodnota rozšíření stanoví lineární interpolací. Doporučuje se hodnoty rozšíření zaokrouhlit směrem nahoru na 0,05 m.										
**) U dvoupruhových polních cest je rozšiřování ve směrovém oblouku omezeno na 1 m.										

#### 2.5.4 Zvláštní úpravy příčného řezu

Zpevnění se provádí pouze v pružích (zpravidla betonových), po kterých se pohybují kola vozidel. Doporučuje se navrhovat dva zpevněné pruhy každý 1,00 metr široký s roztečí pruhů 1,80 m mezi jejich osami. Připouští se i jiné uspořádání podle skutečně používaných vozidel. Prostor mezi zpevněnými pruhy a po jejich stranách se zpravidla vyrovnají do úrovně pruhů a zhutní. Jejich kryt může být zatravněn a opatřen šterkovou vrstvou. Není vhodné je navrhovat tam, kde se mohou vyskytovat třístopá vozidla nebo stroje jim podobné.

V ojedinělých případech může sloužit polní cesta i k odvedení srážkových vod z okolních pozemků. Úprava povrchu vozovky musí být taková, aby bylo zabráněno erozním účinkům vody. Zpravidla se použije dlažba z lomového kamene, beton, nebo betonové prefabrikáty.

Polní cesta se může navrhout ve tvaru otevřeného „V“ s příčným sklonem do středu vozovky a popř. i se zvýšenými okraji. Příčný sklon se navrhuje v závislosti na druhu krytu vozovky.

Vozovka se může opatřit zvýšenými okraji, takže koruna vozovky vytvoří ploché mělké koryto.

V případech, kdy vozovka zasahuje do odtoku povrchových vod, např. ve stísněných prostorových poměrech, se navrhuje jednostranný příčný sklon vozovky proti svahu, a po okraji vozovky se při svahu navrhne obruba (obrubič, krajník apod.).

### **2.5.5 Krajnice**

Krajnice tvoří boční oporu a ochranu konstrukce vozovky. Je používána pro zastavení nebo krátkodobé odstavení vozidla, popř. při vyhýbání vozidel.

Šířka krajnice se navrhuje podle tabulky 1.

Krajnice se navrhují zpravidla nezpevněné, popř. s úpravou povrchu z hlediska únosnosti, jsou vždy zhutněné a obvykle zatravněné. V případě, že je krajnice použita k vyhýbání převážně osobních vozidel, zpevňuje se například drceným kamenivem.

V úsecích, kde se předpokládá časté potkávání rozměrnějších vozidel, se pro bezpečnost dopravy navrhují zpevněné krajnice se stejným příčným sklonem jako jízdní pruh. Únosnost zpevněné krajnice musí odpovídat potřebě občasného využívání jako jízdního pruhu a má se navrhovat minimálně 1/3 zatížení vozovky nebo na jiné, v projektové dokumentaci zdůvodněné zatížení, při němž je vyloučen vznik trvalých deformací v krátkém časovém období.

U polních cest s podélným sklonem větším než 6 % je třeba krajnice navrhout vždy zpevněné podle 8.5.3 , nebo alespoň upravené podle 8.5.2, aby se zabránilo vodní erozi.

Příčný sklon nezpevněné krajnice (viz. 8.5.2) se navrhuje větší než příčný sklon vozovky v přímé (6 % - 8%) a zřizuje se v jednotném sklonu od zpevněné části vozovky k hraně koruny polní cesty, a to v přímé i v oblouku. V odůvodněných případech lze navrhnout i jiné řešení, např. jednotný jednostranný příčný sklon krajnice a jízdního pásu. Pokud je krajnice použita pro osazení směrových sloupků, staničníků nebo záchytného bezpečnostního zařízení, rozšíří se tak, aby volný průjezdný prostor zůstal vždy nedotčen.

## **2.5.6 Výhybny**

Výhybny se zřizují u jednopruhových polních cest na základě budoucí provozní potřeby. Navrhují se v místech s delším rozhledem na další průběh polní cesty a umísťují se obvykle vpravo ve směru jízdy na pole, popř. podle místních podmínek (např. z hlediska minimalizace zemních prací, využití zemědělsky méně hodnotných pozemků apod.).

Výhybnou se na délku 20 m rozšíří úsek vozovky minimálně o 2 m, v odůvodněných případech na šířku dvoupruhové polní cesty. Přechod ze šířky jednopruhové polní cesty na šířku dvoupruhové polní cesty ve výhybně se provede náběhy 1 : 3, což odpovídá přibližně délce 6 m. Lomy na okrajích vozovky se doporučuje zaoblit obloukem o poloměru 30 až 40 m.

Výhybna se navrhuje se stejnou konstrukcí jako má vozovka polní cesty. Doporučená vzdálenost výhyben je 400 m a je vhodné dodržet viditelnosti z jedné výhybny na druhou. Jako výhybny je vhodné využívat křižovatek polních cest, sjezdů na pole a jiných rozšířených míst v trase polní cesty. Při snížené přehlednosti v terénu se vzdálenost výhyben navrhuje podle místních podmínek.

## **2.6 TĚLESO POLNÍ CESTY**

### **2.6.1 Zemní těleso**

Pro projektování zemního tělesa platí přiměřeně ČSN 73 6133 (Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a pro provádění zemních prací ČSN 73 3050 (Zemní práce – všeobecné ustanovení).

Násypy hlavních polních cest podél vodních toků a v zátopových územích se navrhují tak, aby hrana koruny polní cesty byla minimálně 0,5 m nad hladinou průtoku stanovenou příslušným vodoprávním orgánem. Pro ochranu stromů, porostů a ploch při stavebních činnostech platí podle ČSN DIN 18920 (Sadovnictví a krajinářství – Ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech).

## **2.6.2 Svahy zemního tělesa**

Svahy zemního tělesa mohou být násypové a nebo zářezové. Sklon svahů se udává poměrem výšky k základně. Při stanovení sklonu svahů zemního tělesa se vychází z požadavků bezpečnosti dopravy a požadavků stability zemního tělesa polní cesty, které závisí na druhu a vlastnostech zeminy a na výšce násypu.

### **Svahy násypů**

Pokud vlastnosti zeminy nevyžadují jiný sklon, navrhne se do výšky 1 m svah ve sklonu 1 : 1,5. U násypu vyšších než 1 m se do výšky 1 m navrhne svah 1 : 2 a nad výškou 1 m ve sklonu 1 : 1,5.

Násypy z kamenité sypaniny mohou mít v celé výšce jednotný sklon svahů 1 : 1, z rovnaniny 1,25 : 1. V jiných případech zjišťujeme sklony svahů výpočtem (viz ČSN 73 6133).

### **Svahy zářezů**

Sklony zářezových svahů závisí na druhu a vlastnostech zeminy a na hloubce zářezu. Ve stabilních zeminách se svahy zářezů navrhují ve sklonu 1 : 1 až 1 : 1,5, ve zvětralé skále ve sklonu 2 : 1.

## **2.6.3 Zpevnění svahů**

Svahy zářezů a násypů je třeba chránit před erozí zatravněním nebo jinými vegetačními úpravami. Svahy nářezů a násypů a svahy násypů navazující přímo na koryto vodního toku se zpevňují podle příslušných normativních dokumentů ( TNV 75 2102 – Úpravy potoků,

TNV 75 2103 – Úpravy řek, TP 53 – Protierozní opatření na svazích pozemních komunikací, MD ČR 2003).

#### **2.6.4 Zemní pláň**

Pláň zemního tělesa v přímé i ve směrových obloucích musí mít základní příčný sklon vždy alespoň 3 % (zpravidla 3 % až 5 % v závislosti na vlastnostech zemin v podloží), potřebný k jejímu dostatečnému odvodnění. Pláň musí mít větší, nebo alespoň stejný příčný sklon jako vozovka, a provádí se obvykle stejným způsobem (střechovitý nebo jednostranný sklon).

Ve směrových obloucích s dostředným sklonem vozovky větším než je hodnota základního příčného sklonu pláně se příčný sklon pláně provede rovnoběžně se sklonem vozovky.

#### **2.6.5 Odvodňovací zařízení**

Těleso polní cesty, zejména podloží vozovky a ochranná vrstva, a dále povrch vozovky a krajnice musí být zabezpečeny proti ničivému působení povrchových a podzemních vod. Odvodněním polních cest se zabraňuje poškozování tělesa polní cesty vodní erozí a docílují zvýšení únosnosti zemin v podloží. Odvodnění se rozděluje na podélné a příčné.

K odvodnění zemního tělesa se navrhuje:

- a) otevřené odvodňovací zařízení – příkopy, rigoly, skluzy, kaskády, vsakovací drenáž, vsakovací jámy, svodné žlábků;
- b) krytá odvodňovací zařízení – odvodňovací potrubí, drenáže, trativody;
- c) kombinace předcházejících způsobů.

##### **2.6.5.1 Příkopy**

Slouží k podélnému odvodnění polní cesty a k odvedení povrchově odtékající vody z okolních pozemků. Přítoky se stálým průtokem je nutno zaústit do recipientu. Hloubka příkopu musí být větší než 0,30 m a zároveň jeho dno musí být nejméně 0,20 m pod úrovní přilehlé pláně polní cesty, a nebo pod vyústěním příčné drenáže.

Tvar příkopu se navrhuje:

- obvykle trojúhelníkový se sklonem vnitřního svahu (od koruny cesty) min. v poměru 1 : 2 (lépe 1 : 3) a sklonem protilehlého svahu 1 : 1 až 1 : 1,25;
- v odůvodněných případech lichoběžníkový se šířkou dna 0,30 m až 0,50 m a sklonem svahu obvykle 1 : 1.

Nejmenší podélný sklon dna příkopu je pro dno nezpevněné 0,5 %, pro zpevněné 0,3 %. Při nebezpečí zanášení dna je potřeba zvolit větší sklon.

Největší podélný sklon dna zatravněného příkopu nemá přestoupit 5 %. Je však nutné přihlídnout k množství odváděné vody a vlastnostem zeminy.

Zpevnění dna příkopů, popř. i svahů, se provádí šterkovým pohozením, popř. i betonovými tvárnicemi nebo dlažbou z lomového kamene. Při výjimečně velkém podélném sklonu se navrhuje kamenné stabilizační prahy o rozměrech 0,40 m x 0,60 m, skluzy a stupně s případnými vývařiči, nebo se dlažba rozčleňuje vyčnívajícími kameny pro zmírnění rychlosti proudu.

Uspořádání příkopu musí být navrženo na základě hydrotechnického výpočtu pro návrhové průtokové množství podle ČSN 73 6101 (Projektování silnic a dálnic).

#### **2.6.5.2 Rigoly**

Hloubka rigolu je zpravidla 0,10 m až 0,15 m, maximálně 0,30 m; šířka rigolu je 0,5 m až 1,0 m. Navrhují se místo příkopů tam, kde se z úsporných důvodů nehlobí výkopy pro příkop, nebo tam, kde pro příkop není dostatek místa. V běžných případech se rigoly navrhuje za hranou koruny polní cesty.

Dno rigolů leží obvykle nad úrovní pláň zemního tělesa, proto se provádí jejich zpevnování a doplnění podélnou drenáží. Ve stísněných poměrech se navrhuje rigoly s drenáží i na úkor krajnice polní cesty.

Pokud půdní poměry umožní odvodnění konstrukčních vrstev vozovky, lze od navržení drenáže upustit.

Uspořádání rigolů musí být navrženo na základě hydrotechnického výpočtu pro návrhové průtokové množství podle ČSN 73 6101 (Projektování silnic a dálnic).

#### **2.6.5.3 Svodné žlábký**

Svodné žlábký se navrhují zejména na polních cestách s větším podélným sklonem (popř. i v jiných odúvodněných případech), kdy se voda stékající po koruně cesty svodným žlábkem svádí do podélného odvodnění nebo na terén. Podle potřeby mohou svodné žlábký být dřevěné, kamenné, ocelové nebo betonové.

V závislosti na podélném sklonu polní cesty se doporučuje navrhnout svodné žlábký těchto vzdálenostech od sebe:

6 %.....	40 m až 60m;
8 %.....	35 m až 50 m;
10 %.....	25 m až 40 m;
12 %.....	22 m až 32 m;
14 %.....	18 m až 28 m;
15 %.....	14 m až 25 m.

#### **2.6.5.4 Drenáže a trativody**

K odvodnění podloží polní cesty se navrhuje podélná nebo příčná drenáž. V odúvodněných případech lze namísto drenáže navrhnout trativody. Drenáže i trativody se obvykle navrhují jako krytá odvodňovací zařízení (vyjma vsakovací drenáže).

Drenáže se navrhují z drenážních trubek uložených na dno rýhy s obsypem drobným kamenivem. Dno drenáže musí ležet min. 0,25 m pod úrovní rostlé pláne v zářezu nebo rostlého podloží (na patě násypového svahu). Minimální sklon je 0,5 % (v odúvodněných případech 0,3 %). Nejmenší dovolená světlost drenážních trubek y pálených cihlářských hlín je 100 mm, v případech perforovaných drenážních trubek z plastů 80 mm. Trativody se obvykle navrhují jako rýhy vyplněné kamenivem široké 0,30 m a hluboké 0,50 m se sklonem 1 %.

#### **Podélná drenáž**

Podélná drenáž se obvykle navrhuje tam, kde odvodnění nelze provést otevřenými příkopy nebo rigoly, resp. kdy jejich dno leží nad úrovní zemní pláne. Navrhuje se buď v zářezu nebo násypu podél patních příkopů, jejichž dno je nad úrovní rostlé pláne, popř. i v násypu do výšky 1,0 m. Podélná drenáž se umísťuje tak, aby při její případné opravě nebylo nutné

zasahovat do konstrukce vozovky, tzn. mimo korunu polní cesty (max. pod krajnicí), nebo pode dnem rigolu (příkopu).

Voda z podélné drenáže se odvádí buď příčnou drenáží do svahových skluzů na násypu, nebo do odvodňovacího potrubí či příkopu s vyústěním do recipientu nebo vsakovací jámy. V místech směrových lomů podélné drenáže a v místech odbočení příčné drenáže se zřizují kontrolní šachty o profilu 600 mm až 800 mm. Šachty musí být mimo vozovku polní cesty.

### **Příčná drenáž**

Příčná drenáž odvodňuje podloží cesty. Voda z příčné drenáže se svádí do příkopů, podélné drenáže nebo podélné kanalizace, popř. do vsakovací jámy. Příčné odvodnění podloží vozovky zajišťuje i ochranná vrstva.

### **Vsakovací drenáž**

Pro zachycení a odvedení povrchově odtékající vody z okolních pozemků lze v odůvodněných případech navrhnout vsakovací drenáž.

### **2.6.6 Odvodnění pláně zemního tělesa**

Odvodnění pláně zemního tělesa polní cesty se navrhuje pomocí příčného sklonu zemní pláně a ochranné vrstvy vozovky, která zajišťuje:

- odvodnění prosakující srážkové vody;
- zabránění kapilárního vzlínání.

Ochranná vrstva se vyvede buď na svah zemního tělesa nad dno příkopu (min. 0,20 m), může se také zaústit do podélné drenáže.

Zásady návrhu odvodňovacího zařízení jsou uvedeny v ČSN 73 6109 (Projektování polních cest).

## **2.7 KONSTRUKCE VOZOVKY**

Vozovka zpevněných polních cest je složená z jednotlivých konstrukčních vrstev. Konstrukce vozovky je vystavena účinkům pohybujících se vozidel a účinkům

atmosférických vlivů. Zpevněné kryty vozovek musí mít rovný a drsný povrch a musí zajišťovat rychlé odvedení povrchových vod.

### **2.7.1 Konstrukční vrstvy vozovek**

Technické požadavky na materiály a provedení jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky (včetně minimální požadované únosnosti nestmelených vrstev) jsou uvedeny v ČSN 73 6121 až ČSN 73 6131.

### **2.7.2 Kryt**

Kryt tvoří horní část konstrukce vozovky a je přímo vystaven účinkům vozidel, působení atmosférických vlivů a změnám teplot. Jeho kvalita má vliv na dopravní náklady a náklady na údržbu. Proto musí být výstavbě krytu věnována mimořádná pozornost, použity kvalitní materiály a dodržovány technické postupy a kvalitní ukazatele (technický stav krytu vyjadřuje drsnost, rovnost, hlučnost).

Kryt může být jednovrstvový, popř. dvouvrstvový (ložní a obrusná vrstva). Podle typu rozeznáváme kryty:

- zpevněné (cementobetonové, asfaltové, dlážděné, z dílců, stabilizované nebo šterkové);
- nezpevněné (zemní nebo travnaté).

### **2.7.3 Podkladní vrstva**

Podkladní vrstva slouží především k přenosu zatížení od dopravy a jeho roznesení na větší plochu tak, aby nezpůsobilo nadměrné deformace podloží. Ve vozovkách polních cest se obvykle uplatňuje jedna podkladní vrstva, v případě silně zatížených konstrukcí obvykle dvě vrstvy, tj. horní a spodní.

Podle druhu materiálu mohou podkladní vrstvy být:

- stmelené asfaltem nebo hydraulickými pojivy;
- nestmelené, např. mechanicky zpevněná zemina nebo kamenivo, vibrovaný štěrk, štěrkodeř.

Pokud jsou v konstrukci dvě podkladní vrstvy, doporučuje se horní vrstvu navrhovat stmelenou a spodní vrstvu stmelenou či nestmelenou.

#### 2.7.4 Ochranná vrstva

Ochranná vrstva plní dle okolností následující funkce, nebo jen některou z nich:

- roznášení zatížení na podloží;
- ochrana podloží před účinky mrazu;
- odvod vody prosáklé krytem z konstrukce vozovky (drenážní účinek);
- přerušení vztlínání podzemní vody z podloží do podkladních vrstev vozovky, umožnění vysychání nadbytečné vlhkosti v podloží;
- zabránění pronikání podložní zeminy do podkladních vrstev.

Ochranná vrstva se většinou provádí ze šterkodrti nebo šterkopísku. Lze ji také provést z mechanicky zpevněné zeminy, nebo také vrstvou zeminy stabilizované hydraulickými pojivy.

Tloušťka ochranné vrstvy vychází z typu navržené konstrukce . Její min. tloušťka ve ztuhnutém stavu je 0,15 m.

Má-li ochranná vrstva sloužit pouze k zabránění kapilárního vztlínání podzemní vody do vozovky, navrhuje se jen na těch polních cestách , na nichž bude provoz i v době jarního tání.

#### 2.7.5 Podloží vozovky

Podloží vozovky je část zemního tělesa polní cesty na násypu i v zářezu, do kterého zasahují vlivy zatížení i klimatu. Podle původu je podloží rostlé a nebo násypové. Zvláštním druhem rostlého podloží je podloží skalní. Podloží vozovky uzavírá zemní pláň, na které přímo leží konstrukční vrstvy vozovky.

Požadavky na podloží vozovky:

- musí vykazovat požadovanou únosnost změřenou na zemní pláni (min.  $E_{\text{def},2} = 30$  MPa, a optimálně  $E_{\text{def},2} = 45$  KPa);

- podélný a příčný sklon, rovnost a výškové tolerance pláň musí odpovídat dokumentaci stavby;
- zemní pláň musí být řádně odvodněna.

## **2.8 PŘIPOJENÍ A KŘÍŽOVATKY POLNÍCH CEST S POZEMNÍMI KOMUNIKACEMI**

### **2.8.1 Připojení polních cest na pozemní komunikace**

Připojení polních cest na pozemní komunikace se nepovažuje za křižovatku ve smyslu ČSN 73 6102 (Projektování křižovatek na silničních komunikacích), ale považuje se za sjezd podle ČSN 73 6101 (Projektování silnic a dálnic). Vždy se požaduje posouzení rozhledových poměrů. Připojení polních cest na pozemní komunikace viz. ČSN 73 6101, ČSN 73 6102 a příslušné předpisy.

Připojení polní cesty na veřejnou pozemní komunikaci je třeba projednat s příslušným silničním správním úřadem ve věcech dopravy. Při mimoúrovňovém křížení polní cesty s veřejnou pozemní komunikací (např. nadjezdem nebo podjezdem) se postupuje podle ČSN 73 6201 (Projektování mostních objektů).

### **2.8.2 Křižovatky polních cest**

Úrovňové křižovatky s jinými cestami je možné navrhnout v místech, kde lze dodržet rozhledové podmínky. V případě, že je trasa vedena ve větším stoupání, doporučuje se v úseku před a za křižovatkou zmírnit sklon nivelety na max. 4 %. tím se ulehčí odbočování vozidel na křižovatce, zlepší se rozhledové poměry a zvýší se bezpečnost dopravy.

Při návrhu je třeba upřednostňovat křižovatky s kolmým křížením. Šikmé křížení lze použít pro úhly křížení od 75° do 105°. Křižovatka nemá být navrhována ve směrovém ani výškovém oblouku a ani tam, kde má polní cesta velký podélný sklon nivelety.

Zaoblení hran u vjezdů a křižovatek se navrhuje se zaoblením hrany vozovky kružnicovým obloukem. Optimální oblouk v ose polní cesty je 12,5 m.

### **2.8.3 Sjezdy**

Sjezdy slouží k vjezdu a výjezdu zemědělské techniky:

- z pozemní komunikace na polní cestu a naopak;
- z polní cesty na přilehlé pozemky a naopak.

Sjezdy z polních cest na pozemky se umísťují ve vzdálenostech podle potřeby. Nejmenší šířka sjezdu je 4 m, obvykle však 6 m až 8 m.

Sjezdy bez propustků se navrhují zejména tam, kde není podélné odvodnění. V případě mělkého podélného příkopu lze sjezd navrhnout jako suchý brod (obvykle z dlažby lomového kamene). Při hloubce příkopu do 0,60 m až 0,70 m lze sjezd také navrhnout jako přejezdný kanál s roštem.

### **2.8.4 Objekty**

#### **2.8.4.1 Mosty**

Při navrhování mostů na polních cestách se postupuje podle ČSN 73 6201 (Projektování mostních objektů). Bezpečnost dopravy na mostech se zajišťuje návrhem záchytných bezpečnostních zařízení – viz.11.1.

#### **2.8.4.2 Propustky**

Propustky jsou stavební objekty v tělese nebo pod tělesem polní cesty s libovolným tvarem průřezu a světlostí otvoru do 2,00 m, sloužící k převedení průtoku povrchových vod. Hlavní části trubního propustku jsou: potrubí, lože čela, čelní zdi, nadnásyp.

Potrubí se zpravidla navrhuje z trub betonových, železobetonových nebo ocelových z vlnitého plechu.

Lože slouží k zajištění polohy potrubí. Potrubí se zpravidla ukládá do betonového lože, které zabezpečuje stabilitu a únosnost.

Čela slouží k zadržení zeminy nadnásypu. Navrhují se z betonu a nebo lomového kamene. Obvykle jsou ukončena římsou ze železobetonu o tloušťce 0,1 m a šířce 0,45 m. Římsa přesahuje líce zdiva o 0,05 m, má okapový nos.

Nadnásyp slouží k roznášení tlaků kol vozidel a strojů. Výška nadnásypu je rozdíl mezi niveletou zemní pláňe cesty a horním okrajem trouby a má být min. 0,3 m.

### **2.8.4.3 Brody**

Brody se navrhují na polních cestách k překonání malých vodních toků. Při navrhování brodu musí být zajištěna bezpečnost přejezdu vozidel, zejména s ohledem na zachování funkčnosti jejich brzdového systému.

### **2.8.4.4 Opěrné a zárubní zdi**

Opěrné a zárubní zdi se navrhují podle typových podkladů nebo na základě statického řešení. Prostorové uspořádání se navrhuje podle ČSN 73 6201 (Projektování mostních objektů).

### **2.8.5 Bezpečnostní zařízení**

Umístění a druhy bezpečnostních zařízení se navrhují podle ČSN 73 6101 (Projektování silnic a dálnic) a ČSN 73 6201 (Projektování mostních objektů).

Bezpečnostní zařízení se podle svého účelu dělí na:

- záchytná;
- vodící.

Bezpečnostní zařízení nesmí zasahovat do volné šířky polní cesty.

#### **2.8.5.1 Záchytná bezpečnostní zařízení**

Záchytná bezpečnostní zařízení se navrhují zpravidla v těchto případech:

- na násypu vyšším než 4 m;
- v odřezu, kde území klesá ve sklonu strmějším než 20 %;

- na mostě nebo propustku se svislou čelní stěnou a římsou vyšší než 2 m nade dnem překračované překážky, nad opěrnými zdmi vyššími než 2 m;
- na břehu toků nebo nádrží s normální hloubkou vody větší než 1,0 m při menší vzdálenosti koruny cesty než 5 m od horní hrany břehu;
- podél všech pevných překážek (stromy, sloupy, budovy, zdi apod.) vzdálených od hrany koruny cesty méně než 2,50 m;
- dle místních podmínek i podél souběžných pozemních komunikací nebo železničních tratí, pokud to bezpečnost silničního provozu vyžaduje.

Mezi záchytná bezpečnostní zařízení patří:

- a) zábradlí – navrhují se v místech, kde je nutná ochrana chodců (cyklistů) před pádem z tělesa polní cesty, kde náraz vozidla má být zachycen jiným zařízením, tj. obrubníkem apod., anebo když výška násypu nade dnem propustku není vyšší než 2 m. Výška zábradlí je 1,1 m a vzdálenost sloupků je 2,5 m až 3,5 m;
- b) svodidla – navrhují se podle požadované úrovně zadržení vozidel. Podle druhu materiálu mohou být ocelová, betonová nebo dřevoocelová. Ocelová svodidla se skládají ze svodnic a sloupků. Výška horní hrany svodnice nad přilehlým povrchem krajnice má být 0,75 m u ocelových svodidel, resp. 0,70 m u dřevoocelových svodidel. Výška betnových svodidel závisí na typu svodidla, minimálně však 0,80 m;
- c) zábradelní svodidla - navrhují se podle požadované úrovně zadržení vozidel a pro ochranu chodců na kraji mostů, popř. opěrných zdech. Ocelové zábradelní svodidlo má madlo ve výšce 1,10 m.

#### **2.8.5.2 Vodící bezpečnostní zařízení**

Navrhují se zpravidla pouze u polních cest od kategorií šířky 6,5 m. Funkci vedení vozidel plní: - směrové sloupky; - výsadby dřevin, aleje, porosty; - vegetační keřové záchytné pásy.

### **2.9 DOPRAVNÍ ZNAČKY**

V místech připojení polní cesty na veřejnou pozemní komunikaci (a v případě potřeby i v trase polní cesty) se osazují svislé dopravní značky. Tvar, rozměry, vzhled a uspořádání dopravních značek a zásady pro jejich užití a umístování stanoví příslušné předpisy a normativní dokumenty. (Zákon č. 361/2000 Sb., Vyhláška MDS ČR č. 30/2001 Sb., ČSN EN 12899-1).

Vodorovné dopravní značky se až na výjimky u polních cest nenavrhují.

## **2.10 ZAČLENĚNÍ DO KRAJINY**

Začlenění do krajiny je řešeno návrhem krajinářských úprav, které musí být v souladu s místními podmínkami a limity využívání území. Těleso a trasa polní cesty musí být navrženy tak, aby nebyl narušen krajinný ráz. ( Zákon č. 114/1992 Sb.).

Vysázené dřeviny mají zlepšit podmínky provozu. Mohou zmírnit nežádoucí účinky klimatických vlivů, především účinky větru, závějí, slunce (oslnění řidičů, přehřívání vozovky), mohou usnadnit orientaci v mlze. Spolu s porosty trávníků mohou chránit upravené plochy před erozí a sesouváním tím, že zpevní jejich povrch a prováží jednotlivé vrstvy půdy a podloží. Mohou odvádět podstatnou část vody z půdy.

Na úzkých plochách podél cest v úrovni okolního terénu může být provedena výsadba alejových stromů (jednostranná nebo oboustranná). Vzdálenost kmene stromu od hrany koruny polní cesty musí být alespoň 2,50 m, přitom stromy musí být sázeny nejméně 0,5 m za hranu příkopu a jejich koruny (po dopěstování) nesmí zasahovat do průjezdného prostoru cesty a zabraňovat v rozhledu.

## **2.11 PROTIEROZNÍ FUNKCE POLNÍCH CEST**

Protierozní polní cesty se budují v místech potřeby řešení protierozní ochrany. Přerušují délky svahů zemědělských pozemků a jejich příkopy slouží k zachycení a neškodnému odvedení povrchového odtoku z přívalových srážek. Návrh podélného odvodnění těchto cest se musí přizpůsobit hydrologickým a hydrotechnickým požadavkům pro doprovodný svodný či záchytný příkop.

## **2.12 ÚDRŽBA, OPRAVY A REKONSTRUKCE POLNÍCH CEST**

Při projektování polních cest je třeba také zohlednit jejich předpokládanou budoucí údržbu, opravy a rekonstrukci.

### **Údržba na polních cestách**

Údržbou se rozumí pravidelná péče, kterou se zpomaluje fyzické opotřebování, předchází se jeho následkům a odstraňují se drobné závady polních cest.

Údržba na polních cestách zahrnuje:

- údržbu vozovky a zpevnění, údržbu objektů polní cesty;
- údržbu a čištění krajnic, včetně odstranění stromových a keřových náletů;
- údržbu a čištění odvodňovacího zařízení, zejména příkopů;
- údržbu bezpečnostních zařízení a dopravních značek.

Součástí údržby je rovněž odstranění větví zasahujících do průjezdního prostoru cesty.

### **Opravy polních cest**

Oprava polní cesty je činnost, kterou se odstraňuje částečné opotřebení polní cesty za účelem uvedení do stavu provozuschopného.

Jedná se zejména o:

- vyspravení výtluků, výmrazků a vyrovnaní povrchu, oprava souvislých poškozených úseků;
- větší opravy podélného a příčného odvodnění, opravy objektů polní cesty;
- opravy a doplnění bezpečnostních zařízení, zajištění stability zářezových a násypových svahů, u zemních cest provedení zpevnění povrchu;
- odstranění nadměrného opotřebení cesty.

### **Rekonstrukce polních cest**

Rekonstrukcí se rozumí fyzické zásahy do polní cesty, které mají za následek změnu účelu, užití nebo technických parametrů.

Při rekonstrukci se řeší zejména:

- rozšíření oblouků na hodnoty zajišťující bezpečný průjezd návrhového vozidla;

- rozhledová pole v trase s případným rozšířením oblouků, zřízení vozovky nebo její zpevnění a obnova a doplnění podélného a příčného odvodnění;
- celkové opravy objektů polní cesty, při kterých se mění účel nebo technické parametry objektu, úprava zaústění polních cest na veřejné pozemní komunikace, úprava úseků s nepříznivým podélným sklonem;
- vybudování výhyben.

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je navrhnout polní komunikace, které řeší dopravní obslužnost deváté etapy Podkrušnohorské výsypky. Jedná se o síť hlavních a vedlejších cest navržených dle rozdělení zájmové plochy. Jejich projektování, stavba a podmínky užívání jsou legislativně stanoveny zákonem 13/1997.

Úkolem je vypracovat studii polních komunikací, které vyřeší dopravní obslužnost výsypky. Po vyhodnocení s vedoucím diplomové práce dopracovat jednu ze dvou hlavních komunikací do stadia dokumentace pro stavební povolení. Navrhnou konstrukční skladbu polních cest a určím charakteristiku podloží zemního tělesa. Hlavní komunikaci navrhnou dvoupruhovou s šířkou jízdního pruhu 2,75 m a oboustrannými krajnicemi šířky 0,50 m s návrhovou rychlostí 30 km/h. Příčný sklon vozovky a pláň bude navržen střechovitý 3 %, krajnice budou skloněny v 8 % sklonu. Výchozím podkladem je výškopisné a polohopisné zaměření výsypky v měřítku 1:1000.

#### 3.1 Vymezení zájmového území

Předmětné území se nachází severně a severovýchodně od města Sokolov mezi obcemi Vintířov – Vřesová – Dolní Nivy – Boučí – Lomnice. Prostor Podkrušnohorské výsypky je po obvodě ohraničen silnicemi II. a III. třídy, které jsou prakticky shodné se závaznou těžební linií. Vlastní plocha výsypky je vymezena hranicí území dotčeného hornickou činností.

**Jižní hranici** území tvoří silnice III. třídy – 1812/III (Vintířov – Lomnice) a vlečka.

**Západní hranici** území tvoří nová trasa silnice II. třídy – 210/II (Sokolov – Kraslice).

**Severní hranici** území tvoří silnice III. třídy – 2222/III (Dolní nivy – Vřesová).

**Východní hranici** území tvoří vlečka důlní dráhy z lomu Jiří do závodu Vřesová a v jihovýchodní části je hranice tvořena kamennou opěrnou lavicí.

Řešená výsypka se nazývá Podkrušnohorská a vznikla spojením menších výsypných prostorů známých pod názvy Vintířovská výsypka, lom a výsypka Konice, výsypka Pastviny, výsypka Týn a Boucí.

Předmětná lokalita se rozkládá v okrese Sokolov v katastrálním území Vintířov, Vřesová, Lomnice, Týn u Lomnice, Horní Rozmyšl, Dolní Nivy, Horní Nivy a Boucí.

**Celková plocha rekultivace IX. etapy Podkrušnohorské výsypky je 143,95 ha. Z toho plocha pro zemědělskou rekultivaci (včetně polních cest) činí 36,3241 ha, hydrická rekultivace 5,1259 ha a lesnická rekultivace 102,50 ha.**

### **3.2 Způsob rekultivace**

Svahy v zájmovém území budou vzhledem ke svému účelu, ke kterému má území sloužit, upraveny do max. sklonu 1:4 a na min. sklon 1 % - pro možnost odvodnění území.

Ve střední části zájmové plochy nebudou probíhat žádné terénní úpravy. Stávající stav je velmi uspokojivý. Vzhledem k výhodné konfiguraci terénu ve střední části plochy je zde navržena zemědělská rekultivace.

Svedení povrchových vod je řešeno sítí páteřních odvodňovacích příkopů, které svádí vody do jihozápadního, jihovýchodního a severovýchodního cípu zájmového území, dle konfigurace terénu s ohledem na umístění příkopů z okolních ploch rekultivací. Pro retenci dešťových vod jsou v jihozápadní části této IX. etapy navrženy 2 vodní nádrže N1 a N2.

Systém odvodnění rekultivace IX. etapy byl navržen v rámci „Studie rekultivace Podkrušnohorské výsypky“ a „Dokumentace pro územní řízení“ této stavby. Povrchové vody ze zájmové plochy jsou svedeny na plochu II a IV etapy rekultivace. Podkrušnohorské výsypky. Generelně jsou povrchové vody svedeny do Lomnického potoka.

V rámci této stavby je řešena dopravní obslužnost IX. etapy rekultivace Podkrušnohorské výsypky. Jedná se o síť hlavních a vedlejších polních cest navržených dle rozdělení zájmové plochy.

## **4 METODIKA**

### **4.1 Projektová dokumentace staveb**

Stavební podklady, které se vypracovávají pro jednotlivá období výstavby stavebního díla, se nazývají dokumentace stavby. Dokumentace stavby je souhrn technicko-ekonomických a organizačních údajů, výkresů a plánů, jimiž se charakterizuje, vymezuje, dokládá a zdůvodňuje zamýšlená stavba a které určují způsob provedení stavby a materiální podmínky. Dokumentace stavby se vypracovává v rámci projektové dokumentace staveb, jak na postavení nových staveb, tak pro změny dokončených staveb. Rozsah zpracování projektové dokumentace staveb odpovídá druhu, významu a složitosti stavby. [1]

### **4.2 Podklady pro zpracování projektové dokumentace**

Dokumentace stavby pozemní komunikace zahrnuje studii, která se zpracovává pro všechny nové stavby a pro ostatní stavby, které vyžadují vyřešit určité problémy. Studie řeší například vhodné umístění stavby, stanovuje výhledové dopravně inženýrské údaje a řeší i finanční zajištění stavby. Součástí je i přehledná situace v měřítku 1 : 50 000 až 1 : 100 000, situace zájmové oblasti v měřítku 1 : 5 000 až 1 : 25 000, podélné profily a vzorové příčné řezy v měřítku 1 : 100 až 1 : 50. V odůvodněných případech v měřítku 1 : 2 000 až 1 : 200.

Dokumentaci pro územní rozhodnutí, v nichž se vedle návrhu místa stavby určuje účel stavby, cíle, kterých se má dosáhnout, podmínky, které musí být dodrženy, základní parametry stavby, nároky na její přípravu i realizaci. Výkresová část obsahuje kromě

jiných příloh i situaci v měřítku 1 : 2 000 až 1 : 5 000. Pro stavby malého rozsahu a pro řešení křižovatek se užívá měřítko 1 : 5 00.

Dokumentace pro stavební povolení, která určuje vlastní technické řešení včetně nároků a podmínek pro provádění a údržbu stavby. Součástí této dokumentace je také výkresová část, která obsahuje:

- a) situaci pozemní komunikace v měřítku 1 : 1 000 nebo 1 : 2 000, v odůvodněných případech 1 : 2 500,
- b) podélný profil v délkovém měřítku jako u situace a výškovém měřítku s desetinásobným převýšením
- c) vzorové příčné řezy, které se kreslí v měřítku 1 : 50 až 1 : 100.

Součástí náležitostí dokumentace pro stavební povolení je průvodní zpráva.

Dokumentace pro zhotovovací práce, je obvykle v běžných případech vypracována jako dokumentace pro stavební povolení, která je doplněna o zpřesnění druhů prací a jejich výměr.

Dále pak realizační dokumentace stavby a výkresy skutečného provedení stavby.

V případě že se jedná o jednoduchou stavbu, vypracovává se zjednodušená dokumentace.

Objednatel garantuje realizaci a stabilizaci vytyčovací polohopisné a výškopisné sítě a její zaměření navržené v dokumentaci pro zhotovovací práce (je to právnická či fyzická osoba, která smlouvou o dílo si objednává zhotovení určitého díla a zavazuje se zaplatit cenu za její zhotovení).

Zhotovitel převezme výškopisnou síť od objednatele a podle své potřeby jí doplní (jde o právnickou nebo fyzickou osobu, která se smlouvou o dílo zavazuje k provedení určitého díla). Vytyčovací body musí být pevné kamenné hranoly s křížkem, ocelové trubky v betonových blocích apod. Nové body musí být minimálně ve druhé třídě přesnosti a po dobu stavby musí být chráněny před poškozením a zničením. Po skončení stavby převezme objednatel od zhotovitele vybrané body důležité k dalšímu měření, například pro sledování průběhu sedání zemního tělesa.

Původní výšky terénu, které udává dokumentace pro zhotovovací práce stavby, jsou podkladem pro určení výchozích výměr zemních prací. Před zahájením zemních prací

zaměří zhotovitel za účasti stavebního dozoru skutečné výšky terénu. Zaměřený terén slouží jako podklad pro fakturaci.

Rozsah inženýrských sítí ve staveništi stanoví dokumentace pro zhotovovací práce stavby, rovněž tak jako dotčené sítě a rozsah jejich přeložek. Zhotovitel zajistí vytyčení podzemních i nadzemních vedení se schválenou dokumentací a vytyčení a funkčnost se zaznamená do stavebního deníku.

### **4.3 Směrové řešení**

Směrové prvky trasy cesty se zobrazují ve výkresu (v situaci) jako osa cesty pomocí vyrovnané řídicí čáry, která je půdorysným průmětem trasy. Řídicí čára se vyrovná do tečnového polygonu jehož přímky se protínají ve vrcholech tohoto polygonu. Strany polygonu pak tvoří tečny těchto oblouků. Osa cesty tak má tvar mnohoúhelníku, do jehož lomu se vkládají směrové oblouky. Přímky a směrové oblouky jsou základní směrové prvky trasy cesty. Zpravidla se navrhuje oblouk prostý kruhový, který se použije tam, kde bezpečnost jízdy ani estetické požadavky nevyžadují jiné řešení. Poloměr kruhového oblouku se volí co největší, pokud to není v rozporu s hospodárností stavby.

Z technického a ekonomického hlediska má trasa cesty vyhovovat požadavkům:

- 1) vyrovnanému směru osy cesty,
- 2) vyrovnanému podélnému sklonu,
- 3) minimálnímu rozsahu zemních prací.

### **4.4 Výškové řešení**

Niveleta je prostorová čára, která určuje výškový průběh cesty a zobrazuje se v podélném profilu. Niveleta se přizpůsobuje určeným výškovým bodům, jako například začátek a konec trasy, místa, kde se navrhují stavební objekty apod. Niveleta musí být laděná se směrovým vedením trasy. Výškové a směrové vedení trasy by mělo dohromady vytvořit plynulou prostorovou čáru. Lomy podélného sklonu se zaoblují parabolickými oblouky, jejichž velikost je určena poloměrem oskulační kružnice neboli poloměrem výškového oblouku. Poloměry výškových oblouků je třeba navrhnout co největší, a to tím větší, čím menší je rozdíl sklonů polygonových stran v místě lomu podélného sklonu.

## 4.5 Konstrukce vozovky

Vozovka je konstrukce jízdní dráhy na pláni zemního tělesa, která umožňuje navrženou únosností a rovným povrchem bezpečnou a hospodárnou dopravu. Návrh konstrukce vozovky polních cest se provádí v závislosti na dopravním významu a s přihlédnutím k dopravnímu zatížení polní cesty, přitom se postupuje přiměřeně podle příslušných norem a normativních dokumentů (např. ČSN 73 6114 – Vozovky pozemních komunikací, základní ustanovení pro navrhování).

Konstrukce vozovky je tvořena několika vrstvami, jejichž únosnost směrem k podloží klesá. Katalog vozovek polních cest umožňuje výběr vhodného základního konstrukčního typu vozovky. Pro výběr vhodné konstrukce vozovky z Katalogu je třeba stanovit tyto vstupní parametry:

- význam komunikace, návrhové období – kdy délka návrhového období je stanovena na 20 let pro tuhé i netuhé vozovky (u nezpevněných polních cest se návrhové období nestanovuje);
  - třída dopravního zatížení, návrhová úroveň porušení vozovky – kdy očekávaná třída dopravního zatížení se určí podle ČSN 73 6114 nebo TP

Katalog vozovek polních cest;

- klimatické podmínky;
- charakteristiky podloží.

## 4.6 Prvky trasy cesty v příčném řezu

### 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 navrhuje u polních cest jednopruhových obvykle jako jednostranný, výjimečně jako střechovitý. U dvoupruhových obvykle jako střechovitý, případně jednostranný s ohledem na odvodnění vozovky a minimalizaci záboru pozemků.

## **Dostředný sklon**

Dostředný sklon ve směrových obloucích musí být v odpovídajícím vztahu k návrhové rychlosti a poloměru oblouku. Největší dovolený dostředný sklon ve směrovém oblouku je 6 %, v točce až 8 %. Na polních cestách, které se v zimě nevyužívají, je možné navrhovat dostředný sklon až 8 %. Nejmenší dovolený dostředný sklon v oblouku je stejný jako příčný sklon polní cesty v přímé.

## **Výsledný sklon**

Výsledný sklon jízdního pásu se získá jako vektorový součet podélného a příčného sklonu. Výsledný sklon cesty nesmí překročit minimální a maximální hodnoty, které jsou při návrhové rychlosti 15 – 50 km/h 6 – 11 %.

## **4.7 Odvodňovací zařízení**

Hladina podzemní vody má ležet alespoň 0,80 m pod horní hranou koruny polní cesty. Odvodnění polní cesty se navrhuje tam, kde je třeba zachytit a odvést vodu k zabezpečení tělesa polní cesty nebo okolních pozemků před účinky rozmáčení a k ochraně před vodní erozí. Hladina podzemní vody má ležet alespoň 0,80 m pod horní hranou koruny polní cesty. V nestabilních zeminách se řeší odvodnění na základě geologického průzkumu.

## **5 VÝSLEDKY PRÁCE**

Podkladem pro mou diplomovou práci bylo digitálně zpracované výškopisné a polohopisné zaměření zájmové oblasti (IX. etapa Podkrušnohorské výsypky) v měřítku 1 : 10 000.

Nejprve jsem si mapu pečlivě prostudoval a ujasnil si konfiguraci terénu. Následně jsem pak navrhnul kostru cestní sítě, která bude napojena na stávající silniční a cestní síť kolem výsypky. Napojení bude provedeno přes stávající sjezdy, které jsou funkční a není nutno je obnovovat či rekonstruovat.

Všechny mnou navržené komunikace po výsypkovém tělese jsou neveřejné účelové polní cesty, zabezpečující přístupnost na rekultivované a následně obhospodařované pozemky.

Jedná se o síť hlavních a vedlejších polních cest navržených dle rozdělení zájmové plochy. Pro rekultivaci IX. etapy Podkrušnohorské výsypky jsem navrhnul šterkové komunikace rozdělené do jednotlivých kategorií. Větev 1 a 2 jsou tzv. hlavní polní komunikace a větev 3 – 6 jsou vedlejší polní komunikace doplňující síť hlavních cest viz. Situace hospodárnic.

Termín hospodárnice, který používám v diplomové práci, je technický pojem pro cesty účelově vytvořené pro obslužnost při rekultivaci větších ploch, tedy pro dopravu potřebného materiálu (sazenice, repelenty – lesnická rekultivace, hnojiva – zemědělská rekultivace apod.). Tyto cesty jsou samozřejmě součástí projektové dokumentace a jsou zakresleny v situačních plánech (mapách).

### **5.1 Popis návrhu komunikace**

**Větev 1** bude napojena na stávající obslužnou cestu a vedena napříč územím, až k severní hraně zájmové oblasti.

Stávající přístupová komunikace, situovaná při jižní hraně zájmového území, bude vyspravena z 10 % v její celkové délce vedené uvnitř hranice IX. etapy rekultivace Podkrušnohorské výsypky. Jedná se o šterkovou polní cestu na jejíž opravu bude použita konstrukční skladba z nově navržených komunikací.

**Větev 2** začíná na západní hraně zájmového území a je vedena napříč územím, až k východní hraně zájmové oblasti, kde se napojí na komunikaci budovanou v rámci III. etapy rekultivace Podkrušnohorské výsypky.

**Větev 3 – 6** jsem navrhl jako vedlejší polní cesty doplňující síť hlavních cest a zajišťují obslužnost jednotlivých rekultivovaných ploch viz. Situace hospodárenic.

Délky tras:	počet směrových oblouků:
Větev 1 - 1,646 km	4
Větev 2 – 1,227 km	3
Větev 3 – 0,998 km	3
Větev 4 – 0,239 km	2
Větev 5 – 1,376 km	0
Větev 6 – 0,217 km	1

Do podoby prováděcího projektu jsem dopracoval po schválení vedoucího diplomové práce polní komunikaci – VĚTEV 1 (staničení 0,000 – 1,646 km).

## **5.2 Směrové řešení**

Navrhnul jsem tečnový polygon, do kterého jsem vkládal kružnicové směrové oblouky s ohledem na vložení přímých mezi oblouky.

Velikost nejmenšího doporučeného poloměru oblouku se stanoví ze vzorce:

$$R_{dop} = (0,25 \times Vn^2) / P \quad \text{kde} \quad R_{dop} \dots\dots\dots \text{poloměr v m}$$

$$R_{dop} = (0,25 \times 30^2) / 3,0 \quad Vn \dots\dots\dots \text{návrhová rychlost v km/hod}$$

$$R_{dop} = 75 \text{ m} \quad p \dots\dots\dots \text{dostředný sklon vozovky v \%}$$

Jedná se o hlavní a vedlejší polní cesty P 6,5/30 a P 4,0/30 z čehož vyplývá návrhová rychlost 30 km/hod.

Je stanovena podmínka nejmenšího dovoleného poloměru oblouku:

$$R_{dov} = Vn^2 / 127(f + 0,01p) \quad \text{kde} \quad R_{dov} \dots\dots\dots \text{nejmenší dovolený poloměr}$$

$$R_{dov} = 900 / 127(0,24+0,01 \times 3,0) \quad Vn \dots\dots\dots \text{návrhová rychlost v km/hod}$$

$$R_{dov} = 27 \text{ m} \quad p \dots\dots\dots \text{dostředný sklon vozovky v \%}$$

$$f \dots\dots\dots \text{součinitel příčného tření}$$

Na základě tohoto výpočtu jsem zvolil prosté kružnicové oblouky. Mezi tyto oblouky musí být vložena přímá, zpravidla o délce větší než 15 m u protisměrných a v délce větší než 20 m u stejnosměrných oblouků. Délky přímých u všech navržených polních komunikací tuto podmínku splňují.

**Tabulka 11 – Směrové řešení polních cest**

HLAVNÍ	Vrchol	Úhel (°)	Poloměr (m)	Tečna (m)	Délka (m)	Vrch.vzd. (m)	y (m)	x (m)
Větev 1	VB 1	43,39	100	40,06	76,2	7,72	7,13	37,22
	VB 2	38,05	100	34,52	66,48	5,79	5,47	32,63
	VB 3	8,01	50	3,50	7,02	0,12	0,12	3,49
	VB 4	13,45	50	5,90	11,74	0,35	0,34	5,86
Větev 2	VB 1	13,05	50	5,72	11,39	0,33	0,32	5,68
	VB 2	63,02	100	61,30	110,00	17,30	14,75	52,27
	VB 3	85,75	25	23,21	37,42	9,11	6,68	17,01
<b>VEDLEJŠÍ</b>								
Větev 3	VB 1	23,50	50	10,40	20,51	1,07	1,05	10,18
	VB 2	33,05	20	5,93	11,54	0,86	0,83	5,69
	VB 3	32,03	50	14,35	27,95	2,02	1,94	13,79
Větev 4	VB 1	41,02	50	18,70	35,80	3,38	3,17	17,52
	VB 2	13,25	50	5,81	11,56	0,34	0,33	5,77
Větev 6	VB 1	16,50	50	7,25	14,40	0,52	0,52	7,18

Ve dvou případech jsem překročil hodnotu nejmenšího dovoleného poloměru (větev 2 – V3 a větev 3 – V2). Učinil jsem tak z důvodu obtížných poměrů na komunikaci v daném úseku, kdy je možné snížit návrhovou rychlost až na 50 % původní hodnoty.

Výsledkem této etapy je Situace hospodárníc 1 : 2500, která je součástí přiloženého projektu.

Dále jsem řešil pouze hlavní polní cestu větev 1 o staničení 0,000 - 1,646 km. Tato komunikace je tvořena přímými úseky, mezi které jsou vloženy prosté kruhové oblouky o poloměrech R – 100 a 50 m. Napojení na stávající cestu a veškeré sjezdy v trase komunikace jsou provedeny směrovým obloukem s osovým poloměrem R – 15 m.

**Tabulka 12 - Směrové řešení vybrané polní cesty**

	Vrchol	Úhel ( <sup>0</sup> )	Poloměr (m)	Tečna (m)	Délka (m)	Vrch.vzdál. (m)	y (m)	x (m)
<b>Větev 1</b>	VB 1	43,39	100	40,06	76,2	7,72	7,13	37,22
	VB 2	38,05	100	34,52	66,48	5,79	5,47	32,63
	VB 3	8,01	50	3,50	7,02	0,12	0,12	3,49
	VB 4	13,45	50	5,90	11,74	0,35	0,34	5,86

Poloměr oblouku.....R

Úhel..... $\alpha$

Délka tečny..... $t = R * \operatorname{tg} \alpha / 2$

Délka kružnicového oblouku..... $O = \pi * R * \alpha / 180^0$

Vrcholová vzdálenost oblouku... $Z = R * (1 / \cos \alpha / 2 - 1)$

Vrchol oblouku..... $y = R * (1 - \cos \alpha / 2)$

$x = R * \sin \alpha / 2$

Na základě těchto parametrů jsem navrhnul stavební úpravy v Situaci hospodárníc v měřítku 1 : 2500, které jsou podrobněji řešené ve výkrese č. 007 v měřítku 1 : 50 a výkrese č. 008 v měřítku 1 : 25 (propustky , ocelové svodnice, sjezdy, opevnění příkopu lomovým kamenem s betonovými prahy).

### 5.3 Výškové řešení

Nejvyšší kóta zájmového území je 486.90 m.n.m. v severní straně a nejnižší je 424.0 m.n.m. při jižním okraji. Ve všech úsecích niveletu situuji tak, aby cesta vedla převážně po stávajícím rostlém terénu.

U zvolené polní komunikace jsem navrhnul výškový polygon, jehož lomy bylo nutné v šesti případech zaoblit výškovými oblouky. Z toho ve třech případech vypuklými oblouky svahovými a ve třech případech vydutými oblouky svahovými.

V místech s vyšším podélným sklonem jsem upravil niveletu tak, aby maximální sklon nepřesáhl 12 % (viz. Podélný profil větve 1).

**Tabulka 13 – Parametry výškových oblouků**

	<b>R<sub>u,v</sub> m</b>	<b>S<sub>1</sub> %</b>	<b>S<sub>2</sub> %</b>	<b>t m</b>	<b>y<sub>max</sub> m</b>
<b>1</b>	250	11,81	-0,80	15,76	0,50
<b>2</b>	600	11,81	4,56	21,75	0,39
<b>3</b>	1000	11,81	4,29	37,60	0,71
<b>4</b>	800	11,81	2,37	37,76	0,89
<b>5</b>	800	-12,00	2,37	57,48	2,06
<b>6</b>	800	-12,00	-5,79	24,84	0,39

Poloměr oblouku.....R<sub>u,v</sub>

Podélné sklony..... S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>

Délka tečny..... $t = (S_1 - S_2) * R_{u,v} / 200$

Největší svislá pořadnice.....  $y_{max} = t^2 / 2 R_{u,v}$

Výškové vedení trasy jsem zvolil přiměřeně k charakteru dopravy a významu cesty, jakož i k povaze území. Navržením vhodných poloměrů oblouků jsem zajistil rozhled pro zastavení v každém místě trasy. Vedení nivelety zachycuje výkres č. 005 Podélný profil v měřítku 1 : 200 / 1 : 2000, který je součástí příloženého projektu.

### 5.4 Konstrukce vozovky

Provádění zemních prací v rámci této komunikace musí být realizováno ve vhodném klimatickém období a bude zabezpečeno dokonalé odvodnění zemního tělesa, aby nedocházelo k rozbředávání zemin.

#### 5.4.1 Vstupní parametry

Význam komunikace:

- hlavní polní cesta P 6,5/30 dvoupruhová
- dopravní zatížení TNVk = 2,57 – velmi lehké zatížení
- třída dopravního zatížení VI
- návrhová úroveň porušení vozovky D3.

Charakteristiky prostředí:

- podloží – nenamrzavá hornina
- vodní režim v podloží – difúzní (příznivý)
- hodnota CBR je větší než 3 %
- únosnost zemní pláně min. E def,2 = 30 MPa
- materiál podkladní zeminy – jíly a jílovce a jejich zvětralé varianty
- zeminy třídy 3 – písčité hlína – CBRopt 3-15 %,
- lepivost zeminy 25 %.

#### 5.4.2 Konstrukční vrstvy vozovky

Konstrukční skladba je navržena pro předpokládaný provoz takto:

ŠTĚRK SE ZAKALENÍM PÍSKEM 20 mm, ČSN 736126 TL. 100 mm

ŠTĚRKODRŤ ŠD, ČSN 736126 TL. 200 mm

ŠTĚRKOPÍSEK ŠP, ČSN 736126 TL. 150 mm

GEOTEXTILIE GEOFILTEX " SIG 63 / 35

Všechny větve komunikací jsou navrženy šterkové s celkovou tloušťkou konstrukčních vrstev 0,45 m.

#### 5.5 Prvky trasy cesty v příčném řezu

##### Šířkové uspořádání

Hlavní polní cesta je navržena jako **dvoupruhová** s šířkou jízdního pruhu **2,75 m** a oboustrannými krajnicemi šířky **0,50 m**.

### **Příčný sklon**

Příčný sklon vozovky a pláň jsem v přímé i v obloucích navrhnul střežovitý 3 % na obě strany od osy komunikace.

### **Dostředný sklon**

Dostředný sklon je stejný jako příčný sklon cesty v přímém úseku.

### **Podélný sklon**

Hodnoty sklonu nivelety se pohybují od -12 % do +11,81 %. Průměrný podélný sklon je 2,1 %. V místech s vyšším podélným sklonem jsem niveletu upravil tak, aby max. sklon nepřesáhl 12 %.

### **Výsledný sklon**

Výsledný sklon jízdního pruhu jsem získal jako vektorový součet podélného a příčného sklonu.

$$m = \sqrt{s^2 + p^2} \quad \text{kde} \quad \begin{array}{l} m \dots \dots \dots \text{výsledný sklon jízdního pruhu \%} \\ s \dots \dots \dots \text{podélný sklon \%} \\ p \dots \dots \dots \text{příčný sklon \%} \end{array}$$

$m = \underline{3,66 \%}$

### **Krajnice**

Navrhnul jsem komunikaci s oboustrannými krajnicemi šířky 0,50 m s 8 % sklonem. Konstrukční skladba je totožná s konstrukcí polních cest.

## **5.6 Odvodnění**

Odvodnění komunikace jsem řešil příčným a podélným sklonem vozovky s vyspádováním do nově navržených odvodňovacích příkopů. Příkopy jsou navrženy jako lichoběžníkové otevřené s šířkou dna 0,50 m a svahy mají navržený sklon 1 : 2. Minimální hloubka dna pod plání cesty je 0,40 m.

U hlavních polních cest jsou příkopy navrženy jako oboustranné, u cest vedlejších jsou příkopy jednostranné, vždy na straně proti svahu. V úsecích, v nichž jde komunikace

v souběhu s příkopem navrženým v rámci hydrické rekultivace, tento příkop nahrazuje příkop silniční (viz. Situace hospodárnic).

V místech, kde je podélný sklon vyšší než 10 %, jsem navrhnul zpevnění dna a svahů příkopu štěrkovým záhozem (viz. Vzorové řezy zpev. příkopy). V těchto úsecích jsou též navrženy betonové stabilizační prahy (viz. Situace hospodárnic).

V úsecích, kde je podélný sklon vyšší než 10 %, je též navrženo odvedení vod z povrchu komunikace příčnými svodnicemi. Použity mohou být samočisticí svodnice Silvaco typ 120 S. Tyto ocelové svodnice jsou navrženy dle ČSN 736108 po cca 30 m (viz. Situace hospodárnic).

Vody z odvodňovacích příkopů jsou převáděny pod komunikacemi trubními propustky DN 600 – DN 1000. Rozmístění těchto propustků je vyznačeno v Situaci hospodárnic a detailnější řešení je zřejmé z výkresu vzorového trubního propustku.

## **5.7 Výpočet kubatur zemních prací**

Plochy výkopů a násypů jsem si převedl na zjednodušené obrazce, ze kterých jsem určil kubatury tak, že jsem sečetl plochy dvou sousedních příčných řezů zvlášť pro násyp a pro výkop, podělil je dvěma, získal jsem střední hodnotu ploch, kterou jsem vynásobil vzdáleností příčných řezů. Celkové výkopy a odkopávky představují 4 216 m<sup>3</sup> zeminy a neuhnutné násypy 46 632 m<sup>3</sup>. Vzniklý rozdíl činí 42 416 m<sup>3</sup>. Rozdíl kubatur násypu a výkopu je velký v důsledku využití vybudovaných 2 vodních nádrží pro retenci dešťových vod.

V rámci hydrické rekultivace jsou navrženy 2 vodní nádrže N1 a N2 pro retenci dešťových vod. Nádrže jsou situovány v jižní části zájmové oblasti v místech počátku budované komunikace. Odstraněná zemina z nádrží bude uložena na zemník a následně použita pro zemní práce polních cest.

## **5.8 Souhrnná technická zpráva**

### **5.8.1 Identifikační údaje stavby**

Název stavby:	Rekultivace Podkrušnohorské výsypky-IX. etapa
Místo stavby:	Dolní Nivy,Lomnice
Okres:	Sokolov
Katastrální území:	Dolní Nivy ,Lomnice
Charakter stavby:	Stavba ekologického charakteru
Dodavatel:	Bude určen výběrovým řízením
Stupeň dokumentace:	Pro stavební povolení
Hlavní kapacita díla:	Celková délka zpracované komunikace 1,646 km, navržená šířka komunikace včetně krajnic 6,5 m
Investor:	ZF JČU v Českých Budějovicích
Projektant:	Bc. Luděk Lazur

### **5.8.2 Účel a obsah projektu**

V rámci tohoto stavebního objektu je řešena dopravní obslužnost IX. etapy rekultivace Podkrušnohorské výsypky. Jedná se o síť hlavních a vedlejších polních cest navržených dle rozdělení zájmové plochy.

Návrh komunikace byl proveden s ohledem na dotčené zájmy všech souvisejících organizací a orgánů státní zprávy.

### **5.8.3 Podklady pro projekt**

- výškopisné a polohopisné zaměření zájmového území v měřítku 1 : 10 000
- projednání rozsahu projektu s objednatelem
- konzultace s objednatelem během provádění projektových prací

### **5.8.4 Základní údaje charakterizující stavbu**

Podkrušnohorská výsypka je rozdělena na etapy, které jsou postupně rekultivovány. Zájmové území IX.etapy je obsahem této projektové dokumentace. Při jižním okraji je plocha IX. etapy ohraničena II. a IV.etapou,z východní III.etapou,západní XII. a XIII. etapou a na severní straně vede silnice Dolní Nivy – Vřesová.

#### **5.8.4.1 Popis zájmového území**

Zájmové území představuje těleso, které je generelně ukloněno ve směru východ-západ, s odtokem povrchových vod směrem do navrhovaných retenčních nádrží. Středová část rekultivovaného území je téměř rovinatého charakteru. V severní části je území ukloněno směrem ke stávající komunikaci Dolní Nivy – Lomnice.

Nejvyšší kóta zájmového území je 586.90 m n. m., nejnižší je 524.0 m n. m.

#### **5.8.5 Technické řešení**

Při zpracování využil projektant platných norem a byly respektovány předpisy a vyjádření dotčených organizací. Veškeré zde navržené práce přihlížejí ke „konceptu nové tvorby krajiny“ a novým požadavkům a zájmům orgánů státní správy, investora i budoucích uživatelů a provozovatelů.

Komunikace se napojuje na stávající obslužnou cestu a je vedena napříč územím, až k severní hraně zájmové oblasti. Je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdního pruhu 2,75 m a oboustrannými krajnicemi šířky 0,50 m. Celková délka cesty je 1646,28 m. Příčný sklon vozovky a pláň je navržen střechovitý 3 %, dostředný sklon v oblouku je stejný jako příčný sklon polní cesty v přímé. Krajnice jsou skloněny v 8% sklonu.

Směrově je komunikace tvořena přímými úseky, mezi které jsou vloženy prosté kruhové oblouky o poloměrech  $R = 100$  a  $50$  m. Napojení na stávající cestu a veškeré sjezdy bude provedeno směrovým obloukem s osovým poloměrem  $R = 15$  m. Výškově je niveleta navržena tak, aby cesta vedla převážně po stávajícím rostlém terénu. V místech s vyšším podélným sklonem bude niveleta upravena tak, aby max. sklon nepřesáhl 12 % (viz. Podélný profil větve 1).

Ve staničení 1,631 00 km (cca 15 m před koncem trasy) bude osazena uzamykatelná ocelová závora délky 6,00 m.

Na komunikaci je navrženo 5 sjezdů pro zajištění obslužnosti jednotlivých rekultivovaných ploch. Tyto sjezdy jsou navrženy typu hospodářský sjezd s ocelovou trubkou DN 600 dl. 18,00 m. Sjezdy jsou navrženy šířky 3,00 m s oboustrannými krajnicemi 0,50 m širokými. Konstrukční skladba je totožná s konstrukcí polní cesty.

## **Stávající přístupová komunikace**

Komunikace je situovaná při jižní hraně zájmového území, bude vyspravena z 10 % v její celkové délce vedené uvnitř hranice IX. etapy. Jedná se o štěrkovou účelovou komunikaci na jejíž opravu bude použita konstrukční skladba z navržených nových cest.

### **5.8.6 Konstrukce vozovky**

ŠTĚRK SE ZAKALENÍM PÍSKEM 20 mm, ČSN 736126 TL. 100 mm

ŠTĚRKODRŤ ŠD, ČSN 736126 TL. 200 mm

ŠTĚRKOPÍSEK ŠP, ČSN 736126 TL. 150 mm

GEOTEXTILIE GEOFILTEX " SI G 63 / 35

ÚNOSNOST PLÁNĚ min E def,2 = 30 MPa

ZHUTNĚNÍ PLÁNĚ 98 % PS

Provádění zemních prací v rámci této komunikace musí být realizováno ve vhodném klimatickém období a bude zabezpečeno dokonalé odvodnění zemního tělesa, aby nedocházelo k rozbředávání zemin.

Pro stavbu zemního tělesa platí dodržování ČSN 73 61 33 a TKP kpt. 4 – zemní práce. Zemní práce budou prováděny v zeminách třídy 3 s lepivostí 25 %.

### **5.8.7 Odvodnění**

Odvodnění komunikace je řešeno příčným a podélným sklonem s vyspádováním do nově navržených odvodňovacích příkopů. Příkopy jsou navrženy jako lichoběžníkové otevřené s šířkou dna 0,50 m a svahy mají navržený sklon 1 : 2. Minimální hloubka dna pod plání cesty je 0,40 m. Příkopy jsou navrženy jako oboustranné, vždy na straně proti svahu. V úsecích, v nichž jde komunikace v souběhu s příkopem navrženým v rámci hydričké rekultivace, tento příkop nahrazuje příkop silniční (viz. Situace hospodárnic).

V místech, kde je podélný sklon vyšší než 10 %, je navrženo zpevnění dna a svahů příkopu štěrkovým záhozem (viz. Vzorové řezy zpev. příkopy). V těchto úsecích jsou též navrženy betonové stabilizační prahy (viz. Situace hospodárnic).

Převážná část silničních příkopů bude svedena do příkopů navržených v rámci hydrické rekultivace a posléze do nově navržených retenčních nádrží.

V úsecích, kde je podélný sklon vyšší než 10 %, je též navrženo odvedení vod z povrchu komunikace příčnými svodnicemi. Použity mohou být samočisticí svodnice Silvaco typ 120 S. Tyto ocelové svodnice jsou navrženy dle ČSN 736108 po cca 30 m (viz. Situace hospodárnic). Vody z odvodňovacích příkopů jsou převáděny pod komunikacemi trubními propustky DN 600 – DN 1000. Rozmístění těchto propustků je vyznačeno v Situaci hospodárnic a detailnější řešení je zřejmé z výkresu vzorového trubního propustku.

### **5.8.8 Vytýčení**

Vytýčení osy komunikace (resp. vrcholových bodů) bude provedeno dle souřadnic S – JTSK , které jsou uvedeny tabulkově v Situaci hospodárnic.

### **5.8.9 Organizace výstavby**

#### Dodavatelský systém

Dodavatel prací bude určen výběrovým řízením před zahájením stavby.

#### Plochy pro zařízení staveniště

Pro potřeby rekultivačních prací postačuje jednoduché zařízení staveniště, předpokládáme jejich umístění přímo na ploše IX. etapy v obvodu staveniště.

#### Požadavky na sociální a provozní zařízení staveniště

Předpokládané vybavení zařízení staveniště: maringotka, plechový sklad, biologický WC, montážní plocha, plocha zpevněná šterkem pro stání strojů a mechanismů vč. oplocení s vraty. Mimoglobální zařízení staveniště není nutno budovat.

#### Příjezd na staveniště

Příjezd ke staveništi je od Sokolova přes Lomnici a dále po cestní síti v prostoru výsypky.

#### Prívod vody pro potřebu zařízení staveniště

Potřebné množství vody na staveniště si dodavatel doveze v cisterně.

#### Požadavky z hlediska péče o životní prostředí po dobu provádění stavby

Za škodlivé důsledky stavební činnosti zhoršující životní prostředí během realizace stavby se považují:

- ◆ znečišťování komunikací blátem a zbytky stavebního materiálu
- ◆ znečišťování vody

Jako předpoklad k širšímu uplatnění opatření k ochraně životního prostředí jsou stavební organizace povinny zajistit dodržování a kontrolu bezpečnostních předpisů ve stavebnictví (výnosy ministerstva stavebnictví B 1 až B 6).

#### **5.8.10 Závěr**

Dodavatel stavebních prací musí v průběhu přípravy a provádění stavebních prací splnit všechny požadavky vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat stavebním pracím, které budou probíhat v mimořádných podmínkách (§7 a 8). Jsou to:

##### **Práce za provozu:**

Před zahájením stavebních a montážních prací budou pracovníci dodavatele prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy odběratele, předpisy pro pohyb cizích pracovníků v areálu odběratele a případným zdrojem nebezpečí na pracovištích, kde se stavební a montážní práce odbývají za provozu odběratele.

S nástupem na pracoviště budou pracovníci dodavatele vybaveni vhodnými pracovními ochrannými pomůckami.

Dodavatel provede oplocení a řádné označení staveniště. Na viditelných místech staveniště zveřejní tabule s údaji o zodpovědných vedoucích stavby a s telefonními čísly první pomoci, požární ochrany a policie.

##### **Práce za ztížených podmínek:**

Stavební práce budou prováděny ve:

- ◆ stísněném prostoru

Dodavatel stanoví potřebná opatření k zajištění bezpečnosti práce, vybavení pracovníků, poskytování ochranných nápojů a přestávek v práci.

##### **Práce v nebezpečném prostředí a v nebezpečném prostoru:**

V prostoru staveniště se nenachází tyto prostory se zvýšeným nebezpečím vzniku úrazu při práci nebo poškození těchto zařízení:

- ♦ ochranná pásma rozvodných a dopravních sítí

Před zahájením zemních prací objednatel zajistil vytýčení všech podzemních sítí. Při provádění výkopových prací v ochranném pásmu stávajících inženýrských sítí a zvláště v místech jejich křížení je práce třeba provést ručně a ověřit sondami za přítomnosti správců dotčených sítí. Obnažené sítě je třeba zajistit proti poškození a po provedení stavebních prací uvést do původního stavu.

Investor zajistí pro pracovníky dodavatele další speciální osobní ochranné pracovní prostředky a zařízení, které jsou v místě provádění prací obvyklé

## **5.9 Rekultivace**

Rekultivace prostoru Podkrušnohorské výsypky je nutná s ohledem na nepříznivé ekologické a přírodní podmínky celé sokolovské oblasti postižené nejen báňskou činností, ale i vysokou koncentrací průmyslu (strojírenství, chemický a další průmysl).

### **5.9.1 Cíl rekultivace**

Cílem rekultivace celého území je zahlazení po dolové činnosti v této části sokolovského revíru a následné zapojení zrehabilitovaných ploch do biologického systému oblasti.

### **5.9.2 Funkční využití území**

Funkční využití území je řešeno převážně s ohledem na lesní využití. Zemědělské využití je předpokládáno na rovinných pozemcích s menší nadmořskou výškou ve formě trvalých travních porostů s následným předpokládaným využitím jako louka nebo pastvina. V rámci lesního půdního fondu jsou navrženy lokality k plnění funkce zvyšování biologické diversity. Tyto biologicky cenné plochy budou vytvářet základní kostru plánovaného biocentra regionálního významu. Vodní plochy navrhované nebo rekonstruované budou tvořeny za účelem tvorby krajiny a ochrany přírody. Ostatní plochy zahrnují komunikační a odvodňovací síť, technické plochy a plochu skládky TKO.

### **5.9.3 Sídelní útvary, obyvatelstvo**

Sídlní útvary, kterých se řešené území bezprostředně dotýká jsou obce Lomnice a Dolní Nivy. Ačkoliv se jedná o obce, ve kterých převládá bydlení venkovského typu a výrazný rozvoj jejich osídlení nelze předpokládat, bude při zpracovávání dokumentace sledován záměr na urychlené a přitom nenásilné splynutí rekultivovaných ploch se zelení v okolí dotčených obcí. Provedením rekultivací v blízkosti obcí bude vytvořeno pro místní obyvatele kulturnější prostředí s lepšími životními podmínkami.

#### **5.9.4 Zájmy ochrany přírody**

Rekultivace předmětného území je žádána s ohledem na kriticky narušené, téměř zdevastované životní prostředí Sokolovské oblasti. Prostor nezrekultivovaných částí Podkrušnohorské výsypky lze označit jako území bez základních biologických systémů, přičemž v její střední části samovolně vznikají lokality mající silný potenciál pro vznik hodnotného a funkčního biocentra.

Na těchto lokalitách se nacházejí nejdynamičtější mechanismy pro vytváření systémů biocenter a biokoridorů, kterými jsou vodní společenstva schopná rychle regenerovat v daném negativně ovlivňovaném prostředí, a která urychlí a stabilizují vývoj života celého území.

Ve studii rekultivace Podkrušnohorské výsypky, jsou navrženy úpravy stávajících nebo budování nových recipientů, příkopů, mokřadů a rybníků, které přirozeně vytvoří základní kostru biologického života výsypky v návaznosti na stávající biologicky živá místa a biosystémy. Provedením rekultivace budou vytvořeny podmínky pro utváření regionálního biocentra a biokoridorů v návaznosti na existující systém lokálních biocenter a biokoridorů, které přispějí k urychlení sukcese a kolonizace přírodní flóry a fauny na výsypce.

Vytvářené regionální biocentrum a biokoridory budou opět přirozeně propojovat okolní přírodu narušenou dolovou činností.

#### **5.9.5 Zemědělství a lesní hospodářství**

V současné době dochází k útlumu zemědělství v celé České republice, což se promítá i v pohledu na poměr mezi zemědělskou a lesnickou rekultivací na výsypkách.

Zemědělská rekultivace tak získává novou funkci a stává se spíše krajinotvorným prvkem, který přispívá k zajištění vyváženosti přírodních poměrů. Nelze však také opomenout skutečnost, že obce kolem Podkrušnohorské výsypky patřily historicky k zemědělským obcím a můžeme uvažovat s možným zájmem o využití zemědělské půdy na výsypce ze strany drobných zemědělců a rolníků. Proto je nutno zabezpečit hospodařením na zrehabilitované zemědělské půdě biologickou aktivitu a je třeba udržet, popřípadě zvýšit obsah organických látek v půdě.

### **Zemědělské rekultivace**

Zemědělské rekultivace jsou navrženy s cílem rekultivace na trvale travní porosty, které budou sloužit především jako louky k výrobě travní hmoty případně jako pastviny k chovu hospodářských zvířat.

### **Lesnická rekultivace**

Většina plochy rekultivované lesnicky bude tvořit souvislý lesní komplex, který bude napojen na okolní lesní plochy ležící na úpatí Krušných hor. S ohledem na toto a na budoucí uživatele či vlastníky jen nutno navrhnout druhovou skladbu porostů a při výsadbách lesních kultur dbát na zastoupení cílových dřevin s hospodářským významem, které budou pro budoucí uživatele či vlastníky smysluplné.

Po ukončení biologických rekultivací bude na všech plochách nutno provádět pravidelné obhospodařování, to přinese do budoucna poměrné zvýšení potřeby pracovních sil v oblasti v zemědělství i v oblasti lesního hospodářství.

### **5.9.6 Zájmy ochrany a životního prostředí**

Prvořadým zájmem rekultivace řešeného území je tvorba a ochrana životního prostředí. Rekultivace celé výsypky na výměře 1957,10 ha zajistí vytvoření komunikační sítě, sloužící ke zpřístupnění pozemků, vytvoření základního vodohospodářského systému, sloužícího k podchycení, bezpečnému převedení a dočištění povrchových a výsypkových vod, jejich napojení na stávající vodoteče, čímž bude umožněno vytváření kostry lokálních biokoridorů a biocenter. Dále bude rekultivace zajišťovat revitalizaci výsypky s ohledem

na pedologické, klimatické, geografické a hydrologické podmínky. Revitalizace krajiny bude provedena formou lesnické, zemědělské a hydrické rekultivace v jejichž rámci budou vytvářeny podmínky pro vznik regionálního biocentra, se kterým se v tomto prostoru uvažuje.

Realizací navrhovaných opatření v rámci rekultivace na celé Podkrušnohorské výsypce dojde k vytvoření kulturní přírody a krajiny, která bude začleněna do navazujících přírodních celků, a která pozitivně ovlivní stav a vývoj životního prostředí v celé Karlovarsko – Sokolovské oblasti.

**Celková rozloha území zasaženého výsypkou je 1957,10 ha.**

## **6 DISKUSE**

Polní cesty nám slouží k zpřístupnění pozemků vlastníků, k propojení důležitých bodů v krajině a ke zkrácení vzdáleností mezi jednotlivými lokalitami. Úkolem mé diplomové práce bylo navrhnout dopravní obslužnost IX. etapy rekultivace Podkrušnohorské výsypky. Výchozím podkladem bylo výškopisné a polohopisné zaměření zájmové oblasti.

Po důsledné rekognoskaci terénu jsem využil stávající komunikace Dolní Nivy - Lomnice, které v první fázi návrhu cestní sítě propojují hlavní polní cestou. Tímto jsem docílil vhodného zkrácení vzdálenosti mezi uvedenými katastrálními územími a vytvořil tak páteřní cestu pro návrh zbylých komunikací sloužících k zpřístupnění jednotlivých rekultivovaných ploch.

Hlavní polní cestu jsem dopracoval do stádia dokumentace pro stavební povolení. Směrově jsem vybranou komunikaci volil tak, abych dosáhl co nejmenšího počtu kruhových oblouků. Na celé trase komunikace jsem navrhnul 4 prosté kruhové oblouky, které dle mého názoru jsou svými parametry dostačující a vyhovující pro bezpečný průjezd vozidla po celé délce komunikace. Výškově jsem niveletu vedl převážně po stávajícím rostlém terénu a v místech s vyšším podélným sklonem jsem upravil niveletu tak, aby max. sklon nepřesáhl 12 % (viz. Podélný profil větev 1). Celková délka trasy je 1.646 km.

Termín hospodárnice, který jsem použil v mé diplomové práci, je technický pojem pro cesty účelově vytvořené pro obslužnost při rekultivaci větších ploch, tedy pro dopravu potřebného materiálu (sazenice, repelenty – lesnická rekultivace, hnojiva – zemědělská

rekultivace apod.). Tyto cesty jsou samozřejmě součástí projektové dokumentace a jsou zakresleny v situačních plánech (mapách).

Mnou vypracované výkresy pro stavební povolení jsou vytvořeny v uživatelském prostředí programu Microstation a sestávají se z výkresu situace stavby, situace hospodárnic, podélného řezu, vzorových příčných řezů hospodárnic, vzorového trubního propustku, vzorového řezu zpevněných příkopů a z výkresu výškopisného a polohopisného zaměření oblasti.

## **7 ZÁVĚR**

Cílem rekultivace Podkrušnohorské výsypky IX. etapy bylo vytvořit podmínky pro účelné funkční začlenění těchto báňsky postižených ploch do okolní krajiny a to z hlediska nejen ekologie ale i jejich hospodářského využití.

V rámci této rekultivace jsem řešil její dopravní obslužnost. Jedná se o síť hlavních a vedlejších polních cest navržených dle rozdělení zájmové plochy. Větev 1 a 2 jsou tzv. hlavní polní cesty a větve 3 – 6 jsou vedlejší polní cesty doplňující síť hlavních polních cest. Všechny větve jsou navrženy šterkové s tloušťkou konstrukčních vrstev 0,45 m.

**Větev 1 a 2** je navržena jako dvoupruhová cesta s šířkou jízdního pruhu 2,75 m a oboustrannými krajnicemi šířky 0,50 m. Příčný sklon vozovky a pláně je navržen střežovitý 3 %, krajnice jsou skloněny v 8% sklonu.

**Větev 3 – 6** jsou navrženy jako vedlejší polní cesty doplňující síť hlavních polních cest a zajišťují obslužnost jednotlivých rekultivovaných ploch viz. Situace hospodárnic. Navrženy jsou jako jednopruhové s šířkou jízdního pruhu 3,00 m a oboustrannými krajnicemi šířky 0,50 m. Příčný sklon vozovky a pláně je navržen jako jednostranný 3 %, krajnice jsou skloněny v 8% sklonu.

Celková plocha rekultivace IX. etapy Podkrušnohorské výsypky je 143,95 ha. Z toho plocha pro zemědělskou rekultivaci (včetně polních cest) činí 36,32 ha, hydrickou rekultivaci 5,1259 ha a lesnickou rekultivaci 102,50 ha.

Výchozím podkladem bylo výškopisné a polohopisné zaměření zájmové oblasti.

Nastalé problémy při projektování, především otázky praktické, jsem konzultoval se svým vedoucím diplomové práce panem Ing. Petrem Málkem, PhD.

## 8 Seznam použité literatury:

- [1] ČSN – Projektování polních cest, ČSN 736109. Praha: VÚMOP, 2004 – 35 s.
- [2] DUMBROVSKÝ, Miroslav – MEZERA, Jaromír a kolektiv. Metodický návod pro pozemkové úpravy a související informace. Praha: VÚMOP, 2000 – 189 s. ISSN +1211 – 3972.
- [3] KAUN, Miroslav. Příspěvek k technologii konstrukčních vrstev vozovek polních cest. 1. vyd. České Budějovice: JU v ČB, 2001: 47 – 52 s. Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series for Crop Sciences, 18.; JU v ČB, fakulta zemědělská. ISSN 121 – 0731.
- [4] MÁLEK, Petr. Síť polních cest jako kostra ekologické stability zemědělského půdního fondu. 1. vyd. Lednice : MZLU v Brně, 2003 : 188 – 192 s. Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference v Lednici; MZLU Brno – fakulta zahradnická. ISBN 80 – 7157 – 661 – 1.
- [5] RUŽIČKA, Richard – LEITGEB, Jiří. Studie rekultivace Podkrušnohorské výsypky. SUS – Sokolovská uhelná a.s. Sokolov. Karlovy Vary, 53 s.
- [6] SÝKORA, Jaroslav. Územní plánování vesnic a krajiny – Urbanismus 2. Praha: ČVÚT, 2002 – 226 s., 270 obr. ISBN 80 – 01 – 02641 – 8.
- [7] TOMAN, Josef. Technické kreslení podle ČSN a mezinárodních norem II.- Pravidla tvorby výkresů ve stavebnictví. Ostrava: 1995 – 484 s. ISBN 80-85780-27-5.
- [8] VRÁNA, Karel – DOSTÁL, Tomáš a kolektiv. Krajinné inženýrství. 1. vyd. Praha: TK ČKAIT, 1998 – 200 s.

- [9] Vyhláška č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- [10] Vyhláška č. 132/1998 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona
- [11] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [12] Vyhláška č. 135/2001 Sb., o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci.
- [13] [www.suas.cz](http://www.suas.cz)