

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra pozemkových úprav

Obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí



Diplomová práce

Návrh cestní sítě v komplexní pozemkové úpravě a její vliv na hydrologický režim krajiny

Autor diplomové práce:

Jana Křížková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Ondr, CSc.

2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Návrh cestní sítě v komplexní pozemkové úpravě a její vliv na hydrologický režim krajiny vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění, uvedené literatury a pokynů vedoucího diplomové práce.

V Českých Budějovicích dne 27.4. 2007

.....
Jana Křížková

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracování této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat panu starostovi k.ú. Markvartice Josefu Nedvědovi za ochotnou pomoc a poskytování materiálů a informací potřebných ke zpracování této práce.

OBSAH

<i>Obsah</i>	10
<i>Úvod</i>	12
1 Literární přehled	14
1.1 Pozemkové úpravy	14
1.1.1 Účel pozemkových úprav	14
1.1.2 Předmět pozemkových úprav	14
1.1.3 Formy pozemkových úprav	15
1.2 Řešení dopravního systému v rámci KPÚ	15
1.2.1 Obecné požadavky na cestní síť	15
1.2.2 Požadavky na cestní síť	16
1.2.2.1 Systém cestní sítě	16
1.2.2.2 Hustota cestní sítě	17
1.2.2.3 Střední dopravní vzdálenost	17
1.2.2.4 Třída dopravního zatížení	17
1.3 Pozemní komunikace	18
1.3.1 Rozdělení pozemních komunikací	18
1.3.2 Lesní cesty	19
1.3.2.1 Kategorie lesní cesty:	20
1.3.3 Polní cesty	20
1.3.3.1 Potřeby řešení systému polních cest	20
1.3.3.2 Klasifikace polních cest	21
1.3.3.3 Návrhová kategorie polních cest	21
1.3.4 Návrhové prvky polních cest	23
1.3.4.1 Návrhová rychlost	23
1.3.4.2 Směrové oblouky	23
1.3.4.3 Podélné uspořádání vozovky	23
1.3.4.4 Příčné uspořádání vozovky	24
1.3.5 Hydrotechnické posouzení cestní sítě	25
1.3.5.1 Odvodnění vozovky	26
1.3.5.2 Odvodňovací zařízení cestního tělesa	26
1.3.6 Doprovodné objekty polních cest	27
1.3.7 Doprovodná zeleň polních cest	28
1.3.8 Polní cesty a jejich význam v protierozní ochraně	29
1.3.8.1 Větrná eroze	30
1.3.9 Technická opatření v povodí	30
1.4 Hydrologický režim	30
1.4.1 Klimatické a fyzikálně-geografické faktory	31
1.4.2 Velikost a tvar povodí	31
2 Cíl práce	32
3 Materiál a metodika	33
3.1 Materiál	33
3.1.1 Identifikační údaje území	33
3.1.2 Charakteristika zájmového území	33
3.1.3 Popis přírodních podmínek	33
3.1.3.1 Geologické a geomorfologické poměry	33
3.1.3.2 Pedologické poměry	34
3.1.3.3 Klimatické podmínky	35
3.1.3.4 Hydrologické poměry	36
3.1.3.5 Erozní ohrožení	37
3.1.3.6 Životní prostředí	37
3.1.4 Hospodářské využití území	37

3.1.4.1	Zemědělská výroba	37
3.1.4.2	Lesní hospodářství	38
3.2	Metodika	38
4	<i>Výsledky a diskuse</i>	40
4.1	Vyhodnocení stávající cestní sítě v rámci řešeného území	40
4.1.1	Dopravní systém – popis a návrh cestní sítě	40
4.1.1.1	Charakteristika a návrh státních silnic I. třídy I/38, I/23	40
4.1.1.2	Popis současného a navrženého stavu polních cest	41
4.1.1.3	Lesní cesty	59
4.1.1.4	Dílčí hodnocení cestní sítě	59
4.1.2	Doprovodné objekty	60
4.1.2.1	Hospodářské sjezdy	60
4.1.2.2	Propustky	60
4.1.2.3	Odvodňovací příkopy	61
4.1.3	Doprovodná vegetace a její posouzení z hlediska začlenění do ÚSES	62
4.1.3.1	Stav doprovodné zeleně	62
4.1.3.2	Doporučené zásahy	62
4.1.3.3	Doprovodná vegetace komunikací	62
4.1.3.4	Posouzení z hlediska začlenění do ÚSES	63
4.1.4	Ekonomické posouzení návrhu cestní sítě	63
4.2	Vodohospodářské poměry	63
4.2.1	Přehled hlavních vodotečí	64
4.2.2	Vodohospodářské opatření k dořešení zvládnutí odtokových poměrů	67
4.2.3	Ohrožení pozemků vodní erozí s návrhem protierozních opatření	70
4.2.4	Vliv cestní sítě na hydrologický režim krajiny	71
4.2.4.1	Vedlejší polní cesta C12	71
4.2.4.2	Vedlejší polní cesta C14	75
4.2.4.3	Hlavní cesta C4 – okrsek C1	78
4.2.4.4	Hlavní cesta C7	79
4.2.4.5	Dílčí zhodnocení řešených okrsků	80
4.3	Diskuse	80
5	<i>Závěr</i>	82
6	<i>Použitá literatura</i>	83
7	<i>Seznam zkratek</i>	85
8	<i>Seznam příloh</i>	86

ÚVOD

S postupným zvětšováním světové populace člověk stále více zasahuje do přírodního prostředí a uzpůsobuje si životní prostor svým potřebám. Pokud je míra ovlivňování přírodního prostředí člověkem v souladu s přírodními zákonitostmi, vytvoří se ekologická rovnováha v přírodě a kulturní krajina je stabilním prostředím zajišťujícím racionální využívání přírodních zdrojů.

Nepříznivý vývoj, zaviněný často lhostejným postojem lidí, může způsobit závažné změny v přírodě, které mohou dospět až ke zhroucení biologické funkce přírodního prostředí a k zániku života na Zemi. Proto si dnes lidé uvědomují závažnost péče o životní prostředí, které je důležité pro kvalitu života současných i budoucích generací. Naším úkolem je spojit ji s pokračujícím hospodářským růstem způsobem, jenž je dlouhodobě udržitelný.

Mnoho lidských činností vedlo k poškozování přírody a vzniku nerovnováhy v ní. Nevhodně se scelovaly pozemky do obrovských stohektarových celků, zornili se meze, oblasti v podhorských a horských polohách, likvidoval se přirozený krajinný prvek, to vše a mnoho jiných zásahů způsobilo narušení mimoprodukční funkce krajiny.

Jedním z nástrojů jak navrátit původní funkce krajiny, aby se její stav nezhoršoval jsou pozemkové úpravy. Prvotním zájmem pozemkových úprav je upravit vlastnické vztahy k pozemkům tak, aby v budoucnu nedocházelo ke sporům mezi vlastníky a aby bylo možno pozemky účelně a šetrně užívat. Tato úprava může v krajině vyvolat změny, které narušují ekologickou stabilitu krajiny, mění nepříznivé odtokové poměry z území a zvyšují erozní ohroženost. Z toho důvodu je součástí pozemkových úprav i řešení ÚSES, uspořádání nebo návrh realizace říční sítě, řešení protierozního opatření a stav cestní sítě. Pozemkové úpravy se tak stávají nástrojem péče o krajinu, zvelebení krajinného prostředí, udržení krajinného rázu, její ochranu a zároveň i využití.

Úkolem pozemkových úprav je zabezpečení optimálního tvaru pozemků a jejich propojení, a to pomocí cestní sítě. Návrh a řešení cestní sítě hraje nemalou roli při optimálním formování krajiny a krajinného rázu. Jedině vhodně založená cestní síť může mít v krajině polyfunkční význam a lze ji využít k účelům jako je využití při zpracování ÚSES (biokoridor) a v návrhu protierozního opatření.

Pozemkové úpravy se snaží vytvořit vhodné podmínky pro zlepšování vodohospodářských poměrů v krajině. V poslední době se stále více dostává do popředí otázka retence vody v přírodě, zejména v povodí. Jde o složitou interakci biologických a biotických činitelů v přírodě, do kterých člověk zasahuje svými aktivitami. Vyrovnanost vodního režimu znamená co největší zadržení srážkové vody v krajině a její stabilní cirkulaci v hydrologickém cyklu. Zásahy člověka do krajiny tento cyklus narušují a

zejména v uplynulých padesáti letech byly tyto zásahy takového charakteru, že odvádění vody z půdy i krajiny se výrazně urychlilo. Dnes je již jasné, že tento trend je možné zastavit jen postupným obnovováním a budováním systému opatření, které ve svém komplexu odtok vody z povodí zpomalí či vodu v území zadrží.

Cestní síť tvoří více či méně umělou hydrografickou síť pro odvod vody z území. Čím méně je cestní síť přizpůsobena přírodním podmínkám, tím větší problémy přináší nejen pro vlastní lokalitu a území, ale i pro celé povodí. Z hlediska technického jde o odvodnění polní cesty, z hlediska vodního zákona jde o bezpečné odvedení stékající vody ze stavby a odtékající z území. Naproti tomu z hlediska ekologického jde o to vodu v krajině akumulovat, zasáknout, rozptýlit a zpomalit její odtok.

Tato diplomová práce je zaměřena právě na cestní síť a jejího vlivu na hydrologický režim krajiny v rámci řešené komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Markvartice. Jejím cílem je posouzení stávající či nově navržené cestní sítě z hlediska hydrologického, zda daná komunikace ovlivní nebo neovlivní vodním režim na zkoumaném pozemku a kolik hektarů bude ovlivněno.

1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

1.1 Pozemkové úpravy

Pozemkové úpravy jsou definovány zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úradech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

Pozemkové úpravy jsou souborem právních, hospodářských a technických opatření nutných k provedení výhodnějšího uspořádání pozemků určitého území pro potřebu zemědělství, za účelem zvýšení jeho hospodářské efektivity. Jedná se v podstatě o organizaci zemědělského půdního fondu (ZPF) určitých územních celků, o plánovitý zásah do organizace krajiny za účelem jejího optimálnějšího zemědělského využití.

[ŠVEHLA, VAŇOUS, 1997]

1.1.1 Účel pozemkových úprav

Zákon č. 139/2002 Sb. definuje pozemkové úpravy tak, že ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech se k nim uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako závazný podklad pro územní plánování.

1.1.2 Předmět pozemkových úprav

ŠVEHLA a VAŇOUS [1997] uvádějí, že předmětem pozemkových úprav jsou všechny pozemky v obvodu pozemkové úpravy (ObPÚ) bez ohledu na dosavadní způsob využívání, existující vlastnické a užívatelské vztahy k nim, pokud nejsou z pozemkové úpravy vyloučeny.

Vyloučeny jsou pozemky určené pro ochranu státu, pozemky určené pro těžbu vyhrazených nerostů, hřbitovy, pozemky zastavěné a k zastavění určené, pozemky chráněné dle zvláštních předpisů (např. pásma hygienické ochrany 1. stupně).

Pozemkové úpravy se provádějí zpravidla pro celé katastrální území, které tvoří obvod pozemkových úprav (ObPÚ). Do ObPÚ mohou být zahrnuty i sousední pozemky z jiných katastrálních území, bude-li tím dosaženo účelnějšího tvaru a funkčního uspořádání pozemků v ObPÚ.

1.1.3 Formy pozemkových úprav

Pozemkové úpravy se provádějí zpravidla formou komplexních pozemkových úprav (KPÚ). Komplexní pozemkovou úpravu je možno začít dělat, jsou-li v celém k.ú. vyřešeny všechny vlastnické vztahy, ujasněny záměry všech vlastníků půdy jak s půdou podnikat. Řešeny jsou další vztahy a vazby v území, např. nová cestní síť, protierozní, ekologická a další opatření.

Pokud je nutné vyřešit pouze některé hospodářské potřeby (např. urychlené scelení, zpřístupnění pozemků) nebo ekologické potřeby v krajině (např. PEO, protipovodňové opatření). Když se pozemkové úpravy mají týkat jen části katastrálního území, provádějí se formou jednoduchých pozemkových úprav.

[DUMBROVSKÝ, 2004]

1.2 Řešení dopravního systému v rámci KPÚ

Při KPÚ se provádí též průzkum dopravního systému zaměřený na vyznačení komunikací s vyloučenou zemědělskou dopravou, na zhodnocení dopravního systému z pohledu jeho funkce dopravní a současně i protierozní a krajinnotvorné

Cestní síť tvoří pevný základ KPÚ, jakožto polyfunkční prvek. Kromě dopravní funkce plní i řadu dalších neméně významných funkcí. Svými příkopy plní funkci protierozní ochrany a spolu s doprovodnou zelení dotváří ráz krajiny. Cestní síť má též zabezpečit optimální tvar pozemků, nejlépe obdélníkový.

Návrh nové cestní sítě vychází také z ekonomických důvodů z kostry současného dopravního systému – využití zpevněných komunikací, mostů, propustků, přejezdů, sjezdů aj. [ŠVEHLA, VAŇOUS, 1997], [DUMBROVSKÝ, 2004]

1.2.1 Obecné požadavky na cestní síť

Cestní síť ze všech liniových zařízení ovlivňuje nejvýrazněji organizaci půdního fondu. Kromě dopravní funkce plní se svými příkopy i funkci PEO a spolu s doprovodnou zelení dotváří ráz krajiny. Ze všech aspektů je nutno posuzovat stávající cestní síť a uplatnit je i při návrhu nové cestní sítě.

Nová cestní síť musí v souladu s místními podmínkami zabezpečit co nejefektivnější dopravní spojení hospodářského centra s jednotlivými pozemky zahrnutých do obPÚ, stát se krajinnotvorným prvkem. Při jejím návrhu je třeba dbát, aby byly dodrženy tyto podmínky, mezi které patří zejména:

- návaznost polních cest na místní komunikace, silnice a lesní cesty

- zapojení cestního systému do systému protierozní ochrany tak, aby jednotlivé polní cesty byly umístovány do míst dělících svahy na erozně chráněné pásy; podmínkou plnění protierozní funkce je budování cestních příkopů na straně do svahu
- zpřístupnit a zprůchodnit všechny části krajiny a oživit ji doprovodnou liniovou i skupinovou zelení
- návaznosti cestní sítě i na systém vodohospodářských opatření
- vedení tras jednotlivých cest tak, aby se zemědělská doprava v co největší míře vyhýbala sídlištím (budování obchvatných polních cest)

Návrh cestní sítě musí respektovat kritéria dopravní, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická.

1.2.2 Požadavky na cestní síť

Pokud Ředitelství silnic ČR a oddělení dopravy OkÚ plánují rekonstrukci silniční sítě, je třeba s nimi jejich záměr včas projednat a sladit s požadavky a potřebami KPÚ. Cestní síť musí zajistit vhodné propojení obce s polními tratěmi, zváží se návrh obchvatů polních cest mimo zástavbu. Podkladem pro řešení cestní sítě je posouzení systému a stavu cest, které se přejímají.

1.2.2.1 Systém cestní sítě

Nová cestní síť se nejlépe volí podle některého ze tří systémů (možná i kombinace):

- **paralelní systém** – rovnoběžně, šachovnicově geometricky rozmístěné cesty buď šachovnicově (čtverce, obdélníky) nebo v nepravidelném rastru. Nejvhodnější pro roviny
- **okružní** – vhodný v pahorkatinách na dlouhých mírných svazích. Tento systém cestní sítě je využíván převážně v oblastech s erozně ohroženými pozemky.
- **radiální systém** – paprskovité uspořádání cest, nepravidelných tvarů. Je vhodné je budovat v horských oblastech. Je zde přístup na vrstevnicové pásy.

Volba systému cest úzce souvisí s řešením vodohospodářským, protože cestní příkopy tvoří významnou síť regulující odtokové poměry povrchové vody.

[DUMBROVSKÝ, 2004], [ŠVEHLA, VAŇOUS, 1997]

1.2.2.2 Hustota cestní sítě

Hustota cestní sítě lez charakterizovat tzv. koeficientem hustoty cestní sítě:

$$H = \frac{D}{P}$$

Kde:

D – je celková délka cest [km, m] v hodnoceném území

P – [km², ha] celková výměra zemědělské půdy v území

Koeficient hustoty cestní sítě dle ŠVEHLY a VAŇOUSE [1997] je závislý na řadě faktorů:

- vertikální členitosti území
- procentním zastoupením zemědělských ploch na celkové ploše hodnoceného území
- hustotě komunikací vyššího řádu (silnice, místní komunikace), které je možno používat pro zemědělskou dopravu
- zastoupení jednotlivých druhů pozemků v rámci zemědělské půdy (pastviny, louky, orná půda)
- zaměření rostlinné výroby
- průměrné velikosti jednotlivých hospodářských jednotek

1.2.2.3 Střední dopravní vzdálenost

Její velikost je závislá na konfiguraci cestní sítě, dále tvaru hospodářského obvodu a poloze hospodářského centra uvnitř tohoto obvodu a na velikosti hospodářského obvodu.

1.2.2.4 Třída dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení je nutná pro vstup do Katalogu vozovek, stanovuje se dle tab. č. 1 (viz tabulková příloha) na základě výpočtu průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV) v návrhovém období v obou směrech.

Pro účelové komunikace a zejména polní cesty se však intenzita TNV stanoví na základě celkového objemu dopravovaných hmot. U polních cest lze tento celkový objem odvodit z velikosti svozné plochy polní cesty a přepravovaných hmot z 1 ha.

U polních cest se zpravidla jedná o třídu dopravního zatížení V a VI, výjimečně IV (viz tabulková příloha – tab. č. 1). Musí se však zohlednit i další možné jiné zatížení. Především u příjezdových a spojovacích polních cest, nebo navazuje-li polní cesta na lesní svoznou cestu.

[MZE ČR, 1998], [KATALOG VOZOVEK POLNÍCH CEST, 1998],

[JONÁŠ a kol., 1990]

1.3 Pozemní komunikace

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích upravuje z legislativního hlediska rozdělení pozemních komunikací, jejich stavbu, podmínky užívání 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.

Jak je definována pozemní komunikace a co pod tento pojem zahrnujeme? Pozemní komunikace je dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly, které splňují podmínky zákona. 38/1995 Sb., o technických podmínkách provozu silničních vozidel a na pozemních komunikacích, a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.

1.3.1 Rozdělení pozemních komunikací

Dle svého dopravního určení se pozemní komunikace dělí na třídy, dle prostorového uspořádání na kategorie. Toto rozdělení je upřesněno v ČSN 73 6101.

Pozemní komunikace se dle svého účelu dělí na sítě veřejných a účelových komunikací. Komunikace veřejné: dálnice, silnice a místní komunikace

Účelové komunikace: jsou určeny k užívání skupinou uživatelů pro zajištění jejich výrobních úkolů, jako je tomu např. u sítě polních cest, lesních cest apod.

Pozemní komunikace se dělí na:

- **Dálnice** – jsou určeny pro rychlou dálkovou dopravu a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly. Jsou budovány bez úrovnových křížení s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a mají směrově oddělené jízdní pásy. Jsou to komunikace s omezeným přístupem, neboť jsou přístupné pouze vozidlům, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší než 50 km/hod.
- **Silnice** – mohou být veřejně přístupné pozemní komunikace určené pro silniční a jiná vozidla, splňující příslušné podmínky, a chodce. Silnice tvoří silniční síť a dle svého určení a dopravního významu se rozdělují na:
 - a) **silnice I. třídy** – jsou určeny pro dálkovou a mezistátní dopravu. Může být vybudována i jako rychlostní silnice, která je pak určena pro rychlou motorovou dopravu a je přístupná pouze motorovým vozidlům, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší než 50 km/hod. Stavebně technické vybavení rychlostní silnice je obdobné jako vybavení dálnice.
 - b) **silnice II. třídy** – jsou určeny pro dopravu mezi okresy (kraji)
 - c) **silnice III. třídy** – jsou určeny k vzájemnému spojení obcí nebo k napojení obcí na ostatní pozemní komunikace.

Vlastníkem dálnic a silnic je stát a toto vlastnické právo vykonává Ministerstvo dopravy a spojů, které může výkonem vlastnických práv pověřit právnickou nebo fyzickou osobu – „správce pozemní komunikace“. Správu silnic a dálnic vykonává Ředitelství silnic a dálnic ČR.

- **Místní komunikace** – jsou veřejně přístupné a slouží převážně místní dopravě na území obce. Místní komunikace může být opět vybudována jako rychlostní místní komunikace, která je určena pro rychlou dopravu, platí pro ni podmínky jako pro rychlostní silnici. Dle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení se rozdělují místní komunikace:
 - a) **místní komunikace I. třídy** – jsou budovány zejména jako rychlostní místní komunikace
 - b) **místní komunikace II. třídy** – jsou sem zařazovány dopravně vyznané sběrné komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí
 - c) **místní komunikace III. třídy** – sem jsou řazeny obslužné komunikace
 - d) **místní komunikace IV. třídy** – představují komunikace nepřístupné provozu silničních motorových vozidel, nebo na kterých je umožněn smíšený provoz.

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

- **Účelové komunikace** – slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Na návrh vlastníka účelové komunikace a po projednání s příslušnými orgány může příslušný silniční správní úřad upravit nebo omezit veřejný přístup na účelovou komunikaci. Mezi účelové komunikace se řadí i pozemní komunikace v uzavřených prostorech nebo objektech, které pak slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele objektu nebo prostoru. Taková komunikace není veřejně přístupná.
[JONÁŠ a kol., 1990], [www.rsd.cz]

1.3.2 Lesní cesty

Lesní cesty patří mezi účelové komunikace. Tyto cesty slouží společně s polními cestami pro potřeby polního tak i lesního hospodářství. U lesních polních cest se volí návrhové prvky jako u polních cest.

Šetří dopravní zpřístupnění pro soustředování a odvoz dřevní hmoty.

1.3.2.1 Kategorie lesní cesty:

- **lesní cesty 1. třídy – 1L:** odvozní cesty umožňující celoroční odvoz návrhovým vozidlem. Vozovka je opatřena z různých stavebních materiálů. Min. šířka vozovky 4,0 m. Max. podélný sklon nivelety cesty je 10 %.
- **lesní cesty 2. třídy – 2L1:** odvozní cesty se sezónním až trvalým provozem. Opatřeny jsou jednoduchou vozovkou s prašným povrchem, případně provozním zpevněním.
- **lesní cesty 3. třídy – 3L:** vyvážecí a přibližovací cesty sjízdné pro traktory, speciální vyvážecí a přibližovací prostředky. Min. šířka cesty 3,0 m. Povrch může být opatřen provozním zpevněním, částečným provozním zpevněním nebo bez zpevnění.
- **lesní cesty 4. třídy – 4L:** minimální šířka koruny 1,5 m, bez technické vybavenosti

1.3.3 Polní cesty

Polní cesty jsou účelové komunikace určené k zajišťování dopravy v zemědělských podnicích. Spojují objekty a nemovitosti s ostatními pozemními komunikacemi nebo slouží komunikačním účelům v uzavřených prostorech či objektech. Síť polních cest slouží zemědělské výrobě k přepravě hmot a materiálů, osob, zvířat, mechanizačních prostředků apod. Doplnuje síť silnic a místních komunikací a umožňuje zpřístupnění zemědělských pozemků. [JONÁŠ a kol., 1990], [ŠVEHLA, VAŇOUS, 1997]

1.3.3.1 Potřeby řešení systému polních cest

Většina polních cest byla převzata z původní sítě polních cest určených pro zemědělskou dopravu. Toto je důsledek špatného technického stavu sítě polních cest. Zvýšení hmotnosti a rychlosti vozidel je řádově desetkrát větší, takže cesty určené pro lehkou zemědělskou dopravu byly těmito těžkými vozidly značně poškozovány. Vznikající škody nebyly odstraňovány, protože údržba cest byla zanedbávána.

Uvedení sítě polních cest do technického stavu odpovídajícího současným a zejména perspektivním požadavkům zemědělské dopravy vyžaduje celkovou rekonstrukci podstatné části této sítě.

Dobře rozvržený cestní systém a kvalitně vybudované jednotlivé polní cesty mohou výrazným způsobem kladně ovlivnit hospodářské výsledky jednotlivých hospodářských jednotek a to především díky následujícím ukazatelům, které shrnuje ŠVEHLA a VAŇOUS [1997].

- dostupnost obhospodařovaných pozemků a hospodářských objektů
- rychlost a bezpečnost dopravy

- střední dopravní vzdálenost
- spotřeba energie a času věnovaných přepravě
- potřeba nákladů na opravy a údržbu dopravních a mechanizačních prostředků

Snahou je též zařazení cestní sítě mezi pozitivní prvky v krajině:

- ochrana zemědělské půdy před erozí (cestní příkopy apod.)
- zlepšení krajinného prostředí především zvýšením zastoupení zeleně v krajině a její stability

1.3.3.2 Klasifikace polních cest

Polní cesty patří mezi účelové komunikace. Třídí se dle své dopravní funkce a podle svého začlenění do dopravní sítě zemědělského podniku. Třídění zároveň určuje, které z polních cest mají vozovku a které jsou nezpevněné.

- **hlavní polní cesty (P)** – soustřeďují dopravu z polních cest vedlejších, jsou napojeny na místní komunikace nebo silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy, nebo přivádějí dopravu z přilehlých pozemků přímo k zemědělské farmě – usedlosti. Plní i funkci protierozního prvku. P se doporučuje navrhovat jednopruhové s výhybnami a v odůvodněných případech jako dvoupruhové. Jsou navrhovány jako zpevněné, vždy s odvodněním a s celoroční sjízdností.
- **vedlejší polní cesty (Pv)** – zajišťují dopravu z přilehlých pozemků a farem a jsou napojeny na polní cesty hlavní. Mohou být napojeny i na místní komunikace, silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy. Plní i funkci protierozního prvku. Pv jsou převážně jednopruhové, zpravidla nezpevněné, zatravněné, v odůvodněných případech zpevněné, výhybny jsou doporučené. U Pv je možná i kolejová úprava. Dle místních podmínek se na úsecích cesty s nízkou únosností a na podmáčených úsecích navrhuje kombinace zpevněných a nezpevněných úseků. V odůvodněných případech se na konci polní cesty navrhuje obratiště.
- **doplňkové polní cesty (Cd)** – zajišťují sezónní komunikační propojení v rámci propojení půdních celků jednoho vlastníka, nebo tvoří hranice mezi vlastnickými pozemky. Jsou jednopruhové, navrhují se nezpevněné, popř. zatravněné. Výhybny ani obratiště se neuvažují. [DUMBROVSKÝ, 2004]

1.3.3.3 Návrhová kategorie polních cest

Návrhová kategorie se rozlišuje dle návrhové rychlosti a dle uspořádání v příčném profilu, závislé od terénních podmínek. Tyto kategorie se označují písmenem P (polní) a zlomkem, ve kterém je v čitateli vyznačena volná šířka koruny v metrech a ve jmenovateli návrhová rychlost v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Tabulka č. 1: Kategorie polních cest

Polní cesty			
Hlavní ^{*)}		Vedlejší ^{**)}	Doplňkové ^{***)}
Dvoupruhové	Jednopruhové	Jednopruhové	Jednopruhové
P 7,5/60	P 5,0/30	P 4,5/30	P 3,5/30
P 7,0/60	P 4,5/30	P 4,0/30	P 3,25/30
P 6,5/50 ^{**)}	P 4,0/30	P 3,75/30	P 3,0/30
P 6,0/40			-

^{*)} U zpevněných PC se navrhuje krajnice 2 x 0,50 m a šířka vozovky je doplňkem do volné šířky cesty
^{**)} Doporučená návrhová kategorie pro tento typ PC
^{***)} Doplňkové polní cesty se navrhují zpravidla bez krajnice

Při navrhování kategorií cest je nutné dodržet to, aby polní cesta měla v celé své délce znaky jedné kategorie, a to nejen v polní trati a na území katastru obce, ale i napojení na lesní cesty a navazující území. Tato zásada neplatí pro „slepé cesty“, které mohou být ukončeny nižší kategorií a obratištěm.

Tabulka č. 2: Přehled rozměrů prvků koruny polních cest

Kategorie	Šířka [m]		
	jízdní pruh	zpevněná krajnice	nezpevněná krajnice
P7,50/60	3,50	0,25	-
P7,50/60	3,00	0,50	0,25
P6,50/50	2,75	0,50	0,25
P6,00/40	2,75	0,50	-
P5,00/30	3,00	0,50	0,50
P4,50/30	3,50	0,50	-
P4,00/30	3,00	0,50	-
P3,75/30	2,75	0,50	-
P3,50/30	3,00	0,25	-
P3,50/20	3,50	-	-
P3,25/20	2,75	0,25	-
P3,00/20	3,00	-	-

Velikosti svozných oblastí pro jednotlivé kategorie polních cest

Intenzita dopravy rozhoduje o tom, která cesta bude hlavní a která vedlejší. Tato intenzita je úměrná velikosti příslušné svozné plochy. Orientační velikosti svozných oblastí pro jednotlivé kategorie polních cest a eventuelní zpevnění byly stanoveny na základě vyhodnocení roční hodnoty přepravovaného množství na 1 ha zemědělské půdy a tomu odpovídajícího počtu přejezdů, včetně přejezdů zemědělské mechanizace. Dolní hranice svozných oblastí platí pro území, kde převládá pěstování okopanin a víceletých krmiv.

[ŠVEHLA, VAŇOUS, 1997], [MEZERA, DUMBROVSKÝ, 2000]

Velikosti svozných oblastí pro jednotlivé kategorie polních cest je uvedena v tabulkové příloze – tab. č. 2.

1.3.4 Návrhové prvky polních cest

JONÁŠ a kol [1990] uvádějí, že návrhové prvky jsou souborem technických parametrů určujících směrové, výškové, šířkové a konstrukční řešení polní cesty. Jsou předepsány především ON 73 6118 Projektování polních cest a určují se dle obecných metod projektování, dimenzování a konstrukce pozemních komunikací. Nezbytné upřesnění určuje závazné názvosloví dané ČSN 73 6100.

1.3.4.1 Návrhová rychlost

Návrhová rychlost závisí na návrhové kategorii PC (viz tab. č. 1) a má být v celé délce navrhované polní cesty jednotná. V obtížných poměrech je možné snížit návrhovou rychlost na 50 % původní hodnoty. [DUMBROVSKÝ, 2004]

1.3.4.2 Směrové oblouky

Trasa cesty je v půdorysu složena z přímek a oblouků. Vzájemný délkový poměr součtu přímých úseků trasy a oblouků je důsledkem členitosti terénu. Čím je členitější terén, tím je v trase větší podíl oblouků a tím menší jsou poloměry zakřivení. V zájmu dobré průjezdnosti a estetiky cestní trasy je třeba k dlouhým přímým úsekům řadit oblouky s větším poloměrem. ON 73 6181 stanoví pro polní cesty použití těchto druhů kruhových oblouků:

- prostý kružnicový
- kružnicový s přechodnicí
- přechodnicový
- složený
- točky: kružnicový oblouk o velkém středovém úhlu a malém poloměru

KAUN a LEHOVEC [2004] poukazují na to, že prostý kružnicový oblouk se používá pro polní cesty nejčastěji. Jeho použití se připouští všude tam, kde pohodlí a bezpečnost jízdy ani estetické požadavky nevyžadují oblouk jiný.

1.3.4.3 Podélné uspořádání vozovky

Podélný sklon cesty je výškové vedení trasy. Volí se přiměřeně k charakteru dopravy a významu cesty i území. Trasa se navrhuje tak, aby výškově splývala s terénním reliéfem a přitom měla výškové a směrové poměry odpovídající důležitosti a návrhové kategorii cesty.

Se současnou technikou lze překonávat spády až do 30 %, z hlediska bezpečnosti, nákladů na provoz a nákladů na údržbu komunikací. Při trasování cest se používají pokud možno menší podélné sklony nivelety a větší poloměry výškových oblouků. Při trasování cest se však přihlíží k bezpečnosti jízdy vozidel a ochraně vozovky. Cesty se spádem nad 10 % zpravidla vyžadují zvýšenou údržbu a jsou hrubě poškozovány povrchovou vodou.

Niveleta se musí navrhovat ve vzájemné spojitosti se směrovým vedením trasy. Niveleta je prostorová čára, která určuje výškový průběh cesty. Zaobluje se v podélném profilu. [JONÁŠ a kol., 1990]

Největší dovolené podélné sklony nivelety zpevněných polních cest jsou uvedeny v tabulkové příloze – tab. č. 3.

Zaoblení lomů nivelety

Provádí se v místech s výraznějšími rozdíly sklonu nivelety nebo v místech kde je přechod mezi stoupající a klesající niveletou.

Lomy nivelety se zaoblují parabolickými oblouky, jejichž velikost je určena poloměrem oskulační kružnice.

Vypuklé lomy nivelety se zaoblí tak, aby byla při dané návrhové rychlosti zajištěna potřebná viditelnost pro zastavení.

Vydaté lomy nivelety je nutno zaoblit tak, aby kužely světlometů osvětlovaly vozovku na vzdálenost bezpečného zastavení vozidla při návrhové rychlosti a maximálním dovoleném spádu. [JONÁŠ a kol., 1990]

Hodnoty minimálních poloměrů vypuklého a vydatého oblouku jsou uvedeny v tabulové příloze – tab. č. 4.

1.3.4.4 Příčné uspořádání vozovky

Koruně cesty se dává takový sklon, který usnadňuje stékání povrchové vody mimo vozovku. Pro povrchové 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 jako jednostranný (3 %)
- dvoupruhových jako jednostranný, případně střeškový
- ve zvláštních případech dostředný (5 – 8 %), do osy cesty

V praxi dochází v důsledku nedostatečné údržby k tomu, že zarostlá krajnice znemožní příčný odtok vody z vozovky a dochází k erozi krytu. Je věcí samotného projektu konstrukce cesty a lze doporučit z důvodů ochrany cesty před účinky vody a mrazu nepřekračovat tyto doporučené hodnoty u jednotlivých krytů:

asfalt a beton	2,5 %
dlažba, štěrk	3,0%
beton	1,5 %
nezpevněná zem a zatravnění	4 - 6 %

Podélné a příčné sklony a šířka vozovek je podrobně řešena ČSN – „Projektování polních cest“. Při zpracování studie cestní sítě jde o to znát limitní kritéria a parametry polní cesty, aby návrh trasy rekonstrukce či novostavby byl reálný pro budoucí projekt stavby. [VÁCHAL, MAZÍN, DUMBROVSKÝ, 2005]

1.3.5 Hydrotechnické posouzení cestní sítě

Cestní síť tvoří více či méně umělou hydrografickou síť pro odvod vody z území. Čím méně je cestní síť přizpůsobena přírodním podmínkám, tím větší problémy přináší nejen pro vlastní lokalitu a území, ale i pro celé povodí. Zároveň platí, že čím vyšší stupeň technického řešení stavby, tím větší následné nároky na údržbu a opravy.

Z hlediska technického jde o odvodnění polní cesty, z hlediska vodního zákona jde o bezpečné dovedení stékající vody ze stavby a odtékající z území. Naproti tomu z hlediska ekologického jde o to, vodu v krajině akumulovat, zasáknout, rozptýlit a zpomalit její odtok. Polní cesty jsou z tohoto pohledu právě na styčném bodu a třecí ploše těchto dvou objektivních požadavků. Povrchová voda a podzemní voda, zrnitost půdy, její hloubka a výsledná propustnost a únosnost jsou hlavní faktory ovlivňující projektování polních cest, a proto již v návrhové části musí být kritická místa tras stávajících a nově navrhovaných cest identifikována.

Pro pochopení otázky vody, dle VÁCHALA, MAZÍNA a DUMBROVSKÉHO [2005], je vhodné rozlišovat tři okruhy problematiky:

- **odvodnění pláně** – z hlediska ochrany tělesa vozovky před zamokřením, vzlínáním, namrzáním a rozbředáním. Tento požadavek má přímou souvislost s propustností přírodního podloží. Odvodnění lze provést buď výměnou nepropustného podloží štěrkem, drénem nebo cestními příkopy atd.
- **ochrana stavby před přitékající vodou** – povrchovou nebo podzemní. Každá cesta tvoří sběrný objekt dílčího povodí. Budují se cestní příkopy se záchytnou a svodnou funkcí. Trasa cesty může také přetínat dráhu soustředěného odtoku povrchové nebo podzemní vody a toto místo musí být v návrhu identifikováno a individuálně řešeno v rámci projektu
- **odvedení dešťové vody ze stavby** – souvisí s konfigurací terénu, respektive s podélným spádem cesty. Pokud lze svést vodu na přilehlé zemědělské pozemky (orná půda, louky, pastviny) pouze příčným spádem cesty, pak je věc vyřešena bez

nebezpečí poškození přilehlých pozemků. Pokud by voda svedená příčným spádem tvořila soustředěný odtok a hrozilo by vytvoření erozní rýhy, je nutno vybavit cestu na jedné straně příkopem. Pro bezpečné odvedení vody z povrchu vozovky je nutné respektovat minimální podélný sklon 0,5%.

1.3.5.1 Odvodnění vozovky

Odvodnění (tedy odstranění vody z konstrukce a zemního tělesa a z podloží konstrukce) je základním předpokladem bezpečné a bezporuchové funkce komunikace a pro dosažení životnosti konstrukce.

Odvodnění povrchu vozovky

Zajišťuje se podélným a příčným sklonem komunikace.

Základní příčný sklon se navrhuje střežovitý 2,5 %, minimálně 2,0 %. Tento střežovitý sklon se ve většině případů ve směrových obloucích na délku vzestupnice mění na sklon jednostranný (výjimkou je oblouk bez dostředného sklonu). Výsledný sklon povrchu vozovky musí být minimálně 0,5 %, výjimečně 0,3 %. Z toho důvodu nesmí být v místech nulového podélného sklonu (např. v nejvyšších, resp. nejnižších místech vypuklých nebo vydutých zakružovacích oblouků) umístěn nulový příčný sklon při překlápění vozovky.

Voda z povrchu vozovky se může zachytit přímo za koncem zpevnění do rigolů nebo přetéká přes nezpevněnou krajnici do příkopů (zpevněných nebo nezpevněných), případně u komunikací nižších tříd přímo do terénu (je-li terén odvrácen od tělesa komunikace). Z rigolů jsou vody obvykle odváděny pomocí dešťových vpustí do kanalizace, nebo vyústěny jednotlivě do svahu silničního tělesa a pomocí skluzů do podélných příkopů.

Odvodnění zemní pláně

Ochranná vrstva se odvodňuje příčným sklonem pláně v minimální hodnotě 3 % do podélných drenáží, nebo u zářezů vyvedením do svahu zemního tělesa min. 0,2 m nad dno příkopu u dvoupruhových komunikací a 0,4 m u směrově rozdělených komunikací.

[www.upce.cz.], [KAUN, LEHOVCE, 2004]

1.3.5.2 Odvodňovací zařízení cestního tělesa

Těleso polní cesty, podloží vozovky a ochranná vrstva, a dále povrch vozovky a krajnice musí být zabezpečeny proti škodlivému působení povrchových a podzemních vod. Odvodněním polních cest se zabraňuje poškozování tělesa polní cesty vodní erozí a dociluje zvýšení únosnosti zemin v podloží.

ŠVEHLA a VAŇOUS [1997] rozdělují odvodnění na podélné a příčné:

- **podélné odvodnění** - je prováděno cestními příkopy, rigoly a trativody
 - a) **příkopy** - jsou otevřená odvodňovací zařízení. Slouží k podélnému odvodnění PC a k odvedení povrchově odtékající vody z okolních pozemků. Budují se jednostranné nebo oboustranné. Hloubka příkopu přes 0,30 m. Dno musí být nejméně 0,20 m pod úrovní přilehlé pláňe polní cesty. U nezpevněných polních cest se navrhuje hloubka příkopu nejméně 0,40 m pod úrovní koruny polní cesty. Tvar příkopu je trojúhelníkový se sklonem svahu 1 : 2 a s protilehlým svahem 1 : 1.
 - b) **rigoly** - jsou otevřená odvodňovací zařízení. Hloubka rigolu 0,10 – 0,15 m, max. 0,30 m. Šířka je 0,50 – 1,00 m. Navrhují se místo příkopů ve stísněných místech trasy a mohou se umístit i v krajnici.
 - c) **podélné trativody** - budují se tam, kde příkopy či rigoly nemají dostatečnou účinnost. Prokládají se dva podélné trativody souběžně s osou cesty a to buď pod krajnici nebo pod dno příkopu.

- **příčné odvodnění** - podsyp, příčné trativody a svodný žlábek
 - a) **podsyp** - zřizuje se jako nejspodnější část vozovky. Je tvořen sypkým materiálem (šterkopísek) a jeho tloušťka bývá 0,15 m po zhutnění. Pláň pod podsypem má příčný sklon alespoň 3 %, což umožňuje odvedení spodní vody z cestního tělesa do příkopů.
 - b) **příčné trativody** - odvodňují bezprostředně podloží cesty. Voda se odvádí buď kamenným nebo trubkovým trativodem přímo do příkopu nebo potrubí podélného trativodu.
 - c) **svodný žlábek** - zřizuje se na povrchu nezpevněných cest. Voda stékající po povrchu se jím svádí do příkopu mimo korunu cesty.

1.3.6 Doprovodné objekty polních cest

Objekty pozemních komunikací tvoří propustky, mostky, tunely, zárubní a opěrné zdi, galérie, nadjezdy a podjezdy. Jsou to umělé stavby, které bývají ekonomicky velmi náročné.

Mosty

U polních cest jsou mosty určeny k převedení vodoteče pod cestou. Světlost (šířka) mostního otvoru musí být větší než 2m, jinak se jedná o propust. Mosty mohou být malých (do světlosti 9m), středních (do 30 m) nebo velkých rozpětí (nad 30 m). Pro polní cesty se používají zpravidla mostky malých rozpětí. Dle materiálu rozlišujeme mostky železobetonové, ocelové a kombinované. Dřevěné mostky jsou často pouze provizorním řešením. [JONÁŠ a kol., 1990]

Propustky

JONÁŠ a kol. [1990] uvádějí, že propustek je objekt pro odvádění vody pod tělesem komunikace a jejich světlost je menší než 2 m. Jsou určeny k odvádění malých vodotečí, které cesta křížuje, k odvádění srážkové vody sváděné příkopy. Převádí srážkovou vodu z příkopů nebo rigolů, přemostňuje strouhy, potoky, otevřené kanály, trubní vedení apod.

rozdělení propustků:

- **dle toho jakou funkci propustek plní s ohledem na případný vodní tok a komunikaci rozeznáváme:**
 - a) **průtokový** – pro odvedení potoků, otevřených kanálů, případně srážek ze silničních příkopů
 - b) **zátopový** – umožňuje průtok nebo vyrovnání hladin zátopové vody
 - c) **komunikační** – převádí úzké komunikace (např. pro přechod zvěře) z jedné strany komunikace na druhou, ale i potrubí, telekomunikační vedení apod.

- **dle základní charakteristiky hlavní nosné konstrukce:**
 - a) **deskové propustky**, u kterých hlavní nosnou konstrukci tvoří deska, uložená na oporách (na masivních opěrách)
 - b) **rámové propustky**
 - c) **klenuté propustky**
 - d) **trubní propustky**
 - e) **propustky zvláštní konstrukce (tubosider)**

Volba propustku závisí především na výšce nivelety, místních poměrech, materiálu a průtokovém množství vody.

- **dle úhlu křížení podélné osy propustku s osou cesty:**
 - a) **propustek kolmý** – jeho osa je kolmá na osu komunikace
 - b) **propustek se šikmými čely** - osa potoka svírá s osou cesty ostrý úhel nejméně 45°.

V praxi se nejvíce používají trubní propustky, které se navrhují dle typových podkladů. [KAUN, LEHOVEC, 2004], [DUMBROVSKÝ, MEZERA, 2000]

1.3.7 Doprovodná zeleň polních cest

Ne každá cesta musí být osázena, ačkoliv to vede ke zlepšení stavu zeleně v zemědělské krajině. V terénu rovinném a bezlesém je žádoucí výsadba co nejbohatší linií, v členitém terénu s větším podílem zeleně skupinová, volně propojená s remízky, s biokoridory a s doprovodnou zelení vodních toků.

Výsadba podél polních cest může být jednostranná nebo oboustranná. Při oboustranné výsadbě se vysazují stromy v trojúhelníkovém sponu, 0,5 m za příkopy, za krajnicemi, přičemž nesmí zabraňovat rozhledu na cestě. Výsadba keřů se doporučuje na místech náchylných k zavátí sněhem a ke zpevnění svahů. Výsadbu podél polních cest je potřebné řešit individuálně a zodpovědně podle místních podmínek. Stromy mají poskytovat orientaci pro řidiče při jízdě v noci, v mlze a při zavátí sněhem. Dle klimatických podmínek se doporučuje vysázet přednostně ovocné stromy. [PRUDKÝ a kol, 1994], [DUMBROVSKÝ, 2000]

1.3.8 Polní cesty a jejich význam v protierozní ochraně

Půdní eroze je přírodní proces, probíhající na všech půdách, kde dochází k uvolňování a přemístování půdních částic větrem nebo vodou, snižuje mocnost ornice. Rychleji dochází k poškození povrchových a podzemních vod. Snižuje se retence vody a regulační funkce půdy v hydrosféře.

Protierozní ochrana v daném území se řeší variantně a z řešených variant se volí varianta nejvhodnější z hlediska záboru půdy, finančních nákladů a následný provoz protierozních opatření. Efektivní návrh systémů protierozní ochrany spočívá v zachycení povrchově odtékající vody na chráněném pozemku.

Cestní síť tvoří kostru pozemkových úprav, je však také spolu s přirozenými a umělými toky hlavním regulátorem povrchového odtoku.

Vhodně založená síť polních cest může být při vhodném situování v území účinnou součástí komplexu protierozních opatření.

Předpokladem je vedení cesty pokud možno na hřebenu nebo v jeho blízkosti. Cesta má pak malé sběrné území a nevyžaduje odvodnění, neboť zachycené množství vody se rozptýlí v terénu a údržba je tak snazší. Cesty, jež není možno umístit při hřebenu, se zakládají v malém spádu, téměř po vrstevnici.

Při jejich horním okraji je nutno zřídit odvodňovací příkop po celé délce na vnější straně svahu. Odvádějí nejen přebytečnou srážkovou vodu z vozovky, ale i z přilehlých pozemků. Pokud možno jsou osázeny keřovým a stromovým porostem alespoň po jedné straně pro ztlumení energie vody stékající po svahu.

Porosty podél silnic mohou při správném navržení následném ošetřování plnit funkci biokoridorů spojující ekologicky významné prvky a tvořících s nimi kostru ekologické stability daného území.

[PASÁK, 1984], [HOLÝ, 1994], [VRÁNA, DOSTÁL, ZUNA, KENDER, 1998]

1.3.8.1 Větrná eroze

PASÁK a kol. [1984] poukazují na to, že v ohrožené krajině je možno čelit i větrné erozi a to vhodným umístěním polní cesty kolmo na směr převládající větrné eroze a osázet ji stromy.

1.3.9 Technická opatření v povodí

Záchytné, svodné příkopy a průlehy

Slouží především k ochraně níže ležících pozemků před povrchově a často již soustředěně odtékající vodou z výše ležících i nezemědělských pozemků nebo k přerušení příliš velké délky pozemku po spádnicí.

Při návrhu se musí dbát na to, aby příkopy odváděly návrhový kulminační průtok a aby se nezanášely. Důležité je i zaústění příkopů do místní vodoteče, případně nádrže.

V některých případech je možné použít příkopy i jako zasakovací a záchytné zářezy, trasované podél vrstevnic a po určitých úsecích přerušované příčnými hrázkami.

Funkci svodných příkopů a průleहů mohou plnit cestní příkopy. Záchytné a svodné průlehy lze navrhnout kombinované s využitím pro dopravní funkci.

Podmínkou trvalé funkce u příkopů vedených v menších sklonech je jejich pravidelné čištění od nánosů a porostů, u příkopů s velkým sklonem pečlivé opravy opevnění.

[www.agronavigator.cz], [TLAPÁK, ŠÁLEK, LEGÁT, 1992]

1.4 Hydrologický režim

Hydrologickým režimem rozumíme zákonitosti změn hydrologických jevů v čase a prostoru způsobených klimatickými a fyzikálně-geografickými činiteli. Např. lze mluvit o režimu průtoků, hladin podzemních vod, režimu splavenin, ledovců apod. Uvedené přirozené zákonitosti mohou být narušeny umělými zásahy. Proto je třeba rozlišovat přirozený a ovlivněný hydrologický režim. Projevuje se dlouhodobými ročními, sezónními i denními výkyvy vodních stavů, průtoků, teploty vody, ledových jevů, změnami tvaru a průběhu říčního koryta apod.

Pod pojmem vodní režim rozumíme např. velikost a časové rozdělení průtoků, jejich čas výskytu, sled vodnosti v jednotlivých měsících, ročních obdobích apod. Režim toku je hlavně dán zdrojem, který tok zásobuje. Typ zdroje vodnosti jednotlivých řek definuje vlastnosti jejich říčního režimu a tím určuje význam toku z hlediska jeho vodohospodářského využití.

Tok může odvádět vodu čtverého původu: z deště, ze sněhu, ze zásob podzemních vod a ledovců.

1.4.1 Klimatické a fyzikálně-geografické faktory

Mezi nejdůležitější klimatické faktory patří srážky a výpar. Odtok, jeho velikost je závislá kromě jiného na druhu srážek, na jejich velikosti, na ploše, kterou zasáhnou, i na jejich časovém a plošném rozložení.

Mezi nejdůležitější fyzikálně-geografické faktory patří reliéf, poměry geologické, pedologické, charakteristiky vegetačního pokryvu a výskyt přirozených nebo umělých nádrží. Působením těchto faktorů je určeno, jaký podíl srážek odteče po povrchu, kdy a v jakém sledu se jednotlivé části srážek dostanou do koryta, a zda voda steče rychle po povrchu nebo se vsákne do půdy.

Hustota říční sítě je ukazatelem velikosti povrchového odtoku. Na územích s malým povrchovým odtokem je hustota říční sítě malá, na územích s vysokým odtokem velká. Větší hustota říční sítě umožňuje lepší povrchové odvodnění. Velikost povrchového odtoku není podmíněna jen režimem srážek a jejich velikostí, nýbrž i vlastnostmi celého přírodního prostředí. Hustota říční sítě je obvykle výsledkem složitého geomorfologického vývoje celého povodí.

1.4.2 Velikost a tvar povodí

Patří mezi charakteristiky, rozhodující o čase potřebném k tomu, aby voda na různých dílčích plochách povodí odtekla jedním uzávěrovým profilem. Povodí toku je území, které je vodním tokem a soustavou jeho přítoků soustředěně odvodňováno. Je ohraničeno rozvodnicí, která spojuje nejvyšší místa povodí a odděluje ho od povodí sousedního. Podle velikosti, tvaru, členitosti, sklonu terénu, vlastnosti půdy a vegetačního krytu se povodí dělí na malá, střední nebo velká, tvarově zaokrouhlená, protáhlá nebo prutovitá.

[www.herber.kvalitne.cz], [KEMEL, 1996], [TLAPÁK, ŠÁLEK, LEGÁT, 1992), [ŠILAR, 1996], [HUBAČÍKOVÁ, 2002]

2 CÍL PRÁCE

Tato práce je řešena na konkrétním případě a tedy za konkrétních skutečných podmínek v rámci zpracovávaného projektu komplexní pozemkové úpravy v katastrálním území obce Markvartice.

Cílem této diplomové práce je posoudit jaký má vliv cestní síť na hydrologický režim krajiny ve zmiňované KPÚ.

Jednotlivými postupy, které vedou ke konečnému řešení, je posouzení stavu cestní sítě, jak původní tak i nově navržené, její propustnosti pro zemědělskou dopravu, návrh možnosti rekonstrukce současných polních cest pro zabezpečení polyfunkční funkce. Dále je její zhodnocení vztažené na hydrologický režim tzn. z hlediska jejího vlivu na povrchový plošný odtok v dílčích povodích v rámci zmiňovaného katastrálního území Markvartice. Zkoumá se, jak původní či nově navržené cesty, jenž doprovází podélné příkopy a propustky, ovlivní soustředěný i plošný odtok srážkové vody z příslušného povodí. Působením těchto doprovodných prvků dostává voda jiný směr a neškodí na příslušném pozemku.

Pozornost je věnována nově navrženým či zrekonstruovaným komunikacím C12, C14, C4 a C7 z důvodu posouzení jejich vlivu na hydrologický režim v řešeném území.

K dosažení cíle této práce byly využity podklady KPÚ a průzkumy v terénu.

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Materiál

Pro posouzení a zhodnocení stavu cestní sítě a jejího vlivu na hydrologický režim krajiny je nezbytná znalost konkrétních podmínek a vstupních údajů pro úspěšné řešení dané problematiky. Jedná se především o geologické, pedologické a hydrologické poměry, klimatologické poměry, dále o charakter zemědělských aktivit (případně jiných aktivit mající zásadní vliv na řešení návrhu např. lesní hospodářství, rekreační oblasti apod.) v rámci řešeného území.

3.1.1 Identifikační údaje území

Kraj:	Vysočina
Okres:	Jihlava
Obec:	Markvartice
Katastrální území:	Markvartice
Celková výměra k.ú.:	641,7982 ha
z toho: zemědělská půda:	555,7735 ha
nezemědělská půda:	86,0247 ha

Výměry jsou převzaty z údajů uložené na katastru nemovitostí.

3.1.2 Charakteristika zájmového území

Obec Markvartice o rozloze 639,2 ha se nachází cca 25 km jižním směrem od města Jihlavy. Svými katastrálními hranicemi sousedí na severu se Sedlaticemi, na západě se Starou Říší, na jihu s Rozsečí, na jihovýchodě se Svojkovicemi a na východě s Předínem (k.ú. Hory, okres Třebíč). Markvartice jsou samostatnou obcí okresu Jihlava se sídlem Obecního úřadu. Střediskem osídlení nadmístního významu je kromě Jihlavy i Třebíč (21 km na východ) a Telč (15 km na západ). Z hlediska využívání občanského vybavení mají Markvartice vztah ke Staré Říši.

3.1.3 Popis přírodních podmínek

3.1.3.1 Geologické a geomorfologické poměry

Z geologického hlediska je k.ú. Markvartice součástí krystalinika, stavební jednotka Českého masívu. Převažujícími horninami jsou pararuly, méně migmatity. Pararuly jsou minerálně poměrně chudé a vcelku obtížně zvětrávají na lehké až středně těžké půdy s různým obsahem skeletu. Vytvořily se na nich hnědé půdy kyselé, hnědé půdy kyselé

slabě oglejené a hnědé půdy kyselé oglejené, na diluviích oglejené půdy zbažinělé a glejové půdy. Z kvartérních pokryvů jsou zastoupeny nevápnité nivní uloženiny, které se nacházejí kolem potoků v jižní a západní části katastru. Vytvořily se na nich středně těžké a těžké glejové půdy.

Současný reliéf výrazně ovlivnilo tropické klima v třetihorách, kdy zde probíhaly intenzivní zvětrávací procesy, při nichž se uplatňovaly výrazně rozdíly v odolnosti hornin.

Zájmové území je součástí Českomoravské soustavy, v rámci které je řazeno do podsoustavy Českomoravská vrchovina – Křížanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina, okrsku Markvartická pahorkatina. Markvartice leží v jihovýchodní části okresu Jihlava.

Nadmořská výška se v řešeném k.ú. pohybuje v rozmezí 580 – 672 m n.m.. Nejníže je položeno území v místě soutoku Sedlatického potoka s Markvartickým potokem (580 m n. m.). Největší výšek je dosaženo v honu U Obrázku kolem cesty (C18) vedoucí do obce Hory ze samoty U Anděla (672 m n. m.).

Pro charakter terénu jsou typické mírné až střední svahy, které místy přecházejí do zvlněných plošin. Expozice svahů je převážně jihovýchodní až jihozápadní. Z hlediska členitosti reliéfu lze říci, že terén řešeného území má ráz ploché pahorkatiny.

Významným aspektem reliéfu krajiny jsou i tvary vzniklé lidskou činností. Z hlediska krajinného rázu mají v zájmovém území dominantní význam meze a hráze současných i zrušených rybníků.

3.1.3.2 Pedologické poměry

Půdní pokryv území se vytvořil zejména v závislosti na místních geologických a klimatických podmínkách.

Ze zastoupených genetických půdních představitelů převládá v k.ú. Markvartice kambizem (hnědá půda) varieta kyselá až silně kyselá. Tyto půdy přecházející v místech ovlivněných podzemní vodou v pseudogleje. Trvalé účinky podzemní vody mají podstatný vliv na intenzitu glejového procesu u glejových půd. Klima se svou nižší teplotou a zejména vyššími srážkami se podílí na zvýšeném vyluhování svrchních půdních vrstev a na vzniku a intenzitě procesu oglejení.

V zrnitostním složení půd má největší zastoupení písčitohlinitá ornice se spodinou hlinitopísčitou a písčitohlinitou. Při hodnocení skeletovitosti půd byla zjištěna převaha slabě šterkovité ornice s podorničním slabě nebo středně šterkovitým. Většina půd je středně hlubokých, jejich mocnost se samozřejmě mění se sklonem svahu. Značná část zemědělské půdy je trvale nebo sezónně zamokřena.

Dosavadní přístupy k využívání půdního fondu, zejména v zemědělství, způsobily degradaci přirozených vlastností půd, nadměrné vodní a větrné erozi, utužení půd, změnám chemismu půd a úbytku podílu organické hmoty.

3.1.3.3 Klimatické podmínky

Řešené území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti MT3. Podle atlasu podnebí přísluší řešené území do klimatické oblasti mírně teplé – okresek B5, jenž je charakterizován jako mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový.

Z klimatických charakteristik jsou důležité především teplotní a srážkové ukazatele a údaje o proudění vzduchu.

Průměrná roční teplota činí 8,8 °C. Nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou 15,5 °C, nejchladnějším leden s průměrnou teplotou - 3,1°C. Teplotní poměry jsou však vzhledem k členitosti reliéfu značně determinovány též poměry mezoklimatickými a mikroklimatickými (orografické poměry, hustota a výška vegetačního krytu).

Roční srážkový úhrn v průměru činí 660 mm. Nejvíce srážek spadne v letním období (červen - červenec (79 mm)), nejméně na přelomu zimy a jara (únor - březen (31 mm)).

Celkové proudění vzduchu je charakterizováno převládajícím jihozápadním směrem větru. V zimním období (prosinec – únor) převládá jihovýchodní směr větru, v létě (červenec – srpen) západní směr větru. Vlivem reliéfu dochází k místním modifikacím proudění vzduchu, které však není možno vzhledem k absenci u místní měřicí stanice staticky postihnout.

Tabulka č. 3: Dlouhodobé průměry klimatických hodnot

Období	Měsíc												Rok celkem
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	Měsíční a roční průměry teploty vzduchu (°C)												
1951 až 2000	-3,1	-1,6	1,9	6,8	11,7	15	16,7	16,3	12,4	7,5	1,9	-1,6	7
2000	-3,2	1,8	3	10,8	14,6	17,3	15,5	18,8	12,2	10	4,6	-0,3	8,8
	Měsíční a roční průměrné úhrny srážek (mm)												
1951 až 2000	35	32	34	37	62	79	81	74	45	3	37	45	591
2000	66	40	116	10	57	29	86	108	34	57	25	32	660

Údaje byly čerpány z Atlasu podnebí ČSSR. Bylo využito měření na meteorologické stanici Kostelní Myslová (569 m n. m., 49°11' severní šířky, 15°28' východní délky).

3.1.3.4 Hydrologické poměry

Celá zájmová oblast patří po stránce vodohospodářské do hlavního povodí řeky Moravy a přísluší do dílčího povodí řeky Moravské Dyje.

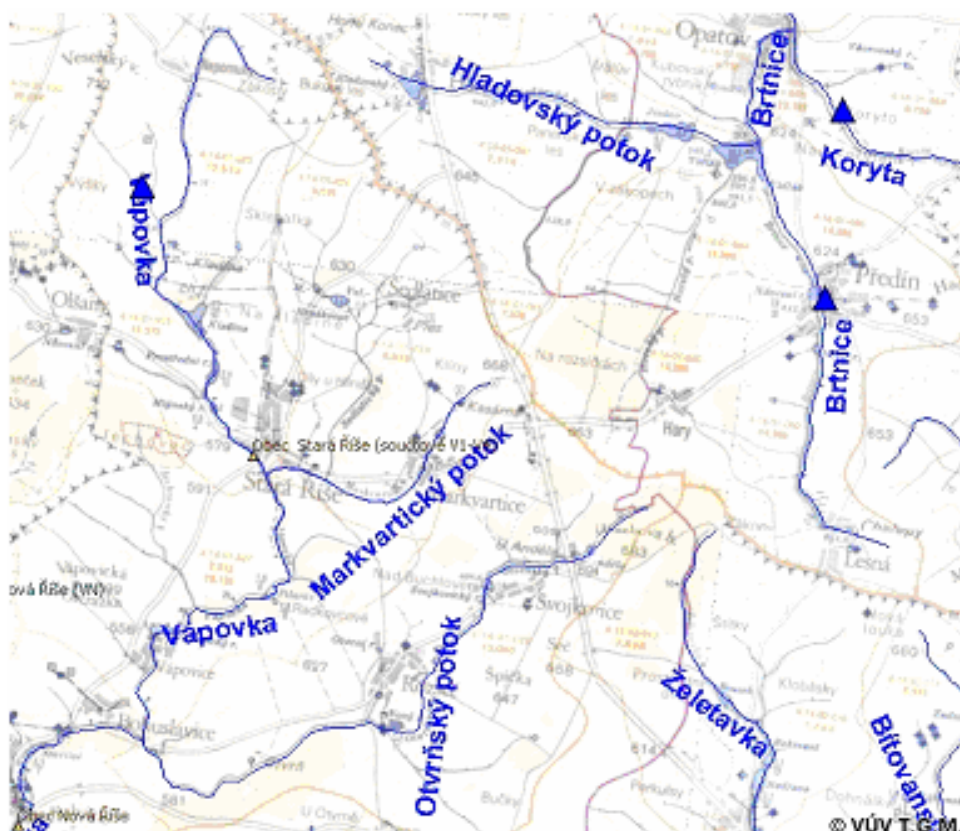
Větší část řešeného katastrálního území patří do hydrologického pořadí Sedlatického potoka 4 – 14 – 01 – 0260 a malá část u jižní hranice s katastrálním územím Svojkovic do hydrologického pořadí Otvrňského potoka 4 – 14 – 01 – 0280.

Hlavními vodotečemi jsou Sedlatický potok (na hranici s k.ú. Sedlatice), Markvartický potok a Otvrňský potok (při hranici s k.ú. Svojkovice) se svým pravostranným přítokem od Kasáren. Tyto vodoteče ústí do dílčího povodí Vápovka.

Za dob socialismu byla krajina v katastrálním území značně narušena. Vlivem rozorání mezí, remízků, scelením polí docházelo k zaplavování a zamokření pozemků. Z tohoto důvodu zde byla vybudovaná v severozápadní a východní části systematická drenáž cca 45 ha. Drenážní šachty jsou nadzemní. Na území se vyskytují v délce 1200 m zatrubněné vodoteče.

Vodní toky a nádrže jsou zde značně znečištěny vlivem vyústění kanalizace a smyvem hnojiv z polí, což je důsledek zhoršení jakosti vod.

Obrázek č. 1: Přehled vodotečí.



[<http://heis.vuv.cz>]

3.1.3.5 Erozní ohrožení

V řešeném k.ú. Markvartice došlo v minulých letech k plošnému zornění a to i na dlouhých svažitých a členitých pozemcích a na erozně ohrožených půdách. Navíc byly zčásti odstraněny pro tuto krajinu typické přirozené zábrany povrchového odtoku vody jako meze s rozptýlenou zelení, menší polní cesty, remízky apod., které kromě své protierozní funkce plnily i funkci estetickou, krajinotvornou a ekologickou jako interakční prvky a poskytovaly útočiště hmyzu, drobné polní zvěři a ptactvu často sloužícím jako faktor biologického boje proti škůdcům.

Hlavním nebezpečím pro ohrožení půdy zde byla vodní eroze na příkrých nebo dlouhých svazích, větrná eroze na otevřených velkých plochách a zhutňování půd zejména lužních a nivních.

3.1.3.6 Životní prostředí

Silnice I/38 a I/23 procházející výše zmíněným k.ú. zatěžují svou prašností hlukem projíždějících vozidel a emisemi výfukových plynů negativně životní prostředí. Ovzduší je negativně ovlivněno i zemědělskou dopravou, proto je třeba novou cestní síť řešit tak, aby byla tato doprava odkloněna mimo obec.

Významně ke kvalitě životního prostředí přispívá zeleň. Zvláště vhodné je ozelenit místa ohrožená erozí, okolí budov živočišné výroby, potoky, cesty, okolí koupaliště aj.

3.1.4 Hospodářské využití území

3.1.4.1 Zemědělská výroba

Zemědělský půdní fond je i přes nepříznivé klimatické podmínky využívám především jako orná půda. Zbytek tvoří částečně kulturní a polokulturní trvalé travní porosty.

Půdní pokryv je ovlivněn především nadmořskou výškou, teplotními a vlhkostními poměry a vegetačním krytem.

Značná část zemědělské půdy je trvale nebo sezónně zamokřena.

Pozemky jsou převážně obhospodařovány jako role 457 ha, zahrady 13 ha, pastviny a louky 84 ha. Lesy zaujímají 46 ha. Ostatní plochy (včetně zastavěných a vodních ploch) mají rozlohu 39 ha.

V k.ú. Markvartice hospodaří zhruba na 60 % zemědělské půdy Zemědělská společnost Stará Říše spol. s r.o. (představuje to asi 327 ha půdy), na 30 % zemědělské půdy soukromě hospodaří rolníci a 10 % zemědělské půdy slouží vlastníkům v podobě zahrad záhumenků k drobné výrobě pro vlastní spotřebu.

3.1.4.2 Lesní hospodářství

Lesní porosty mají vedle zajišťování kvalitní produkce dřevní hmoty také nezastupitelnou funkci v ÚSES. Kladný vliv lesa na vodní režim povodí spočívá především v útlumu povodňových odtoků a jejich zpoždování. Intenzita deště je lesním porostem značně zmenšována. Část srážek se zachycuje v nadzemních částech porostů a vsakovací schopnost lesní půdy je veliká. Zmenšováním odtoků srážkových vod se snižuje intenzita erozních procesů v celém povodí, zejména v korytech toků a snižuje se rozkolísanost průtoků.

3.2 Metodika

Řešení dané problematiky je posuzováno na základě zpracované KPÚ Markvartice od firmy AGEO spol. s r.o. pro objednavatele okresního pozemkového úřadu Jihlava.

Práce na posouzení vlivu cestní sítě na hydrologický režim zájmového území byla rozdělena do několika kroků.

Shromáždění podkladových materiálů a jejich vyhodnocení

- Komplexní pozemková úprava pro katastrální území Markvartice, AGEO společnost s r. o.
- Generel lokálního územního systému ekologické stability katastrálního území Markvartice, Ekologické projektování (Ing. Draga Kolářová), 2002.
- Plán polyfunkční kostry, Půda – Voda (Ing. Půža Pavel, Ing. Variet Jiří, Volný Vratislav), 1998.
- Měření na meteorologické stanici Kostelní Myslová

Použité metody

- Terénní průzkum
- Vyhodnocení jednotlivých polních cest podle stanovených kritérií
- Analýza vodohospodářských poměrů v daném území
- Vyhodnocení vybraných území přerušovaných účelovou komunikací a vyhodnocení problematiky z hlediska hydrologického režimu.

Mapové podklady

- Katastrální mapa - M 1 : 2 880
- Státní mapa odvozená – M 1 : 5 000
- Základní mapa vodohospodářská ČR – M 1 : 50 000
- Přehledná mapa – dopravní systém M 1 : 5 000
- Mapa stavu ohrožení vodní erozí – M 1 : 5 000
- Digitální katastrální mapa – M 1 : 15 000

- Atlas podnebí ČSSR

Po seznámení se zpracovaným návrhem KPÚ, hlavně s plánem polyfunkční kostry proběhlo vlastní sledování zahrnuté do této práce.

Terénní šetření bylo využito zejména k získání přehledu o struktuře krajiny, k její zhodnocení z hlediska hydrologického, morfologického a dopravního. Zvláštní pozornost byla věnována odtokovým poměrům, na pozemcích v extravilánu obce, a stávajícím či nově navrženým cestám.

Zájmové území bylo navštíveno několikrát. Nejvhodnější roční období pro průzkum bylo jaro, kdy jsou nejlépe viditelné splachy půdy a rýhy v terénu a kdy bylo patrné vidět, na jakých pozemcích a místech na komunikaci se drží voda. V období přívalových dešťů v letních měsících z důvodů zjištění soustředěného a plošného povrchového odtoku z pozemků. Zároveň následoval další průzkum, který se zaměřil na dopravní síť, její stav, napojení na sousední území a na její doprovodné prvky – cestní příkopy a propustky. Na konec byly posouzeny vodohospodářské poměry z hlediska funkčnosti říčního systému a jako podklad pro podrobný průzkum v řešeném území byly podrobně vymezeny lokální vodoteče, plošný a soustředěný povrchový odtok a také hlavní rozvodnice nejvyšších partií posuzovaného krajinného prostoru. Hlavním kritériem pro rozbor povodí byla morfologie terénu. Současně s průzkumy byla provedena fotodokumentace.

Úkolem průzkumu bylo tedy vymežit prvky vodopisné sítě na zemědělské půdě, zvláště pak na parcelách orné půdy. Součástí vodopisné sítě jsou i stávající nádrže, poldry a polní cesty, které bylo nutné posoudit z vodohospodářského hlediska, tedy retenční kapacity přívalové srážky v případě a vliv cesty na tento režim.

Na základě terénního průzkumu, ze zjištěných údajů, byly vybrány 4 rajóny, jako nejvhodnější lokality pro provedení posouzení vlivu cestní sítě na hydrologický režim krajiny. Jedná se o dvě stávající a dvě nově navržené již realizované cesty, jejichž úprava či návrh byl navržen v rámci „Návrhu protierozní ochrany“. Jde o cesty C12, C14, C4 a C7.

Metodicky byly vykresleny základní dráhy soustředěného odtoku podle mapy 1:5000 s vrstevnicemi. Tyto svodnice byly ověřeny v terénu a doplněny dle skutečných tvarů, které působí na soustředění odtoku povrchové vody.

Výsledně byly do mapové přílohy zakresleny:

- 4 vybrané lokality pro průzkum
- rozvodnice, které jsou v nejvyšších místech infiltračních zón
- rozdělení zmiňovaných lokalit dle dílčích povodí
- odtokové linie v zájmových lokalitách dílčích povodí (okrsků)

Na závěr bylo provedeno zhodnocení, zda daná polní cesta, která přerušuje pozemek a tím i povrchový odtok ovlivní hydrologický režim v dané lokalitě.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1 Vyhodnocení stávající cestní sítě v rámci řešeného území

Řešeným územím prochází dvě státní silnice první třídy I/38 a I/23.

Pozemky v k.ú. Markvartice jsou mimo silnice první třídy, přístupné po hospodářských cestách, z nichž některé jsou zpevněné.

Cestní síť bylo nutno doplnit a opravit, aby odpovídala požadavků na zpřístupnění pozemků po provedení KPÚ.

Pro větší přehlednost jsou jednotlivé cesty nebo jejich úseky znázorněny a označeny v grafické příloze.

4.1.1 Dopravní systém – popis a návrh cestní sítě

4.1.1.1 Charakteristika a návrh státních silnic I. třídy I/38, I/23

V současné době probíhají v katastrálním území obce Markvartice dvě státní silnice I. třídy a to I/38 (Mladá Boleslav – Havlíčkův Brod - Jihlava – Znojmo – státní hranice) a I/23 (Písek - Jindřichův Hradec – Třebíč - Kývalka). Na tyto státní silnice navazuje celá cestní síť v extravilánu i ulice a místní komunikace v intravilánu obce Markvartice.

Silnice I/38 Jihlava – Znojmo vstupuje do katastru Markvartice v jeho nejsevernější části a vede napříč celým řešeným územím směrem na jih. Řešené území opouští v jihovýchodním cípu daného katastru.

Silnice I/23 J. Hradec – Třebíč vstupuje do katastru Markvartice na jeho západním okraji a vede přes obec Markvartice a osadu Kasárna (zde se kříží se silnicí Jihlava – Znojmo) napříč celým řešeným územím směrem na východ. Řešené území opouští při východním okraji daného katastru.

Současný stav: Obě silnice jsou zařazeny do vybrané silniční sítě. Jedná se o dobře udržované silnice s živičným povrchem. V úseku, probíhajícím k.ú., doplňují silnici I/38 propustky (M13, M12, M36, M11) a I/23 (M10). Propustky slouží k převedení a odvodu vody z příkopu a přilehlých pozemků, buď do stávající vodoteče (SV), zatravněné údolnice (ZU), do lapačů splavenin (LS), nádrží a nebo dále vyústěny do odtoku v sousedním k.ú.

Doprovodná vegetace významného silničního tahu (Jihlava – Znojmo) je tvořená travinobylinnými pásy s výsadbou dřevin převážně topolem černým, jeřábem ptačím a také lipami srdčitými u komunikace I/23 jsou vysázeny ovocné stromy po obou stranách mimo intravilán obce.

Navrhovaný stav: Avšak silnice I/38, I/23 vykazují hrubé dopravní závady zejména ve směrovém vedení tras a v šířkovém uspořádání komunikací, z těchto důvodů byly

navrženy jejich přeložky. V místech křížení přeložky s vodotečí a komunikacemi byly navrženy mostky M1, M2, M3, M4, M5, M6, M39 a podjezdy.

Cílem vegetační formace jsou trvalé travní porosty s dřevinami doplněné o autochtonní dřeviny - javor klen, jeřáb, lípa.

Obrázek č. 1: Křížení silnic I. třídy – I/38 a I/23



[autor práce]

4.1.1.2 Popis současného a navrženého stavu polních cest

Na zájmové ploše je vybudován systém polních cest, hospodářských cest i lesních cest. Slouží jednak k přístupu na obhospodařované pozemky, k přístupu na lesní pozemky a rovněž i jako spojení do sousedních obcí a dále slouží jako protierozní opatření.

Hlavní cesty jsou zpevněné (opatřené živičným krytem široké 3 m, 4 m). Ostatní polní cesty jsou většinou nezpevněné o šířce cca 3 m, dříve byly místy značně zdevastované přejezdem zemědělských mechanismů v období větších úhrnů srážek, nebo v jarním období.

Hlavní cesty P4/30

Hlavní polní cesty soustřeďují dopravu z okolních pozemků, z polních cest vedlejších, zajišťují propojení mezi obcemi a navazují na lesní komunikace. Některé byly navrženy pro plnění protierozního prvku. Hlavní polní cesty jsou doporučeny navrhovat jako dvoupruhové a nebo jednopruhé s výhybnami.

Navrhují se s kompletním odvodněním cesty, otevřeným či krytým odvodňovacím zařízením jednostranným nebo oboustranným, a s vyřešením případných změn ve stávajícím vodním režimu povrchových nebo podzemních vod.

Hlavní cesty byly navrženy na celoroční provozuschopnost s asfaltovým povrchem ze šířky 3 m na 4 m, oboustranné krajnice jsou široké 0,5 m. Celkem bylo navrženo 8.050 m hlavních cest. Z toho je 3.690 m hlavních cest o šířce asfaltu 4 m (C1, C3, C8 a C9) a 4.360 m šířce asfaltu 3 m (C2, C4, C5, C6, C7 a C10). Veškeré hlavní cesty budou konstruovány na vyšší únosnost.

Celkový přehled jednotlivých hlavních cest včetně navrhovaných opatření (mostky, sjezdy) je uveden v tabulce č. 4.

Hlavní cesta - C1

Jedná se o stávající cestu, která slouží rovněž jako spojovací cesta do Rozseče. Tato cesta se napojuje stávajícím sjezdem S1 na silnici I/23. Na tuto komunikaci se napojuje hlavní polní cesta C2.

Současný stav: Délka komunikace činí 750 m. Povrch je asfaltový, šířka vozovky je 4 m, bez znatelných funkčních příkopů.

V místě křížení s Markvartickým potokem (již v k.ú. Stará Říše) se nachází stávající propustek M7 Js 1.450. Podél této komunikace nejsou znatelné funkční příkopy. Cesta je lemována neudržovanými úzkými eutrofizovanými travinobylinnými pásy.

Navrhovaný stav: Bylo doporučeno zřízení jednostranného příkopu, zabránit eutrofizaci a doplnění liniové zeleně (dub, javor, ostrůvkovitě keře šípku).

Hlavní cesta - C2

Jedná se o téměř zaniklou cestu, která sloužila jako spojovací cesta z Markvartic do Rozseče. Tato cesta se napojuje stávajícím sjezdem S4 na silnici I/23 a je vedena přes hráz rybníka N1 a napojuje se na C1.

Současný stav: Délka komunikace činí 830 m, šířka vozovky je 3 m. Povrch je nezpevněný, neudržovaný, s výmoly zvláště pak na hrázi. Cesta není téměř zřetelná a je zakryta travinobylinnými společenstvy a rozrostlými keři. Stav je nevyhovující.

Je lemována neudržovanou liniovou zelení.

Navrhovaný stav: Byla navržena částečná (cca 50%) nová cesta. Doporučena oprava povrchu na asfaltový a zřízení jednostranného příkopu.

Navržena byla i rekonstrukce hráze rybníka. To by mělo vést k větší únosnosti a stabilitě poškozené komunikace, která vede přes hráz rybníka.

Bylo navrženo prořezání přehoustlých porostů, odstranění přestárých a nemocných jedinců, doplnění výsadby stromů a keřů podél komunikace (javory, jírovce, ostrůvkovitě šípek, trnka. Dále bylo doporučeno doplnění stávající zeleně u vodotečí především olše, vrby.

Hlavní cesta - C3

Jedná se o stávající cestu, která je vedena při západním okraji obce na rozhraní intravilánu a extravilánu. Tato cesta se napojuje stávajícím sjezdem S5 na silnici I/23 a na druhém konci na silnici C4.

Současný stav: Délka komunikace činí 680 m. Povrch je zrekonstruovaný asfaltový, šířka vozovky je 4 m.

Byla bez příkopů, což vedlo při velkých deštích k zamáčení komunikace a přilehlých zahrad, proto zde byly navrženy příkopy P5, P7.

Pro odvedení vody z příkopu P7 je zde vybudován propustek M35 Js 200 pod touto komunikací a přebytečná voda je dále odváděna do lapače splavenin LS2. Z příkopu P5 se voda odvádí do níže položené vodní nádrže N4 prostřednictvím stávajícího propustek M17 Js 200.

Cesta není lemována liniovou zelení. Tuto však nahrazuje zeleň v přilehlých zahradách.

Navrhovaný stav: Byla zde navržena a provedena rekonstrukce povrchu a zřízení jednostranného příkopu P5 a P7. Propustek M35 Js 200, M17 Js 200.

Hlavní cesta - C4

Je stávající cesta, která je vedena od severního okraje obce severovýchodním směrem na silnici I/38, která se na ni napojuje stávajícím sjezdem S17. Je na ni napojena hlavní polní cesta C3. Jedná se o cestu, jejíž úprava byla navržena v rámci „Návrhu protierozní ochrany“.

Současný stav: Délka komunikace činí 1.330 m. Povrch je asfaltový, vyhovující, šířka vozovky 3 m.

Podél této cesty vedou jednostranné nově zbudované příkopy P8, P10, P11, které sbírají vodu z přilehlých pozemků a povrchu komunikace. K převedení a odvodu vody z příkopů a popřípadě z přilehlých pozemků do zatravněné údolnice ZU2 slouží zde vybudované propustky M20, M21, M22 a M1.

Cesta nebyla lemována liniovou zelení.

Navrhovaný stav: Bylo navrženo rozšířit tuto komunikaci na 4 m. Pro míjení vozidel byly navrženy v trase 2 výhybny. V trase cesty byly navrženy příkopy P8, P20, P11 a pro příčné

odvodnění 4 propustky (M20, M21, M22, M1). V místě křížení s plánovanou přeložkou silnice I/38 bylo navrženo vybudovat mimoúrovňové křížení (podjezd).

V rámci ÚSESu bylo navrženo vysázení liniové zeleně v podobě souvislého stromořadí s podsadbou keřového patra. Např.: buk lesní, jasan ztepilý a švestka. Z keřů to je svída, líska obecná, hloh nebo brslen evropský, zimolez obecný, kalina obecná.

Obrázek č. 2: Hlavní cesta C4



[autor práce]

Hlavní cesta - C5

Jedná se o stávající cestu, která zpřístupňuje také lesní pozemky v k.ú. Sedlatice. Je vedena ze silnice I/38 stávajícím sjezdem S18 naproti sjezdu S17 na C4, severovýchodním směrem do lesů v k.ú. Sedlatice.

Současný stav: Délka komunikace činí 630 m, šířka vozovky 3 m. Stav povrchu je nevyhovující s výmoly, ve kterých se drží srážková i povrchově odtékající voda z přilehlých pozemků, i z důvodu chybějícího příkopu.

Navrhovaný stav: Byla navržena rekonstrukce živičného povrchu a zřízení jednostranného příkopu. Dále výsadba liniové zeleně (ovocná alej).

Hlavní cesta - C6

Jedná se o stávající asfaltovou cestu, která zpřístupňuje také lesní pozemky v k.ú. Sedlatice. Napojuje se stávajícím sjezdem S14 na silnici I/23 a dále pokračuje severním směrem do lesů v k.ú. Sedlatice.

Současný stav: Délka komunikace činí 270 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je porušený s výmoly bez funkčního příkopu.

Cesta není lemována liniovou zelení.

Navrhovaný stav: Byla doporučena oprava asfaltového povrchu zacelením výmolů a zřízení jednostranného příkopu.

Výsadba zeleně buky, duby, keřový podrost by měl být tvořen hlohem nebo brsleny.

Hlavní cesta - C7

Je stávající cesta, která je vedena ze silnice I/23 a je napojena stávajícím sjezdem S9 od východního okraje obce východním směrem na silnici I/38, na kterou se napojuje stávajícím sjezdem S23. Jedná se o cestu, která byla navržena v rámci „Návrhu protierozní ochrany“.

Současný stav: Délka komunikace činí 970 m, šířka vozovky 4 m. Povrch komunikace je zpevněný, prašný, porušený s výmoly bez funkčních příkopů.

Srážky a stékající povrchové vody z pozemku a stojatá voda v určitých místech v blízkosti komunikace, způsobují podmáčení a zamáčení komunikace a zhoršení sjezdnosti. Způsobují nižší únosnost na této komunikaci. Její stav je nevyhovující. Voda není převedena prostřednictvím propustků či mostků v nejnižších úsecích trasy, kde se hromadí nebo přetéká zmíněnou komunikaci do zatravněné údolnice ZU5.

Cesta je z části lemována liniovou zelení.

Navrhovaný stav: Byla navržena rekonstrukce trasy v celém úseku. Povrch vozovky byl navržen jako asfaltový, z důvodu zvýšené dopravy.

Podél této cesty byly navrženy jednostranné příkopy P17, P18 a P19 pro svod vody. V trase v místech křížení s vodotečemi byly navrženy propustky M27 a M28 pro odvod vody do zatravněné údolnice. Měla by plnit funkci protierozní ochrany.

Její trasu přeruší v budoucnu plánovaná přeložka silnice I/38. V místě tohoto křížení bylo navrženo vybudovat podjezd most M3.

Liniovou zeleň je nutno doplnit javory, olšemi a vrbami, ostrůvkovitě šípem či trnkou.

Obrázek č. 3: Hlavní cesta C7



[autor práce]

Hlavní cesta - C8

Jde o stávající cestu, která je vedena ze silnice I/23 a je napojena stávajícím sjezdem S8 od jihovýchodního okraje obce jihovýchodním směrem do Svojkovic.

Současný stav: Délka komunikace činí 1.360 m, šířka vozovky 4 m. Povrch komunikace je zpevněný prašný, s výmoly. Stav nevyhovující.

V období srážek se ve výmolech drží voda, povrch je blátivý, což způsobuje zhoršení sjízdnosti, nižší únosnost na této komunikaci. Není doprovázena funkčními příkopy.

Cesta je z části lemována liniovou zelení.

Navrhovaný stav: Byla zde navržena oprava povrchu zpevnění štěrkem a zřízení jednostranného příkopu.

V trase v místech křížení s vodotečemi byly navrženy propustky M29 a M30. Přičemž v případě M30 se jedná o stávající propustek Js 800 na Otrvňském potoce na hranici s k.ú. Svojkovice.

Liniovou zeleň je nutno doplnit ostrůvky šípku (*Rosa cenina*), trnkou, břízami.

Hlavní cesta - C9

Jedná se o stávající cestu, která je napojena stávajícím sjezdem S6 na silnici I/23 od obce jižním směrem do Rozseče.

Současný stav: Délka komunikace činí 900 m, šířka vozovky 4 m. Povrch komunikace je asfaltový s výmoly. Nejsou zde zbudované příkopy.

Voda z přilehlých pozemků stéká na zmíněnou komunikaci, kterou podmáčí a zamáčí a zhoršuje její sjízdnost. Způsobují nižší únosnost na této komunikaci. Její stav je nevyhovující. Voda není převedena prostřednictvím propustků či mostků v nižších místech komunikace.

Cesta je z části lemována liniovou zelení, která je v neudržovaném a špatném stavu.

Navrhovaný stav: Byla navržena rekonstrukce celého úseku, zacelení výmolů a zřízení jednostranného příkopu P20, P21 a P22 pro svedení vody. Pro následný její odvod do zatravněných údolnic byly navrženy propustky M31 a M32.

Dřevinný doprovod je nutno ošetřit, popřípadě odstranit a dosadit novou výsadbou v podobě ovocných stromů.

Měla by plnit funkci protierozní ochrany.

Hlavní cesta - C10

Tato cesta pokračuje v sousedním k.ú. Sedlatice. Propojuje severně od obce hlavní cestu C4 s vedlejší cestou C11 v polní trati „Klíny“.

Současný stav: Délka komunikace činí 330 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je asfaltový v dobrém stavu.

V trase této cesty je osazen propustek M19, kterým je odváděna voda z příkopu P9 a obohacuje tak oblast v prostoru prameniště. U stávajícího prameniště se předpokládá, při první poruše jeho vyřazení z provozu.

Navrhovaný stav: Podél cesty byla navržena jednostranná liniová výsadba. Bylo doporučeno souvislé stromořadí s podsadbou keřového patra vysázené v zatravněném 2 m pásu. Ze stromů se jeví jako nejvhodnější dub, buk lesní, jasan ztepilý, švestka a skupina lip. Z keřů to je svída, líska obecná, hloh, brslen evropský, zimolez obecný a kalina obecná.

Vyhodnocení hlavních polních cest

Terénním průzkumem v řešeném území vyplývá, že hlavní cesty (C1 – C10) plní své dopravní funkce - propojení s okolními obcemi, přivádění dopravy z přilehlých pozemků a napojení vedlejších polních cest.

Cesty C4, C7 a C9 plní protierozní funkci.

Terénním průzkumem byl zjištěný technický stav komunikací, což se týkalo povrchu vozovky a doprovodného zařízení – svodných příkopů. Byla doporučena rekonstrukce některých z nich popřípadě rozšíření a doplnění příkopů a mostků.

Vegetační doprovod cest byl posouzen jako nedostatečný, kromě cesty C3, kde liniovou zeleň nahrazuje zeleň v přilehlých zahradách. U ostatních bylo doporučeno

doplnění zeleně (stromů, keřů), její prořezání, odstranění přestárých či nemocných jedinců a zmlazení porostů. To je však limitováno nedostatkem finančních prostředků.

Tabulka č.4: Hlavní cesty

Označení	Šířka [m]	Délka v k.ú. Markvartice [m]	Sjezdy	Propustky	Poznámka
C1	4	750	S1	M7	Pokr. v k.ú. Stará Říše
C2	3	830	S4	-	-
C3	4	680	S5	M17	-
C4	3	1330	S17	M20 M21, M22, M1, M35	-
C5	3	630	S18	-	Pokr. v k.ú. Sedlatice
C6	3	270	S14	-	Pokr. v k.ú. Sedlatice
C7	3	970	S9, S23	M28, M3, M27	-
C8	4	1360	S8	M29, M30	Pokr. v k.ú. Svojkovice
C9	4	900	S6	M31, M32	Pokr. v k.ú. Rozseč
C10	3	330	-	M19	Pokr. v k.ú. Sedlatice
Celkem		8050 m			

Polní cesty vedlejší (přístupové) Pp 3/30

Vedlejší polní cesty zabezpečují přístup na pozemky a zajišťují propojení mezi hlavními polními cestami. Byly navrženy na celoroční provozuschopnost (bez asfaltového povrchu) o šířce 3 m. Celkem bylo navrženo 13.150 m vedlejších cest pod označením C11 až C26. Celkový rozsah navrhovaných kapacit jednotlivých vedlejších cest včetně navrhovaných opatření (mostky, sjezdy) je uveden v tabulce č. 5.

Cesta C11

Tato cesta je v celé své délce nově navržena a zrealizována. Její trasa je vedena na rozhraní lesů a polí podél Sedlatického potoka a dále pak sleduje v polní trati katastrální hranici mezi Markvarticemi a Sedlaticemi. Cesta je vedena od silnice I/23, která je napojena stávajícím sjezdem S3 severovýchodním směrem k silnici I/38, napojena stávajícím sjezdem S19.

Současný stav: Délka komunikace činí 3.150 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je zpevněný prašný, v dobrém stavu.

Podél této cesty vedou jednostranné nově zbudované příkopy P1, P2, P4, P13, P14, P15, P23, které sbírají vodu z přilehlých pozemků a komunikace. V trase jsou v místech křížení s příkopy navrženy propustky M15, M16, M24, M25 a M34. Vzhledem k tomu, že příkopy P13, P14 a propustkem M24 jsou povrchové vody odváděny do k.ú. Sedlatice, byla na tomto sousedním k.ú. zřízena zatravněná údolnice ZU10 v délce 250 m. V případě příkopu P15 a propustek M25 byla pak v sousedním k.ú. Sedlatice zřízena zatravněná údolnice ZU9 v délce 140 m.

Navrhovaný stav: Cestu bude zřejmě nutno doplnit liniovou zelení (v polní trati).

Cesta C12

Jedná se v celé délce o nově navrženou a zrealizovanou cestu, která propojuje hlavní cestu C3 s vedlejší cestou C11 mezi polními tratěmi „První díly“ a „Druhé díly“ a umožňuje přístup na lesní pozemky západně od obce.

Současný stav: Délka komunikace činí 580 m, šířka vozovky 3 m. Komunikace je nezpevněná prašná s výmoly. Ve výmolech se drží voda, povrch je blátivý, což způsobuje zhoršení sjízdnosti, nižší únosnost na této komunikaci. Stav je nevyhovující.

Bez funkčních příkopů a liniové zeleně.

V místě napojení této cesty na hlavní cestu C3 je osazen propustek M18, kde se kříží s příkopem P5 a vodu odvádí do níže položené vodní nádrže N4 prostřednictvím stávajícího propustku M17 Js 200.

Navrhovaný stav: Byla navržena rekonstrukce celého úseku v podobě cesty nezpevněné s travním drnem z důvodu zvýšené dopravy přejezdů zemědělské techniky.

Podél této cesty byl navržen jednostranný příkop P3 a P6 pro svedení vody. Pro následný odvod vody z příkopu P3 byl navržen propustek M16. Voda z příkopu P6 bude svedena do příkopu P5. Podél cesty je navržena jednostranná liniová výsadba.

Obrázek č. 4: Vedlejší polní cesta C12



[autor práce]

Cesta C13

Jedná se částečně o stávající vyjetou cestu bez zpevnění v délce 400 m a částečně o nově navrhovanou cestu v délce 1.110 m. Trasa cesty je vedena údolím Sedlatického potoka na rozhraní luk a lesů. Propojuje silnici I/23 (sjezd S2) se stávající cestou v oblasti zahrádkářské kolonie na rozhraní s k.ú. Sedlatice.

Současný stav: Délka komunikace činí 1.510 m, šířka vozovky 3 m.

V trase jsou v místech křížení s příkopy P1 a P2 zřízeny propustky M14 a M38, které odvádějí svedenou vodu z těchto příkopů. Propustek M14 odvádí zároveň vodu jak z příkopu P1 tak i vodu svedenou propustkem M15 (z cesty C11 a přilehlého pozemku k ní).

Vzhledem k tomu, že cesta je vedena v převážné délce své trasy podél okraje lesa, není podél této cesty navržena žádná výsadba zeleně.

Navrhovaný stav: Byla navržena obnova stávajícího úseku na cestu s prašným povrchem tak, jak je navrženo na pokračující novou cestu.

Cesta C14

Tato cesta je nově navržena a zrealizovaná v souladu se studií „Návrhu protierozní ochrany“ a jako spojovací cesta mezi C4 a C11 v polní trati „Klíny“, severně od obce.

Současný stav: Délka komunikace činí 410 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je travnatý s jednostranným zatravněným příkopem. Stav vyhovující.

Podél cesty je vybudován jednostranný příkop P12, P13. V místě napojení této cesty na cestu C4 je zřízen propustek M23, kde se kříží s příkopem P11 a vodu odvádí tak též z příkopu P12 do zatravněné údolnice ZU2. K tomu slouží vybudované propustky M20, M21, M22 a M1 na P11.

Podél cesty je vybudována protierozní mez s doprovodnou výsadbou dřevin a osetím protierozní travinnou směsí (kostřava luční, lipnice luční, psineček výběžkatý, jílek vytrvalý, jetel luční atd.

Na rozdíl od studie „Návrhu protierozní ochrany“, ve které byla trasa cesty uvažována v přímé, byla její trasa realizována tak, aby cca sledovala vrstevnice.

Obrázek č. 5: Vedlejší polní cesta C14



[autor práce]

Cesta C15

Jedná se v celé délce o nově navrženou cestu, která propojuje hlavní cesty C5 a C6 podél lesa na severovýchodním okraji řešeného katastrálního území v trati „Vackovy zákopy“.

Současný stav: Délka komunikace činí 930 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je zatravněný. Stav vyhovující.

Navrhovaný stav: Vzhledem k tomu, že cesta je vedena v převážné délce své trasy podél okraje lesa, nebyla podél této cesty navrhována žádná výsadba zeleně.

Cesta C16

Jde o stávající cestu ve východní části katastrálního území, která je vedena z prostoru stávající křižovatky silnic I. třídy u osady Kasárna (stávající sjezd S13) s cestou C18 (napojení již v k.ú. Předín – obec Hory).

Současný stav: Délka komunikace činí 1.270 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je kolejová úprava. Stav vyhovující.

V nejnižším úseku trasy (trati „Zákopy“) je pro převádění vod do zatravněné údolnice ZU3 osazen mostek M26. Bez liniové zeleně.

Navrhovaný stav: Podél cesty byla v úseku od osady Kasárna až po napojení cesty C17 v prostoru trati „Zákopy“ navržena jednostranná liniová výsadba.

Cesta C17

Je stávající cesta ve východním cípu řešeného území, která propojuje v trati „Zákopy“ cestu C16 se silnicí I/23 (stávající sjezd S15).

Současný stav: Délka komunikace činí 260 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný. Stav vyhovující.

Bez liniové zeleně.

Navrhovaný stav: Podél cesty byla navržena jednostranná liniová výsadba.

Cesta C18

Jedná se o stávající cestu při východní hranici katastrálního území, která spojuje samotou „U Anděla“ s obcí Hory. V řešeném k.ú. leží pouze část této cesty.

Současný stav: Délka komunikace činí 260 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je zpevněný prašný. Stav vyhovující.

Bez liniové zeleně

Cesta C19

Jde o cestu, která je napojena stávajícím sjezdem S22 na silnici I/38 a na cestu C18 v trati „U Obrázku“.

Současný stav: Délka komunikace činí 810 m, šířka vozovky 3 m.

V úseku od silnice I/38 po napojení cest C20 a C21 (podél kraje lesa – „Kuklcíp“) se jedná o stávající cestu a ve zbývajícím úseku jde o nově navrženou a již zrealizovanou

cestu. V úseku od silnice I/38 po napojení cest C20 a C21 (podél kraje lesa – „Kuklcíp“) se jedná o stávající cestu a ve zbývajícím úseku jde o nově navrhovanou cestu. V úseku od napojení cest C20 a C21 směrem na východ k cestě C18 je podél navrhované cesty veden v délce cca 130 m biokoridor s dostatečným pásem trvalé vegetace tvořené travinobylinnými společenstvy s místy osázenými autochtonními dřevinami javor klen, lípa, buk.

Cesta C20

Jedná se v celé délce o nově navrhovanou cestu, která spojuje cestu C19 (z prostoru napojení cesty C21) se stávajícím remízkiem v trati „U Křoví“.

Současný stav: Délka komunikace činí 90 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný v dobrém stavu.

Navrhovaný stav: Podél této cesty nebyla navrhována žádná výsadba zeleně z důvodu přítomnosti doprovodného remízku tvořeným travinobylinnými společenstvy a místy osázený autochtonními dřevinami – místy šípek, bříza, jeřáb, vrba jíva.

Cesta C21 – Jedná se v celé délce o nově navrhovanou cestu, která spojuje cestu C19 (z prostoru napojení cesty C21 v trati Kuklcíp) se silnicí I/38 (stávající sjezd S20).

Současný stav: Délka komunikace činí 580 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný s výmoly.

Navrhovaný stav: Bylo navrženo zacelení výmolů. Vzhledem k tomu, že cesta je vedena v převážné délce své trasy podél okraje lesa, nebyla podél této cesty navrhována žádná výsadba zeleně.

Cesta C22

Jde o stávající cestu, která se napojuje stávajícím sjezdem S11 na silnici I/23.

Současný stav: Délka komunikace činí 100 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný.

Navrhovaný stav: Bylo navrženo prodloužení této cesty o 390 m, která tak bude spojovat silnici I/23 s lesíkem u staré vodárny v trati „U Kříže“. Její trasa bude vedena přes plánovanou trasu přeložky silnice I/38. V místě tohoto křížení bude nutno vybudovat podjezd, most M39. V úseku cesty od křížení s přeložkou silnice I/38 po lesík u staré vodárny, jehož délka činí 60 m, byla navržena jednostranná liniová výsadba.

Cesta C23

Jde o stávající cestu, která je napojena stávajícím sjezdem S23 na hlavní polní cestu C7. Je vedena podél kraje lesa a vyústí se na hlavní polní cestu C8.

Současný stav: Délka komunikace činí 670 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný.

Navrhovaný stav: V místě křížení s plánovanou přeložkou silnice I/38 byl navržen podjezd, kde bude nutno vybudovat propustek M5.

Vzhledem k tomu, že cesta je vedena v celé své délce trasy podél okraje lesa, nebyla podél této cesty navrhována žádná výsadba zeleně.

Cesta C24

Jedná se v celé délce o stávající cestu, která propojuje hlavní polní cesty C8 a C9, při jižním okraji řešeného katastrálního území, při hranici s k.ú. Rozseč, mezi tratěmi „Horní Pihle“ a „Pod Travnou cestou“.

Současný stav: Délka komunikace činí 810 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je nezpevněný. Stav vyhovující.

Navrhovaný stav: V úseku od napojení na cestu C8 po katastrální hranici v délce cca 360 m byl podél této cesty navržen biokoridor s návrhem rozšířit pás trvalých travinobylinných společenstev a místa osázet autochtoními dřevinami javor klen, lípa, buk.

Cesta C25

Je stávající cesta, která spojuje východní okraj obce (napojení na silnici sjezdem S7) se silnicí I/23 v prostoru zatáčky cca 300 m západně od osady Kasárna.

Současný stav: Délka komunikace činí 830 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je se šterkovým povrchem s výmoly. Stav nevyhovující.

Doprovázena stromovou i keřovou vegetací v neudržovaném stavu.

Navrhovaný stav: Byla navržena rekonstrukce šterkového povrchu komunikace a zacelení výmolů. Stávající sjezd bude v důsledku plánované přeložky silnice I/23 nutno nahradit novým sjezdem S12.

Podél cesty byla navržena jednostranná výsadby nových dřevin a keřů.

Cesta C26

Je stávající cesta při severním okraji obce, která propojuje cestu C4 s cestou C25 přes hráz nádrže N5 (koupaliště).

Současný stav: Délka komunikace činí 450 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je zpevněný se šterkovým povrchem v dobrém stavu. Od místa napojení na cestu C25 je podél této cesty až pod hráz koupaliště veden příkop, který svádí vodu do stávající vodoteče SV4.

Navrhovaný stav: Podél cesty byla navržena jednostranná liniová zeleň v podobě alejové výsadby.

Vyhodnocení vedlejších polních cest

Terénním průzkumem v řešeném území vyplývá, že vedlejší polní cesty (C11 – C26) plní své dopravní funkce - zpřístupňují pozemky z hlavních cest a podchycují dopravu z přilehlých pozemků.

Terénním průzkumem byl zjištěn technický stav vedlejších cest, což se týkalo povrchu vozovky. Stav cest byl vyhovující. U vyjímek byla doporučena rekonstrukce povrchu a zacelení výmolů.

Doprovodná zeleň podél cest byla posouzena jako nedostatečná. U cesty C15 liniovou zeleň nahrazuje zeleň v přilehlých zahradách. U ostatních bylo doporučeno doplnění zeleně (stromů, keřů) tak, jako u hlavních cest.

Vedlejší cesta C19 plní funkci protierozní ochrany.

Tabulka č. 5: Vedlejší cesty

Označení	Délka. v k.ú. Markvartice [m]	Sjezdy	Propustky	Poznámka
C11	3150	S3, S19	M15, M16, M34, M24, M25	-
C12	580	-	M18	-
C13	1510	S2	M14, M38	-
C14	450	-	M23	-
C15	930	-	-	-
C16	1270	S13	M26	Pokr. v k.ú. Sedlatice
C17	260	S15	-	-
C18	260	-	-	Pokr. v k.ú. Hory
C19	810	S22	-	-
C20	90	-	-	-
C21	580	S20	-	-
C22	500	S11	M39	-
C23	670	-	M5	-
C24	810	-	-	-
C25	830	S7, S12	-	-
C26	450	-	-	-
Celkem	13150 m			

Polní cesty dočasné Cd31 – Cd41

Hospodářské cesty dočasné vytvářejí sezónní propojení v rámci půdních celků. V případě vydávání pozemků vlastníkům půdy, umožní přístup k těmto rozparcelovaným pozemkům. Tvoří hranice mezi vlastnickými pozemky (hranici druhu pozemku). Jsou sezónně sjízdné. Byly navrženy jako nezpevněné v šířce 3 m. Celkem je navrženo 5.360 m dočasných cest pod označením Cd31 až Cd41. Celkový rozsah navrhovaných kapacit jednotlivých vedlejších cest včetně navrhovaných opatření je uveden v tabulce č. 6.

Cesta Cd31

Navrhovaný stav: Jedná se o nově navrženou cestu. Její vedení bylo navrženo podél východního okraje silnice I/38. Cesta bude zpřístupňovat pozemky v severním cípu řešeného k.ú., které se nacházejí východně od silnice I/38 v trati „Prostřední projitny“. Přístup na cestu byl navržen ze stávajícího sjezdu S18 hlavní polní cesty C5.

Délka komunikace bude činit 750 m, šířka 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný bez liniové zeleně.

Cesta Cd32

Navrhovaný stav: Jedná se o cestu, která byla navržena pro zpřístupnění pozemků ve východní části řešeného k.ú., které se nacházejí v trati „Kolářovy zákopy“. Přístup na cestu byl navržen ze stávající hlavní cesty C6.

Délka komunikace bude činit 200 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný. Bez liniové zeleně.

Cesta Cd33

Stávající stav: Jde o stávající cestu, jejíž trasa je vedena podél západního okraje silnice I/38. Délka komunikace bude činit 260 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je nezpevněný s občasným travním drnem, ve špatném stavu. Přístup na cestu je ze stávajícího sjezdu S16.

Navrhovaný stav: Byla navržena její obnova. Cesta bude zpřístupňovat pozemky, které zůstanou po realizaci přeložky silnice I/38 uzavřeny mezi starou a novou silnicí severně od osady Kasárna.

Cesta Cd34

Navrhovaný stav: Jedná se o nově navrženou cestu, která bude zpřístupňovat pozemky ležící jižně od hlavní cesty C7 mezi tratěmi „Olší“ a „Boroví“. Přístup na cestu byl navržen z cesty C7. Cesta Cd34 pak bude pokračovat cca 30 m podél trasy přeložky silnice I/38.

Délka komunikace bude činit 440 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný.

Cesta Cd35

Jedná se o cestu, jejíž trasa je vedena v jižní části řešeného k.ú. podél katastrální hranice se sousedním k.ú. Rozseč. Cesta zpřístupňuje pozemky ležící v trati „Pod travnou cestou“. Přístup na cestu je z cesty C24.

Stávající stav: Délka komunikace činí 610 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace nezpevněný. Její stav a funkce je vyhovující.

Cesta Cd36

Jedná se o stávající dočasnou cestu, jejíž trasa je vedena podél katastrální hranice s Rozsečí v oblasti vrchu Cihličky a propojuje cesty C1 a C24.

Stávající stav: Délka komunikace bude činit 600 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace je prašný a v dobrém stavu.

Cesta Cd37

Navrhovaný stav: Jedná se o nově navrženou cestu zpřístupňující pozemky ležící v jihozápadním cípu k.ú. Markvartice – jihozápadně od cesty C1. Přístup na cestu byl navržen z cesty C1 v prostoru napojení cesty C2 na cestu C1.

Délka komunikace bude činit 490 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný.

Cesta Cd38

Navrhovaný stav: Jedná se o nově navrženou cestu, jejíž trasa bude vedena v souběhu se silnicí I/23 (podél východního okraje silnice) v části úseku mezi Markvarticemi a Kasárnami. Cesta byla navržena, tak aby zpřístupňovala pozemky ležící mezi silnicí I/23 a plánovanou přeložkou silnice I/38 v trati „ U kříže“. Přístup na cestu byl navržen z cesty C22.

Délka komunikace bude činit 200 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný.

Cesta Cd39

Navrhovaný stav: Jedná se o cestu., která byla nově navržena pro zpřístupnění pozemků ležících při východním okraji Markvartic, které se nacházejí v bloku mezi silnicí I/23 a

stávající cestou C25. Přístup na cestu byl navržen ze stávající cesty C25 v prostoru napojení cesty C26 na cestu C25 (terénní depresi).

Délka komunikace bude činit 240 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace byl navržen jako nezpevněný.

Cesta Cd40

Stávající stav: Jedná se o cestu, jejíž trasa je vedena severním směrem pod stávající mezí v trati „Buchlo“ v délce 290 m, šířky vozovky 3 m, povrch je nezpevněný. Přístup na cestu je z vedlejší polní cesty C26.

Navrhovaný stav: Bylo navrženo pokračování této dočasné cesty a to lomením téměř v pravém úhlu doprava a napojení se na cestu C25. Cesta bude zpřístupňovat pozemky v tratích „Buchlo“ a „Nad Studénkami“. Přístup na cestu byl navržen z cest C25.

Cesta Cd41

Jedná se o dočasnou cestu nově navrženou a zrealizovanou.

Cesta zpřístupňuje pozemky v tratích „U Balounového kříže“ a „Příční“.

Stávající stav: Délka komunikace činí 800 m, šířka vozovky 3 m. Povrch komunikace nezpevněný. Její trasa je vedena po rozhraní louky a orné od severního okraje Markvartic podél poldru N2 a dále údolím zatravněné údolnice ZU1 podél okraje lesíka a přes hráz poldru N3. Přístup na cestu je z křižovatky cest C4 a C26.

Vyhodnocení polních cest dočasných

Po provedení venkovních průzkumných prací bylo doporučeno cestní síť v rámci KPÚ doplnit dalšími hospodářskými cestami „dočasnými“, které umožní přístup k rozparcelovaným pozemkům.

Terénním průzkumem byl zjištěn technický stav stávajících dočasných cest, což se týkalo povrchu vozovky. Stav cest byl vyhovující.

V rámci venkovního průzkumu byl i navržen nejvhodnější povrch komunikace, což byl nezpevněný.

Tabulka č. 6: Dočasné cesty

Označení	Délka. v k.ú. Markvartice [m]	Sjezd	Poznámky
C31	750	-	-
C32	200	-	-
C33	260	S16	-
C34	440	-	-
C35	610	-	-
C36	600	-	-
C37	490	-	-
C38	200	S11	-
C39	240	-	-
C40	720	-	-
C41	850	-	poldr (horní) N3
Celkem	5360		

4.1.1.3 Lesní cesty

Hustota cestní sítě v lesích je dostatečná a její technický stav je až na výjimky vyhovující. Bylo navrženo vybudování nových cest podél lesních komplexů tam, kde po novém rozdělení pozemků nebudou navazovat lesní parcely na zemědělskou půdu téhož vlastníka, což se jeví aktuální např. u lesů při katastrální hranici se Starou Říší.

Při lesním hospodaření je třeba minimalizovat svahový povrchový odtok vody zkracováním pasek a zabezpečit včasnou asanaci poškozené cestní a vodní sítě.

4.1.1.4 Dílčí hodnocení cestní sítě

Cestní síť byla navržena s ohledem na následující kritéria:

- umožnit přístup na nově vytvořené půdní celky
- umožnit propojení na půdě hospodařících subjektů
- umožnit dopravu mezi zemědělským subjektem a místem odbytu zemědělských výrobků
- umožnit zpřístupnění krajiny a propustnost zemědělského území
- vytvořit důležitý krajinnotvorný polyfunkční prvek s funkcí ekologickou, půdoochrannou, vodohospodářskou a estetickou
- vytvořit protierozní opatření proti vodní a větrné erozi
- využít polních cest jako základního liniového tvaru pro stanovení nových hranic pozemků
- zajistit návaznost na stávající lesní cesty

Nově navržená cestní síť je kombinací systému paprskovitého se systémem okružním. Skládá se z 10 cest hlavních označených C1 až C10, dále z cest vedlejších (přístupových) označených C11 až C26 a cest dočasných označených Cd31 až Cd41. Při návrhu byly využity i podklady o původních trasách cest.

Za účelem zpřístupnění pozemků vydávaných v rámci KPÚ a s ohledem na protierozní opatření je navržena cestní síť v délce 26.560 m (stávající i nově navržených cest dohromady).

4.1.2 Doprovodné objekty

4.1.2.1 Hospodářské sjezdy

Pro možnost obsluhy jednotlivých pozemků jsou zbudovány hospodářské vjezdy z komunikace na okolní pozemky.

V případě sjezdů na silnice (napojení cest) se jedná převážně o rekonstrukci stávajících sjezdů. Nově byl zřízen sjezd S12 (na silnici I/23). Jeho realizace je v podstatě vyvolanou investicí, protože přeložením trasy silnice I/23 dojde k odříznutí stávající cesty C25 od napojení (stávajícím sjezdem) na předmětnou silnici.

Veškeré sjezdy jsou opatřeny betonovými čely. V případě, že by vzhledem ke konfiguraci terénu mohlo docházet k vnikání povrchových vod na silnici, budou na sjezdy osazeny lapače těchto povrchových vod. Počet řešených sjezdů je 22 (S1 – S23).

Přehled sjezdů je patrný z tabulek 4, 5, 6 - viz dříve.

4.1.2.2 Propustky

Jsou obvykle navrhovány k odvádění vody z doprovodných příkopů cesty, k převádění příležitostných průtoků srážkových vod, popřípadě drobných stálých vodotečí. Pokud nejsou trvalé protékané vodou, slouží často jako podchody pro zvířata.

Propustky byly řešeny v jednotném spádu tak, aby nevznikala trvale zatopená místa. Většina propustků jak současných, tak i nově navržených je používána k převádění průtoků a je u nich vždy preferován rámový typ s nezpevněným dnem.

Současný stav existujících propustků byl zjištěn z terénního průzkumu jako relativně dobrý, pouze u některých byla potřeba drobná oprava. Nové cesty si žádaly výstavbu nových propustků

Přehled propustků je patrný z tabulky č. 5 – viz tabulková příloha.

4.1.2.3 Odvodňovací příkopy

Odvodňovací příkopy jsou vedeny v souběhu s hlavními a vedlejšími polními cestami. Odvádí srážkovou vodu komunikace a povrchově odtékající vody z okolních pozemků.

Byly u většiny navrženy na doplnění jako jednostranné. V případě křížení komunikace s vodotečí a odvod vody z příkopů zde mají funkci propustky.

U příkopů z větší části převládá lichoběžníkový tvar nad trojúhelníkovým. Dno příkopu je umístěno 0,2 m pod úrovní přilehlé části zemní pláň komunikace. Kde převládá větší odtok srážkové vody a hrozilo by porušení svodného příkopu, bylo navrženo zpevnění dna odvodňovacími tvárnicemi s drsným skluzem, jinak bylo navrženo zatravnění. Podélný sklon dna je od 1,5 – 3 %. Příčný sklon svahů příkopů je 1:1,5.

Tabulka č. 7: Cestní příkopy

Označení	Délka. v k.ú. Markvartice [m]	Propustky	Vyústění do	Poznámka
P1	410	M14, M15	SV1	drsný skluz
P2	710	M16	SV1	drsný skluz
P3	340	-	P2	-
P4	280	M34	do vsakovací šachty	-
P5	460	M18	SV3	-
P6	220	-	P5	-
P7	120	-	P8	-
P8	360	M35	LS2	-
P9	140	M19	ZU2	-
P10	120	M20	ZU2	-
P11	780	M21, M22, M23	ZU2	-
P12	300	-	P11	-
P13	300	M24	ZU dl. 250	-
P14	180	-	P13	-
P15	350	M25	ZU dl. 140 m	k.ú. Sedlatice
P16	490	M26	ZU3	-
P17	290	M27	ZU4, N8	k.ú. Sedlatice
P18	180	M28	ZU5	-
P19	180	-	ZU5	-
P20	130	M31	ZU6	-
P21	150	M32	ZU7	-
P22	150	-	P21	-
P23	350	-	ZU2	-
Celkem	7020			

4.1.3 Doprovodná vegetace a její posouzení z hlediska začlenění do ÚSES

Doprovodná vegetace a její druhová skladba byly uváděny u jednotlivých cest v kapitole 5.1.1.2. Řešené území bylo posuzováno v rámci analýzy aktuálního stavu terénním průzkumem.

4.1.3.1 Stav doprovodné zeleně

Na současném stavu doprovodné vegetace se podepsalo minimum údržby a výchovných zásahů. Doprovodná zeleň je často tvořena rumišťem či nepravidelně kosenými travinobylinnými pásy s různým stupněm zaplevelení. Často se objevují nálety stromů a keřů, které zahušťují porosty a je v nich i řada poškozených, napadených i přestárých jedinců, kteří by mohli ohrozit plynulost i bezpečnost dopravy.

4.1.3.2 Doporučené zásahy

Bylo doporučeno provést u všech porostů údržbu, která spočívá v odstranění přestárých, nemocných, napadených či nevhodných jedinců dále i prořezání přehoustlých porostů a také zmlazení dřevin. Dále musí být prováděna opatření v dostatečné míře jako je pravidelná údržba.

Byla navržena výsadba nových dřevinných porostů podél komunikací. Doporučena byla dle konkrétních stanovišť výsadba ovocné aleje (jabloně, švestky), dubů, javorů, jasanů, lip atd. a podpořená vhodnými keři např. šípek, trnka, hloh, brslen. Návrh a doplnění cest liniovou zelení je uvedeno v kapitole 5.1.1.2.

4.1.3.3 Doprovodná vegetace komunikací

Podél silnic tvoří doprovodnou vegetaci převážně travinobylinné pásy, často doplněné výsadbami stromů a keřů.

Vyskytuje se zde převážně javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jírovce (*Aesculus sp.*), duby letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), olše lepkavá (*Aldus glutinosa*), jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), břízy (*Betula sp.*), topol osika (*Populus tremula*), v ovocné aleji jabloně (*Malus sp.*) a třešně (*Prunus sp.*), švestka (*Prunus sp.*) a skupina lip (*Tilia cordata*) atd.

Ze zástupců keřů to jsou převážně šípek (*Rosa cenina*), trnka (*Prunus spinosa*), vrby (*Salix sp.*), brslen evropský (*Evonymus europaeus*) a hloh obecný (*Crataegus monogina*), svída bílá (*Cornus sanguinea*), líska obecná (*Corylus avellana*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*), kalina obecná (*Viburnum opulus*) atd.

Travní směs tvoří kostřava luční (*Festuca pratensis*), bojínek luční (*Phleum pretense*), lipnice luční (*Poa pratensis L.*), psineček výběžkatý (*Agrostis stolonifera*), jílek vytrvalý (*Lolium perene*), jetel luční (*Trifolium pratense*), pohánka hřebenitá (*Cynosurus cristatus*) atd. [MARTINOVSKÝ, POZDĚNA, 1987]

4.1.3.4 Posouzení z hlediska začlenění do ÚSES

Vegetační pásy podél komunikací jsou významné především z hlediska estetického, někdy ovšem mohou mít i důležitou ekologickou či protierozní funkci. Z hlediska tvorby ÚSES jsou použitelné zejména jako interakční prvky.

Začlenění navrhované cestní sítě do ÚSES je možné u části úseku vedlejší polní cesty C19, kde je biokoridor už realizován a u cesty C24 byl navržen. V blízkosti komunikace Markvartice – Stará Říše při západním okraji katastrálního území se nachází biocentrum.

4.1.4 Ekonomické posouzení návrhu cestní sítě

Cestní síť je jednou z nejnákladnějších částí realizace komplexních pozemkových úprav. Z ekonomického hlediska je velmi složitou záležitostí. Orientační náklady na výstavbu a rekonstrukci navrhovaných cest vychází z návrhu nejvhodnějšího účastníka výběrového řízení, který vyhlásil pozemkový úřad.

4.2 Vodohospodářské poměry

Vodní toky se vyznačují poměrně nevyrovnaným režimem průtoků. Projevuje se bezprostřední závislost na srážkách a tání sněhové pokrývky, pouze u Sedlatického potoka je zmírněna vlivem retenční schopnosti lesního komplexu. Největší průtoky se vyskytují v jarních měsících, nejmenší na podzim.

Koryta vodních toků v zemědělské krajině jsou převážně regulovaná a narovnaná, místy však mají tendenci se vracet k přírodě blízkému charakteru. Na toku jsou vybudované drobné nádrže. Na korytě je patrné prorůstání břehů a dna kořenovým systémem dřevin břehového porostu).

V území se vyskytují dva menší rybníky. První z nich je na severovýchodním okraji obce, je vázán na tok, který prochází obcí. Druhý rybník je v jihovýchodní části k.ú. a nalézá se v pramenném úseku pravostranného přítoku Otvřského potoka.

4.2.1 Přehled hlavních vodotečí

Celá zájmová oblast patří po stránce vodohospodářské do hlavního povodí řeky Moravy a přísluší do dílčího povodí řeky Moravské Dyje.

Větší část řešeného katastrálního území patří do hydrologického pořadí Sedlatického potoka 4 – 14 – 01 – 0260 a malá část u jižní hranice s katastrálním územím Svojkovie do hydrologického pořadí Otvrňského potoka 4 – 14 – 01 – 0280.

Přehled vodotečí je patrný z obrázku č. 1, který je uvedený v kapitole 4.1.3.4.

Hlavními vodotečemi jsou Sedlatický potok (na hranici s k.ú. Sedlařice a Stará Říše), Markvartický potok a Otvrňský potok (při hranici s k.ú. Svojkovice) se svým pravostranným přítokem od Kasáren. Tyto vodoteče se vlévají do řeky Vápovky, která se pak vlévá do Moravské Dyje.

Sedlatický potok

Severozápadně od Markvartice při katastrální hranici se Sedlaticemi a částečně se Starou Říší teče Sedlatický potok o délce cca 1,4 km a je označen SV1 a vlévá se do Markvartického potoka.

Z hlediska začlenění do ÚSES je Sedlatický potok ekologicky významný krajinný segment (EVKS) z důvodu, že je vodní tok přírodě blízkého charakteru s vyvinutými břehovými a doprovodnými porosty vzrostlých dřevin. Převládá olše, méně vrba.

Byla doporučena podpora rozvoje autochtonních dřevin – olší, vrb, jasanů a trvalých travních porostů.

V blízkosti komunikace Markvartice – Stará Říše při západním okraji k.ú. se nachází lokální biocentrum (C1), což je první větev mokré a zamokřené řady. Osou biocentra je blízká část nivy Sedlatického potoka. Charakter koryta je s břehovým porostem vrb, olší a niv je s podmáčenými travinobylinnými společenstvy s místy značně eutrofizovanými. V severní části se rozkládá smrkový les a při východním okraji je mohutná mez s travinobylinnými společenstvy.

Byl navržen výchovný zásah pro podporu rozvoje doprovodných porostů toku a zabránit pokračování eutrofizace.

Markvartický potok

Ze severu přitéká do obce Markvartický potok o délce cca 2,8 km a je označen SV2. Dále pokračuje v toku roklí pod areálem Zemědělské společnosti Stará Říše až do obce

Stará Říše, kde se stává levobřežním přítokem vodního toku Vápovka. Upravený je zejména v zastavěné části Markvartic.

Vodní tok je regulovaný a protéká drobným údolím. V jižním úseku je zatrubněný. V S části toku je údolí místy značně podmačené s nekosenými místy druhově pestrými travinobylinnými společenstvy.

Vodní tok doprovází skupina olší, mez nad nivou s dřevinami jako jsou např. jeřáby, břízy, jasan, borovice, javor mléč, topol osika.

Z hlediska protierozní úpravy bylo navrženo vytvořit dva drobné rybníky s břehovými a doprovodnými porosty dřevin (olše, jasan, vrba) a revitalizovat vodní tok.

Na Markvartickém potoce je vybudována nádrž N5, vedené jako koupaliště. Břeh je zpevněný a doprovázený travinnými společenstvy. Ojediněle se vyskytuje vrba, topol a v přítokové části vrba, osika, bříza. Přes hráz je vedena cesta C26.

Markvartický potok má dva přítoky – pravostranný a levostranný. Koryto pravostranného přítoku SV3 sleduje v západním okraji areál ZS v Markvarticích. Jeho délka je cca 400 m. Na tomto přítoku je vybudovaná boční nádrž N4 s travinobylinnými společenstvy a s doprovodnou dřevinnou vegetací (olše, vrby, břízy).

Levostranný přítok SV4 je zaústěn do Markvartického potoka pod hrází koupaliště. Jeho délka je cca 260 m.

Jihozápadně od Markvartic, kdy Markvartický potok opouští intravilán obce je niva s upraveným vodním tokem značně zarostlá s neudržovanými eutrofizovanými travinobylinnými společenstvy a s místy náletů dřevin (vrba, olše, bez černý, jeřáb) a dále doprovázená mezemi se vzrostlými topoly, méně jeřáby, olšemi a vrbami. Byla zde navržena revitalizace toku, obnova rybníku včetně výsadby břehových porostů z autochtonními dřevinami, pravidelné kosení a dosadba břehové a doprovodné vegetace toku.

Otvrňský potok

Jihovýchodně od Markvartic u katastrální hranice se Svojkovicemi protéká regulovaný Otvrňský potok označený SV5. Tvoří hranici v délce cca 450 m.

Jedná se o regulovaný tok, potoční nivu. V severovýchodním úseku je doprovázen mladými dřevinami v zápoji. Převládá olše, méně javor mléč, místy bez černý, ojediněle jeřáb v doprovodu však převládají travinobylinná společenstva, místy eutrofizovaná.

Byla navržena revitalizace vodního toku a dosadba břehové a doprovodné vegetace – olše, jasan, vrba.

Pravostranný přítok SV6

Do Otvrnšského potoka se vlévá částečně rovněž regulovaný pravobřežní přítok tekoucí od Kasáren, který je označený SV6, dlouhý cca 1,3 km a je zaústěn do Otvrnšského potoka na styku hranic k.ú. Svojkovice, Rozseč a Markartice. Úsek nad nádrží N6 je v délce 810 m zatrubněn.

Na tomto přítoku je v Kasárnách umělá vodní nádrž a mezi lesy v Boroví je zřízen rybník N6 s chovem ryb. V břehovém porostu rybníků převládají travinobylinná společenstva, zcela ojediněle dřeviny.

Úsek pravostranného přítoku pod nádrží N6 o délce 490 m je upraven a doprovázen mladými olšemi v zápoji.

Pravostranný přítok SV7

Stávající vodoteč SV7 tvoří v délce cca 550 m katastrální hranici s k.ú. Rozseč. Pak po opuštění kontaktu s k.ú. Markvartice tvoří déle hranici mezi k.ú. Rozseč a Stará Říše.

Jedná se o upravený vodní tok v doprovodu střídavě travinným společenstvem a dřevinami.

Byla navržena revitalizace vodního toku a dosadba břehové a doprovodné vegetace.

Dešťová voda je odváděna výše uvedenými vodotečemi a místními údolnicemi (ZU1 – ZU7), cestními a silničními příkopy. Jelikož je prakticky celé zájmové území zemědělsky využívané, a to převážně jako role, často se zde před vybudováním protierozního opatření vyskytovaly na plochách důsledky vodní eroze.

Tabulka č. 8: Stávající vodoteče

Označení	Propustky	Lapače	Nádrže	Vyústění do	Poznámky
SV1	M7, M8, M33	-	-	SV2	Zatrub. dl. 390 m
SV2	M2, M11	LS1	N1, N2, N3, N5	Vápovky	-
SV3	M9, M17	-	N4	SV2	-
SV4	-	LS3	-	SV2	-
SV5	M6, M13, M30	-	-	-	Odtok do k.ú. Sedlatice
SV6	M4, M27, M36, M37	-	-	SV5	Zatrub. dl. 810 m
SV7	-	LS4	N6	-	Odtok do k.ú. Sedlatice

4.2.2 Vodohospodářské opatření k dořešení zvládnání odtokových poměrů

Drenáž

Hydrografická síť je tvořena několika místy regulovanými a zatrubněnými vodotečemi, které jsou ve správě SMS ÚP Jihlava.

V délce 390 m je zatrubněn (Js 400) úsek Markvartického potoka nad nádrží N5, který je označen jako zatravněná údolnice ZU1. Také je zatrubněn (Js 200) úsek pravostranného přítoku Otvrnského potoka nad nádrží N6 o délce 810 m a tento úsek je označen jako zatravněná údolnice ZU4.

Na zájmové ploše se nachází vybudované odvodnění pozemků systematickou drenáží cca 45 ha. Drenáž bylo doporučeno v plném rozsahu revitalizovat, neboť již neplní svoji funkci, což se nepříznivě projevuje na odvodněných pozemcích, které trpí znovu zamokřením.

Nádrže

V zájmovém území se nacházejí tři stávající nádrže, které jsou označeny N4, N5, N6. N4 je boční nádrž na pravostranném přítoku Markvartického potoka. N5 je průtočné koupaliště na Markvartickém potoce a jako N6 je označen průtočný rybník na pravostranném přítoku Otvrnského potoka. Tyto nádrže jsou blíže popsány v kapitole 5.2.1. Další umělá vodní nádrž, která se nachází na pravostranném přítoku Otvrnského potoka je v prostoru Kasáren. Dále bylo navrženo zřízení vodních nádrží N1, N7 a N8.

Z hlediska výsledků vodohospodářské bilance, kdy značná část vody ze zájmové plochy odtéká a také z protierozičního důvodu bylo navrženo obnovení vodní nádrže N1 v místě soutoku SV2 (Markvartického potoka) a SV3 (pravostranného přítoku Markvartického potoka). Hráz bude zřízena na místě pozůstatků staré hráze původní nádrže.

Další dvě vodní nádrže byly navrženy v místě křížení hlavní cesty C7 se zatravněnou údolnicí ZU4, která je označena jako N8 a nad křížením hlavní cesty C8 se zatravněnou údolnicí ZU5. Tato vodní nádrž je označena jako N7.

Poldry

K zamezení ohrožování severní části obce přívalovými vodami je kromě dalších opatření jako je zatravnění a vybudování cestní sítě s příkopy v údolí Markvartického potoka (SV2) nad obcí navrženo vybudovat dva poldry N2 a N3.

Poldr N2 byl navržen cca 200 m nad stávající nádrží N5 (koupalištěm) v údolí stávající vodoteče SV2. V rámci tohoto opatření je navrženo trvalé zatravnění zátopové plochy poldru.

Poldr N3 byl navržen cca 400 m nad hrází navrženého poldru N2 rovněž v údolí stávající vodoteče SV2.

Zatravněná údolnice

Odvádí soustředěný odtok vody v přirozených depresích. Zatravněné údolnice jsou proti eroznímu působení soustředěného odtoku chráněny dobrým travním pokryvem.

Jihovýchodně od Markvartic u katastrální hranice se Svojkovicemi v trati „Za Kuklípem“ bylo navrženo zatravnit údolnici ZU8 (cca 0,9 ha). Tato údolnice navazuje na stávající vodoteč SV5 (Otvrnský potok).

Severozápadě od Markvartic na sousedním k.ú. Sedlatice je třeba zřídit pro odvádění povrchových vod z příkopu P14 a P15 zatravněné údolnice ZU10 (cca 3,3 ha) a respektive ZU9 (cca 1,2 ha).

ZU2 byla navržena z důvodu protierozního a to k zachycení povrchových vod před intravilánem obce. Je sem sveden povrchový odtok ze svodných příkopů (P2, P9, P10) a propustků (M19, M20, M21, M22), který je touto navrženou údolnicí sveden do Markvartického potoka SV2. Vytváří souvislou zatravněnou plochu a na okrajích osázena stromovým a keřovým porostem.

Při přívalových deštích mezi tratí Výhonek a Pod Travnou cestu se tvořil soustředěný povrchový odtok, který způsoboval erozivní účinky. Z protierozního důvodu zde byla navržena zatravněná údolnice ZU5 a nad křížením hlavní cesty C8 s touto zatravněnou údolnicí ZU5 byla navržena vodní nádrž N7. Podrobný přehled zatravněných údolnic je uveden v tabulce č. 14.

Pro správnou funkci zatravněných údolnic byla navržena pravidelná péče o travní pokryv zajišťující jeho dobrý stav a resistenci proti účinkům soustředěného odtoku. Zatravněné údolnice a polní cesty využívající přirozené svažitosti, respektující vrstevnice, popřípadě doprovázené příkopy.

Tabulka č. 9: Přehled zatravněných údolnic

Označení	Propustky	Lapače	Vyústění	Navrženo k zatravnění [ha]	Trat'
ZU1	-	-	SV1	-	-
ZU2*	M19, M20, M21, M22	LS1	ZU1	4,5	U Balounovéh o kříže
ZU3	M10	-	stáv. údol. v lese	-	-
ZU4	M4, M27	-	N6 na SV6	-	-
ZU5*	M28, M29	-	SV6	3,0	mezi Výchonek a Pod Travnou cestu
ZU6	M31	-	N1 na SV2	-	-
ZU7	M32	-	SV2	-	-
ZU8*	-	-	SV5	0,9	Za Kuklcípem
ZU9*	M25	-	SV v k.ú. Sedlatice	1,2	k.ú. Sedlatice
ZU10*	M24	-	SV v k.ú. Sedlatice	3,3	k.ú. Sedlatice
Celkem				12,9	

* - Nově navrhované zatravněné údolnice

Propustky a svodné příkopy

Kromě výše uvedených vodotečí se v trati „U Kříže“ nachází stávající příkop, který odvádí vody ze stávající silnici I/38 a stávajícího propustku M36 (Js 600). Jeho trasa je vedena podél okraje silnice a lesa se zaústěním do lapače LS4 (na potrubí Js 200) v zatravněné údolnici ZU4. V místě křížení tohoto příkopu s cestou C22 (oblast zaústění příkopu do LS4) je osazen stávající propustek M37 (Js 400).

Přehled svodných příkopů srážkových vod je uveden v kapitole 5.1.2.3 v tabulce č. 7 – cestní příkopy.

Propustky byly orientačně posouzeny a nedimenzovány pro převedení návrhových průtoků, které byly stanoveny dle redukčních součinitelů a_N podle O. Duba a J. Němce pro maximální návrhový průtok Q_{100} stanovený podle A. Čerkašina.

Posouzení stávajících propustků je uveden v tabulce č. 10, kde je pro jednotlivé propustky uveden odpovídající návrhový průtok Q_N .

Tabulka č. 10: Posouzení stávajících propustků

Označení	Js [mm]	J [%]	S _p [m ²]	v _d [m/s]	Q [m ³ /s]	Q _N [m ³ /s]
M7	1450	2	1,6505	5,51	9,88	Q ₂₀ = 6,8
M9	600	5	0,2826	4,86	1,49	Q ₅₀ = 1,
M10	700	2	0,385	3,39	1,42	Q ₁₀ = 1,4
M11	400	5	0,1256	3,70	0,51	Q ₅ = 0,5
M12	600	5	0,2826	4,86	1,49	Q ₁₀₀ = 1,1
M13	600	3	0,2826	3,76	1,15	Q ₂₀ = 1,1
M30	800	3	0,56024	4,56	2,49	Q ₁₀ = 1,6
M36	600	3	0,2826	3,76	1,15	Q ₁₀ = 1,0
M37	400	3	0,1256	2,98	0,41	Q ₁ = 0,4

[Půža, Variet, Volný, 1998]

Kde:

Js – světlost propustku [mm]

J – sklon dna potrubí [%]

v_d – průtočná rychlost při plném plnění profilu [m/s]

S_p – plocha povodí [m²]

Q – průtok [m³/s]

Q_N - návrhový průtok [m³/s]

4.2.3 Ohrožení pozemků vodní erozí s návrhem protierozních opatření

Prakticky 1/3 pozemků v k.ú. Markvartice jsou obhospodařovány jako role, a trpí vodní erozí.

Zájmové území se nachází v oblasti orníčních a podorníčních vrstev mělkých, místy středně hlubokých. Přípustné smyvy půdy v této zóně činí max. 4 tuny za rok.

V oblastech, ve kterých nedochází ke zvýšené vodní erozi, lze dále pěstovat běžné plodiny bez omezení. Kde dochází ke zvýšené vodní erozi, což je 13,4 % území, bylo navrženo pěstovat běžné plodiny s vyloučením kukuřice a okopanin.

Na pozemcích s vysokou vodní erozí, které činí 13,3 %, byl navržen protierozní osevni postup tak i opatření pro zkrácení svahů, tj. zatravnění části pozemků, předělení pozemků cestou, případně zatravnění průlehem.

U 6,3 % silně erozně ohrožených pozemků je doporučeno pásové obdělávání, kde se doporučuje střídavě v 30 m pruzích po vrstevnicích tak, aby na každém třetím pruhu byla víceletá pícnina. Na těchto pozemcích byla též navržena opatření pro zkrácení svahů, tj. předělení pozemků cestou a vybudování meze.

4.2.4 Vliv cestní sítě na hydrologický režim krajiny

V minulých letech došlo v katastrálním území Markvartice z části k odstranění přirozených zábran povrchového odtoku vody jako např. polních cest, které zde plní polyfunkční funkci. Díky pozemkové úpravě v místech erozního ohrožení půdy bylo navrženo umístění protierozních krajinných prvků a tím přispění ke zvýšení stability řešeného území. Mezi hlavní protierozní opatření patří zkrácení svahů či předělení pozemků cestou nebo mezí atd.

Na základě terénního šetření a za pomoci map 1:5000 s vrstevnicemi, byl prozkoumán podrobně reliéf území. Zvláštní pozornost byla věnována odtokovým poměrům, na pozemcích v extravilánu obce, a stávajícím či nově navrženým cestám. Ze zjištěných údajů byly vybrány 4 území, na nichž bylo provedeno posouzení vlivu cestní sítě na hydrologický režim krajiny. Ve většině případů se jedná o stávající a nově navržené již realizované cesty, jejichž úprava či návrh byl navržen v rámci „Návrhu protierozní ochrany“. Jde o cesty C12, C14, C4 a C7. Jejich bližší popis je uveden v kapitole 5.1.1.2.

Zkoumané oblasti jsou značně terénně i hydrologicky složité, dělí se do několika dílčích povodí tzv. okrsků, ze kterých je srážková povrchová voda sváděna cestními příkopy a propustky odváděna do patřičných vodotečí atd. Ke každému okrsku, který přísluší k určitému propustku, byla určena výměra jednotlivých ploch dílčích povodí.

Vzhledem ke složitosti těchto území, které jsou přerušeny polními cestami. Byl na nich proveden průzkum vlivu cestní sítě na hydrologický režim, zda ho ovlivní či neovlivní.

Výsledky šetření byly podrobně vyhodnoceny v následujících podkapitolách.

4.2.4.1 Vedlejší polní cesta C12

Zájmové území, které je posuzováno z hlediska vlivu cestní sítě na vodní režim se nachází v západní části obce Markvartice.

Zmiňovaná polní cesta C12 je nově navržená a zrealizovaná. Propojuje cestu C3 s vedlejší polní cestou C11. Byla navržena z důvodu propojení lesních pozemků s obcí. Podél této cesty byl navržen jednostranný příkop P3 a P6 pro svod vody z pozemku a pro její odvod propustky M16 a M18 do vodotečí Sedlatického potoka SV1 a pravostranného přítoku Markvartického potoka SV3.

Dotčená oblast je značně hydrologicky komplikovaná a zasahuje do ní nově zrealizovaná vedlejší polní cesta.

Tato plocha o rozloze 56 ha byla rozdělena patřičnou cestou C12 na dva díly a příslušné okrsky dle dílčích povodí a to - „horní díl“ – okrsky A1 – A5 a „dolní díl“ –

okrsek A6 a A7. Po rozdělení zájmového území má „horní díl“ plochu o 37 ha a „dolní díl“ má rozlohu 19 ha.

Přehled okrsků A1 – A7 - mapová příloha M 1 : 7 000.

Popis vodního režimu v „horním díle“ A1 – A5

Z horního dílu je voda sváděna příkopy (P4, P7, P8, P2, P3, P6, P9), odváděna patřičnými propustky (M34, M35, M16, M18, M19) do stávajících vodotečí (SV1 a SV3) nebo do zatravněné údolnice ZU2

Doprovodné příkopy podél komunikace P5, P7, P8 a P9 jsou jednostranné zpevněné odvodňovacími tvárnici s drsným skluzem. Ostatní příkopy P4, P2, P3 a P6 jsou zatravněné protierozní travinnou směsí. Hloubka dna je 0,2 m, podélný sklon 2 – 3 %, příčný sklon 1 : 1,5. Celková délka příkopů činí 1990 m.

Přehled cestních příkopů je patrný v kapitole 5.1.2.3 viz. tabulka č. 7.

Propustky jsou popsány v kapitole 5.1.2.2 a v přehledné tabulce č. 5 – viz. tabulková příloha.

V pravém horním cípu A1 odtéká povrchová voda z plochy o 2 ha do svodného příkopu P9, který vede podél hlavní polní cesty C10. Srážková voda je odváděna propustkem M19 do prostoru slabého prameniště, jehož oblast obohacuje. Voda je dále odvedena propustkem M20 do zatrubněné drenáže v úseku zatravněné údolnice ZU2.

Povrchový odtok srážkové vody, z plochy 4,5 ha v okrsku A2, je sveden příkopem P4 (při polní cestě C11) a pak odveden propustkem M34 do zasakovací šachty.

Z dílčího povodí A3 je srážková voda z plochy o 10 ha soustředěna do odtokové linie (L34) a poté svedena příkopem P7, P8 (podél cesty C3) a odvedena propustkem M35 do lapače splavenin LS2.

Propustkem M16 je odváděna voda z území A4 o rozloze 11,5 ha (tj. z odtokové linie 32/1 a 32/2), která je svedená pomocí svodných příkopů podél komunikace C11 a C12 a to P2 a P3. Voda dále pokračuje v navazujícím příkopu P1, který svádí vodu do Sedlatického potoka SV1.

Z okrsku A5 je do odtokové linie L31 soustředěna voda z plochy 9 ha a poté sváděna příkopem P6, kde odtéká propustkem M18 do přilehlého příkopu P5, kterým je odvedena do pravostranného přítoku Markvartcického potoka SV3.

Popis vodního režimu v „dolním díle“ – okrsky A6 a A7

Z dolního dílu je srážková voda sváděna příkopy P1 a P5 (podél komunikace C11 a C3) a odváděna patřičnými propustky M15, M17 a M9 do stávajících vodotečí (SV1 a SV3)

Svodný příkop P5 podél komunikace C3 je jednostranný zpevněný odvodňovacími tvárnici s drsným skluzem. Příkop P1, který je podél cesty C11, je zatravněný protierozní travinnou směsí. Hloubka dna je 0,2 m, podélný sklon 3 %, příčný sklon 1 : 1,5. Celková délka příkopů činí 550 m.

Přehled příkopů je patrný v kapitole 5.1.2.3 viz. tabulka č. 7.

Propustky jsou popsány v kapitole 5.1.2.2 a v přehledné tabulce č. 5 – viz. tabulková příloha.

Z dílčího povodí A6 o 10 ha je voda soustředěna do odtokových linií L32/2, L32/3 a L32/4. Povrchový odtok je odtud sveden cestním příkopem P1 a propustkem M 15, M16 odveden do Sedlatického potoka.

Z plochy A7 o 9 ha stéká voda do podélného příkopu P5 a propustkem M17 vtéká do nádrže N4 zbudované na pravostranném přítoku Markvartického potoka.

„Dolní díl“ o 19 ha byl ohrožován povrchovým odtokem z horního pozemku tj, z okrsku A4 a A5, který způsoboval na pozemku erozi.

Vybudováním polní cesty C12 s doprovodnými příkopy se podstatně změnil povrchový odtok, který dále nezasahuje do dolního dílu. Tuto plochu nyní ohrožují srážky spadlé na tento díl.

Vodní režim je zde ovlivněn i navrženými mezemi, které zde plní protierozní funkci, zpomalují odtok.

Tento svah býval značně zamokřen, z důvodů nízké vodní kapacity (tj. nezadržení dostatečné množství vody), kterou mají zde vyskytující se hnědé půdy kyselé. Proto zde byla vybudována systematická drenáž, která vyúsťuje do svodného příkopu P5 podél cesty C3. Tato drenáž už neplní ve větší části svoji funkci a opět se projevuje na odvodněných pozemcích zamokření. Část pozemku byla z důvodu zamokření zatravněna.

Rozdělením zájmového území touto cestou C12 se zbudovanými podélnými příkopy došlo k ovlivnění vodního režimu. „Horní díl“ je ovlivněn 37 ha a „dolní díl“ 19 ha, což je výsledek nově realizované cesty C12, která přerušila povrchový odtok, z odtokové linie 32/2 a L31. Voda je svedena příkopy P3, P6 a dále odvedena pomocí propustků. Povrchový odtok změnil svůj směr a dále nepokračuje do „dolního dílu“, jak bylo před realizací této cesty.

Tabulka č. 11: Přehled dílčích okrsků A1 – A7

Označení	Výměra [ha]	Příkop	Propustek	Vyústění
A1	2	P9	M19	ZU2
A2	4,5	P4	M34	Zasakovací šachta
A3	10	P7, P8	M35	Lapač splavenin
A4	11,5	P2, P3	M16	SV1
A5	9	P5, P6	M18	SV3
A6	10	P1	M14, M15	SV1
A7	9	P5	M17, M19	SV3

„Horní díl“ je ovlivněn 66 % a „dolní díl“ 34 %.

4.2.4.2 Vedlejší polní cesta C14

V severní části katastrálního území obce, v polní trati „Klíny“ a v intenzivně zemědělsky využívané oblasti a silně ohrožované vodní erozí, se nachází vedlejší polní cesta C14, která je posuzována z hlediska vlivu cestní sítě na vodní režim.

Tato cesta má polyfunkční funkci a to jak protierozní tak i dopravní. Je nově navržena a zrealizována v souladu se studií „Návrhu protierozní ochrany“ a jako spojovací cesta mezi C4 a C11. K zachycení a odvedení objemu vody je vybavena cesta jednostrannými příkopy P12 a P13 situované na straně svahu pod mezí. Voda z příkopů je odváděna propustky M23 a M24. Podél silnice je vybudována protierozní mez.

Zkoumaný pozemek je taktéž značně terénně i hydrologicky složitý, jak bylo u předchozího pozemku. Byl rozdělen do několika dílčích povodí tzv. okrsků B1 – B6. Povrchový tok je z nich sváděn sběrnými příkopy a propustky odváděn do zatravněných údolnic, které dále navazují na vodní tok.

Toto území o rozloze 50,5 ha je také rozděleno na dva díly a to - „horní díl“ - okrsky B1 – B5 a „dolní díl“ – okrsek B6. Po rozdělení má „horní díl“ rozlohu 39 ha a „dolní díl“ 11,5 ha.

Přehled okrsků B1 – B6 - mapová příloha M 1 : 7 000.

Popis vodního režimu v „horním díle“ – okrsky B1 – B5

Z příslušných okrsků je voda sváděna příkopy P11, P12, P13, P14, P15, PI/38, odváděna náležitými propustky M23, M24 a M25 a zachytávána zatravněnými údolnicemi ZU2, ZU9, ZU10.

Podélný příkop P11 je jednostranný zpevněný odvodňovacími tvárniciemi s drsným skluzem. Nově navržený příkop P12 mezi komunikací a mezí je jednostranný, zatravněný, v profilu trojúhelníkový se sklonem 1 : 1,5 od cesty a 1 : 2 ve vlastním svahu meze. Podélný sklon je 0,15 - 3 %. Ostatní příkopy P13, P14, P15 a PI/38 jsou zatravněné travinnou směsí. Podélný sklon mají 0,15 – 2 %, příčný sklon 1 : 1,5. Celková délka příkopů činí 1930 m.

Přehled příkopů je patrný v kapitole 5.1.2.3 viz. tabulka č. 7.

Propustky jsou popsány v kapitole 5.1.2.2 a v přehledné tabulce č. 5 – viz. tabulková příloha.

Šetřené území bylo rozděleno do 5ti okrsků, které přísluší k určitému propustku.

Z horního okrsku B1 je povrchový odtok odváděn do zatravněné údolnice ZU9, v sousedním katastrálním území Sedlatice, propustkem M25, do kterého je voda sváděna z plochy o 7 ha.

Srážková voda z dílčího povodí B2 o ploše 8 ha stéká do zatravněného příkopu podél silnice 1. třídy I/38 a jím odváděna do sousedního k.ú. Sedlatice.

Propustkem M24 je odváděn povrchový odtok z části B3, plochy 12 ha, do zatravněné údolnice taktéž v sousedním k.ú. Sedlatice.

Z B4 okrsku o ploše 8,5 ha je sváděn povrchový odtok příkopem P11, jenž je veden podél cesty C4, která zde plní polyfunkční funkci. Příkop se kříží s nově vybudovaným propustkem M23, který je zřízen pod sjezdem polní cesty C14. Srážková voda odtud pokračuje přes odvodní propustek M22 do svodné drenáže pod zatravněnou údolnicí ZU2. Přímý odtok z B4 okrsku nepokračuje na sousedící pozemek a neohrožuje ho. Na tomto úseku je zřejmé, že cesta C4 ovlivňuje hydrologický režim tohoto území.

Z infiltrační zóny se soustřeďuje do odtokové linie L35 povrchový odtok ze svažitého území B5 o 3,5 ha, který je přerušen protierozní mezí a zároveň plní cestou C14, která je vybudována pod mezí. Odtok je v tomto úseku zadržen, zpomalen a odveden příslušným nadimenzovaným příkopem a neobohacuje tak tok v navazujícím „dolním díle“.

Popis vodního režimu v „dolním díle“ – B6

Z dolního dílu B6 jsou spadlé srážky, tvořící povrchový odtok, sváděny příkopem P11, který byl výše popsán a odváděny propustky M22, M21 a M20 do zatravněné drenáže pod zatravněnou údolnicí ZU2, jenž dále vyústuje do Markvartického potoka. Délka příkopu činí v tomto úseku 400 m.

Propustky jsou popsány v kapitole 5.1.2.2 a v přehledné tabulce č. 5 – viz. tabulková příloha.

Rozdělením zájmového území došlo k ovlivnění vodního režimu v obou dílech. V „horním díle“ je ovlivněn povrchový odtok na 39 ha. „Dolní díl“ je také ovlivněn a to z 11,5 ha, což je výsledek nově realizované protierozní meze a cesty C14. Povrchový odtok dále nepokračuje do „dolního dílu“, jak bylo před realizací.

Vedlejší polní cesta C14 nemá výrazný vliv na vodní režim, jako spíše vybudovaná protierozní mez, která je vedena podél komunikace. Mez taktéž rozděluje souvislé plochy orné půdy a časově zpomalí odtok povrchových vod a sníží transport splavenin z extrémně svažitého území. Mez je široká, zatravněná, zachytává vodu a tu pak zpomaluje a může zde zasakovat. Mez je od komunikace oddělena příkopem. Příkop je nadimenzovaný na přívalové deště a napomáhá odvodu povrchových vod mimo intenzivně využívanou zemědělskou půdu. Polní cesta tu hraje spíše dopravní funkci.

Tato část k.ú. je také zatravněna systematickou drenáží, která se prováděla v období socialismu z důvodu značného zamokření. Drenáž neplní ve větší části svoji funkci.

Tabulka č. 12: Přehled dílčích okrsků B1 – B6

Označení	Výměra [ha]	Příkop	Propustek	Vyústění
B1	7	P15, PI/38	M25	ZU9, k.ú. Sedlatice
B2	7	PI/38	-	k.ú. Sedlatice
B3	12	P13, P14	M24	ZU10
B4	8,5	P11	M25, M22, M21	ZU2
B5	3,5	P12	M25	P11 - M22, M21 - ZU2
B6	11,5	P11	M20, M21	ZU2

„Horní díl“ je ovlivněný 77% a „dolní díl“ 23 %.

4.2.4.3 Hlavní cesta C4 – okrsek C1

Stávající hlavní cesta C4 je vedena od severního okraje obce severovýchodním směrem v trati „Příční“. Tato cesta C4 plní polyfunkční funkci. Její úprava byla navržena v rámci „Návrhu protierozní ochrany“.

Přehled okrsku C1 - mapová příloha M 1 : 7 000.

O této cestě již byla zmínka v předcházejícím území, kdy z B4 okrsku o ploše 8,5 ha je povrchový odtok odváděn příkopem P11, který je veden podél cesty C4. Odtok srážkové vody nepokračuje na pozemek C1 v trati „Příční“ a neohrožuje ho. Povrchový odtok tak změnil směr.

Tím, že byla přerušena souvislá plocha orné půdy hlavní cestou C4, se projevilo ovlivnění hydrologického režimu zkoumaného území. Ovlivněno je 19 ha v dílčím povodí C1, což je 45 % dotčeného rajónu.

4.2.4.4 Hlavní cesta C7

Jedná se o stávající cestu, jejíž celková oprava byla navržena v rámci „Návrhu protierozní ochrany“. Má polyfunkční charakter. Cesta propojuje silnici I/23 se silnicí I/38.

Hlavní cesta C7 je ve velmi špatném stavu z důvodu stékajícího povrchového odtoku z pozemku. Srážková voda pak způsobuje poruchy komunikace jako např. podmáčení, zamáčení povrchu, nižší únosnost, zhoršení sjízdnosti. Voda není odvedena svodnými příkopy či propustkem v nejnižších místech trasy, kde se akumuluje nebo komunikaci přetéká.

V případě přívalového deště v kombinaci s nevhodným obdobím, dochází v této části území ke značným škodám, jak na komunikaci tak i na půdě v podobě rýh a výmolů, ale i akumulací ve spodní části. Proto zde byla navržena zatravněná údolnice ZU5 a vodní nádrž N7.

U této komunikace v nynější době selhává jak dopravní funkce tak i protierozní, kde by měla zabránit ve větší míře odtoku z výše položeného pozemku na přilehlý.

Po navržené rekonstrukci by tato cesta měla splňovat polyfunkční funkci a tím i snížit povrchový odtok na níže položeném pozemku. V nejnižším místě komunikace je navržen propustek, který bude odvádět svedenou srážkovou vodu z vybudovaných doprovodných příkopů do zatravněné údolnice.

Tato cesta částečně zpomaluje odtok, ale výrazný vliv na hydrologický režim nemá z důvodu nevyhovujícího jejího stavu.

Předpokládá se, že po rekonstrukci se zvýší vliv této cesty na hydrologický režim v území. Z celkových 48 ha bude ovlivněno povrchovým odtokem 21 ha v „horním díle“ a 27 ha v „dolním díle“. Tím, že se vybuduje propustek, který odvede akumulovanou vodu do zatravněné údolnice.

Přehled okrsků D1 – D5 - mapová příloha M 1 : 7 000.

Tabulka č. 13: Přehled dílčích okrsků D1 – D5

Označení	Výměra [ha]	Příkop	Propustek	Vyústění
D1	9	-		ZU4, N8, SV6
D2	4,5	P17	-	ZU4, SV6
D3	7,5	P18, P19	M28	ZU5
D4	15	-	-	ZU5, N7, SV6
D5	12	-	-	ZU4, N6, SV6

„Horní díl“ bude ovlivněný 44 % a „dolní díl“ 56 %.

4.2.4.5 Dílčí zhodnocení řešených okrsků

Pro charakter terénu jsou typické mírné až střední svahy, které místy přecházejí do zvlněných plošin. Expozice svahů je převážně jihovýchodním až jihozápadním směrem.

Zkoumané oblasti jsou značně terénně i hydrologicky složité, dělí se do několika dílčích povodí, tzv. okrsků, ze kterých je plošný povrchový odtok odváděn cestními příkopy a propustky a je odváděn do patřičných vodotečí atd.

Výsledkem průzkumu bylo zjištěno, že přerušením souvislé plochy orné půdy polní cestou došlo k ovlivnění hydrologického režimu ve zkoumaném území. Jen u vedlejší polní cesty C14 se projevil méně výrazný vliv na vodní režim, což je zapříčiněno spíše vybudováním protierozní meze, která je vedena podél komunikace.

4.3 Diskuse

Vliv cestní sítě na hydrologický režim krajiny nebyl doposud ve větší míře zkoumán, z tohoto důvodu bylo snahou této diplomové práce danou problematiku prozkoumat a vyhodnotit.

Okrajově podotýká Váchal, Mazín a Dumbrovský [2005], že cestní síť tvoří více či méně umělou hydrografickou síť pro odvod vody z území. Čím méně je cestní síť přizpůsobena přírodním podmínkám, tím větší problémy přináší nejen pro vlastní lokalitu a území, ale i pro celé povodí. Podél cesty se budují cestní příkopy se záchytnou a svodnou funkcí. Trasa cesty může také přetínat dráhu soustředěného odtoku povrchové nebo podzemní vody.

Předchozí tvrzení dokládá i mnou vyhotovené vyhodnocení vlivu cest na hydrologický režim v krajině a na konkrétních lokalitách.

5 ZÁVĚR

Záměrem této diplomové práce bylo vyhodnotit, zda má cestní síť vliv na hydrologický režim krajiny. Z tohoto důvodu byla největší pozornost především věnována zhodnocení terénních průzkumů, které se týkaly odtokových poměrů srážkového povrchového odtoku a způsobu jeho přerušení cestou. Tyto řešené okruhy totiž výrazně ovlivnily výsledek zkoumané problematiky.

Jednotlivé oblasti související s danou problematikou byly popsány v praktické části. Jedná se o konkrétní cesty, které byly posouzeny z hlediska vlivu na hydrologický režim v území a o vyhodnocení stávajících, rekonstruovaných a nově zbudovaných cest na základě terénního šetření a použití map.

V průběhu prací bylo nejtěžší najít správné rozlišení pohledu na celý zadaný problém, vliv cestní sítě na odtokový proces a zjistit, které území je na rozbor nejvhodnější. V návaznosti na tuto činnost souběžně vzniklo zakreslení zkoumaných oblastí do digitalizované mapy, která je výstupem.

Závěrem bych chtěla zdůraznit doporučení údržby celé cestní sítě, která spočívá např. v údržbě cestní sítě po zimě, po jaru, v sečení a údržbě příkopů atd., protože průběžně vynaložené finanční prostředky jsou v závěru a efektu menší, než při kompletní obnově celé cestní sítě.

6 POUŽITÁ LITERATURA

1. DUMBROVSKÝ, M., MEZERA, J.: *Metodický návod pro pozemkové úpravy a související informace*. 1. vyd. Brno: VÚMOP, 2000. 207 s.
2. DUMBROVSKÝ, M.: *Pozemkové úpravy*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2004. 263 s. ISBN 80-214-2668-3.
3. HOLÝ, M. *Eroze a životní prostředí*. 1. vyd. Brno: Vydavatelství ČVUT, 2004. 383 s. ISBN 80-01-01078-3.
4. HUBAČÍKOVÁ, V. *Hydrologie*. 1. vyd. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2002. 45 s. ISBN 80-7157-638-7.
5. JONÁŠ, F. a kol. *Pozemkové úpravy*. 1. vyd. Praha: SZN – Státní zemědělské nakladatelství, 1990. 512 s. ISBN 80-209-0106-X.
6. Katalog vozovek polních cest, ÚPÚ Mze ČR, 1998.
7. KAUN, M., LEHOVEC, F. *Pozemní komunikace 20*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. 233 s. ISBN 80-01-02874-7.
8. KEMEL, M. *Klimatologie, meteorologie, hydrologie*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, Fakulta stavební, 1996. 289 s. ISBN 80-01-01456-8.
9. MARTINOVSKÝ, J., POZDĚNA, M. *Klíč k určování stromů a keřů*. SPN 1987.
10. PASÁK, V. a kol. *Ochrana půdy před erozí*. 1. vyd.. Praha: SZN, 1984. 161 s.
11. PRUDKÝ, J. a kol. *Specifikace a navrhování pozemkových úprav v územích zastavěných vodohospodářskými díly (metodický pokyn)*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav melioraci a ochrany půdy, 1994. 30 s.
12. ŠILAR, J. *Hydrologie v životním prostředí*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 1996. 136 s. ISBN 80-7078-361-3.
13. ŠVEHLA, F., VAŇOUS, M. *Pozemkové úpravy*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997. 146 s. ISBN 80-214-2668-3.

14. TLAPÁK, V., ŠÁLEK, J., LEGÁT, V. *Voda v zemědělské krajině*, 1. vyd. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s ministerstvem životního prostředí ČR, 1992. 318 s. ISBN 80-209-0232-5.
15. VÁCHAL, J., MAZÍN, V., DUMBROVSKÝ, M. *Základy pozemkových úprav*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská, 2005. 121 s.
16. VRÁNA, K., DOSTÁL, T., ZUNA, J., KENDER, J. *Krajinné inženýrství*. 1. vyd. Praha: ČKAIT, 1998. 368 s.

Elektronické odkazy

1. www.agronavigator.cz
2. www.herber.kvalitne.cz
3. www.hydromeliorace.cz
4. www.rsd.cz

Legislativní předpis

Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

Další materiály

1. Komplexní pozemková úprava pro katastrální území Markvartice, AGEO společnost s r. o., Ječná 29a, Brno.
2. Generel lokálního územního systému ekologické stability katastrálního území Markvartice, Ekologické projektování, Čejkovická 13, Brno (Ing. Draga Kolářová), 2002.
3. Plán polyfunkční kostry, Projektová kancelář Půda – Voda, Záborského 7, Brno (Ing. Půža Pavel, Ing. Variet Jiří, Volný Vratislav), 1998.
4. Měření na meteorologické stanici Kostelní Myslová.

7 SEZNAM ZKRATEK

C	Cesta
Cd	Doplňková polní cesta
k.ú.	Katastrální území
LS	Lapač splavenin
KPÚ	Komplexní pozemková úprava
M	Mostek
N	Nádrž
ObPÚ	Obvod pozemkové úpravy
P	Hlavní polní cesta
P	Příkop
PC	Polní cesta
PEO	Protierozní opatření
PÚ	Pozemková úprava
Pv	Vedlejší polní cesta
SV	Stávající vodoteč
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZU	Zatrávněná údolnice

8 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Tabulkové přílohy

- Tab. č. 1: Stanovení třídy dopravního zatížení
- Tab. č. 2: Velikosti svozných oblastí pro jednotlivé kategorie polních cest
- Tab. č. 3: Největší dovolené podélné sklony nivelety zpevněných polních cest
- Tab. č. 4: Hodnoty minimálních poloměrů vypuklého a vydutého oblouku
- Tab. č. 5: Propustky

Příloha č. 2 - Fotografie

Příloha č. 3 - Přehledná mapa dílčích území – A, B, C, D – v k. ú. Markvartice M 1:15000

Příloha č. 4 – Přehledná mapa pomístního názvosloví v k.ú. Markvartice M 1:15000

Příloha č. 5 - Příčné řezy cest

- Polní cesty hlavní P4/30
- Polní cesty vedlejší přístupové Pp3/30
- Polní cesty dočasné

Příloha č. 1 - Tabulkové přílohy

Tabulka č. 1: Stanovení třídy dopravního zatížení

Třída dopravního zařízení	Charakteristika zatížení	Průměrná denní intenzita provozu TNV v obou směrech
I	velmi těžké	>3 500
II	těžké	1 501 – 3 500
III	polotěžké	501 – 1500
IV	střední	101 – 500
V	lehké	15 – 100
VI	velmi lehké	<15

Tabulka č. 2: Velikosti svozných oblastí pro jednotlivé kategorie polních cest

Kategorie	Zpevnění	Svozná oblast
Pp 3,5/30	nezpevněná	do 100ha
Pp 3,5/30 Pp 4/30	lehké provozní zpevnění	50 – 200 ha
Pp 4/30	zpevněná	100 – 600 ha
Pp 6/50 PP 6/40	zpevněná	500 ha

Tabulka č. 3: Největší dovolené podélné sklony nivelety zpevněných polních cest

Návrhová rychlost [km.h ⁻¹]	50	40	30	25	20 až 15
Největší dovolený podélný sklon [%]	10	11	12	13	15*)
Největší dovolený podélný sklon ve stupních	5,7	6,3	6,8	7,4	8,5*)

*) Překročení největšího dovoleného podélného sklonu se připouští pouze výjimečně v úseku délky max. 100m. Úsek musí být opatřen vozovkou s krytem z hrubozrnného materiálu a v případě hlavních polních cest navíc vyznačen příslušnými dopravními značkami. Při návrhu musí být zohledněn provoz a údržba v zimním období.

POZNÁMKA: Svahová dostupnost traktoru je 15° (26,8%) v podélném směru a 11° (19,4%) v příčném směru.

Tabulka č. 4: Hodnoty minimálních poloměrů vypuklého a vydutého oblouku

Návrhová rychlost [km.h ⁻¹]	60	40	30	20
Poloměr vypuklého výškového oblouku R _v [m]	1500	500	250	120
Poloměr vydutého výškového oblouku R _u v [m]	1390	470	270	130

Tabulka č. 5: Propustky

Označení	Světlost Js [mm]	Sklon	Příkop	Vyústění do	Vodoteč
M3	800	2	-	SV2	-
M7	1450	2	-	SV2	SV1
M8	400	2	-	SV2	SV2
M9	600	5	P5	SV2	-
M10	700	2	-	ZU3	ZU3
M11	400	5	-	LS1	SV2
M12	600	5	P I/38	ZU4	ZU4
M13	600	3	-	SV5	SV5
M14	600	3	P1	SV1	-
M15	600	3	P1	SV1	-
M16	200	2	P2	SV1	-
M17	200	2	P3	SV3	-
M18	200	2	P5	SV3	-
M19	200	3	P9	ZU2	-
M20	400	3	P10	ZU2	-
M21	400	3	P11	ZU2	-
M22	600	3	P11	ZU2	-
M23	600	2	P11	ZU2	-
M24	400	2	P13	ZU dl.250 m	-
M25	400	2	P15	ZU dl.140 m	-
M26	700	3	P16	ZU3	-
M27	600	2	P17	ZU4, N8	-
M28	600	2	P18	ZU5	-
M29	800	2	-	ZU5	-
M30	800	3	-	SV5	SV5
M31	400	3	P20	ZU6	-
M32	400	5	P21	ZU7	-
M33	800	2	-	SV2	SV1
M34	200	3	P4	vsak. šachta	-
M35	200	2	P8	LS2	-
M36	600	3	PI/38	LS4	-
M37	400	3	P17	LS4	-

Příloha č. 2 – Fotografie

Příloha obsahuje 16 fotografií pořízené v zájmovém katastrálním území Markvartice. Fotografie byly pořízeny v březnu.

Obrázek č. 1: Hlavní cesta C4, cestní příkop P11, propustek M35



[autor práce]

Obrázek č. 2: Hlavní cesta C4, v pozadí protierozní mez podél vedlejší polní cesty C14



[autor práce]

Obrázek č. 3: Hlavní cesta C3, podél cestní příkop P7, propustek M35



[autor práce]

Obrázek č. 4: Hlavní cesta C3, cestní příkop P5, propustek M16, v pozadí nádrž N4



[autor práce]

Obrázek č. 5: Hlavní cesta C7 – odtékající voda z komunikace do ZU 5



[autor práce]

