

A. Průvodní zpráva

1. Identifikační údaje

Název projektu: **Asanační opatření v PR a EVL Havranka**

Popis projektu: Tato dokumentace řeší návrh nestavebních úprav spočívajících v asanačních opatřeních na podporu bezklencových luk. Smyslem navržených opatření je zejména zlepšit podmínky pro předmět ochrany EVL, přírodní stanoviště 6410 - Bezklencové louky na vápnitých, rašelinných nebo hlinito-jílovitých půdách *Molinion caeruleae*. Pro zlepšení podmínek jsou navrženy tyto 3 dílčí části:

1. redukce dřevin keřových vrb
2. zavedení péče na ploše cca 6 ha dosud neudržovaných porostů bezklencových luk
3. doplňková asanační péče v již kosených porostech,

Tato dokumentace navazuje na projektovou dokumentaci pro společné územní a stavební řízení „Revitalizační opatření v PR Havranka“. Tato dokumentace řeší doplnění mokřadů, akumulujících podzemní vodu a vodu z pramenišť. Mokřady nebudou napojeny na vodní toky. Dojde ke zlepšení hydrologických podmínek území úpravou vodního režimu. K tomu přispěje i provedení revitalizace části úseků drobných vodotečí s cílem převedení průtoků vody, a naopak zasypání stávajících nevhodně provedených odvodňovacích příkopů, které způsobují zaklesávání hladiny podzemní vody. V rámci realizace tohoto projektu dojde k doplnění dvou brodů k zajištění péče o asanované louky ad.

Na části území zajistil Kraj Vysočina v roce 2018 realizaci rekonstrukce dvou stávajících zemních tůní umístěných na jižním okraji přírodní rezervace Havranka. Tůně byly přizpůsobeny pro efektivnější zachytávání splavenin, které jsou vnášeny do EVL přívalem deště z dílčího povodí nad řešenou lokalitou.

Údaje o žadateli **Kraj Vysočina, Žižkova 57, 587 33 Jihlava**
IČ: 708 90 749

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Vypracoval: **Ing. Miroslav Červenka, Častrov 80, 394 63 Častrov**
IČO: 715 66 767

Umístění projektu

<u>Kraj:</u>	Vysočina
<u>Městský úřad OPR.:</u>	MěÚ Havlíčkův Brod
<u>Příslušný stavební úřad:</u>	Městský úřad Habry – stavební úřad
<u>Příslušný vodoprávní úřad:</u>	MěÚ Havlíčkův Brod
<u>Obec s rozšířenou působností:</u>	Havlíčkův Brod
<u>Obec s pověřeným obecním úřadem:</u>	Habry
<u>Obec:</u>	Kámen
<u>Katastrální území:</u>	Jiříkov u Kamene (662372)

Přehled dotčených pozemků v k.ú. Jiříkov u Kamene

Číslo parcely podle KN	Druh pozemku podle KN	Vlastník	Výměra parcely celk. podle KN (m ²)	Výměra parcely KN v ZCHÚ (m ²)
558/1	TTP	MUDr. Petr Tůma, Schnirchova 1257/4, Praha 7 – Holešovice 170 00	172166	172166
558/25	TTP		8855	8855
558/28	Orná půda		530	530
558/32	TTP		28242	28242
558/36	TTP		1150	1150
558/37	TTP		1571	1571
558/38	TTP		1844	1844
558/39	TTP		2910	2910
558/40	TTP		1658	1658
558/41	TTP		2923	2923
558/42	TTP		2361	2361
558/43	TTP		3164	3164
558/44	TTP		6117	6117
558/45	TTP		3886	3886
558/46	TTP		6892	6892
558/47	TTP		4711	4711
558/48	TTP		9615	9615

Údaje o chráněném území

Zvláště chráněné území

Název: Havranka
Kategorie: přírodní rezervace
Ev. č. ÚSOP: 1970
Rozloha 41,8306 ha

Ochranné pásmo přírodní rezervace není vyhlášené, je jím tedy dle § 37 zákona č. 114/1992 Sb. pás o šířce 50 m vně hranice ZCHÚ.

Natura 2000

Evropsky významná lokalita: CZ0610022 - Havranka
Ev. č. ÚSOP: 5550
Rozloha 22,9689 ha
Předmět ochrany EVL: 6410 - Bezkolencové louky na vápnitých, rašelinných nebo hlinito-jílovitých půdách (*Molinion caeruleae*) 9,6 ha

Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Regionální biocentrum (RBC): 904 Jiříkovský rybník
Nadregionální biokoridor (NRBK): 77 Chraňbožský les - Údolí Doubravy



2. Seznam vstupních podkladů

- vlastní měření, terénní průzkumy,
- konzultace
- základní vodohospodářská mapa
- mapové podklady (katastr nemovitostí, státní odvozené mapy)
- informace o dotčených parcelách
- požadavky investora
- vrstevnicový plán
- vyjádření správců sítí
- fotodokumentace stávajícího stavu
- ČÚZK Nahlížení do KN [online]. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2004 [cit.]. Dostupné online <<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>>.
- NATURA 2000: AOPK ČR [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006 [cit.]. Dostupné online <<http://www.natura2000.cz>>.
- Ústřední seznam ochrany přírody (ÚSOP) [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005 [cit.]. Dostupné online <<http://drusop.nature.cz/>>.
- Komárek J. (2014): Souhrn doporučených opatření pro evropsky významnou lokalitu Havranka (CZ0610022).
- Čech L. (1999): Vegetační a floristické poměry přírodní rezervace Havranka (okres Havlíčkův Brod). – Havlíčkobrodsko. Vlastiv. Sborn., Havlíčkův Brod, 15: 236-256.
- Marhoul P., Čížek O. (2015): Plán péče o přírodní rezervaci Havranka na období 2016 – 2025. http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=1970
- ŠUMPICH, J. (1999). Fauna motýlů (Lepidoptera) přírodní rezervace Havranka na okrese Havlíčkův Brod. 32 s.
- Sdružení Krajina (2015): Revitalizační záměr pro PR Havranka – 1 map.
- Standard AOPK D 02 004 Sečení (<http://standardy.nature.cz/seznam-standardu/>)

3. Údaje o území

a) Charakteristika přírodních podmínek

Lokalita leží v plochém úvalovitém údolí probíhajícím ve směru východ – západ, což je i směr toku Sázavky. Zprava do území ústí Vepříkovský potok, z jihu další bezejmenné vodoteče. Pramenné stružky ústící do území z jihovýchodu zachycuje nedávno vybudovaný rybník, z něj pak vody vytékají přes požerák. Velké vody z tohoto směru nejdou přes rybník, ale rozlévají se do okolních luk. Sázavka i Vepříkovský potok byly v minulosti napřímené, ale do jisté míry probíhá renaturace jejich koryt. Vzhledem k rozlévání vod do vysokých rákosových a jiných mokřadních porostů je průběh toků místy nejednoznačný. Přestože se jedná o významnou mokřadní lokalitu, nejsou zde rozsáhlá prameniště. Přes mokřadní charakter lokality a nové vodní nádrže zde chybějí ochranné hodnotnější vodní plochy.

Kolem řeky Sázavky je vymezeno záplavové území Q₅, Q₂₀ i Q₁₀₀. V plochém terénu se vody při vyšším stavu snadno do široka rozlévají a vytvářejí se tak velké mokřadní plochy. To by samo o sobě bylo z hlediska ochrany přírody žádoucí, nebyť splachů ornice z povodí a živin z polí. Sedimenty se v nesklizených porostech nivy usazují, což dnes již ohrožuje cennou vegetaci chráněného území. Problém umocňují přinášené živiny, které vedou k rychlé změně druhového složení porostu. Cenné bezkolencové louky přitom zarůstají expanzivním rákosem, chrsticí rákosovitou a třtinou šedavou.

Z hlediska předmětu ochrany EVL – bezkolencové louky svazu *Molinion* – jde o nejlepší a nejrozsáhlejší ukázkou v rámci kraje Vysočina. V regionu jsou a vždy byly bezkolencové louky spíše vzácností vzhledem k vysočinskému charakteru, obecně kyselému podloží a pozdní kolonizaci území. Vyskytují se pouze ojediněle v okrajových částech kraje (nižších polohách) a na místech podmíněných geologicky – oblastí

minerálně silnějších a bazických hornin, obvody rašelinišť. Havranka má z hlediska bezkolencových luk v regionu zásadní a nenahraditelný význam.

b) Popis dochovaných přírodních hodnot

(text převzat z aktuálního plánu péče Marhoul & Čížek 2015)

Místa s hladinou vody trvale při povrchu půdy, resp. trvale zaplavená, jsou pokryta plošně rozsáhlými formacemi rákosin a vysokých ostřic svazů *Phragmition communis* a *Magnocaricion elatae*, které představují významné hnízdiště ptactva.

Botanicky nejceněnější porosty zahrnují bezkolencové louky svazu *Molinion* s druhovým složením variabilním podle vlhkosti jednotlivých stanovišť – místy s drobnými fragmenty rašelinných ostřicových luk svazu *Caricion fuscae* a s náznaky přechodů k suchomilným krátkostébelným trávníkům svazu *Violion caninae*. Nejhodnotnější střídavě vlhké bezkolencové louky s chráněnými druhy prstnatcem májovým (*Dactylorhiza majalis*), vachtou trojlistou (*Menyanthes trifoliata*), úpolínem nejvyšším (*Trollius altissimus*), hladýšem pruským (*Laserpitium prutenicum*), ostřicí blešní (*Carex pulicaris*) se nacházejí na jihozápadě a východě rezervace. Na sušších místech přecházejí střídavě vlhké louky k mezofilním loukám svazu *Arrhenatherion*. Na okrajích území, v návaznosti na bezkolencové louky jsou mapovány vlhké pcháčkové louky svazu *Calthion*.

Z pozoruhodných a ohrožených rostlinných druhů se zde vyskytují např. hladýš pruský (*Laserpitium prutenicum*), ostřice blešní (*Carex pulicaris*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), tolije bahenní (*Parnassia palustris*), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*), škarda měkká čertkusolistá (*Crepis mollis* subsp. *hieracioides*), smldník bahenní (*Peucedanum palustre*), olešník kmínolistý (*Selinum carvifolia*), svízel severní (*Galium boreale*), zábělník bahenní (*Potentilla palustris*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*), bezosetka štětínovitá (*Isolepis setacea*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a vrbovka bahenní (*Epilobium palustre*). Dříve zde byl zaznamenán i všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*). Další zkoumání vyžaduje populace vrby rozmarýnolisté – některé exempláře vykazují znaky vzácné vrby plazivé (*Salix repens*). Roztroušené skupiny dřevin tvoří především vrba popelavá (*Salix cinerea*), v. křehká (*S. fragilis*) a v. pětimužná (*S. pentandra*).

Zoologicky je lokalita zajímavá výskytem mokřadních druhů ptáků – bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), moták pochop (*Circus aeruginosus*), chřástal polní (*Crex crex*), plazů – zmije obecná (*Vipera berus*), ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), a bezobratlých – např. saranče mokřadní (*Stethophyma grossum*), šídlo rákosní (*Aeschna affinis*), píďalka vachtová (*Orthonama vittata*).

Při průzkumu v roce 2014 byl zjištěn výskyt celkem 17 druhů živočichů a 4 druhů rostlin zařazených mezi zvláště chráněné taxony a dalších 5 druhů živočichů a 11 druhů rostlin uvedených v Červených seznamech ohrožených druhů. Další 4 druhy zvláště chráněných druhů rostlin a 4 druhy rostlin uvedené v Červeném seznamu ohrožených druhů jsou z území známy, ale nebyly aktuálním průzkumem zachyceny. Tato skutečnost ukazuje na značný význam lokality z hlediska ochrany biodiverzity, především druhů podmačených bezlesých stanovišť.

c) Charakteristika předmětu ochrany EVL

(text převzat z aktuálního plánu péče, Marhoul & Čížek 2015)

Přírodní stanoviště 6110 - Bezkolencové louky na vápnitých, rašelinných nebo hlinito-jílovitých půdách (*Molinion caeruleae*), zahrnuje biotop T1.9 Střídavě vlhké bezkolencové louky, 9,6 ha

Celkem dobře zachovaný biotop na většině území, s variabilním druhovým složením podle vlhkosti stanoviště. V severním cípu je biotop značně degradovaný. Ve východním cípu se vyskytují velmi pěkně zachovalá vlhkomilnější společenstva s ohroženými *Laserpitium prutenicum* a *Menyanthes trifoliata*, dále *Valeriana dioica*, *Epilobium palustre*, *Carex pallescens*, *Achillea ptarmica*, *Viola palustris*, *Comarum palustre* aj. V jihozápadním cípu se nachází obdobná zachovalá vlhkomilnější společenstva s ohroženými *Laserpitium*



prutenicum, *Trollius altissimus*, *Dactylorhiza majalis*. Na vyvýšené louce na západní straně je společenstvo sušší a na pohled slabě degradované dominantními travami *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra*, ale stále s odpovídajícím druhovým složením s hojným *Laserpitium prutenicum*, *Lathyrus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla erecta*, *Viola canina*, *Stellaria graminea*, *Lychnis flos-cuculi* aj. Severní cíp sice stále ještě odpovídá bezkolencové louce, ale je již degradován více, bez ohrožených druhů, s *Alopecurus pratensis*, *Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius*.

4. Popis řešené problematiky

Všechny sušší a relativně přístupné partie lokality (potažmo bezkolencových luk) jsou dnes, před začátkem realizace projektu, kosené s podporou zemědělských dotací Agroenvi – titul Podmáčené a rašelinné louky. Je prováděna jedna seč ročně, víceméně plošně. Zamokřené partie rezervace jsou z velké části bez péče. Jde o porosty vysokých expanzivních rostlin (rákos, chrastice, ostřice ostrá), které pohlcují degradující zbytky porostů bezkolencových luk.

Negativní vlivy působící na předmět ochrany EVL

- Velká část původně cenných bezkolencových luk degraduje. Jsou to dlouhodobě nekosené porosty, kde dochází k ústupu vzácných rostlin, hromadění stařiny, postupnému prosazení silných dominant a následně i expanzivních rostlin (hlavně rákos, ostřice štihlá, chrastice).
- Degradace nekosených porostů je umocněna vysokými vstupy živin zvenčí, splachy ornice a živin z okolních polí.
- Velká plocha porostů je sice kosená, ale přesto dochází ke snižování jejich květnatosti včetně typických a vzácných druhů bezkolencových luk.
- Část plochy cenných porostů bezkolencových luk zarůstá keřovými vrbami.

Globální klimatická změna pravděpodobně přinese vysychání lokality a nynější zamokřené plochy se mohou stát stěžejní pro přežívání předmětu ochrany EVL.

Projekt tyto vlivy řeší zavedením či vylepšením péče. Další podpůrná opatření budou realizována pomocí samostatné stavební části projektu (zejm. obnova vodního režimu). Realizace níže uvedených opatření povede ke zlepšení podmínek přežívání předmětu ochrany EVL a zajištění udržitelné ochrany.

5. Specifikace opatření

Navržená opatření:

1 – Kácení dřevin – redukce keřových vrb v EVL Havranka

2A – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v EVL Havranka

2B – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v PR Havranka

3A – Zásah na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v EVL Havranka

3B – Zásah na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v PR Havranka

6. Rozdělení navrhovaných opatření do objektů

Navrhovaná opatření budou pro přehlednost a možnost podání žádosti o dotaci do Operačního programu Životní prostředí rozdělena na dvě části, kdy jedna bude řešit ceny prací navržených v EVL Havranka (prioritní osa 4, SC 4.1) a druhá pak v PR Havranka (prioritní osa 4, SC 4.2 či 4.3).

1 - Kácení dřevin - redukce keřových vrb v EVL Havranka

Zdůvodnění a popis zásahů přispívajících k posílení biodiverzity

- Keřové vrby (zejména vrba ušatá *Salix aurita*) se běžně vyskytují i v kosených loukách a dlouhodobě snáší a odolávají kosení. Po opuštění hospodářského využívání luk dostávají postupně svoji keřovitou formu. Větve starších keřů polehají a zakořeňují, dobývají tak prostor pro sebe. Přílišné zapojování keřových vrb v plochách s cennou vegetací však v cenných travinobylinných porostech může znamenat ústup vzácných a ohrožených rostlin, což je právě případ PR Havranka. Zmlazení (ořezání) či odstranění vrb (ořezání vč. frézování pařízků) je někdy potřebné k udržení příznivé mozaiky, poměru vrb vzhledem k travinobylinné vegetaci. Zástin vrbami nepříznivě ovlivňuje druhové složení travinobylinných porostů a je zde ve vysokém měřítku nežádoucí.
- Ve vymezené ploše keřové vrby momentálně pohlcují cenná společenstva bezkolencových luk – předmětu ochrany EVL, jehož udržení a zlepšení stavu je zde prioritním zájmem, a proto je navržena částečná redukce vrb o cca 1/3 jejich plošného výskytu. Bude tak zachována či obnovena plocha výskytu předmětu ochrany (část porostů trpí nebo by zmizela pod rozmáhajícími se porosty keřových vrb).

Specifikace, provádění

Ořezání/pokácení vybraných keřů motorovou pilou (13 kusů, plocha kácení keřů 950 m²), s navazujícím frézováním pařízků.

Jednotlivé keře určené k odstranění jsou označeny ve výkresu C.03. Konkrétní vyznačené keře budou ještě před vlastním kácením odsouhlaseny biologickým dozorem.

Termín provádění je omezen mimo vegetační období a mimo hnízdění ptáků, nejlépe listopad či prosinec. (předpoklad r. 2019). Dřevní hmota bude odvezena mimo prostor zvláště chráněného území a zde zlikvidována (štěpkování, spalení).

Možné negativní vlivy a kolize při provádění, návrh řešení

Termín provedení je volen s ohledem na minimalizaci až vyloučení negativního vlivu na předmět ochrany a volně žijící živočichy.

Grafické vyjádření zásahu viz: Výkres C.03, C.06

2 – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech

Zdůvodnění a popis zásahů přispívajících k posílení biodiverzity

- Velká část lokality je v posledních letech udržovaná kosením, jiné rozsáhlé plochy však stále degradují vlivem pokračující absence péče. Cílem je zavedení péče na plochách, které obsahují zbytky cenné vegetace, a kde lze obnovit cenné biotopy. Nadále však velká část porostů zůstane bez péče (což není špatně, protože nelze přehlédnout ekologický význam velké plochy neudržovaných mokřadních porostů).



- Předmět ochrany EVL – přírodní stanoviště 6410 (bezkolencové louky) se v území dříve vyskytovalo ve větší míře než dnes, část porostů však silně degradovala. Nyní je plánována obnova porostů, a tedy i podstatné posílení vitality předmětu ochrany.
- Dosud se péče ve značné míře soustředila na sušší a přístupnější partie bezkolencových luk. Z hlediska postupující klimatické změny má smysl pečovat i o vlhkomilnější vegetaci bezkolencových luk, neboť relativně sušší partie mohou být v budoucnu silně postižené vysycháním.
- V PR Havranka však nejsou jen bezkolencové louky. Také kosení menších částí jiných typů vegetace (mokřadní a rašelinná společenstva) přinese podstatné zlepšení podmínek pro ustupující biodiverzitu.

Pozn.:

Kosení v lokalitě je třeba vnímat nejen jako selekční tlak, pod kterým se formuje druhové složení vegetace (potažmo i oživení živočichy), ale i jako způsob odnosu/odstraňování živin z porostů.

Obnova porostů nebude snadná vzhledem k dlouhodobé a silné degradaci. V prvním zásahu je třeba dosáhnout co největšího odstranění biomasy vč. rozkládající se stařiny, aby byla odstraněna biomasa, která je zdrojem živin a zároveň, aby v porostu vznikl prostor pro aktivaci semenné banky. Na první zásah bude navazovat fáze generativní obnovy porostu – aktivace semenné banky. Vzcházející semenáče a mladé rostlinky potřebují světlo. Pokud světlo nemají, budou odumírat či živořit, a tak by asanace nepřinesla očekávaný výsledek. Toho lze dosáhnout včasným a opakovaným kosením, aby po celou sezónu bylo dost světla na povrchu půdy, aby i druhy s malou biomasou a s přizemními růžicemi měly životní prostor a prosadily se v konkurenci statných druhů, které byly dominantní před asanací. Jakmile druhy s malou biomasou obsadí podstatnou část uvolněného prostoru, stabilizuje se druhové složení porostu v ochránářsky příznivém stavu. Časté (min. 3x za sezónu) kosení je v rámci asanačního managementu nezbytné provádět min. v dvou po sobě následujících sezónách, aby konkurenčně slabší druhy měly příležitost se v asanovaném prostoru tvořeném z převážně statných a dominantních druhů znovu uchytit.

Na samotnou obnovu porostu musí navázat každoroční kosení i v následujících letech po provedení asanačních opatření. Je třeba dostatečně podchytit uvolňování nahromaděných živin z porostu a zároveň vytvořit prostor pro uchycení konkurenčně slabších druhů.

Provedením zásahu bude získáno dalších cca 6 ha kosených porostů, kde bude obnoven příznivý stav z hlediska předmětu ochrany EVL. Způsob provedení asanačních zásahů bude mít zásadní vliv na další formování rostlinného společenstva. Ten je navržen tak, aby bylo dosaženo příznivého revitalizačního efektu. Rozšíření kosení do zamokřených ploch se může ukázat být dále vhodným opatřením pro další existenci předmětu ochrany vzhledem k očekávané klimatické změně.

Specifikace, provádění zásahu

Vlastní asanační zásah bude sestávat ze čtyř kroků:

I) Půjde o kosení dlouhodobě neudržovaných porostů, které se provede ručně či malou mechanizací včetně odklizení pokosené biomasy. Cílem je zbavit plochu co největšího množství biomasy.

Pokud by k odstranění vysoké nadzemní biomasy nedošlo, většinou není možné dosáhnout požadované kvality lučního porostu v následujícím kroku. Význam kosení také roste u silně podmáčených ploch, kam se mulčovač jen stěží dostane.

V položkovém rozpočtu je kalkulováno ruční kosení (70% z celkové plochy 3,911 ha – v EVL a 1,953 ha – v PR mimo území EVL) s příplatkem navýšeným o 50 % z důvodu silného podmáčení a značnému objemu nahromaděné biomasy (stařina).

II) Dalším krokem bude stržení či rozrušení stařiny – a) rozrušení stařiny (cca 2 ha – v EVL a 0,97 ha v PR mimo území EVL) strojem s cepákovým žací ústrojím (lesní fréza, výkonný kladívkový mulčovač), b) stržení stařiny z povrchu terénu (cca 2 ha – v EVL a 0,97 ha v PR mimo EVL) pásové rypadlo (s nízkým měrným tlakem na půdní povrch). Cílem je odstranění a rozrušení stařiny a detritu nastlaného na povrchu půdy a narušení souvislých porostů expanzivních rostlin. Plochy, na kterých bude opatření realizováno viz výkres C.04, biologický dozor rozhodne podle aktuálního stavu vegetace, kde na daných plochách bude stařina stržena a kde bude stařina rozrušena. Vzniklé mikroplošky s holou půdou jsou zásadní pro generativní obnovu porostu (semenná banka!). Výška „strniště“ se bude pohybovat v úrovni stávajícího terénu, s tím že bude mírně proměnlivá vzhledem k charakteru asanovaných porostů (porosty se silným zastoupením expanzivních rostlin je vhodnější narušovat či strhávat intenzivněji) a vzhledem k vytvoření žádoucí mozaiky. K vlastnímu provedení tohoto zásahu budou využity jak kolové, tak i pásové mechanismy.

Pozn.: Při práci s mulčovačem je vhodné mít otevřený zadní kryt stroje (intenzivní rozmělnění hmoty není s ohledem na další krok žádoucí) a rozhodně nepoužívat přítlačný válec. Cílem není zapracování hmoty do porostu (nejedná se o mulčování, ale o rozrušení stařiny s odvozem hmoty). Tento zásah nelze provádět v plochách se stagnující vodou.

III) Následně bude nutný sběr a odvoz rozrušené stařiny. Hmotu nelze ponechat na místě, neboť by (i) vytvářela silnou vrstvu po povrchu půdy a blokovala by tak generativní obnovu a (ii) nedošlo by k odstranění (exportu) živin obsažených v této hmotě. Rozrušenou biomasu lze shrabat malou mechanizací (obracečem na seno) nebo v místech mechanizaci nepřístupných ručně. Nakládání bude prováděno shrnováním řádků na hromady a nakládání mechanizovaně, případně ručně (dle únosnosti terénu). Hmotu je vhodné odvézt mimo prostor zvláště chráněného území, nejlépe ji zlikvidovat v zařízení na využití biologicky rozložitelných odpadů – kompostárna.

Pozn.: Při použití kladívkového mulčovače se sběrným košem (malotraktor s mulčovačem) může dojít ke sloučení kroků II) + III) do jedné operace. Pracnost se však moc neliší, protože koš je rychle plný a je nutné jej jezdit často vysypat (čas strávený pojezdy). Velkou výhodou je ale realizace naráz.

IV) Navazující asanační kosení s nízkým strništěm bude provedeno v následujících dvou letech. Kosení s nízkým strništěm, co nejbližší povrchu terénu se provede v následujících dvou sezónách min. 3x ročně ručně, popř. lehkou mechanizací na 70 % celkové plochy (3,911 ha v EVL a 1,953 ha v PR mimo území EVL). První obracení/hrabání nejpozději do 5 dnů po pokosení, odklizení pokosené hmoty nejpozději do 10 dnů. Kosená plocha bude pečlivě vyhrabána a zbavená max. možného množství biomasy. Přesný termín každé seče bude každoročně konzultován a schválen biologickým dozorem. Výhradně ručně budou koseny silně podmáčené až zaplavené plochy.

- První seč každoročně někdy koncem května či na přelomu května/června je možno dělat naráz (celou plochu naráz).
- Pro druhou a třetí seč platí fázové kosení, každá seč nadvakrát s min. 14denním odstupem, v pásech či jiné mozaice. V první fázi obecně brát vždy bujnější porosty, ve druhé fázi dokosit zbytek.

Provádění asanačního zásahu v podmáčených plochách je zásadně závislé na počasí, nesmí dojít k vyježdění kolejí v asanovaném porostu. S asanačním zásahem je vhodné a přímo nutné počkat na stálejší suché počasí, kdy teprve bude umožněno provádění. Pokud v porostu stagnuje voda, nelze kroky II) a III) dělat. Krok I) lze provádět i s několikatydenním předstihem před II) a III). Kroky II) a III) ale na sebe musí bezprostředně navazovat, resp. v případě stálého počasí je možná a vhodná i několikadenní prodleva pro oschnutí hmoty. Doporučeno je asanovat plochu po částech, brát si vždy jen tolik, kolik se stihne udělat ten den, nebo během příštích několika dnů, s ohledem na aktuální předpověď počasí. Úspěch a efekt bude silně

závislý na vhodném načasování, pro některé části porostů se příznivé podmínky mohou vytvořit jen na velmi krátký čas. Nicméně, v suchých letech 2015 až 2017 se vhodné podmínky vytvořily až na měsíce. Jakmile se vhodné podmínky vytvoří, je třeba na provádění asanačního managementu věnovat maximální úsilí a přednostně dělat plochy, kde nejdříve hrozí opětovné zaplavení. Pokud se část nestihne, nebo nebude přístupná, je lépe počkat na další rok.

Rozsah asanovaných ploch je stanoven na cca 6 ha v rámci lokality, přitom zásah bude jednorázově proveden na 70 % rozlohy (tzn. 70 % z 3,911 ha v EVL a 70 % z 1,953 ha v PR mimo území EVL). Zbývajících 30 % bude rezerva v podobě ostrůvků se zachovalejší vegetací, při víceméně pravidelném rozmístění v rámci asanované plochy (určí biologický dozor). Ostrůvky budou dokoseny a asanovány až v první seči posledního roku trvání projektu. Na asanační kosení bude navazovat stržení stařiny a nebo mulčování plochy v obdobném poměru jako tomu bylo u 1. jednorázové seče, jež zahrnovala 70% navržené asanované plochy.

Termín provádění je třeba přizpůsobit průběhu počasí z důvodu přístupu na plochu. Obecně je vhodný podzim, aby asanovaná plocha na podzim a nejlépe i přes zimu a následující jaro byla holá, což je optimální stav pro aktivaci semenné banky. Pokud se ale vhodné podmínky vyskytnou již během léta je možné s prací začít hned, jak to podmínky dovolí (včetně respektu k hnízdicím ptákům). Když však následně asanovaná plocha do podzimu stihne obrůst, je potřebné zařadit jedno kosení navíc.

Možné negativní vlivy a kolize při provádění

Provádění bude závislé na počasí. Práce lze provádět jediné za dlouhodobě stabilního suchého počasí, kdy je terén vyschlý a proto únosný.

Začátek prací je třeba podřídit požadavkům na ochranu na zemi hnízdicích ptáků.

Dále budou v plochách s navrženým asanačním kosením biologickým dozorem vyhledány a vyznačeny keře vrby rozmarýnolisté (*Salix rosmarinifolia*), které by tímto zásahem mohly být poškozeny.

Dílčí plochy zásahu:

2A – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v EVL Havranka

plocha	celková rozloha [ha]	asanovaná plocha r. 2019-2021 [ha/rok]	asanovaná plocha r. 2022 [ha/rok]
2A-1	3.9110	2.7377	1.1733
celkem	3.9110	2.7377	1.1733

2B – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v PR Havranka

plocha	celková rozloha [ha]	asanovaná plocha r. 2019-2021 [ha/rok]	asanovaná plocha r. 2022 [ha/rok]
2B-1	0.8652	0.6056	0.2596
2B-2	0.2170	0.1519	0.0651
2B-3	0.8705	0.6094	0.2611
celkem	1.9527	1.3669	0.5858

Grafické vyjádření zásahu viz: Výkres C.04, C.07

3 – Podpora gracilních rostlin v kosených porostech

Zdůvodnění

Zásahy jsou situovány do lučních biotopů, kde byla péče o ně obnovena již asi před deseti lety, ve vymezených půdních blocích vymezených v systému LPIS. Plochy jsou kosené s podporou zemědělských dotací, ale toto kosení není z hlediska předmětu ochrany EVL vždy dostatečné ze dvou důvodů:

a) jedna seč za rok není dostačující k udržení příznivého stavu vegetace, zvláště pak v porostech postižených expanzí třtiny křovištní, rákosu a dalších expanzivních rostlin,

b) dlouhodobým kosením na vyšší strniště došlo k pokrytí povrchu půdy biomasou kyselých trav a mechorostů, což má významně negativní vliv na gracilní a krátkověké rostliny, včetně vzácných a chráněných druhů.

Tradiční péče o louky obsahovala jarní smykování a vláčení porostů nebo i ruční vyhrabávání mechu (s efektem vytvoření gapů podporou příznivé mineralizace). Příznivý mechanický účinek měla i pastva. Nyní i tato „vedlejší“ opatření v péči o louky je třeba znovu zavést, nahradit nebo simulovat. Dále je třeba dosáhnout příznivé mineralizace na povrchu půdy a vzniku mikroplošek (gapů) pro uchycování rostlin, aktivaci semenné banky. Pokud takové podmínky vzniknou a udržíme je, lze očekávat zvýšení květnatosti porostů a obnovu populací gracilních druhů v případě, že ještě je odkud (pokud ještě existují zbytkové populace nebo alespoň diaspory v semenné bance).

Prostá modifikace kosení na nízké strniště nyní příliš nepomůže, neboť souvislá vrstva biomasy a stařiny je nyní dost mechanicky odolná. Je třeba dosáhnout odstranění okyselené vrstvy biomasy a rozrušení souvislého drnu.

Specifikace, provádění

Jarní vláčení lučními branami

Jarní vláčení strojně taženými lučními branami nebo ručně taženými branami, bude v rámci projektu realizováno na plochách půdních bloků LPIS. Jarní vláčení lučními branami bude provedeno jednorázově (jako asanační k odstranění nahromaděné vrstvy stařiny a otevření porostů pro aktivaci semenné banky) vždy na 50 % výměry půdních bloků LPIS (4,12 ha), v pásech a mimo silně podmáčené plochy.

Nejlepším obdobím provádění prací je konec března běžného roku, resp. období před jarní migrací obojživelníků a před obdobím hnízdění na zemi hnízdících ptáků (biologický dozor!).

Provádění zásahu je podmíněné souhlasným stanoviskem místně příslušného orgánu ochrany přírody (podmínky AEKO Trvale podmáčené a rašelinné louky).

Možné negativní vlivy a kolize při provádění

Možná je kolize s jarním tahem obojživelníků a obdobím hnízdění na zemi hnízdících ptáků. Předcházení kolizím je řešitelné načasováním na základě monitoringu a vyhodnocení biologického dozoru (provádění před započítím tahu, provádění za slunečných dní; mimo plochy zásadní pro hnízdění ptáků).

Dílčí plochy zásahu:

3A – Zásahy na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v EVL Havranka

Vláčení bude na dílčích plochách 3A-1 3A-2 a 3A-3a prováděno strojně tj. traktorem taženými lučními branami. Výjimkou bude severní část plochy 3A-3, kde se předpokládá vzhledem k neúnosnému terénu provedení vláčení ručně taženými branami. Tento zásah bude proveden na ploše cca. zásah na 1 ha. Vylvláčená organická hmota bude shrabána, naložena a odvezena k likvidaci na kompostárnu.

plocha	celková rozloha [ha]	strojní zásah [ha]	ruční zásah [ha]
3A-1	0.8646	0.4323	-
3A-2	2.0102	1.0051	-
3A-3	3.862	0.9310	1.0000
3A-4	0.5524	0.2762	-
celkem	7.2892	2.6446	1.0

3B – Zásahy na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v PR Havranka. Vzhledem k neúnosnému terénu se na této ploše předpokládá provedení vláčení ručně taženými branami.

plocha	celková rozloha [ha]	strojní zásah [ha]	ruční zásah [ha]
3B-1	0.9599	-	0.4800
celkem	0.9599	0	0.4800

Grafické vyjádření zásahu viz: Výkres C.05, C.08

Možné negativní vlivy a kolize při provádění

První seč, prováděná cca na přelomu května a června, může být kolizní z hlediska ptáků hnízdících na zemi. Aktuální podmínky provádění proto bude stanovovat biologický dozor (monitoring hnízdění, povolení či odklad provádění, dodržení bezpečných vzdáleností či umístění a velikosti vynechaných plošek s hnízdy – zahrnout do nekosených plošek).

Dále budou v plochách s navrženým vláčením biologickým dozorem vyhledány a vyznačeny keře vrby rozmarýnolisté (*Salix rosmarinifolia*), které by tímto zásahem mohly být poškozeny.

Obecné podmínky a limity provádění

Stať obsahuje obecné podmínky provádění opatření v rámci realizace projektu. Na lučních biotopech v PR Havranka se běžně vyskytují populace zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Jejich výskyt je na prováděná managementová opatření přizpůsoben, u mnoha druhů je určitý styl hospodaření podmínkou jejich výskytu. Nešetná realizace projektu by mohla být pro řadu z nich kolizní. Veškeré plánování zásahů je navrženo s cílem minimalizace případných negativních dopadů a dále je navržen biologický dozor po celou dobu realizace. Hlavní náplní biologického dozoru je jednak předcházení a minimalizace kolizních situací a vedení realizace celého projektu tak, aby pro chráněné druhy rostlin a živočichů v rámci přírodních biotopů bylo uděláno maximum. Projekt je zaměřen zejména na zlepšení a posílení biodiverzity přírodního stanoviště 6410 bezkolencových luk.

Je třeba vnímat specifika projektu umístěného do hodnotného území, mezi která patří:

- Vysoká závislost úspěšnosti opatření na pečlivosti, termínu provedení a počasí – potřeba pečlivého a operativního provádění. V případě nekvalitního provedení a při nevhodných termínech se zásahy do značné míry mohou minout účinkem.

- Vyšší organizační náročnost a nároky na obsluhu strojů nejen vzhledem k podmáčení, ale i k fázovému provádění a omezení v prospěch ochrany biodiverzity (ať už vyplývající z PD nebo z požadavků biologického dozoru).

Pro minimalizaci a eliminaci vlivu na rostliny a živočichy bude realizace projektu pod dohledem biologického dozoru, v jehož kompetenci je fundovaně řešit a dokumentovat případné kolizní situace, včetně pravomoci záchranného transferu jedinců, dočasného zastavení realizace, stanovení termínů, výzvy k zahájení činnosti, změny termínů, technologií, transportních tras, změny provádění bez vlivu na rozpočet atd.

Opatření v rámci projektu jsou termínově situována převážně do období mimo hnízdění a zimování ptáků, mimo období rozmnožování obojživelníků, mimo období, kdy mohlo dojít k negativnímu ovlivnění chráněných rostlin nebo vegetace bezkolencových luk. Výjimečná je v tomto ohledu každoroční první seč, situovaná na přelom května a června. Tam je na místě nejvyšší obezřetnost biologického dozoru a tam lze nejspíše očekávat změny a omezení vyplývající z aktuální situace.

Dodavatel a osoby odpovědné za realizaci musí být dostatečně seznámeni s biodiverzitou PR Havranka, s nároky jednotlivých vzácných a chráněných organismů, s fungováním a dynamikou přírodního stanoviště 6410 bezkolencové louky. Dodavatel musí být seznámen se způsobem a smyslem opatření realizovaných v rámci projektu a tento smysl cítit.

Není dovolen přejezd těžké techniky po půdních blocích zařazených do AEKO (viz výkres C.05 a C.08).

7. Harmonogram projektu

Předpokládaný začátek projektu je červenec až srpen 2019. První rok realizace bude výjimečným prováděním asanace dlouhodobě neudržovaných porostů a redukcí keřových vrb. Poslední rok trvání projektu bude výjimečným prováděním asanačního zásahu na půdních blocích LPIS ve prospěch gracilních rostlin (květnatosti porostů).

1 - Kácení dřevin – redukce keřových vrb v EVL Havranka

2A – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v EVL Havranka

2B – Asanační management na dlouhodobě neudržovaných travních porostech v PR Havranka

3A – Zásahy na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v EVL Havranka

3B – Zásahy na podporu gracilních rostlin v kosených porostech v PR Havranka

Rámcový harmonogram prvního roku realizace projektu (2019)												
opatření / měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
biologický dozor												
2. asanační management - I) kosení + odklizení biomasy												
2. asanační management - II) + III) rozrušení, stržení a odvoz stařiny												
1. redukce vrb												

Rámcový harmonogram realizace projektu (2020)												
opatření / měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
biologický dozor												
2. asan. management - IV) navazující asan. kosení (3x ročně)												

Rámcový harmonogram realizace projektu (2021)												
opatření / měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
biologický dozor												
2. asan. management - IV) navazující asan. kosení (3x ročně)												

Rámcový harmonogram posledního roku realizace projektu (2022)												
opatření / měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
biologický dozor												
3. jarní vláčení												
2. asanační management - I) kosení + odklizení biomasy												
2. asanační management - II) + III) rozrušení, stržení a odvoz stařiny												

8. Doporučení pro údržbu v období udržitelnosti

Údržba lučních biotopů v PR Havranka kosením

Doporučeno je kosení převážně 2 x ročně. Za spolehlivý znak při rozhodování, jestli je vhodné porost kosit i podruhé a někdy i potřetí, lze považovat míru zastínění povrchu půdy nadzemní biomasou rostlin. Pokud je povrch půdy souvisle zastíněn a hrozí odumírání semenáčů a krátkověkých rostlin právě vlivem zastínění, pak je druhá seč nejvýše žádoucí. Stejným způsobem je vhodné plánovat i termín první seče. V momentě, kdy se porost vytahuje a spodní listy, či přízemní růžice začínají žloutnout, je nejvyšší čas porost pokosit. U zdejších typů porostů je této fáze dosahováno někde mezi 20. květnem a 15. červnem, což je optimální termín pro senoseč. Pokud ji alespoň na části plochy každoročně neuděláme, nemůžeme počítat s udržením krátkověkých rostlin a generativním omlazováním porostu. Porosty kosené pravidelně dříve obvykle mají mírně vyšší biodiverzitu než porosty kosené později.

Dalším diskutovaným problémem bývá výška seče. Celé generace našich předků sekly na co nejkratší strniště, neboť se snažily sklídit maximum trávy či sena. V takových porostech se pak mohly prosadit krátkověké a gracilní rostliny, neboť měly dost prostoru pro (často malé) přízemní růžice či drobné semenáčky. Kosení na vyšší strniště prováděné v dobré víře ochrany bezobratlých živočichů většinou časem nutně vede ke ztrátě květnatosti porostů a vymizení až desítek procent přítomných druhů rostlin a nakonec i živočichů. Princip negativního působení je v rozmachu kyselých travin a mechů po povrchu půdy (typicky medyněk měkký, psineček psí, metlice trsnatá), které pokryjí povrch půdy silnou vrstvou živé či mrtvé kyselé biomasy. Půda málo dýchá a takto udržované porosty na tom mohou být, co se týká biodiverzity, někdy i hůř, nežli stejné porosty nekosené vůbec (kyselé traviny tam nemají šanci tolik se rozmnožit). Bezobratlým živočichům stejně udělá lépe, pokud je jim věnována pozornost především nekosenými ostrůvky a fázovou sečí.



Kromě kosení na loukách probíhalo též jarní vláčení. Květnatost porostu (biodiverzita) je z velké části závislá na úrovni mineralizace povrchu půdy. Pokud mineralizace nedosáhne určité příznivé hodnoty, nemůžeme s květnatými porosty počítat. Dnes by se dalo vláčení nahradit i vertikutací, otázkou je efekt v poměru k výkonu a ceně.

Pro všechna opatření platí, že jejich velkoplošné šablonovité nasazení nutně vede ke ztrátě biodiverzity. Simulovat tradiční hospodářské postupy znamená též vytvářet příznivou mozaiku, která zejm. živočichům poskytuje potřebnou škálu příležitostí (žír, nektar, rozmnožování, specifické mikrohabitaty pro vývojová stadia). Jeden typ zásahu by zde neměl přesáhnout cca 50 % celkové plochy, přitom je nutná ještě i mozaika v rámci dílčích ploch a podmínek prostředí (habitatů). Velmi dobrým opatřením pro zachování biodiverzity je fázová seč, tj. kosení pruhů či částí postupně, s odstupem vždy alespoň 3 týdny. Takto lze s dobrým výsledkem pro živočichy kosit i plochy Agroenvi, kde je ponechávání nekosených ostrůvků zatím velmi problematické z důvodu nepříznivého nastavení dotačních podmínek. Jinak kde je to možné, měly by tohoročně nekosené ostrůvky tvořit min. 15 % a klidně i 30 % plochy. Ostrůvky umísťovat mimo porosty expanzivních rostlin. Celkově je vhodné, aby část obhospodařované plochy tvořila i místa obhospodařovaná intenzivněji, aby se na nich vždy sešlo každé kosení, každé vláčení atd. Diverzita přístupů a jejich (mnohaletá) kontinuita se nutně odráží ve stavu biodiverzity. Ať pozitivně, či negativně.

S termíny provádění seče a vůbec údržby luk mohou výrazně zahýbat požadavky ochrany ptáků, zejména případné hnízdění jeřába popelavého. Tady je nutná dobrá koordinace provádění prací s ornitologi. Při respektování hnízdění se může snadno stát, že se práci nepodaří zvládnout v očekávaných termínech a kvalitě, a ani od biodiverzity luk pak nemůžeme očekávat tolik.

Údržba pastvou

Údržbu pastvou je třeba považovat za alternativní způsob péče, nicméně která bude vyžadovat kvalitní přípravu a dlouhodobější ladění optimální podoby. V tradiční krajině byla na bezkolencových loukách pastva spíše doplňková a běžně se páslo zejména po senách až do hlubokého podzimu. Zvířata byla denně zaháněna do chlívků a stájí, takže i tato pastva byla způsobem exportu živin pryč z území (lejna, mléko, maso). Doplňkovou podzimní pastvu lze považovat za důležitý prvek hospodaření na bezkolencových loukách i z hlediska biodiverzity a je vhodné zavedení takové pastvy podporovat. Denní vyhánění zvířat z pastviny je proveditelné buď (i) vybudováním noční ohrady (ale v rámci lokality není kde), nebo (ii) vybudováním pastevního areálu/zázemí mimo rezervaci (lepší řešení, ale naráží na zájmy okolních zemědělských subjektů). Pasenou plochu je vhodné zjara pohlázet.

Zavedení „prehistorického“ způsobu pastvy přímo v lokalitě možná může být dobrým řešením, na místě je ale opatrnost z několika důvodů. Především tradiční kosení má na vegetaci přece jen poněkud jiný vliv, působí tam mírně jiné selekční tlaky. Bavíme se tu o stovkách let určité kontinuity senoseči, a to se na vegetaci podepíše už docela výrazně. Tato charakteristika by neměla být ztracena. Za druhé kosení zde znamená významný a žádoucí export veškerých živin momentálně obsažených ve sklizené biomase pryč, mimo území. Havranka je územím, které dostává silné dávky živin z povodí a pokud by mělo docházet k jejich dalšímu hromadění v porostech, je tu problém. Pokud bude zaváděna jakákoliv pastva, je vhodné ji v první fázi ustanovit jen na části plochy rezervace a pak podle sledování vývoje předmětu ochrany EVL a celkového oživení (včetně reakce ptačích obyvatel!) případně přidávat další plochy. Minimální doba sledování před rozšířením je 3 roky, samozřejmě s kvalitní dokumentací a širokým záběrem studovaných skupin před a během provádění, aby vliv, tendence a trendy bylo možné vyhodnotit. A pak samozřejmě sledovat i nadále. Dimenzování pastevního areálu je také nutné podřídit/přizpůsobit nárokům zvířat, aby areál obsahoval příznivý podíl sušších ploch k mokřým, stín; či třeba aby celý neležel v záplavovém území. Lákavá je představa kombinace pastvy a kosení, kdy ke stabilnímu pastevnímu areálu na části rezervace jsou dle potřeby během roku přidávány občasné pasené plochy, třeba právě pro podzimní či časně jarní dopasení. Tam je nutné pozitivně hodnotit i mechanický účinek pastvy na půdní povrch, opět je ale nutné trpělivě ladit optimální formu, rozsah, termíny.



9. Vazba realizace navrhovaných opatření na jiné projekty

Realizace tohoto projektu má přímou vazbu na projekt „Revitalizační opatření v PR Havranka“, který bude pobíhat souběžně nebo v návaznosti s asanačními opatřeními.

Revitalizační opatření v PR Havranka řeší doplnění mokřadů, akumulujících podzemní vodu a vodu z pramenišť. Mokřady nebudou napojeny na vodní toky. Dojde ke zlepšení hydrologických podmínek území úpravou vodního režimu. K tomu přispěje i provedení revitalizace části úseků drobných vodotečí s cílem převedení průtoků vody, a naopak zasypaní stávajících nevhodně provedených odvodňovacích příkopů, které způsobují zaklesávání hladiny podzemní vody. V rámci realizace tohoto projektu dojde k doplnění dvou brodů k zajištění péče o asanované louky ad.

Na části území zajistil Kraj Vysočina v roce 2018 realizaci rekonstrukce dvou stávajících zemních tůní umístěných na jižním okraji přírodní rezervace Havranka. Tůně byly přizpůsobeny pro efektivnější zachytávání splavenin, které jsou vnášeny do EVL přívalem deště z dílčího povodí nad řešenou lokalitou.

Seznam použitých zkratk

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky,
EVL	Evropsky významná lokalita soustavy Natura 2000
KN	katastr nemovitostí
OP	ochranné pásmo zvláště chráněného území
PR	přírodní rezervace
ÚSOP	Ústřední seznam ochrany přírody
ZCHÚ	zvlášť chráněné území

Použité podklady:

- ČÚZK Nahlížení do KN [online]. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2004 [cit.]. Dostupné online <<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>>.
- NATURA 2000: AOPK ČR [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006 [cit.]. Dostupné online <<http://www.natura2000.cz>>.
- Ústřední seznam ochrany přírody (ÚSOP) [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005 [cit.]. Dostupné online <<http://drusop.nature.cz/>>.
- Komárek J. (2014): Souhrn doporučených opatření pro evropsky významnou lokalitu Havranka (CZ0610022). file:///C:/Users/User/SSW/Downloads/sdo_5550_2015.pdf
- Čech L. (1999): Vegetační a floristické poměry přírodní rezervace Havranka (okres Havlíčkův Brod). – Havlíčkobrodsko. Vlastiv. Sborn., Havlíčkův Brod, 15: 236-256.
- Marhoul P., Čížek O. (2015): Plán péče o přírodní rezervaci Havranka na období 2016 – 2025. http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=1970
- ŠUMPICH, J. (1999). Fauna motýlů (Lepidoptera) přírodní rezervace Havranka na okrese Havlíčkův Brod. 32 s.
- Sdružení Krajina (2015): Revitalizační záměr pro PR Havranka – 1 map.