

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Oddělení pozemkových úprav a využití krajiny Brno

STUDIE
VĚTRNÉ EROZE
V K.Ú. VACENOVICE U KYJOVA



BRNO, listopad 2013

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, v.v.i.
ODDĚLENÍ POZEMKOVÝCH ÚPRAV A VYUŽITÍ KRAJINY BRNO
Lidická 25/27, 602 00 BRNO

Zpracovali:

Ing. Michal Pochop

Ing. Svatava Křížková

Ing. Josef Kučera

Ing. Dagmar Stejskalová

OBSAH:

1	ÚVOD	5
2	POUŽITÉ PODKLADY	5
3	METODIKA A POSTUP ŘEŠENÍ	6
3.1	Protierozní ochrana	6
3.1.1	Stanovení ohroženosti území vodní erozí	6
	Tabulka 1: Stupně erozní ohroženosti podle přípustného smyvu	8
3.1.2	Zásady návrhu opatření proti vodní erozi	8
3.1.3	Stanovení ohroženosti území větrnou erozí	9
1.	Stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí	9
	Tabulka 2: Kategorie ohrožení půdních bloků větrnou erozí	9
2.	Zajištění podkladů o poli větrů	9
3.	Posouzení maximální tolerované délky pozemků ve směru převládajících větrů	10
	Tabulka 3: Tolerovaná délka pozemku	10
3.1.4.	Ochranné lesní pásy a větrolamy	10
1.	Typy větrolamů a jejich účinnost	11
2.	Stanovení ochranného účinku větrných bariér	12
	Tabulka 4: Ochranné zóny větrných bariér	12
	Tabulka 5: Srovnání požadavků na funkce OLP a prvků ÚSES	13
3.2	Hydrologické charakteristiky	13
3.2.1	Stanovení čísel odtokových křivek CN	14
	Tabulka 6: Charakteristika hydrologických skupin půd	15
3.2.1.1	Stanovení čísel odtokových křivek CN na půdách s kódem BPEJ	15
	Tabulka 7: Převod kódu HPJ na HSP	15
	Tabulka 8: Čísla CN pro některé způsoby využití půdy na daných HSP	16
3.2.1.2	Stanovení čísel odtokových křivek CN v lesích	16
	Tabulka 9: Stanovení hydrologických skupin lesních půd	16
	Tabulka 10: Hydrologické podmínky lesních porostů	17
	Tabulka 11: Stanovení čísel CN v lesích	17
3.2.2	Výpočet hydrologických charakteristik	17
	Tabulka 12: Doporučená doba opakování hydrologických charakteristik pro posuzování a návrh technických prvků protierozní ochrany	19
4	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	19
4.1	Vymezení zájmového území	19
4.2	Charakteristika zájmového území	19
4.2.1	Geomorfologie a geologie	20
4.2.2	Pedologické poměry	20
4.2.3	Hydrologické poměry	21
4.2.4	Klimatické poměry	21
4.2.5	Biogeografické poměry	22
5	PRŮZKUM A ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ÚZEMÍ	23
5.1	Návrh hranic obvodů JPÚ	23
5.2	ÚSES a ochrana přírody	23
5.2.1	Přehled vymezeného ÚSES	23

5.2.2	Ochrana přírody.....	24
1.	Podle evidence referátu životního prostředí Okresního úřadu v Hodoníně.....	24
2.	Návrh VKP dle Laciny.....	25
5.3	Ohrožení území vodní erozí.....	25
5.3.1	Výpočet erozního smyvu dle USLE.....	25
5.3.2	Stanovení erozního ohrožení půdních bloků.....	26
	Tabulka 13: Stupeň erozní ohroženosti na půdních blocích PB.....	27
5.4	Ohrožení území větrnou erozí.....	28
	Tabulka 14: Ohroženost stávajících půdních bloků.....	28
5.5	Ohrožení území povrchovým odtokem.....	29
5.5.1	Popis a hydrologické charakteristiky povodí kritických profilů.....	29
	Tabulka 15: Ohroženost stávajících půdních bloků.....	29
6	NÁVRH OPATŘENÍ.....	30
6.1	Cestní síť.....	30
	Tabulka 16: Přehled cest.....	30
6.2	Návrh protierozních opatření proti větrné erozi.....	30
	Tabulka 17: Ohroženost půdních bloků po návrhu s navrhovanými prvky.....	31
6.3	Návrh vodohospodářských opatření.....	32
6.3.1	Technické prvky vodohospodářských opatření.....	32
	Příkopy a koryta vodotečí.....	32
6.4	Přehled ekologických a krajinářských opatření.....	33
6.4.1	Návrh v ÚSES.....	33
	Tabulka 18: Souhrn navržených prvků územního systému a ekologické stability.....	34
6.4.2	návrh v ochraně přírody.....	34
	Tabulka 19: Souhrn prvků navržených k ochraně přírody a krajiny.....	35
6.4.3	Návrh krajinářských opatření.....	35
	Tabulka 20: Souhrn prvků navržených k ochraně přírody a krajiny.....	36
7	ZÁVĚR.....	37
8	Hydrotechnické výpočty.....	38
9	Fotodokumentace.....	43
10	Dokladová část.....	46

1 ÚVOD

Předkládaná studie v k.ú. Vacenovice u Kyjova je zpracována jako komplexní vyhodnocení přírodních podmínek, erozních a odtokových poměrů.

Zadavatelem studie je Ministerstvo zemědělství – Statní pozemkový úřad Hodonín.

Jedním z důvodů zpracování studie je skutečnost, že se obec Vacenovice opakovaně potýká s mimořádnými událostmi, které jsou způsobeny přírodními silami vysoké intenzity v okolí obce. Jde zejména o větrnou erozi a zamokřené části pozemků v okolí obce.

Následkem větrné eroze dochází především k degradaci půdy - zhoršení fyzikálně-chemických vlastností a snížení úrodnosti půdy.

Studie předkládá detailní analýzu současného stavu neživých složek životního prostředí v katastrálním území, obraz současné krajiny, analýzu erozních pochodů a hydrologických charakteristik v ohrožených lokalitách.

Kromě návrhu opatření protierozních je součástí studie také návrh opatření krajinně-ekologických, která mají napomoci ke stabilizaci přirozených ekosystémů i ke zvýšení estetické působivosti zemědělsky obdělávané krajiny.

2 POUŽITÉ PODKLADY

Při řešení studie byly použity základní písemné a mapové podklady uvedené v následujících odstavcích.

Písemné podklady:

- 1) Typizační směrnice Protierozní ochrana zemědělských pozemků (Hydroprojekt, 1985).
- 2) Ochrana zemědělské půdy před erozí. (Janeček, M. a kol. , VÚMOP, v.v.i., Praha 2007. 76 s.)
- 3) Doporučený systém protierozní ochrany v procesu komplexních pozemkových úprav. (Metodika č. 19, VÚMOP Praha, 1995. 55 s.).
- 4) Atlas podnebí ČHMÚ.
- 5) Hydrologický atlas ČHMÚ.
- 6) Hydrologická směrnice pro výpočet odtoku na malých povodích.
- 7) Komplexní průzkum půd – Průvodní zpráva, VÚMOP Praha.
- 8) Územní plán obce Vacenovice

Mapové podklady:

- 1) základní mapa 1 : 10 000 – standardní a digitální ZABAGED,
- 2) státní mapy odvozené SMO-5 1 : 5 000,
- 3) digitální mapy BPEJ 1 : 5 000,
- 4) mapy KPZP 1 : 10 000,
- 5) digitální mapy registru produkčních bloků LPIS,
- 6) Územní plán obce Vacenovice

3 METODIKA A POSTUP ŘEŠENÍ

3.1 Protierozní ochrana

Vznik a rozvoj erozních procesů je ovlivněn řadou faktorů působících buď jednotlivě, nebo ve vzájemných interakcích. Rozhodující faktory pro vznik a rozvoj erozních procesů je faktor klimatický topografický, geologický a půdní, vegetační a způsob využití území.

Vzhledem k povaze řešeného území je protierozní ochrana řešena v oblasti vodní eroze.

3.1.1 Stanovení ohroženosti území vodní erozí

Kvantitativní účinek hlavních faktorů ovlivňujících vodní erozi způsobenou přívalovými dešti vyjadřuje universální Wischmeier – Smithova rovnice USLE (Universal Soil Loss Equation = univerzální rovnice ztráty půdy), která se užívá pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí (Wischmeier - Smith, 1978, in Janeček, 2012).

Rovnice USLE je kombinací závislosti šesti faktorů ovlivňujících hodnotu erozního smyvu dle vztahu:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad [\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}],$$

kde:

R – faktor erozního účinku deště,

K – faktor erodovatelnosti půdy,

L – faktor délky svahu,

S – faktor sklonu svahu (součin faktorů L a S je tzv. topografickým faktorem),

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu,

P – faktor účinnosti protierozních opatření.

Stanovení jednotlivých faktorů bylo provedeno za použití následujících podkladů:

- „R“ faktor byl stanoven podle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., ČZU 2012)
- „K“ faktor byl stanoven z map BPEJ, podle hlavních půdních jednotek a podle tabulek metodiky (Janeček a kol., ČZU 2012)),
- topografický faktor „LS“ byl vypočten v prostředí GIS. Podklad pro výpočet tvořil digitální model terénu (DMT) získaný z mapové vrstvy výškopisu (ZABAGED)
- „C“ faktor byl na orné půdě (dle LPIS) určen jako průměrný na základě seznamu a zastoupení plodin pěstovaných v obvodu Zemědělského družstva Nové Město na Moravě. Pro travní porosty byla stanovena hodnota faktoru C = 0,005.
- faktor P = 1, za současného stavu hospodaření nebyla uvažována žádná protierozní opatření dle dané metodiky.

Univerzální rovnice ztráty půdy je určena především pro:

- stanovení průměrného ročního množství ztráty půdy na pozemcích v daných klimatických, půdních, morfologických a hospodářsko-technických podmínkách,

- výběr vhodných půdoochranných opatření na vyšetřovaném pozemku. Pro tento účel je USLE používána ve spojitosti s hodnotou tzv. přípustné ztráty půdy, na základě které lze stanovit potřebné hodnoty faktorů C, P a L, s jejichž použitím se provádí výběr a návrh systému protierozní ochrany a jeho prvků,
- určení maximální délky svahu (tzv. přípustné délky) pro daný systém hospodaření na pozemku. Tyto hodnoty jsou porovnávány s limitními délkami pro účinnost jednotlivých prvků systému hospodaření.

V procesu analýzy erozních rizik byla použita metoda USLE a její aplikace v prostředí geografického informačního systému (GIS). Výsledným výstupem je rastrový mapový podklad udávající dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy vodní eroze „G“, který je klasifikován v intervalech hodnot G v $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$.

Výhodou tohoto postupu je přehledná plošná lokalizace drah soustředěného odtoku a vyznačení ploch s vysokou hodnotou potenciální ztráty půdy, což umožní přesnější lokalizaci navržených protierozních opatření (PEO). Takto jsou definována konkrétní riziková místa na obhospodařovaných pozemcích.

Postup výpočtu G využívající prostředí GIS představuje postupné vytváření rastrových vrstev odpovídajících jednotlivým faktorům rovnice USLE (RUSLE) a jejich následný součin. Podrobný popis metody uvádí Dumbrovský a kol. (2008). K výpočtu G je využíván rastrový kalkulátor nadstavby Spatial Analyst geografického informačního systému firmy ESRI (ArcGIS).

Postup výpočtu USLE lze přehledně uvést následující sekvencí kroků:

1. tvorba digitálního modelu terénu (DMT) z vektorové vrstvy 3D výškopisu (ZABAGED),
2. vymezení oblasti pro výpočet dlouhodobé průměrné ztráty půdy erozí, příp. vymezení erozně uzavřených celků (EUC),
3. výpočet topografického faktoru LS pomocí programu USLE 2D na základě EUC a DMT,
4. vytvoření vrstvy faktoru C, K a P faktoru,
5. výpočet dlouhodobé průměrné ztráty půdy erozí G součinem jednotlivých vrstev.

Následně je vytvořena mapová vrstva pro tzv. „přípustný smyv“. Ten je stanoven převážně na základě hloubky půdy určené z kódu BPEJ dle metodiky (Janeček a kol. 2012), případně může být upraven na základě dalších skutečností (např. blízkost intravilánu obce, zvláště chráněné území (NP, CHKO, ochranné pásmo vodního zdroje, ...)).

Z rastrové mapové vrstvy přípustného smyvu G_p a dalších faktorů USLE je vypočtena hodnota přípustného faktoru ochranného vlivu vegetace C_p , který určuje maximální hodnotu faktoru C – způsob hospodaření bez aplikace jiných opatření při nepřekročení přípustného erozního smyvu G_p . Tato vrstva napomáhá stanovení ochranných osevních postupů.

Na základě vypočtených vrstev G a G_p je stanovena erozní ohroženost pozemků (půdních bloků dle LPIS), která je dána průnikem vrstvy bloků LPIS a daných vrstev. Výsledek erozního ohrožení je zpracován v tabulkové podobě metodou histogramu erozního

smyvu dle daných kategorií intervalu G a dle váženého průměru hodnot G a Gp na daném půdním bloku.

Na základě váženého průměru erozního smyvu G a přípustného smyvu Gp na studovaných pozemcích jsou analyzované pozemky zařazeny do stupňů erozního ohrožení podle následujících kritérií.

Na základě vypočtených vrstev G a Gp je zpracována tab. č. 1, která je dána průnikem vrstvy bloků LPIS a daných vrstev G a Gp. Výsledek erozního ohrožení je zpracován v tabulkové podobě metodou histogramu erozního smyvu dle daných kategorií intervalu G a dle váženého průměru hodnot G a Gp na daném půdním bloku. Dále je zde sloupec, který udává erozní ohrožení v dané EUC (erozně ohroženém celku).

Na základě váženého průměru erozního smyvu G a přípustného smyvu Gp na studovaných pozemcích jsou analyzované pozemky navrženy k příslušnému PEO (protieroznímu opatření).

Tabulka 1: Stupně erozní ohroženosti podle přípustného smyvu

Přípustný smyv	Interval přípustného smyvu	Stupeň erozního ohrožení
X	méně než X	1 – nepatrná eroze
	X – 2X	2 – střední eroze
	2X – 3X	3 – silná eroze
	více než 3X	4 – velmi silná eroze

3.1.2 Zásady návrhu opatření proti vodní erozi

Návrh protierozních opatření (PEO) na snížení eroze musí vycházet z rozborových materiálů území, v nichž byla analyzována erozní rizika území. Potřebu lokalizace jednotlivých opatření je nutno konfrontovat s dalšími požadavky na zpracování území (ÚSES, cestní síť, územní plán obce) tak, aby postupně navrhovaná opatření byla kompatibilní a pokud možno polyfunkční (potřebu přerušení délky svahu je možno spojit s návrhem cesty s protierozní funkcí, rovněž tak je možno použít prvky ÚSES pro plnění funkce PEO). Zlepšení půdních a vodohospodářských poměrů je možno docílit jednak zábořem zemědělské půdy na biotechnická opatření, jednak půdoochranným hospodařením na zemědělské půdě.

Hodnotíme-li účinnost protierozních opatření vzhledem k ochraně půdy, má zajisté nejvyšší účinnost ochranné zatravnění nebo zalesnění. Na takových plochách dále nedochází k nežádoucímu eroznímu smyvu. Protože však tento systém není možné uplatnit na veškeré orné půdě, jsou volena opatření agrotechnická – mulčování, setí do strniště, bezorebný způsob hospodaření apod., kdy je podpořeno zasakování vody do půdy a omezení erozních projevů. Z hlediska čisté ochrany půdy před erozí na pozemku je tedy nejméně účinné budování protierozních průlehů, příkopů a mezí, které pouze rozdělí pozemek na menší díly, tím zabrání rozvinutí erozních jevů ve spodních částech pozemku a odvedou srážkovou vodu mimo kritické profily. Půda nad a pod prvkem však není chráněna proti erozi, pokud není uplatněno další protierozní opatření.

Jiný je ovšem pohled z hlediska protipovodňové ochrany (PPO) a eliminace škodlivého působení srážkových vod. Zatravněné nebo šetrným způsobem obdělávané pozemky nemohou významně ovlivnit povrchový odtok při extrémních přívalových srážkách. V těchto případech se naopak uplatní více biotechnické protierozní prvky, které (jsou-li vhodně situované a

dostatečně kapacitní) jsou schopny odvést extrémní odtoková množství mimo kritické profily, zabránit významným škodám nejen na zemědělské půdě, ale i v intravilánech obcí. Liniové prvky je vhodné zaústit do ochranných nádrží, kde postupně dochází k usazování sedimentů a spodní části povodí již nejsou zatěžovány nežádoucími splaveninami. Při navrhování a projektování biotechnických liniových prvků a nádrží je zapotřebí stanovit správné parametry těchto opatření, protože nevhodné založení např. protierozních mezí nebo nádrží může ve svém důsledku způsobit ještě větší kalamitní situace, nežli před jejich realizací.

3.1.3 Stanovení ohroženosti území větrnou erozí

Tato kapitola pojednává o stanovení ohroženosti území větrnou erozí.

1. Stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí

Faktory konstantně ovlivňujícími větrnou erozi jsou zejména faktor náchylnosti půdy k erozi a faktor klimatický. Metoda stanovení vychází, podobně jako u vyjádření potenciální ohroženosti zemědělských půd vodní erozí, z pedologické databáze VÚMOP, v.v.i. Výchozími podklady byly bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ). Byly využity údaje o klimatických regionech charakterizované prvním číslem kódu BPEJ a údaje o hlavních půdních jednotkách (2. a 3. místo kódu BPEJ), tedy faktory, které přímo ovlivňují větrnou erozi. Výsledné hodnocení potenciální erozní ohroženosti je poté vyjádřeno váženým průměrem součinu jednotlivých faktorů a plošného zastoupení jednotlivých kódů BPEJ pro každý půdní blok v katastrálním území (koeficient ohrožení) a vyjádřeno v šesti kategoriích ohroženosti viz Tabulka 2.

Tabulka 2: Kategorie ohrožení půdních bloků větrnou erozí

Kategorie	Koeficient ohrožení	Stupeň ohrožení
1	< 4	bez ohrožení
2	4,1 – 7	půdy náchylné
3	7,1 – 11	půdy mírně ohrožené
4	11,1 – 17	půdy ohrožené
5	17,1 – 23	půdy silně ohrožené
6	> 23,1	půdy nejohroženější

2. Zajištění podkladů o poli větrů

Pro stanovení větrných charakteristik v určité lokalitě, např. pro účely projektování a návrhu optimální polohy nových větrolamů při pozemkových úpravách nebo krajinném plánování, se převážně využívají údaje z nejbližší meteorologické stanice.

V současné době jsou k dispozici podklady z měření na meteorologických stanicích naměřené podle příslušných předpisů. Podle volby období jsou vyhotoveny klimatologické posudky rychlosti a směru větru. K dispozici jsou údaje od roku 1961. Nevýhodou těchto zpracování je vysoké ovlivnění místem měření, tedy položením stanice. Proto je nutná odborná interpolace dat pro dané území.

Podle měření nejbližších stanic v oblasti se dá předpokládat existence dvou hlavních převládajících směrů větru: jižních a severních oktant s dalšími méně výraznými místními vlivy.

3. Posouzení maximální tolerované délky pozemků ve směru převládajících větrů

Po stanovení potenciální erozní ohroženosti půdních bloků a zjištění převládajícím směrů větru, byly stanoveny ohrožené a neohrožené půdní bloky v k.ú., dle tolerované délky pozemku viz Tabulka 3. Čím delší je území ve směru působení větru, tím se uvolňuje větší počet půdních částic a tím je odnos půdy větrem intenzivnější. Pozemky je nutno přerušit větrnými bariérami, nejlépe typu ochranných lesních pásů.

Tabulka 3: Tolerovaná délka pozemku

Potenciální erozní ohroženost pozemku	Tolerovaná délka pozemku (m)
1-4	< 850
5	< 600
6	< 350

3.1.4. Ochranné lesní pásy a větrolamy

Naše klimatické poměry vytvářejí podmínky pro výskyt větrné eroze a používané zemědělské technologie intenzitu eroze ještě zvyšují. Proto se studium účinku větrolamů po mnoha letech znovu stalo předmětem výzkumu. Potřebu řešení podpořily i projevy počasí v posledních letech, kdy srážkový deficit vyvolává výskyt i velmi rozsáhlého sucha (Litschmann, Rožnovský, 2004).

Většina větrolamů v ČR byla vysazována v 50. letech minulého století. Postupně přestaly být udržovány, čímž se stala diskutabilní jejich účinnost.

V literatuře i praxi jsou pro trvalé vegetační větrné bariéry používány termíny větrolam, ochranný lesní pás a liniový prvek. Podle Zachara (1984) jsou větrolamy podskupinou ochranných lesních pásů (OLP), za něž je považována veškerá liniová výsadba dřevin, sloužící ke snížení a odstranění negativních vlivů vnějších činitelů, působících hlavně na polní kultury.

Význam těchto termínů je chápán takto:

Větrolam je prakticky jakákoliv trvalá dřevinná vegetace liniového charakteru, vysázená někdy živelně a bez odborných znalostí a sloužící k ochraně půdy proti erozi. Může to být ochranný lesní pás, ale i alej, stromořadí, stromy a keře okolo budov, keřové živé ploty apod. na lesní i nelesní půdě.

Liniový prvek je jakákoliv liniová dřevinná vegetace na lesní i nelesní půdě v krajině, to znamená i taková, která nebyla primárně určená k ochraně proti větrné erozi (biokoridory,

břehové porosty, aleje, stromořadí, keřové pásy apod.), ale může mít druhotný účinek protierozní. Tato liniová vegetace (LV) plní také svoji úlohu v krajinné síti.

Ochranný lesní pás (OLP) je dřevinná vegetace, vysázená na pozemcích určených k plnění funkcí lesa (PUPFL) a sloužící k ochraně proti větrné erozi. Struktura dřevinné skladby, výsadba a parametry vycházejí z primárního požadavku ochrany proti větrné erozi a byly prováděny odborníky na tuto problematiku. Proto kategorizace liniových prvků vychází ze stanovených zásad skladby, výsadby a údržby OLP.

Funkci větrolamu může plnit jak jeho jednotlivý prvek, tak i celý vhodně navržený systém těchto prvků, přičemž účinek se projevuje nejen ve větrolamu samotném, ale především pak na jeho návětrné a ještě více závětrné straně.

1. Typy větrolamů a jejich účinnost

Účinnost větrolamů závisí na jejich šířce, propustnosti pro vzdušné proudění a druhové skladbě dřevin. Podle propustnosti a účinnosti se větrolamy rozdělují na tři základní typy (Janeček a kol., 2005):

Prodouvací (propustné) jsou složeny z jedné nebo dvou řad stromů bez keřového patra. Vzdušné proudy pronikají hlavně velkými průhledy spodního patra. Od jejich výsadby se ustupuje, neboť je zde možnost vzniku tryskového efektu v kmenovém prostoru aleje. Tyto větrolamy přispívají k rovnoměrnému ukládání sněhu na chráněných pozemcích, ale proti silnému větru poskytují jen malou ochranu.

Neprodouvací (nepropustné) jsou složeny z více řad stromů i keřovým patrem, tvoří dobře zapojený porost a na obou stranách dochází k vytvoření uzavřené neprodyšné stěny. Tímto typem neprochází téměř žádné větrné masy, ty jej obtékají. Rychlost větru klesá podstatně více než u poloprodouvacích větrolamů, ale pouze v bezprostřední blízkosti pásu, v krátké vzdálenosti za větrolamem nabývá větrný proud původní rychlost. V důsledku mírného přetlaku na návětrné straně a podtlaku na straně závětrné dochází před i za větrolamem k nežádoucím turbulencím. Další nevýhodou těchto větrolamů je nepříznivé hromadění navátin (zeminy, sněhu) uvnitř pásů a v létě značný vzestup teploty na závětrné straně.

Poloprodouvací (polopropustné) jsou složeny z více řad stromů a keřového patra. Koruna stromů má menší zapojení nebo keřové patro není příliš husté (vyvinuto v menší míře), a tím vzniká optimální propustnost 40 – 50 % ve srovnání s neprodouvacím typem. Tento typ se udává jako nejvhodnější, protože vítr jej částečně obtéká a částečně prostupuje porostem, polopropustná překážka brání vzniku velké turbulence. Vzdušné proudy narážejí na kmeny, listy a dochází k přeměně kinetické energie na tepelnou a jiné formy. Na závětrné straně se obě proudnice spojí a jejich výslednice směřuje k povrchu půdy, ale ve větší vzdálenosti než u větrolamu neprodouvacího. K ukládání navátin dochází rovnoměrně na ploše mezi jednotlivými větrolamy. Oproti širokým neprodouvacím větrolamům dochází k minimálnímu záboru orné půdy při dosažení maximální účinnosti.

Ve větrolamech jsou často mezery nebo přerušení, např. odumřeli strom v jediné řadě stromů, cesty, komunikační propojení zemědělsky obdělávaných bloků atd. Na základě principů proudění vzduchu by měl vítr proletět těmito mezerami, avšak měření ukazují zvýšené rychlosti větru právě v návětrí mezery (Venturiho efekt), a snížení rychlosti v závětrí. V závětrí se dostává určité množství vzduchu bočně do prostoru chráněného větrolamem.

Mají-li větrolamy plnit účinně půdoochranné poslání, musí být vybudovány v systému sítě větrolamů. Správné rozmístění v terénu předpokládá znalost směru větru v období nejintenzivnější větrné expozice a maximální dosahované rychlosti. Situování je nutno vždy přizpůsobit nejen nejčastěji se opakujícím směrům větru, ale i konfiguraci území a navázat na existující porosty (např. v členitém terénu umístit pás na vyvýšené místo a tak zvýšit jeho účinnost). Vzdálenost pásů musí být volena tak, aby snížená rychlost větru mezi pásy byla nižší, než je unášecí rychlost půdních částic.

2. Stanovení ochranného účinku větrných bariér

Ke každé větrné bariéře lze vytvořit ochranou zónu v převládajícím směru větru, která představuje plochu chráněnou před účinky větrné eroze a dělí se na závětrnou a návětrnou stranu. Šířka takové zóny je určena na základě předpokládané účinnosti větrné bariéry.

Stabilními větrnými bariérami rozumíme především OLP a dále ostatní liniové vegetační prvky (LVP). Za předpokladu jejich optimální prostorové a druhové skladby lze stanovit šířku ochranné zóny okolo 20 - 30násobku výšky větrolamu na závětrné straně a 5 - 10násobku na návětrné straně. Při předpokládané průměrné výšce větrolamů 15 m je možno stanovit šířku obalové zóny před a za větrolamem. Uvažovat lze i ostatní liniové prvky (břehové porosty, aleje, stromořadí, ...) u nichž je předpokládaná účinnost nižší, proto je nutno ochranou zónu redukovat (viz Tabulka 4).

Jak vyplývá z předchozích informací, účinnost větrolamů je hodnocena na základě odhadované výšky větrolamů, vzdáleností jednotlivých pásů a ohroženosti půdy větrnou erozí. Analýzy je možno provádět pro stávající stav v jednotlivých katastrálních územích a pro stav vypracovaný jako vzorový návrh plánu společných zařízení s důrazem na řešení větrné eroze. Parametry větrolamů jsou pro tyto účely schematizovány (Tabulka 4).

Tabulka 4: Ochranné zóny větrných bariér

Typ bariéry	Závětrná strana (m)	Návětrná strana (m)
OLP	300	100
ostatní LVP	150	50

Pozn.: Redukovaný údaj lze použít i u OLP, u nichž je prokazatelný snížený účinek z důvodů jejich špatného stavu.

Syntézou postupných kroků je vytvořena mapa rizik větrné eroze na základě informací o náchylnosti půdy k erozi, upřesněných povětrnostních charakteristikách a grafického vyjádření účinnosti větrolamů.

Tabulka 5: Srovnání požadavků na funkce OLP a prvků ÚSES

OLP - větrolam	ÚSES
Hospodaření dle pravidel lesa zvl. určení - prvky na PUPFL.	Požadavek vysoké míry autoregulace založených skladebných prvků.
Větrolam se řídí prostorovými parametry dle potřeby účinku (prodouvavý, poloprodouvavý, neprodouvavý).	Prvek ÚSES limitují min. parametry.
Maximální diverzita – prioritní důraz na protierozní funkci prvku.	Požadavek pestré a bohaté dřevinné skladby včetně bylinného patra.

3.2 Hydrologické charakteristiky

Pro povodí, která jsou předmětem pozemkových úprav a na nichž se navrhují protierozní opatření, máme jen výjimečně k dispozici přímá hydrometrická pozorování pro odvození maximálních (návrhových) průtoků Q_N . Maximální průtok v malém vodním toku – údolnici je odezvou na maximální přítok ze svahů, který je ovlivňován charakteristikami svahů povodí.

Metodika výpočtu Q_N v nepozorovaných profilech povodí dle ČSN 75 1400 je založena na odvození hodnot Q_N z hydrometrických pozorování ve vodoměrných stanicích, na základě regresních vztahů k fyzicko–geografickým charakteristikám povodí, s vyrovnáním v síti vodních toků. Povodí příslušná k vodoměrným stanicím jsou většinou řádově větší než zájmová povodí zemědělsky a lesnický využívána (někdy o 1 až 3 řády) a vyznačují se mnohem členitější hydrografickou sítí. Vliv specifických charakteristik velmi malých a malých povodí není dle této metodiky odvozování Q_N v potřebné míře zohledňován.

Pro modelování srážko-odtokových vztahů, tedy stanovení přímého odtoku z přívalových srážek, v povodích o velikosti od 5 do 10 km² byla americkou Službou pro ochranu půdy (Soil Conservation Service) vyvinuta tzv. „metoda čísel odtokových křivek CN (Curve Number)“. Tato metoda je hojně užívána pro studie průběhu objemu přímého odtoku a kulminačního průtoky z přívalových srážek v souvislosti se změnami využívání krajiny (krajinného pokryvu). Výstupní dat slouží jako podklad pro návrh a dimenzování protipovodňových a protierozních opatření technického charakteru.

Čísla odtokových křivek jsou tabelována podle hydrologické skupiny půdy, indexu předchozích srážek (stanoveného dle předchozího pětidenního úhrnu srážek) a využití půdy zahrnující také vegetační pokryv a způsob obdělávání. V případě lesních porostů je důležitým faktorem také mocnost hrabanky a hloubka a ulehlost humusu. Čísla CN křivek jsou tak stanovena pro různé typy plodin (širokořádkové, úzkořádkové, pícniny a luštěniny), porosty (louky, pastviny, sady, křoviny, lesy), komunikace s příkopy, zástavbu (zemědělské dvory) či nepropustné plochy, a také pro různé půdní podmínky a zemědělské technologie.

Čím je hodnota čísla CN křivky větší, tím je větší i pravděpodobnost, že je dominantní složkou přímého odtoku z povodí odtok povrchový (nejvyšších hodnot tak dosahuje na těžce propustných půdách hydrologické skupiny „D“ a v případě zpevněných ploch.

Ačkoli je možné modelování objemu přímého odtoku a kulminačního průtoky metodou čísel odtokových křivek CN prostřednictvím výpočetní techniky a sofistikovaných programů

(např. DesQ-MaxQ, ERCN, HydroCAD), je nutné pro výpočty zajistit přesná vstupní data. Jedná se zejména o:

- srážkový úhrn a dobu opakování návrhového deště
- hydrologické vlastnosti půdy,
- druh využití území a jeho plochu (vegetační kryt, nepropustné plochy,...),
- Manningův (příp. jiný) součinitel drsnosti pro daný povrch,
- geomorfologické a hydraulické charakteristiky povodí,
- hydraulické charakteristiky koryt (toků, příkopů, ...)

Pro výpočet hydrologických charakteristik pro požadované území lze kombinací několika homogenních ploch s přesně stanovenými hodnotami vypočítat potřebné parametry. Za účelem návrhu hydrografických prvků protierozní a protipovodňové ochrany se uvažují úhrny 100 letých srážek, střední index předchozích srážek (IPS 2) a způsoby využití území s parametry blízkými nejhorším podmínkám pro daný typ půdy.

Hydrologické vlastnosti půdy jsou odvozeny z hlavní půdní jednotky BPEJ a z kódu SLT pro půdy lesní.

Za účelem stanovení ohrožení území povrchovým odtokem způsobeným přívalovou srážkou je nutno stanovit kritické profily, v nichž jsou vypočteny hodnoty kulminačního průtoku a objemu povodňové vlny dané doby opakování.

Pro stanovené profily budou vymezena sběrná povodí a jejich geomorfologické a hydraulické parametry, čísla odtokových čísel CN a parametry hydrotechnických prvků ovlivňujících povrchový odtok.

3.2.1 Stanovení čísel odtokových křivek CN

Ke stanovení hodnot čísel CN je užitá metodika „Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012)“ a část „Vyhodnocení retenčních schopností lesních porostů a jejich analýzy pro vyhodnocení odtokového režimu povodí“ (Macků J.) v metodickém návodu „Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních opatření v pozemkových úpravách pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku“ (Podhrázská J., a kol., VÚMOP v.v.i., 2008).

Půdní podmínky zastupuje „hydrologická skupina půdy“ (HSP), která je stanovena dle retenční vodní kapacity a infiltrační schopnosti půdy.

Ke každé hydrologické skupině půdy se přiřadí typ porostu, příp. využití území a z tabulky uvedených metodik je odečteno výsledné číslo odtokové křivky CN viz. tabulka 8.

Tabulka 6: Charakteristika hydrologických skupin půd

Hydrologická skupina	Charakteristika hydrologických vlastností půd
A	Půdy s vysokou rychlostí infiltrace ($> 0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrné odvodněné písky
B	Půdy se střední rychlostí infiltrace ($0,06 - 0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.
C	Půdy s nízkou rychlostí infiltrace ($0,02 - 0,06 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.
D	Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ($< 0,02 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.

3.2.1.1 Stanovení čísel odtokových křivek CN na půdách s kódem BPEJ

Základem pro určení hydrologické skupiny půdy je 2. a 3. číslice kódu BPEJ – hlavní půdní jednotka. Pro každý kód HPJ je přiřazen typ hydrologické skupiny půdy (HSP).

Průnikem vrstvy HSP a využití půdy lze odečíst čísla CN pro dané podmínky.

Tabulka 7: Převod kódu HPJ na HSP

HPJ	HSP	HPJ	HSP
1	B	55	A
4	A	60	B
21	A	69	D

Tabulka 8: Čísla CN pro některé způsoby využití půdy na daných HSP

Typ porostu, využití půdy	Hydrologická skupina půd			
	A	B	C	D
Orná půda, širokořádkové a okopaniny, přímé řádky, špatné	72	81	88	91
Orná půda, obilniny, přímé řádky, špatné podmínky (VENP)	65	76	84	88
Orná půda, protierozní pěstování širokořádkových kultur	64	74	81	85
Orná půda, obilniny, přímé řádky, posklizňové zbytky, dobré	60	72	80	84
Travní porosty (louky, sečené, sklizené), plošné zatravnění	30	58	71	78
Rozptýlená zeleň, křoviny - pokryv nad 75 %	35	56	70	77
Sady se zatravněním	43	65	76	82
Zahrady	57	73	82	86
Zástavba, železnice	59	74	82	86
Nepropustné plochy, vodní plochy	98	98	98	98
Polní cesty	72	82	87	89
Silnice, zpevněné cesty s příkopy a náspy	83	89	92	93
Protierozní meze, průlehy	49	69	79	84
Zatravněné údolnice, zasakovací pásy	39	61	74	80

3.2.1.2 Stanovení čísel odtokových křivek CN v lesích

Dle mapy souborů lesních typů (ÚHÚL) lze odečíst kód souboru lesních typů a přiřadit dle typologické jednotky označení hydrologické skupiny půdy (A - D).

Průnikem vrstev porostního typu a vývojovou fází porostu lze klasifikovat stupně hydrologických podmínek. Průnikem vzniklých dat lze odečíst číslo CN v lesích.

Tabulka 9: Stanovení hydrologických skupin lesních půd

Typ vodního režimu	Typologické jednotky (SLT)	Hydrologická skupina půdy
Rašeliny, půdy trvale zamokřené	0-8T, 0-8G, 8V,8Q,8P, 0-9R	D
Pseudogleje	0-1Q, 0-2O, 1-2V, 0-7P, 2-7Q, 3-7V, 3-7O	C - D
Luhý a půdy zamokřené svahovou	3-7V9, 1-6L, U	C
Terestrické lehké	3-8S, 1-7B, 1-6H, 1-6D, 3-7N, 3-8S, 8K,8Z, 1-7I, 1-	B
Terestrické lehké až středně těžké půdy	0-5M,0-2K,0-5C, 1-2S, 1-5W, 1-8A, 0-8Y	A

Tabulka 10: Hydrologické podmínky lesních porostů

Hydrologické podmínky	Popis
Dobré (Db.)	Lesy jehličnaté (nad 60% J) a monokultury, nad 10 let
Dobré (Db.)	Lesy smíšené (1:1 JL), 11 - 65 let
Střední (Stř.)	Lesy jehličnaté (nad 60% J) a monokultury, holina a do 10 let
Střední (Stř.)	Lesy listnaté (nad 60% L) a monokultury, nad 10 let
Střední (Stř.)	Lesy smíšené (1:1 JL), nad 66 let
Špatné (Šp.)	Lesy listnaté (nad 60% L) a monokultury, holina a do 10 let
Špatné (Šp.)	Lesy smíšené (1:1 JL), holina, do 10 let

Tabulka 11: Stanovení čísel CN v lesích

Hydrologické podmínky	Hydrologické skupiny půd			
	A	B	C	D
Dobré	30	55	70	77
Střední	36	60	73	79
Špatné	45	66	77	83

3.2.2 Výpočet hydrologických charakteristik

Výpočet přímého odtoku (dle SCS CN metody)

$$Q = P \cdot 0,2S / P \cdot 0,8S \quad ; (Q = O \text{ jestliže } P \cdot 0,2S) \quad , \text{ kde } S = 25,4 * \left(\frac{1000}{CN} * 10 \right)$$

kde: Q ... přímý odtok [mm]

P ... celkový (návrhový) déšť [mm]

S ... potenciální retence povodí [mm] – funkce CN

CN.. číslo odtokové křivky [-]

Určení doby koncentrace Tc

Tc je součtem jednotlivých dob doběhu: $T_c = T_{ta} + T_{tb} + T_{tc}$

Doba doběhu Tta – Plošný povrchový odtok

Pro plošný povrchový odtok kratší než 100 m se doporučuje pro výpočet doby doběhu Tta používat Manningovu kinematickou rovnici:

$$T_{ta} = 0,007 \cdot n \cdot l / 0,3048^{0,8} : H_{s2} / 25 \cdot s^{0,4}$$

kde: T_{ta} ... doba doběhu [h],
 n ... Manningův součinitel drsnosti, l
... délka proudění [m],
 H_{s2} ... dvoutý 24 hodinový déšť [mm], s
- hydraulický sklon povrchu [m/m].

Doba doběhu T_{tb} – Soustředěný odtok o malé hloubce

Po cca 100 m se zpravidla plošný odtok mění na soustředěný odtok o malé hloubce a době doběhu T_{tb} a je podílem délky proudění k jeho rychlosti:

$$T_{tb} = \frac{l}{3600 v}$$

kde: T_{tb} ... doba doběhu [h],
 l ...délka proudění [m],
 v ...průměrná rychlost [$m \cdot s^{-1}$]. kde $v = K_v s$
 K_v ... $\sqrt{\text{rychlost. součinitel}}$ – dle typu povrchu (zpevněno, nezpevněno, travní porost, orná půda, holina, les,...)
 s ... sklon svahu [m/m]

Doba doběhu T_{tc} – Odtok korytem - se vypočte jako doba průtoku vody otevřeným korytem dle Maninga.

Výpočet průtoku korytem

$$Q = A \cdot v, \text{ kde } v = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

kde: Q ... průtok ($m^3 \cdot s^{-1}$)
 v ... rychlost proudu ($m \cdot s^{-1}$)
 R ... hydraulický poloměr: $R = A/P$ (m)
 A ...průřezová plocha proudu (m^2)
 P ... omočený obvod (m) S ... sklon dna (-)
 n ... Manningova drsnost (-)

Tabulka 12: Doporučená doba opakování hydrologických charakteristik pro posuzování a návrh technických prvků protierozní ochrany

Předmět ochrany	Doba opakování [let]
Louky a pastviny	2 – 5
Orná	5 – 10
Sady, vinice, chmelnice	10 – 20
Intravilány, stavby	50
Důležitá sídla, průmyslové	100
Vodárenské toky a nádrže	50 – 100

Zdroj: ČSN 75 4500

4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

4.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území se nachází ve střední části okresu Hodonín, od okresního města jsou Vacenovice vzdáleny cca 12 km severním směrem. Vlastní obec sousedí na V a JV s katastrálním územím Vracova, na západě s Miloticemi, na jihu s Ratíškovci a na severu se Skoronicemi.

Zájmové území obce Vacenovice je vymezeno katastrálním územím obce s rozlohou 1 465 ha. Zastavěné území má v souč. době rozlohu cca 77 ha a v roce 1991 zde žilo trvale 2 051 obyvatel, hustota osídlení je 140 obyv./km². Obec Vacenovice (ZÚJ 586706; ZSJ 1759350) se nachází v okrese Hodonín (kód 3706). První písemná zmínka o obci pochází z roku 1250.

Zájmové území studie je vymezeno v mapové příloze č. 1. Obvod studie má plochu 599,3 ha.

4.2 Charakteristika zájmového území

Zájmové území náleží dle geomorfologického členění ke karpatské soustavě Středomoravských Karpat. Obec leží na hranicích Kyjovské pahorkatiny Ždánického lesa, který sem zasahuje ze severu a tvoří nejvyšší část katastru obce.

Reliéf katastrálního území obce je rovinatý, k severu mírně klesající, leží na rozvodí velkých hydrologických celků povodí Moravy a Dyje.

Území je z hlediska vodní bilance deficitní, vodnost toků je nízká, v horních částech toků s průtokem občasným. Katastr obce je tvořen z převážné části na S a V zemědělskou půdou, na JV pak lesy, když sem zasahuje masiv Doubravy, který stabilizuje od jihu sem zasahující vátí písky.

Nadmořská výška se pohybuje od 190 m na SZ okraji katastru Vacenovic, do 250 m na JZ řešeného území. Mimo urbanizovaných a lesních ploch je celé území zemědělsky využíváno, z trvalých kultur zaujímají menší rozlohu vinice v JZ výběžku k.ú.

Lesní půdní fond cca 600 ha, což je 41 % rozlohy k.ú., lesy jsou součástí rozsáhlejšího lesního celku Hodonínské Doubravy, která pokračuje směrem SV, V a J.

Z dopravního hlediska je zájmové území přímo dostupné pouze silniční dopravou, nejbližší

Železniční napojení na síť Českých drah zajišťuje žel. trať 340 Brno - Veselí nad Moravou se stanicí Vracov ve vzdálenosti cca 4 km. Ve výhledových prognózách je uvažováno s výstavbou Dunajské vodní cesty (propojení D-O-L, přípojka na Vídeň), která prochází sousedním katastrem Rohatce přibližně v trase řeky Moravy, realizace je značně kontroverzní zejména ve vztahu k ochraně krajiny a přírody.

4.2.1 Geomorfologie a geologie

Katastrální území Vacenovice leží celou svou rozlohou (1465 ha) v geomorfologickém okrsku Ratíškovická pahorkatina, která je součástí geomorfologického celku Dolnomoravský val. Jedná se o plochou nížinnou pahorkatinu v předhoří Středomoravských Karpat, jen mírně se zvedající nad nivou řeky Moravy.

Podloží tvoří neogenní vápnité jíly, písky a vzácně i štěrky. Podle jejich kvartérních překryvů lze kat. území Vacenovic rozdělit na dvě části. V západní třetině jsou mírné svahy jen pomístně překryty sprašemi a písky, kdežto větší východní část katastru je nápadná překryvy různě mocných vrstev eolických písků. Ty zde místy vytvářejí výrazné přesypy (duny), vystupující nad okolní plochý reliéf až o 10 m. Právě na k.ú. Vacenovice dosahuje jižně od obce tato plochá pahorkatina na eolických píscích (známa spíše pod názvem "D brava") své největší nadmořské výšky 221 m. V zemědělsky využívané části katastru je z písečných přesypů nejnápadnější Čertobrd severozápadně od obce, dosahující nadm. výšky 201 m. Severní třetina katastru má charakter ploché sníženiny s nadm. výškou kolem 190 m, přecházející nad Milotickým rybníkem do širší ploché nivy potoka Svodnice. Obdobnou plochou sníženinu najdeme i v jižní části katastru kolem Rudníku, která se od severu svažuje do mělkého údolí Ratíškovického potoka. Nejnižším místem katastru je dolní dno Ratíškovického potoka pod Rudníkem (175 m n.m.), nejvýše je položený plochý hřbet Nákla při západním okraji (252 m n.m.). Celkové převýšení plochého reliéfu je tedy pouze 77 m.

Antropogenní formy reliéfu jsou vytvořeny poměrně málo. Patří k nim především technicistně upravená (napřímená a zahloubená) koryta toků. V pahorkatině s písečnými přesypy jsou místy patrné stopy po těžbě písků. K částečné destrukci reliéfu dun došlo při výstavbě nového rybníčku jihovýchodně od Vacenovic.

4.2.2 Pedologické poměry

Podle syntetické půdní mapy (VÚMOP Praha 1991) je půdní pokryv katastru poměrně pestrý. Na hlubších překryvech eolických písků jsou vyvinuty kambizemě arenické. Tento půdní typ má na katastru největší zastoupení, neboť se souvisle vyskytuje v jihovýchodní části katastru zejména v lesních porostech lesa "D bravy", zasahuje i do severního okraje. Pouze v malých ostrůvcích, zejména kolem potůčků a v drobných zamokřených sníženinách pod písečnými přesypy zde jsou vyvinuty i půdy glejové. Ve sníženině v severní části katastru se vyskytují černice arenické na bezkarbonátových píscích, tento půdní typ převládá i ve sníženině pod Rudníkem, kde jej provázejí arenické černozemě. Na hřbetu a svazích Nákla se na překryvech spraší a slinitých jílech vyvinuly černozemě typické, zasahující odtud na východ přes jižní část Vacenovic až k Dúbravě. Jen okrajově na severozápad katastru zasahují karbonátové písky, na nichž se vyvinuly černozemě arenické.

Na katastru Vacenovic tedy celkově převládají zrnitostně lehké arenické půdy, vysychavé a propustné, silně ohrožené větrnou erozí.

Hlavní půdní jednotky (dle BPEJ) a jejich stručný popis

HPJ 1 – černozemě (modální, karbonátové). Půdotvorný substrát je spraš, půdy jsou středně těžké, převážně bez skeletu nebo skeletovitá v území terasových štěrků. Vláhové poměry příznivé až výsušné. Jsou to půdy s hlubokými humusovými horizonty. Výskyt ve velmi teplém a teplém klimatickém regionu.

HPJ 4 – černozemě arenické. Půdotvorný substrát je spraš, půdy jsou lehké, bezskeletovité, slabě skeletovité. Vláhové poměry špatné – půdy výsušné. Jsou to půdy s hlubokými humusovými horizonty. Výskyt ve velmi teplém a teplém klimatickém regionu.

HPJ 5 – černozemě (modální, karbonátové, luvické), fluvizemě (modální, karbonátové). Půdotvorný substrát je spraš, půdy jsou středně těžké až lehčí středně těžké. Jsou převážně bez skeletu, ojediněle až slabě skeletovité. Jsou středně vysušené, závislé na srážkách ve vegetačním období. Překryv spraše od 0,3 – 0,7 m na velmi propustném podloží. Jsou to půdy s hlubokými humusovými horizonty. Výskyt ve velmi teplém a teplém klimatickém regionu.

HPJ 21 – půdy písčité a štěrkopísčité. Nivní půdy s podložím štěrkopískových teras při překryvu nivních uloženin do 0,3 m. Půdy lehké nebo lehčího středně těžkého zrnitosního rázu, značně závislé na srážkách během vegetační doby. Převážně se vyskytují v rovinách až na mírných svazích.

HPJ 55 – Fluvizemě (psefitické, arenické, stratifikované), černice arenické, pararendziny arenické. Půdy s hlubokými překryvy přes 0,7 m. Jsou to půdy lehčí, bez skeletu (až slabě skeletovité). Vláhové poměry vysušené, kolísavý vodní režim, podzemní voda níže než 2m.

HPJ 60 – černice modální (karbonátové, arenické), půdy s hlubokým humusovým horizontem s vyšším a vysokým obsahem humusu. Středně těžké a lehčí středně těžké půdy, kde substrátem jsou těžké a velmi těžké slinité a flyšové sedimenty. Půdy bez skeletu až slabě skeletovité. Vláhové poměry příznivé až mírně vlhčí. Snížená infiltrace. Hladina podzemní vody v hloubce 1 až 2 m.

HPJ 69 – hydrogleje depresí rovinných celků. Zrnitostní ráz převážně těžký, těžká spodina jako vodonosná vrstva. Půdy bez skeletu až slabě skeletovité. Vláhové přílohy velmi nepříznivé.

4.2.3 Hydrologické poměry

Území leží v povodí řeky Moravy. Větší severní část je odvodňována do Svodnice a dále do říčky Kyjovky, která se vlévá do Dyje blízko jejího ústí do Moravy. Menší jižní část je odvodňována Ratíškovickým potokem, který do Moravy ústí nad blízkým Rohatcem. Celkově se území vyznačuje řídkou a málo vodnou potoční sítí.

Podle regionalizace povrchových vod (Vlček 1971) se k.ú. Vacenovice nachází v nejméně vodné oblasti (se specifickým odtokem do 3 litrů z km² za sekundu), s malou retenční schopností a se silně rozkolísaným odtokem v průběhu roku. Nejvodnějšími měsíci jsou únor a březen.

4.2.4 Klimatické poměry

Zájmové území náleží z hlediska orografického k Hodonínské Doubravě, dílčí části Dolnomoravského valu. Z hlediska geologického přináleží neogenním sedimentům Vídeňské pánve. Z hlediska klimatického se k.ú. Vacenovice nachází v oblasti teplé, agroklimatické oblasti převážně teplé, suché, s mírnou zimou a krátkým trváním sněhové pokrývky.

Roční úhrn srážek	549 mm
úhrn srážek ve vegetaci (IV-IX)	336 mm (60,4 až 62,4% ročního normálu)
nejvyšší srážkové úhrny	v červenci (69 až 87mm)
měsíční minimum	únor (26 až 29 mm) průměrná roční teplota 9,3°C
prům. teplota ve vegetaci	16,2°C
max. nadmořská výška	263 m.n.m.
vegetačního období	176 dní
délka slunečního svitu	1912 hod (1951 pro ideální obzor)
převládající směr větru	západní (16,6 %)

Klimatické údaje jsou odvozeny z padesátiletého průměru měření stanic v Dubňanech a Bzenci.

Podle E.Quitta (1970) leží vacenovický katastr v teplé klimatické oblasti T 4. Tato nejteplejší oblast České republiky se vyznačuje velmi dlouhým létem, velmi teplým a velmi suchým, přechodné období je velmi krátké s teplým jarem i podzimem, zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Průměrná roční teplota mírně přesahuje 9°C (Hodonín 9,5°, Kyjov 9,2°, Bzenec 9,0°), průměrný roční úhrn srážek je přes 500 mm (Hodonín 585 mm, Kyjov 540 mm, Bzenec 569 mm). Vegetační doba (dny s průměrnou teplotou 10°C a více) je velmi dlouhá - kolem 180 dní.

4.2.5 Biogeografické poměry

Zájmové území se nachází ve střední části okresu Hodonín, od okresního města jsou Vacenovice vzdáleny cca 12 km severním směrem. Vlastní obec sousedí na V a JV s katastrálním územím Vracova, na západě s Miloticemi, na jihu s Ratíškovci a na severu se Skoronicemi.

Zájmové území náleží dle geomorfologického členění ke karpatské soustavě Středomoravských Karpat. Obec leží na hranicích Kyjovské pahorkatiny Ždánického lesa, který sem zasahuje ze severu a tvoří nejvyšší část katastru obce.

Reliéf katastrálního území obce je rovinatý, k severu mírně klesající, leží na rozvodí velkých hydrologických celků povodí Moravy a Dyje.

Území je z hlediska vodní bilance deficitní, vodnost toků je nízká, v horních částech toků s průtokem občasným. Katastr obce je tvořen z převážné části na S a V zemědělskou půdou, na JV pak lesy, když sem zasahuje masiv Doubravy, který stabilizuje od jihu sem zasahující vátí písky.

Nadmořská výška se pohybuje od 190 m na SZ okraji katastru Vacenovic, do 250 m na JZ řešeného území. Mimo urbanizovaných a lesních ploch je celé území zemědělsky využíváno, z trvalých kultur zaujímají menší rozlohu vinice v JZ výběžku k.ú.

Lesní půdní fond cca 600 ha, což je 41% rozlohy k.ú., lesy jsou součástí rozsáhlejšího lesního celku Hodonínské Doubravy, která pokračuje směrem SV, V a J.

Z dopravního hlediska je zájmové území přímo dostupné pouze silniční dopravou, nejbližší Železniční napojení na síť Českých drah zajišťuje žel. trať 340 Brno - Veselí nad Moravou se stanicí Vracov ve vzdálenosti cca 4 km. Ve výhledových prognózách je uvažováno s výstavbou Dunajské vodní cesty (propojení D-O-L, přípojka na Vídeň), která prochází sousedním katastrem Rohatce přibližně v trase řeky Moravy, realizace je značně kontroverzní zejména ve vztahu k ochraně krajiny a přírody.

5 PRŮZKUM A ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ÚZEMÍ

Na základě shromáždění mapových a popisných podkladů byl proveden terénní průzkum s cílem ověření získaných informací a zjištění aktuálního stavu studovaného území.

Dne 19. 11. 2013 v 9:30 hodin proběhla na OÚ ve Vacenovicích schůzka na téma „Studie větrné eroze v k.ú. Vacenovice u Kyjova“, které se zúčastnili: starostka obce, místostarosta, zástupce MÚ Kyjova – Odbor ŽP a ÚP, dále pak zástupce SPÚ a VÚMOP, v.v.i. viz. dokladová část – Zápis o účasti.

Terénní šetření bylo zaměřeno na zjištění způsobu hospodaření v území, stavu cestní sítě, stavu hydrografické sítě, stavu rozptýlené zeleně, projevů vodní a větrné eroze a mimořádných odtokových jevů, morfologie terénu, případných projevů intenzivních erozních pochodů, tvorbu výmolů a strží či sesuvů půdy, dále pak zamokření ploch ZPF.

Dle rozboru vstupních informací od zadavatele a vyhodnocení podkladů o území byly při průzkumu v terénu identifikovány kritické profily a rizikové lokality.

Rovněž jsou vyhodnoceny pozemky ohrožené větrnou erozí, která vykazuje v území podstatnější negativní vliv než vodní eroze.

V návaznosti na to byly stanoveny lokality vhodné pro návrh opatření s účelem zmírnění důsledků erozních jevů na půdní fond a obec Vacenovice.

Zjištěné skutečnosti, poznatky a výsledky analýz předkládají následující podkapitoly.

5.1 Návrh hranic obvodů JPÚ

Z terénního šetření a po projednání na OÚ Vacenovice byly navrženy hranice pro jednoduché pozemkové úpravy z důvodu uceleného řešení větrné eroze označené jako JPÚ1 a z důvodů řešení převážně vodních poměrů a krajinné struktury označené jako JPÚ2 viz. Mapová příloha – Mapa návrhu obvodu JPÚ. Celková plocha dle navržených obvodů JPÚ je cca 563 ha s čehož JPÚ1 je 180 ha (1794077 m²), 59 MJ (5 887 m) a JPÚ2 je 383 ha (382 4607 m²), 256 MJ (25 566m).

5.2 ÚSES a ochrana přírody

Území je biogeograficky homogenní. Prvky územního systému ekologické stability jsou navrženy v minimálních parametrech, které je nutno respektovat, rozšíření je možné v rámci zpracování podrobných dokumentací (např. pozemkové úpravy).

Z hlediska širších územních vazeb neprochází řešeným územím ÚSES nadregionálního významu. Návrh územního systému ekologické stability byl převzat z generelu lokálního ÚSES.

5.2.1 Přehled vymezeného ÚSES

Přehled vymezeného ÚSES lokálního významu je zpracován pouze pro zemědělskou krajinu (jako podklad pro pozemkovou úpravu).

Biocentra

LBC **Jezero**, plocha 4,5 ha, reprezentativní funkční biocentrum, zároveň přírodní památka stejného názvu, plochu je třeba chránit a provádět pouze takové zásahy, které ji nepoškodí.

LBC **Odměry**, nefunkční modální biocentrum, které je potřeba konkrétně lokalizovat a realizovat v rámci PÚ. Dvě třetiny jeho plochy jsou v kat. území Vacenovic.

Biokoridory

LBK č. 1 **Svodnice**: propojuje LBK 3 – Zamazaná s lesním komplexem na severu katastrálního území Vacenovic, šířka min. 20m.

LBK č. 3 **Zamazaná**: pokračuje jako **Vacenovický** potok přes zastavěné území k LBC Jezero a dále od LBC Jezero (jako LBK č. 4) pokračuje přes Židoviny k lesnímu komplexu na východě od zastavěného území obce, šířka minimálně 20 m.

LBK č. 5: dnes již zalesněná plocha, minimální šířka 15m.

LBK č. 9: nefunkční biokoridor, propojuje LBC Stanovisko s LBC Odměry, jeho převážná část trasy koresponduje s navrženými větrolamy, minimální šířka 15 m.

5.2.2 Ochrana přírody

V katastrálním území Vacenovic se nachází řada evidovaných ekologicky významných segmentů krajiny. V území se nenachází ZCHÚ (zvláště chráněné území). Vyhlášena je přírodní památka Jezero. Je vyhlášena řada VKP, další se připravují (viz Územní plán, zpracovatel Lacina). V textu jsou opět uvedeny segmenty krajiny na zemědělské krajině.

Přehled významných krajinných prvků:

1. Podle evidence referátu životního prostředí Okresního úřadu v Hodoníně

VKP č. 3: Jezero, 4,1 ha, Louka polopřirozená, vlhká, vysoká druhová pestrost, výskyt 1 silně ohroženého druhu; remíz VRB, TPC, TP, pestrý bylinný podrost, navazuje na chráněnou lokalitu pro obojživelníky "Jezera".

VKP č. 7: 1,5 ha, louka s vodním tokem, neobhospodařovaná mokrá slatinná louka s původními druhy slatinných luk, v jižní části s vodním příkopem.

VKP č. 8: Okorály, 13,1 ha, les s mokřadem, pestrá dřevinná skladba různého stáří 50.90 let, jižně 30 let.

VKP č. 9: Dlouhé louky, 1,7 ha, zbytek přírodně blízké vlhké louky s původními lučními druhy, u severního okraje s významnými slatinnými prvky a skupinou stromů, výskyt 3 silně ohrožených rostlinných druhů.

Louka

VKP č. 10: Padělky od pastviska, 3,2 ha, Polokulturní suchá a zbytek vlhké přirozené louky s méně běžnými druhy a 2 silně ohrožené druhy rostlin. Vysokostébelná vlhká louka a strouhy. Topolový lesík s 1 silně ohroženým druhem rostlin.

VKP č. 11: 0,3 ha, Písčítá lada se zajímavou skladbou neobvyklých a vzácných druhů rostlin pro tento region.

VKP č. 12: Vlhká sečená slatinná květnatá louka s typickou skladbou lučních druhů. Výskyt jednoho silně ohroženého druhu.

VKP č. 14: Zbytek mokré slatinné louky, výskyt dvou silně ohrožených druhů rostlin.

2. Návrh VKP dle Laciny

V průzkumech a rozborech územního plánu byl doložen průzkum lokalit a charakteristika abiotického prostředí. Jsou převzaty plochy, které jsou nad rámec již vymezených a vyhlášených VKP, a to formou návrhu VKP či rozšíření stávajících.

Návrh VKP č. 4: U Vracovské cesty, plocha cca 2 ha, v ploché podmáčené depresi uprostřed polí souvislý porost rákosu obecného s příměsí třtiny šedivé a několika druhů vzácnějších ostřic. Hnízdiště chráněného dravce motáka pochopa.

Návrh VKP č. 5: Čejčí mokřad: plocha jen 0,1 ha, uprostřed polí poblíž silnice je v ploché sníženině mělká, přechodně zamokřovaná deprese, zarůstá mokřadní vegetací a je hnízdištěm ohrožené čejky chocholaté.

Návrh VKP č. 7: Mokřad u zemědělského družstva, 1,0 ha, mělká deprese v široké sníženině s glejovými půdami, zarostlá rákosem obecným a orobincem širokolistým, roste zde kosatec žlutý, ostřice, hnízdiště ptactva.

Návrh VKP č. 18: Vacenovická rákosina, 4,5 ha, mělký val při západním okraji Vacenovic, plocha souvisle zarostlá rákosem obecným, v horní části remízek s převahou vrb, lokalita je významným refugiem ptactva a zvěře v polní krajině. Hnízdí zde např. rákosník obecný a rákosník zpěvný.

5.3 Ohrožení území vodní erozí

5.3.1 Výpočet erozního smyvu dle USLE

Pro výpočet průměrného ročního erozního smyvu „G“ dle univerzální Wischmeier – Smithovy rovnice USLE ($G = R * K * C * LS * P$) byly zadány následující parametry:

R – faktor erozního účinku deště

Průměrná hodnota pro ČR = 40 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹

K – faktor erodovatelnosti půdy [t.ha⁻¹.R⁻¹]

Dle hlavní půdní jednotky BPEJ:

HPJ 1: K = 0,41

HPJ 4: K = 0,16

HPJ 5: K = 0,28

HPJ 21: K = 0,15

HPJ 55: K = 0,25

HPJ 60: K = 0,31

HPJ 69: K = 0

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu

Travní porosty (dle LPIS, příp. dle RZM10 a ortofoto): C = 0,005

Orná půda (dle LPIS, příp. dle RZM10 a ortofoto): C = 0,29

Sady (dle LPIS, příp. dle RZM10 a ortofoto): C = 0,44

Vinice (dle LPIS, příp. dle RZM10 a ortofoto): C = 0,44

LS – topografický faktor délky a sklonu nepřerušného svahu

Vypočten prostorovou analýzou v prostředí GIS z digitálního modelu terénu a mapy pokryvu.

P – faktor účinnosti protierozních opatření

Faktor P = 1, obdělávání pozemků v délce dle maximální přípustné délky po svahu, pásové střídání plodin ani hrázkování a brázdování podél vrstevnic není uvažováno.

Přípustný smyv G_p

Pro analyzované půdní bloky je stanoven na základě hloubky půdy určené z kódu BPEJ a určen pro každý půdní blok.

Pro mělké půdy je G_p = 1 t.ha⁻¹.rok⁻¹, pro středně hluboké a hluboké G_p = 4 t.ha⁻¹.rok⁻¹.

V případě více hodnot přípustného smyvu na jednom půdním bloku je G_p stanoven váženým průměrem na plochu řešeného bloku.

Po výpočtu erozního smyvu „G“ byl tento smyv převeden na vážený průměr dle plochy bloku a půdní blok byl klasifikován stupnicí erozního ohrožení (jak uvádí Tabulka č. 1).

5.3.2 Stanovení erozního ohrožení půdních bloků

Všechny půdní bloky se nachází na středně hlubokých až hlubokých půdách. Přípustný erozní smyv pro středně hluboké a hluboké půdy činí 4 t na hektar za rok.

Celkem bylo analyzováno 27 půdních bloků, které náleží, případně částečně zasahují do obvodu studie ve Vacenovicích u Kyjova.

Analyzované půdní bloky jsou zobrazeny i s bližším popisem v mapové příloze.

Z analýzy erozního ohrožení půdních bloků v povodí vyplývá, že erozní smyv s hodnotou 4 t.ha⁻¹.rok⁻¹ není dosažen ani překročen v žádném půdním bloku.

Výčet půdních bloků, které byly podrobeny analýze erozního ohrožení, včetně výsledků analýzy předkládá tabulka č.13.

Tabulka 13: Stupeň erozní ohroženosti na půdních blocích PB

PB	G	Gp	Stupeň erozního ohrožení
1	0,6	4,0	1
2	2,0	4,0	1
3	2,1	4,0	1
4	3,0	4,0	1
5	1,9	4,0	1
6	0,5	4,0	1
7	0,0	4,0	1
8	0,0	4,0	1
9	1,4	4,0	1
10	1,7	4,0	1
11	1,5	4,0	1
12	0,7	4,0	1
13	1,1	4,0	1
14	1,9	4,0	1
15	0,0	4,0	1
16	0,0	4,0	1
17	0,0	4,0	1
18	2,1	4,0	1
19	1,5	4,0	1
20	0,5	4,0	1
21	0,9	4,0	1
22	0,5	4,0	1
23	0,6	4,0	1
24	0,4	4,0	1
25	0,0	4,0	1
26	0,8	4,0	1
27	0,0	4,0	1

5.4 Ohrožení území větrnou erozí

V zájmovém území bylo analyzováno 18 půdních bloků. Z tohoto počtu bylo ohroženo 12 bloků a neohroženo 6 viz. **Tabulka 14**. U každého bloku byla uvedena kategorie potenciální erozní ohroženosti viz. Mapa ohroženosti větrnou erozí – stávající stav, tolerovaná délka pozemku a informace zda je nebo není blok ohrožený. Většina analyzovaných bloků spadala do nejohroženější šesté kategorie potenciální erozní ohroženosti. Pro tuto kategorii ohroženosti je dána tolerovaná délka pozemku 350 metrů.

Tabulka 14: Ohroženost stávajících půdních bloků

Půdní blok	Kategorie potenciální erozní ohroženosti	Tolerovaná délka pozemku [m]	Překročená délka pozemku [ano\ne]
1	6	350	ano
2	6	350	ano
3	6	350	ano
4	6	350	ano
5	5	600	ano
6	6	350	ano
7	6	350	ano
8	6	350	ano
9	6	350	ne
10	6	350	ano
11	6	350	ano
12	6	350	ne
13	6	350	ne
14	6	350	ne
15	6	350	ne
16	6	350	ano
17	6	350	ne
18	5	600	ano

5.5 Ohrožení území povrchovým odtokem

Na základě rozboru drah soustředěného odtoku dle digitálního modelu terénu a pochůzky byly identifikovány kritické profily pro ohrožení povrchovým odtokem. K daným profilům bylo vymezeno sběrné povodí a vypočteny hydrologické charakteristiky metodou čísel odtokových CN křivek.

Teoretické dráhy soustředěného povrchového odtoku, polohu kritických profilů a jejich sběrných povodí vyobrazuje mapová příloha Mapa povodí pro výpočet vodních poměrů.

5.5.1 Popis a hydrologické charakteristiky povodí kritických profilů

Povodí profilu č. 1

Jedná se o zemědělsky intenzivně využívané dvousvahové povodí s centrální údolnicí, která ústí do toku Zamazaná.

Povrchový odtok z tohoto povodí přímo neohrožuje stavby ani infrastrukturu.

Povodí profilu č. 2

Jedná se o dvousvahové povodí s centrální údolnicí, která ústí do Vacenovického potoka. V levé části povodí 2L je v jižní části intravilán nad nímž se rozprostírá les a v severní části jde o zemědělsky intenzivně využívané území. V pravé části 2P se nad zemědělsky intenzivně využívaným územím rozprostírá opět zalesněné území.

Povrchový odtok z tohoto povodí přímo neohrožuje stavby ani infrastrukturu.

Tabulka 15: Ohroženost stávajících půdních bloků viz. hydrotechnické výpočty

Povodí profilu	Plocha ² [km ²]	Průměrná hodnota CN [-]	Průměrný sklon svahu [%]	Kulminační průtok Qn [m ³ /s]	Objem povodňové vlny Wn [m ³]
1L	0,83	69	3,4	0,47	7490
1P	0,28	60	3,5	0,11	1810
2L	2,82	57	2,6	0,33	16900
2P	1,65	43	2,1	0,09	5820

Návrhovou srážkou pro rozborové výpočty je jednodenní srážkový úhrn s dobou opakování N=10 let, pro stanici Kyjov a úhrnem 57,7 mm.

6 NÁVRH OPATŘENÍ

6.1 Cestní síť

Návrh cestní sítě není přímo předmětem této studie. Popisované – převážně stávající – cesty jsou součástí protierozních návrhů. Návrh funkční cestní sítě – doplnění popsané cestní sítě, kategorizace cest, návrh zpevnění, přesné trasy vedení a dalších parametrů – bude součástí plánu společných zařízení jednoduché pozemkové úpravy. Lokalizace navržené cestní sítě viz. Mapa návrhu opatření

Tabulka 16: Přehled cest

Označení cesty	Stávající / navržená	Povrch		Orient. délka (m ²)
		Stávající	Navržený	
PCN 1	navržená	-	zpevněný	1597
PCS 2	stávající	zemní	zpevněný	1089
PCS 3	stávající	zemní, travnatý	Zpevněný, travnatý	712
PCS 4	stávající	zemní	zpevněný	1720
PCS 5	stávající	zemní	zpevněný	813
PCS 6	stávající	zemní	zpevněný	1423
PCS 7	stávající	zemní, travnatý	zpevněný, travnatý	824
PCN 8	navržená	-	zpevněný, travnatý	231
PCN 9	navržená	-	zpevněný, travnatý	937
Celkem				<u>9346</u>

6.2 Návrh protierozních opatření proti větrné erozi

V následující **Tabulce 16** jsou uvedeny půdní bloky po návrhu větrných bariér. Po návrhu komplexu větrných bariér došlo k poklesu ohrožených bloků z původních 12 bloků na 3 bloky. Tyto tři půdní bloky jsou součástí komplexu lesního celku, takže i přes uvedené ohrožení není nutné na těchto blocích provádět návrh nových větrných bariér.

Tabulka 17: Ohroženost půdních bloků po návrhu s navrhovanými prvky

Půdní blok po návrhu	Kategorie potenciální ohroženosti	Tolerovaná délka pozemku [m]	Překročená délka pozemku [ano\ne]	Navrhované prvky	Komentář
1.1	6	350	ne	OLP 1, OLP2	
1.2	6	350	ne	OLP 2	
2.1	6	350	ne	OLP 3, OLP 4, OLP 5	
2.2	6	350	ne	OLP 4, OLP 6	
2.3	6	350	ne	OLP 5, OLP 7, OLP 8	
2.4	6	350	ne	OLP, OLP 6, OLPd 1	
2.5	6	350	ne	OLP 7, OLP 8	
2.6	6	350	ne	OLP, OLP 9, OLPd 1	
3.1	6	350	ne	OLP 11	
3.2	6	350	ne	OLP 11	
4.1	6	350	ne	OLP 10	
4.2	6	350	ne	OLP 10	
5.1	5	600	ne	OLP 13, OLP 14	
5.2	4	850	ne	OLP 14	
6	6	350	ne	OLP 12, TTP	
7	6	350	ne	TTP	
8.1	5	600	ne	OLPd 2, OLP 15	
8.2	6	350	ano	OLPd 2, OLP 15	součást komplexu lesa
9	6	350	ne		
10	6	350	ano		součást komplexu lesa
11	6	350	ano		součást komplexu lesa
12	6	350	ne		
13	6	350	ne		
14	6	350	ne		
15	6	350	ne		
16.1	6	350	ne	OLP 16	
16.2	6	350	ne	OLP 16, OLP 17	
17	6	350	ne		
18.1	6	350	ano	OLP 17, OLP 18	součást komplexu lesa
18.2	5	600	ne	OLP 18	

¹ OLP – ochranný lesní pás, OLPd – dosadba ochranného lesního pásu, TTP – trvalý travní porost

6.3 Návrh vodohospodářských opatření

Návrh vodohospodářských opatření je proveden v rámci studie a v přesnosti studie. Vychází z provedených průzkumů, výpočtů a jejich hodnocení. Reálnost navrhovaných opatření byla posouzena přímo v terénu. Geodetickým podkladem pro určení parametrů navrhovaných opatření byla základní mapa měřítko 1 : 10 000, vrstevnicová mapa s krokem vrstevnic 2 m.

6.3.1 Technické prvky vodohospodářských opatření

Příkopy a koryta vodotečí

Příkopy slouží k zachycení a bezpečnému odvedení povrchové vody a splavenin. Mají otevřený, zpravidla lichoběžníkový profil, sklony svahů se pohybují od 1:1,25 po 1:2,5. Změna parametrů je možná při zachování průtočnosti dle hydrotechnických výpočtů.

Podrobný návrh bude součástí dalších stupňů projektové přípravy – Plán společných zařízení JPÚ v k.ú. Vacenovice, projektová dokumentace pro stavební povolení a projektová dokumentace pro provádění stavby podle vyhlášky č. 499/2006 Sb.

Popis příkopů a vodotečí

PR1

Lokalizace:

Potok Zamazaná v kritickém profilu PR1 viz. Mapa povodí pro výpočet vodních poměrů. PR1 byl posouzen v místě soutoku s Vacenovickým potokem.

Návrh opatření

Dle hydrotechnických výpočtů je příkop pro $N = 10$ úhrn srážek vyhovující. Návrh na revitalizaci toku.

PR2

Lokalizace:

Potok Vacenovický v kritickém profilu PR2 viz. Mapa povodí pro výpočet vodních poměrů. PR2 byl posouzen v místě soutoku s potokem Zamazaná.

Návrh opatření

Dle hydrotechnických výpočtů je příkop pro $N = 10$ úhrn srážek vyhovující. Návrh na revitalizaci toku.

PR3

Lokalizace:

Potok Zamazaná v kritickém profilu PR3 viz. Mapa povodí pro výpočet vodních poměrů. PR3 byl posouzen v místě soutoku Vacenovického potoku s potokem Zamazaná, resp. pod soutokem.

Návrh opatření

Dle hydrotechnických výpočtů je příkop pro $N = 10$ úhrn srážek vyhovující. Návrh na revitalizaci toku.

Kolem toku Zamazaná a Vacenovického chybí dřevinný porost, toky je třeba vyčistit, vysít a vykácet porost a doplnit jak břehovými porosty, tak doprovodným porostem. Vzhledem k potřebě čištění toku jednostranně ponechat přístupové cesty – vše by se mělo řešit v rámci revitalizace toků viz. Mapa návrhu opatření.

Dále je důležité projednat prohloubení toků z důvodu vysoké vlhkosti (zamokření) v okolí těchto toků hlavně pod soutokem Vacenovického potoku a toku Zamazaná.

6.4 Přehled ekologických a krajinářských opatření

6.4.1 Návrh v ÚSES

LBC č. 1: **Odměrky** je nefunkční lokální biocentrum, jeho prostorové umístění je nutné stanovit v PÚ, v PSZ (plán společných zařízení). Realizace předpokládá schválení PÚ a následné zpracování realizačních projektů. Cílové společenstvo je lesní s přirozenou druhovou skladbou dle STG.

LBC č. 2: **Jezero** je funkční lokální biocentrum, k zachování funkčnosti je potřeba kosit travní porosty, v lesních porostech a zeleni je třeba provádět zdravotní výběr, neponechávat poškozené stromy, odstraněné stromy je nutné nahrazovat novými a to dle STG (dle potenciálních podmínek stanoviště).

Biokoridory

LBK č. 1: nefunkční biokoridor v jihozápadní části katastrálního území propojuje LBC Odměrky s LBC Stanovisko. Biokoridor je částečně situován jako navržené větrolamy, jeho prostorové umístění tak bude z velké části v souladu s navrženými větrolamy. V místech jeho realizace by měl mít šířku 15 m (lesní pás), druhová skladba – přirozené dřeviny dle STG. K jeho realizaci je potřeba zpracovat realizační projekt.

LBK č. 2: částečně funkční lokální biokoridor **Vacenovického** potoku. Potok je potřeba revitalizovat, tj. vyčistit koryto, v trase s vhodnými podmínkami koryto revitalizovat včetně změny umělého (betonového) opevnění (tj. využít přirozených opevňovacích technik – kamenný zához, travnaté svahy apod.). Potok doplnit jak břehovými porosty, tak doprovodným porostem tak, aby šířka dosáhla cca 20 m. Vzhledem k potřebě čištění toku jednostranně ponechat přístupové cesty.

LBK č. 3: částečně funkční lokální biokoridor **Vacenovického** potoku. Potok je potřeba revitalizovat, tj. vyčistit koryto, v trase s vhodnými podmínkami koryto revitalizovat včetně změny umělého (betonového) opevnění (tj. využít přirozených opevňovacích technik – kamenný zához, travnaté svahy apod.). Potok doplnit jak břehovými porosty, tak doprovodným porostem tak, aby šířka dosáhla cca 20 m. Vzhledem k potřebě čištění toku jednostranně ponechat přístupové cesty.

LBK č. 4: nefunkční lokální biokoridor propojující Vacenovický potok s lesním komplexem. Trasu biokoridoru je potřebné umístit do prostoru navrženého zalesnění. Realizací zalesnění dojde k realizaci i navrženého biokoridoru. Je potřeba zalesnění provést dle potenciálních přírodních podmínek (tj. dle STG).

LBK č. 5: **Svodnice**: částečně funkční lokální biokoridor, jeho trasu je potřeba doplnit doprovodným porostem tak, aby šířka biokoridoru byla cca 20 m. Koryto potoka čistit, provádět zdravotní výběr dřevin, tj. odstraňovat poškozené dřeviny.

Tabulka 18: Souhrn navržených prvků územního systému a ekologické stability

Název opatření	Délka [m]	Šířka [m]	Plocha [m ²]
LBK 1	1592	20	31830
LBK 2	1938	20	38751
LBK 3	1593	20	31862
LBK 4	84	20	1689
LBK 5	325	20	6493
LBC 1	-	-	17159
LBC 2	-	-	90005

6.4.2 Návrh v ochraně přírody

Ochranou přírody není míněno pouze zachování stávajících přírodních respektive polopřírodních společenstev, ale je míněn aktivní přístup k jejich ochraně, tj. péče o tyto prvky, popř. doplnění dalších prvků tam, kde pro ně jsou vhodné podmínky viz. Mapa návrhu opatření.

V rámci návrhu územního plánu jsou stanoveny a navrženy na ochranu nové významné lokality – VKP (Lacina, 200...).

VKP č. 1: Vacenovická rákosina, nepřipustit rozorání, ponechat přirozenému vývoji, v návaznosti na ornou půdu by bylo vhodné ponechat 10 m široký pás travního porostu jako ochranný prvek VKP.

VKP 4. 2: nepřipustit rozorání a začlenění do okolní orné půdy, vhodnost 1x ročně sekat.

VKP č. 3: nepřipustit rozorání a začlenění do okolní orné půdy, Ponechat přirozenému vývoji, vhodné provádět péči tak, aby nedošlo k zarůstání náletovými dřevinami.

VKP č. 4: stejně jako VKP č.3.

VKP č. 5: chránit podmáčenou depresi, která je obklopena ornou půdou, vhodné zatravnit kolem deprese pás cca 10 m šířky, travní pás kosit, podmáčenou depresi ponechat samovolnému vývoji.

Tabulka 19: Souhrn prvků navržených k ochraně přírody a krajiny

Název opatření	Délka [m]	Šířka [m]	Plocha [m2]
VKP 1	-	-	63427
VKP 2	-	-	8496
VKP 3	-	-	11371
VKP 4	-	-	6091
VKP 5	-	-	7486
ZL 1	-	-	36332

6.4.3 Návrh krajinářských opatření

Návrhem krajinářských opatření myslíme v podstatě všechna opatření, která ovlivňují ráz a charakter krajiny v pozitivním slova smyslu, odstraňují z krajiny negativní jevy.

Jde tak o realizaci územního systému ekologické stability, cestní sítě a opatření eliminující vodní nebo větrnou erozi, opatření úzce specializovaná na zlepšení působivosti krajiny (aleje, soliterní dřeviny). Obecně všechny navržené polní cesty mají být rovněž ozeleněny formou alejí.

Navržené aleje:

AL1: jde o alej nahrazující bývalou vodoteč, která je částečně rozorána.

AL2 – AL3: alej navržená kolem v podstatě dnes stávající polní cesty, alej navazuje na LBK 1 a můžeme ji rovněž považovat za interakční prvek, který zvyšuje vliv navrženého ÚSES na okolní krajinu.

AL4: návrh aleje kolem silnice IV. třídy Vacenovice – Vracov.

Tabulka 20: Souhrn prvků navržených k ochraně přírody a krajiny

Název opatření	Délka [m]	Šířka [m]	Plocha [m ²]
OLP 1	1061	15	15911
OLP 2	844	15	12665
OLP 3	792	20	15839
OLP 4	531	15	7963
OLP 5	477	15	7149
OLP 6	530	15	7944
OLP 7	393	15	5890
OLP 8	417	10	4171
OLP 9	417	10	4172
OLP 10	162	15	2426
OLP 11	432	15	6478
OLP 12	306	15	4594
OLP 13	656	15	9843
OLP 14	952	15	14283
OLP 15	245	10	2451
OLP 16	413	10	4130
OLP 17	360	10	3600
OLP 18	155	15	2318
AL 1	532	-	-
AL 2	214	-	-
AL 3	303	-	-
AL 4	771	-	-

7 ZÁVĚR

Předkládaná studie je zpracována na podkladech méně přesných nežli následný plán společných zařízení v pozemkové úpravě a další dokumentace, proto jsou prvky uvedeny rámcově a s přesností odpovídající vstupním podkladům. I tak je ale navržen komplexní systém opatření s cílem ochrany obce Vacenovice před povrchovým odtokem resp. srážkovou činností, a také k ochraně zemědělského půdního fondu před negativními účinky větrné eroze.

Důraz je tak kladen spíše na prezentaci a umístění různých opatření v ploše povodí i v blízkém okolí obce.

Přímý vliv na erozní a hydrologické pochody má způsob hospodaření na půdě a péče o půdní fond jako celek, krajinné prvky a způsob využívání krajinného prostoru z pohledu technického i z pohledu využívání živin, energie a potenciálu půdy a vody, jejichž obnovitelnost je z pohledu života člověka pojmem relativním.

Důraz klademe také na funkci ekologickou - na revitalizaci drobných vodních toků, výsadbu zeleně, realizaci a údržbu biokoridorů i biocenter, a zejména pak na udržování dobrého stavu hydrografické sítě, zakládání mezí, remízků a zatravnění přirozených údolnic s výsadbou soliterních stromů, které jsou vhodné jednak pro estetické pojetí krajiny a mimo jiné také pro život užitečných dravců a drobných živočichů.

Tato studie byla vypracována v podrobnostech pro zadání jednoduchých pozemkových úprav, jejím výsledkem je návrh dvou samostatných JPÚ vyznačených jako JPÚ1 a JPÚ2 v mapové příloze Mapa návrhu obvodů JPÚ, kde po projednání na OÚ Vacenovice má výrazně vyšší prioritu oblast JPÚ1 a to především z důvodu vysoké ohroženosti větrnou erozí. Navrhujeme proto řešení této lokality upřednostnit. Lokality JPÚ2 doporučujeme řešit následně. V této oblasti bude důležité se zaměřit na vodní hospodářství v krajině a na řešení problémů vzniklých zřejmě porušeným systémem drenážního odvodnění.

8 Hydrotechnické výpočty

Výpočet Q_{10} pro povodí 1:

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 10 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		69	60	[...]
R_p	potenciální retence povodí		114,1	169,3	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0,36	0,12	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,38	0,13	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		227	125	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0,199	0,333	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		45,1	41,7	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		14	13	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		213	112	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0,054	0,06	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		11,4	6,8	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	227			[min]
i_d	intenzita deště	0,199			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	45,1			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	14	14	21	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		213	206	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0,054	0,039	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		11,4	7,9	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		213	140	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0,053	0,039	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		11,4	7,9	[mm]
i_{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,054	0,039	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,92	0,74	0,178	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	11,7	9,46	2,2	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	213	213	140	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	386	386	205	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	66	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	599	599	411	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d10}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	18,3	14,7	3,55	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	213	213	140	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	699	699	477	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	66	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	912	912	683	[min]

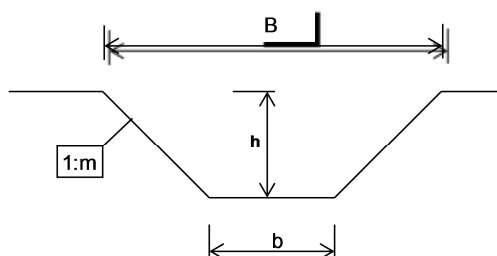
Výpočet Q_{10} pro povodí 2:

VÝSTUPNÍ VELIČINY $N = 10$ let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		57	43	[...]
R_p	potenciální retence povodí		191,6	336,7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0,61	0,36	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,63	0,38	[km]
Kritický déšť					
t_{dk}	doba trvání deště		621	861	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0,083	0,063	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		51,6	53,9	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		58	136	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		563	725	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0,016	0,007	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		9,2	5,4	[mm]
Výpočtový déšť					
t_d	doba trvání deště	300			[min]
i_d	intenzita deště	0,156			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	46,8			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	31	31	54	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		269	246	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0,028	0,016	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		7,5	3,9	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		429	495	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0,028	0,016	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		7,5	3,9	[mm]
i_{so}^{max}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,011	0,004	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,628	0,52	0,108	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{pVT}	objem povodňové vlny	27,8	21,3	6,47	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	269	269	246	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	2077	1643	2077	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	2346	1912	2323	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d10}					
W_{pVT}	objem povodňové vlny	42,6	32,2	10,4	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	269	269	246	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	3781	2909	3781	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	4050	3178	4027	[min]

Posouzení koryta toku v kritickém profilu:

Profil 1 – PR1

Přírutek hloubky	0,1			Mezní hodnota	80			
Název:	PR1							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	m ³ /s
svah 1:m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
b =	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
n =	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	
h =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	m
I =	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	
	Výpočty							
S =	1,56	1,89	2,24	2,61	3,00	3,41	3,84	m ²
O =	3,70	3,98	4,26	4,55	4,83	5,11	5,39	m
R =	0,42	0,47	0,53	0,57	0,62	0,67	0,71	m
C =	26,61	27,40	28,26	28,80	29,44	30,04	30,50	
v =	1,64	1,78	1,95	2,06	2,20	2,33	2,44	m/s
$Q_{VYP} =$	2,56	3,36	4,37	5,38	6,60	7,95	9,37	m ³ /s
	Výpočet opevnění							
$\tau =$	37,07	41,48	46,77	50,30	54,72	59,13	62,66	Pa
$\tau_z =$	40,45	46,16	52,96	57,84	63,81	69,82	74,83	Pa
$\tau_{max} =$	48,54	55,39	63,55	69,41	76,57	83,78	89,80	Pa
t =	-2,47	-1,98	-1,45	-1,16	-0,81	-0,49	-0,24	m
B =	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	m

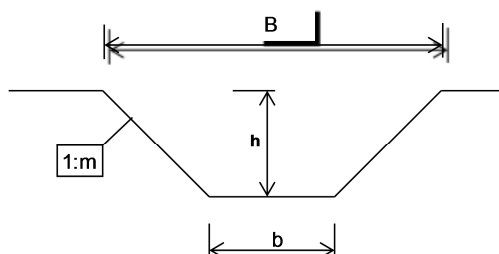


Legenda

- v..... rychlost vody
- b..... šířka dna
- h..... výška vody
- n..... drsnost
- m sklon svahu
- I spád dna
- Q.....průtok
- S plocha průtočného profil
- O..... omočený obvod
- R..... hydraulický poloměr
- C..... rychlostní součinitel
- τ tangenciální napětí
- t délka opevnění
- B..... šířka koryta v koruně

Profil 2 – PR2

Přírůstek hloubky	0,1			Mezní hodnota	80			
Název:	PR2							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	m ³ /s
svah 1:m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
b =	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
n =	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	
h =	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	m
l =	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
	Výpočty							
S =	1,25	1,56	1,89	2,24	2,61	3,00	3,41	m ²
O =	3,41	3,70	3,98	4,26	4,55	4,83	5,11	m
R =	0,37	0,42	0,47	0,53	0,57	0,62	0,67	m
C =	25,75	26,61	27,40	28,26	28,80	29,44	30,04	
v =	1,11	1,22	1,33	1,45	1,54	1,64	1,74	m/s
$Q_{VVP} =$	1,39	1,90	2,51	3,25	4,02	4,92	5,93	m ³ /s
	Výpočet opevnění							
$\tau =$	18,14	20,59	23,04	25,99	27,95	30,40	32,85	Pa
$\tau_z =$	19,35	22,46	25,64	29,43	32,14	35,45	38,79	Pa
$\tau_{\max} =$	23,22	26,95	30,77	35,32	38,57	42,54	46,55	Pa
t =	-11,38	-9,92	-8,65	-7,23	-6,61	-5,79	-5,06	m
B =	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	m

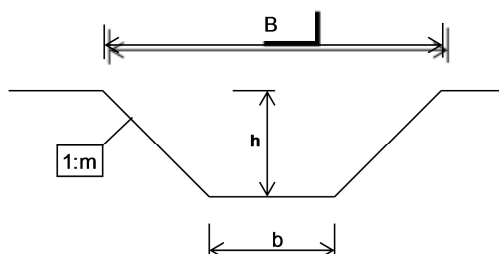


Legenda

v..... rychlost vody
 b..... šířka dna
 h..... výška vody
 n..... drsnost
 msklon svahu
 l spád dna
 Q..... průtok
 Splocha průtočného profil
 O..... omočený obvod
 R..... hydraulický poloměr
 C..... rychlostní součinitel
 τ tangenciální napětí
 t délka opevnění
 B..... šířka koryta v koruně

Profil – PR3

Přírůstek hloubky	0,1			Mezní hodnota	80			
Název:	PR3							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	m^3/s
svah 1:m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
$b =$	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
$n =$	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	
$h =$	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	m
$l =$	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
	Výpočty							
$S =$	1,56	1,89	2,24	2,61	3,00	3,41	3,84	m^2
$O =$	3,70	3,98	4,26	4,55	4,83	5,11	5,39	m
$R =$	0,42	0,47	0,53	0,57	0,62	0,67	0,71	m
$C =$	26,61	27,40	28,26	28,80	29,44	30,04	30,50	
$v =$	1,22	1,33	1,45	1,54	1,64	1,74	1,82	m/s
$Q_{VYP} =$	1,90	2,51	3,25	4,02	4,92	5,93	6,99	m^3/s
	Výpočet opevnění							
$\tau =$	20,59	23,04	25,99	27,95	30,40	32,85	34,81	Pa
$\tau_z =$	22,46	25,64	29,43	32,14	35,45	38,79	41,57	Pa
$\tau_{max} =$	26,95	30,77	35,32	38,57	42,54	46,55	49,88	Pa
$t =$	-9,92	-8,65	-7,23	-6,61	-5,79	-5,06	-4,59	m
$B =$	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	m



Legenda

v rychlost vody
 b šířka dna
 h výška vody
 n drsnost
 m sklon svahu
 l spád dna
 Q průtok
 S plocha průtočného profil
 O omočený obvod
 R hydraulický poloměr
 C rychlostní součinitel
 τ tangenciální napětí
 t délka opevnění
 B šířka koryta v koruně

9 Fotodokumentace

Obr. č. 1: Písečná bouře ve Vacenovicích u Kyjova



Obr. č. 2: Přírodní památka v k.ú. Vacenovice u Kyjova



Obr. č. 3: Vacenovice u Kyjova – rovinatý terén



Obr. č. 4: Vacenovice u Kyjova – polní cesta, vhodné místo pro větrolam



10 Dokladová část

Seznam:

- 1) Zápis účastníků jednání na OÚ Vacenovice u Kyjova ze dne 19.11.2013
- 2) Vyjádření MÚ Kyjov odbor ŽP a ÚP odd. ÚP
- 3) Vyjádření MÚ Kyjov odbor ŽP a ÚP odd. ŽP
- 4) Vyjádření JMK odbor ŽP
- 5) Vyjádření obec Vacenovice