

T A
Č R

Program **Beta**

**Prevence a zmírňování následků
živelních a jiných pohrom ve vztahu
k působnosti obcí**

Pilotní území Svinaře



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR



Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.



2015

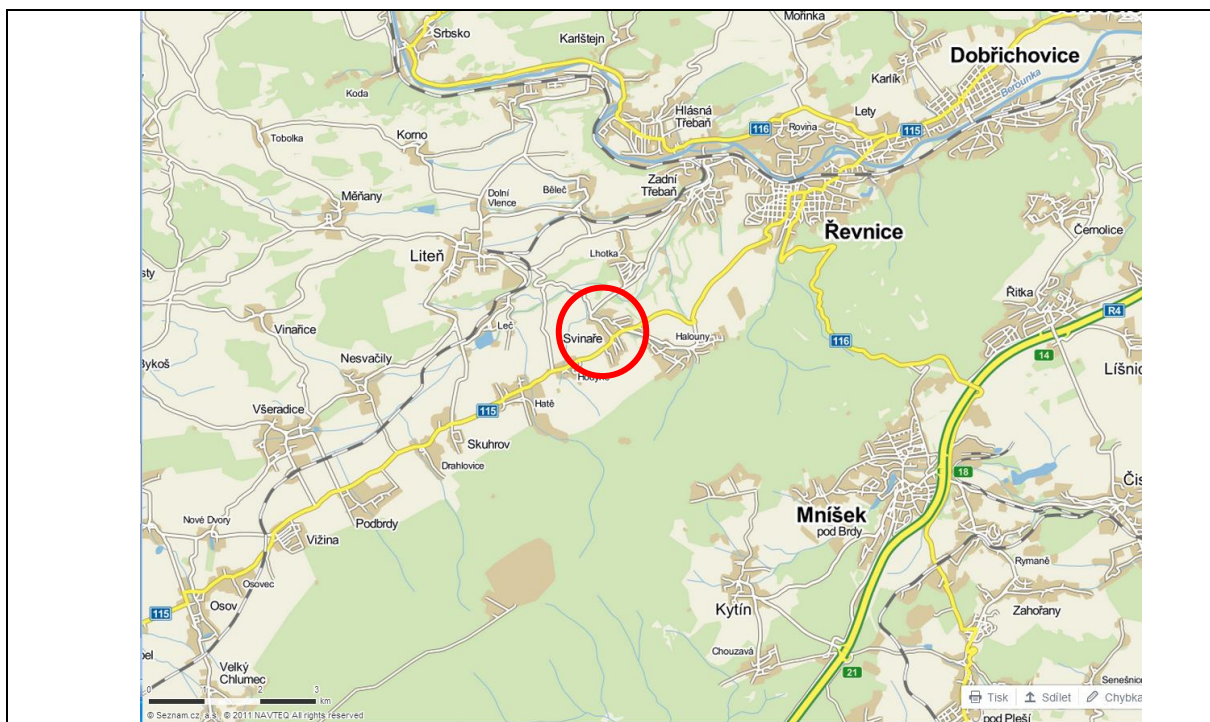
OBSAH:

A. ÚVOD	3
B. POPIS ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ	3
B.1 STÁVAJÍCÍ STAV V OBCI Z HLEDISKA POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ	3
C. IDENTIFIKACE KRITICKÝCH BODŮ	4
D. ETAPA NÁVRHU 1	4
D.1 ZPRACOVÁNÍ SIMULAČNÍCH MODELŮ	4
D.1.1 <i>Rozsah modelů</i>	<i>4</i>
D.1.2 <i>Hydrologický simulační model</i>	<i>5</i>
D.1.3 <i>Hydraulický simulační model</i>	<i>8</i>
D.2 POSOUZENÍ OHROŽENÍ ŘEŠENÉ LOKALITY	9
E. ETAPA NÁVRHU 2	11
E.1 PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ	11
E.1.1 <i>Protierozní osevní postupy</i>	<i>12</i>
E.1.2 <i>Pásové střídání plodin</i>	<i>13</i>
E.1.3 <i>Změny velikosti a tvarů pozemků</i>	<i>13</i>
E.1.4 <i>Bezorebné obdělávání pozemků</i>	<i>13</i>
E.1.5 <i>Vrstevnicové obdělávání pozemků</i>	<i>13</i>
E.1.6 <i>Využívání ochranných plodin a mulčování</i>	<i>13</i>
E.1.7 <i>Protierozní průlehy</i>	<i>13</i>
E.1.8 <i>Protierozní meze</i>	<i>14</i>
E.1.9 <i>Protierozní hrázky</i>	<i>14</i>
E.1.10 <i>Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku</i>	<i>14</i>
E.2 POSOUZENÍ EFEKTU OPATŘENÍ NAVRŽENÝCH V RÁMCI ETAPY 2	14
F. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	14
G. PŘÍLOHY	15

A. Úvod

B. Popis řešeného území

Řešená oblast se nachází na území obce Svinaře, které se nacházejí ve Středočeském kraji na území správního obvodu ORP Beroun. K 1. 1. 2011 je zde evidováno 491 obyvatel. Celková rozloha činí 748 ha. Průměrná nadmořská výška je 293m n. m. Katastrálním územím obce protéká z východu na sever Halounský potok a ze západu na východ Svinařský potok.



Obr. 1 - Lokalizace obce Svinaře

Halounský potok vyvěrá v nadmořské výšce 445 m v oblasti „Rážovka“ a ve výšce 250 m n. m. se v délce 4.24 km zprava vlevo do Svinařského potoka.

Svinařský potok pramení na území obce Vižina v nadmořské výšce 350 m a ve výšce 215 m n. m. se na území obce Zadní Třebáň zprava vlevo do Berounky. Mezi větší přítoky Svinařského potoka nad územím obce Svinaře patří Všeradický potok, Drahlovický potok, vodický potok, Vrahův potok.

B.1 Stávající stav v obci z hlediska povodňového nebezpečí

Hlavním problémem v obci Svinaře je zanášení rybníků, příkopů a vodotečí sedimentem. Toto je způsobeno zejména splachem půdních částic ze zemědělských pozemků. Zanášení koryt vodních toků a příkopů snižuje jejich průtočnou kapacitu a zvyšuje tím pádem ohrožení obce.

C. Identifikace kritických bodů

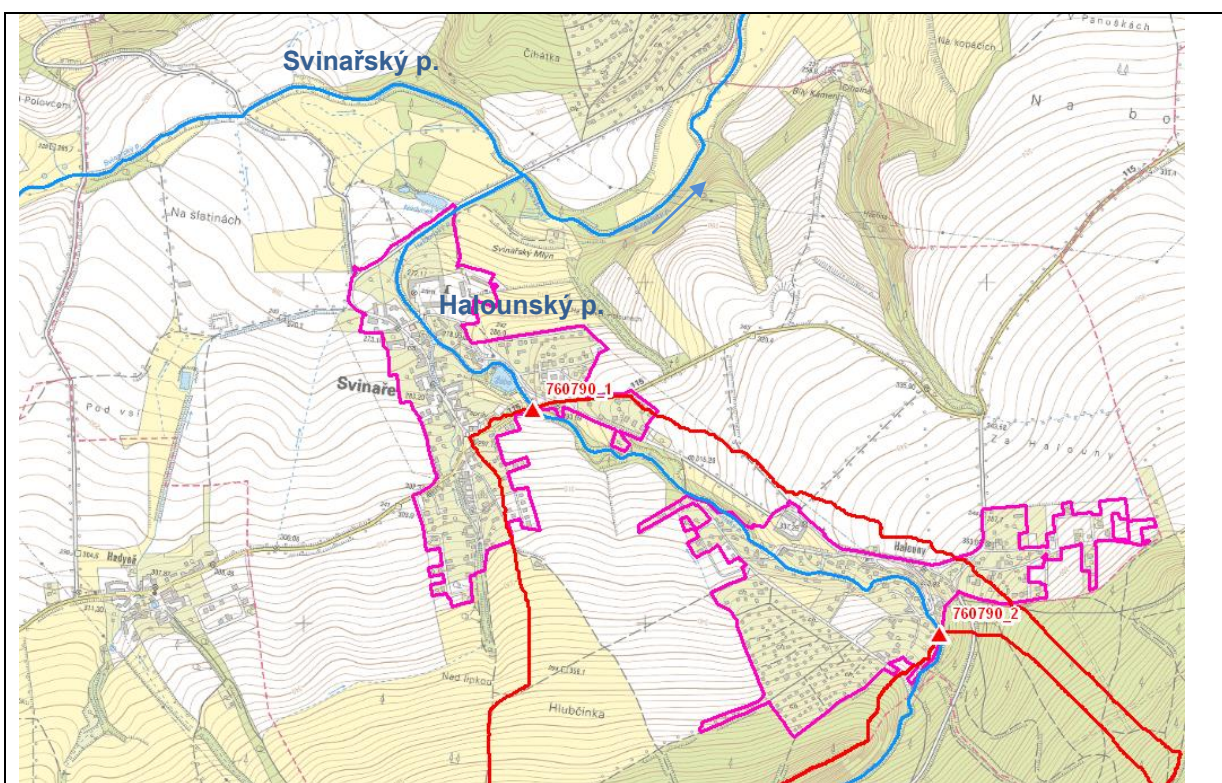
V katastrálním území Svinaře byly identifikovány 2 kritické body, které byly označeny identifikátory 760790_1 (obec Svinaře) a 760790_2 (obec Halouny). Oba kritické body leží na Halounském potoce. Přispívající plocha kritického bodu 760790_2 je celá zalesněná a je součástí přispívající plochy 760790_1. Přehledná situace kritických bodů a přispívajících ploch je zobrazena na mapě v Příloze 1. Podrobné informace včetně fotodokumentace jsou uvedeny v katalogových listech v Příloze 2. Kritické body, identifikované v rámci celorepublikového vyhodnocení (ID 11004831 a ID 11004508), se téměř přesně shodují s nově identifikovanými kritickými body.

D. Etapa návrhu 1

D.1 Zpracování simulačních modelů

D.1.1 Rozsah modelů

Oba kritické body byly řešeny individuálně. V obou případech byl zvolen rozsah modelů odpovídající situaci ve variantě 1, kdy je v obci identifikován jeden kritický bod. V obci nedochází k soutoku s jiným vodním tokem (k soutoku Halounského a Svinařského potoka dochází až za hranicí zastavěného území obce Svinaře, viz Obr. 2). Hydrologickým modelem je tedy řešeno území přispívajících ploch, hydraulickým modelem vodní tok v obci (Svinaře, resp. Halouny) od kritického bodu po hranici zastavěného území.

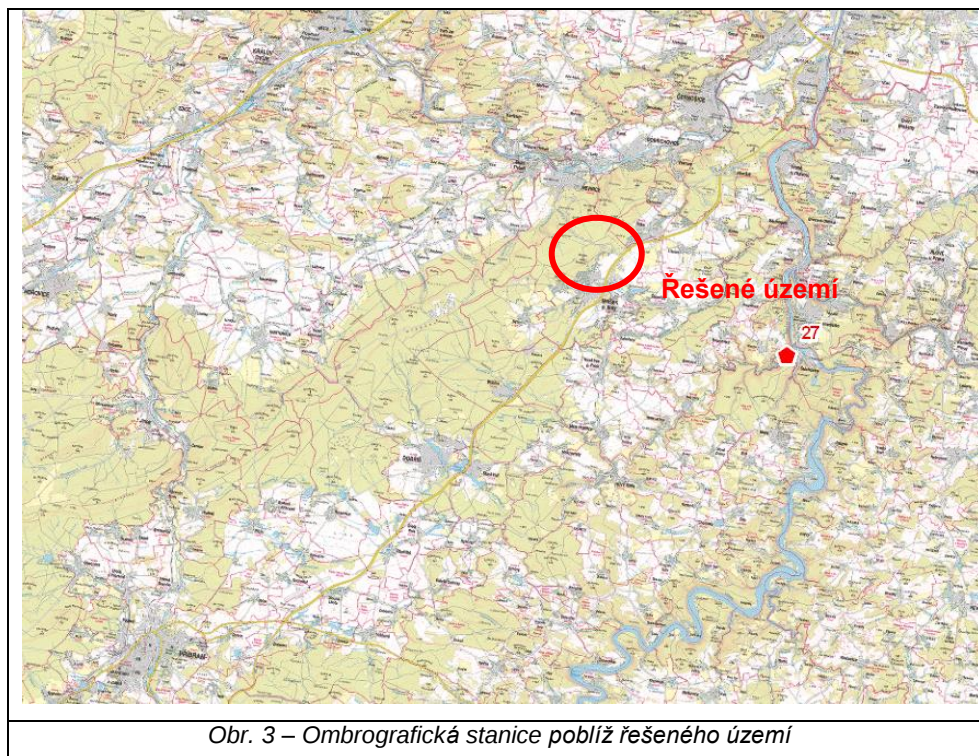


Obr. 2 - Soutok Svinařského a Halounského potoka pod obcí

D.1.2 Hydrologický simulační model

D.1.2.1 Scénáře návrhových srážek

Poblíž řešeného území se nachází ombrografické stanice číslo 27 – Štěchovice (viz Obr. 3).



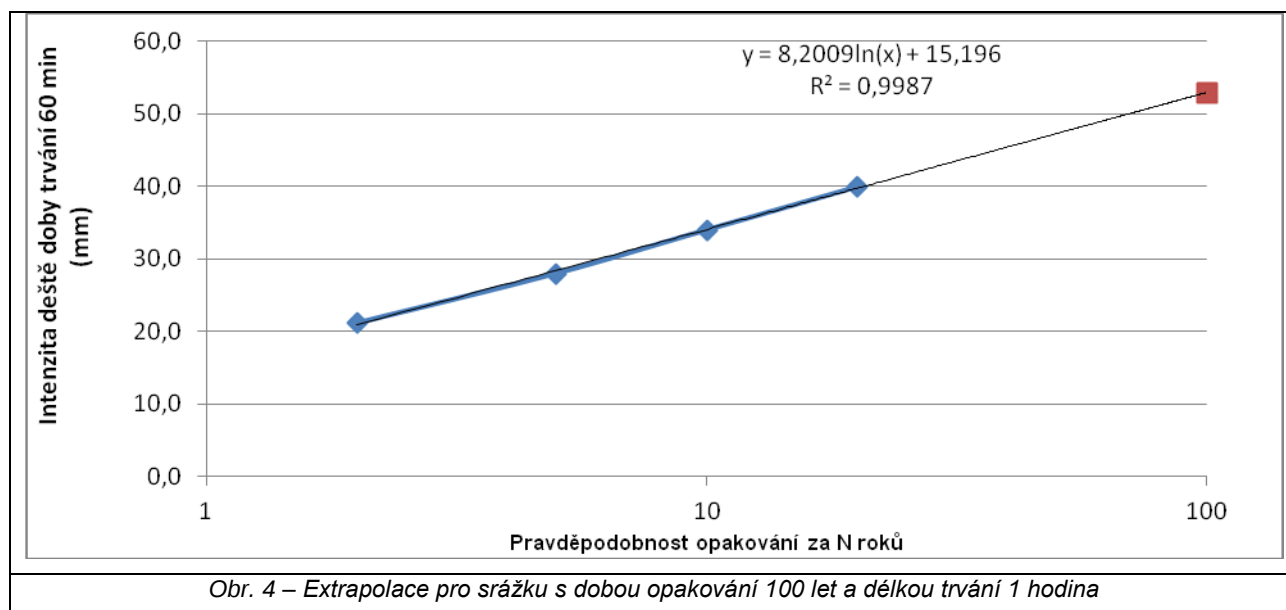
Hydrologickým modelem jsou řešena 2 území, jedno o velikosti menší než 5 km² (kritický bod v obci Halouny, velikost přispívající plochy 3,67 km²), a druhé o velikosti větší než 5 km² (kritický bod v obci Svinaře, velikost přispívající plochy 5,26 km²). Srážkové scénáře tedy byly sestaveny pro obě varianty - srážky s dobou trvání 1 hodina a srážky s dobou trvání 2 hodiny. Jako vstupní data byla použita data z ombrografické stanice Štěchovice (Tab. 1, **Scénáře pro srážku s délkou trvání 2 hodiny:**

Tab. 3). Data pro srážku s dobou opakování 100 let byla extrapolována (Obr. 4, Obr. 5). Následně byly vytvořeny srážkové scénáře pro srážky s dobou opakování 5, 10, 20 a 100 let (Tab. 2, Tab. 4).

Scénáře pro srážku s délkou trvání 1 hodina:

Tab. 1 – Maximální intenzita deště pro srážky s dobou trvání 1 hodina

Stanice 27 - Štěchovice	doba opakování (roky)				
	2	5	10	20	100 (výsledek extrapolace)
průměrná hodnota (l/s * ha)	58,7	77,8	94,5	111,0	-
průměrná hodnota (mm)	21,1	28,0	34,0	40,0	53,0



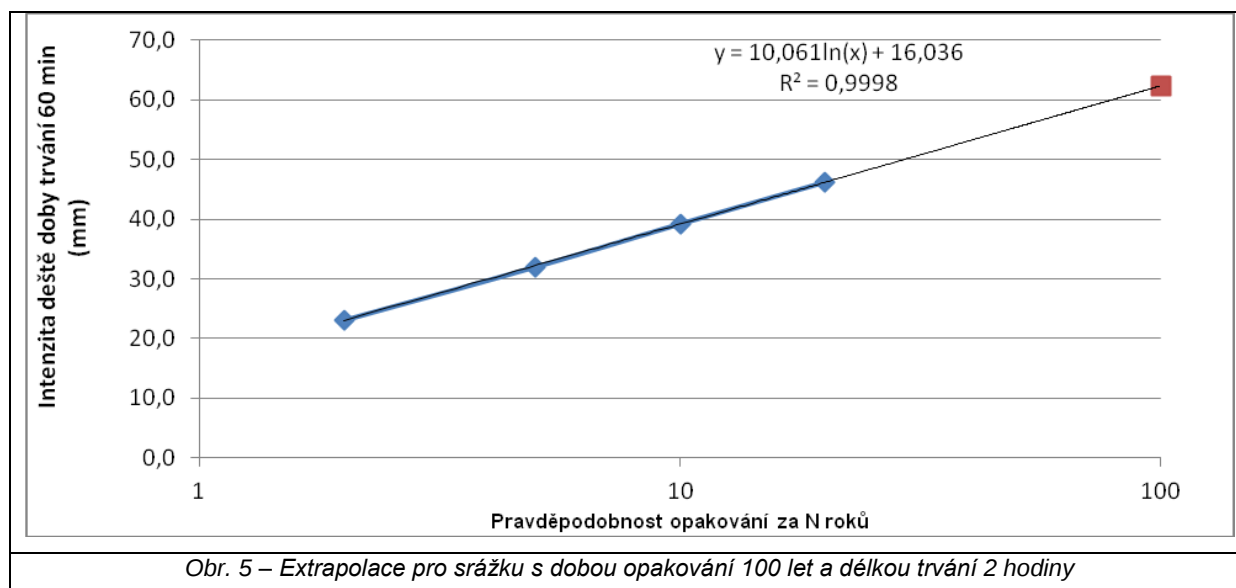
Tab. 2 – Vytvoření srážkových scénářů (délka trvání 1 hodina)

interval (10 min)	doba opakování (roky)			
	5	10	20	100
1	2,3	2,8	3,3	4,4
2	4,7	5,7	6,7	8,8
3	7,0	8,5	10,0	13,3
4	7,0	8,5	10,0	13,3
5	4,7	5,7	6,7	8,8
6	2,3	2,8	3,3	4,4
celkový úhrn (kontrola)	28,0	34,0	40,0	53,0

Scénáře pro srážku s délkou trvání 2 hodiny:

Tab. 3 – Maximální intenzita deště pro srážky s dobou trvání 2 hodiny

Stanice 27 - Štěchovice	doba opakování (roky)				
	2	5	10	20	100 (výsledek extrapolace)
průměrná hodnota (l/s * ha)	32,1	44,5	54,5	64,2	-
průměrná hodnota (mm)	23,1	32,0	39,2	46,2	62,4



Tab. 4 – Vytvoření srážkových scénářů (délka trvání 2 hodiny)

interval (10 min)	doba opakování (roky)			
	5	10	20	100
1	0,3	0,4	0,5	0,8
2	0,7	0,9	1,0	1,6
3	1,0	1,3	1,6	2,4
4	2,3	2,8	3,3	4,4
5	4,7	5,7	6,7	8,8
6	7,0	8,5	10,0	13,3
7	7,0	8,5	10,0	13,3
8	4,7	5,7	6,7	8,8
9	2,3	2,8	3,3	4,4
10	1,0	1,3	1,6	2,4
11	0,7	0,9	1,0	1,6
12	0,3	0,4	0,5	0,8
celkový úhrn (kontrola)	32,0	39,2	46,2	62,4

D.1.2.2 Základní parametry hydrologického modelu

Výpočtový krok modelů byl zvolen 10 min, což odpovídá intervalu vytvořených srážkových scénářů. Pro obě řešená povodí byla použita tato vstupní data:

- „Loss method“ – „SCS Curve Number“

Byla použita metoda odtokových křivek CN. Pro výpočet průměrných CN pro jednotlivá povodí byl využit rastr CN, který sloužil také jako podklad pro GIS analýzu při identifikaci kritických bodů. V povodí 760790_1 byl zadán podíl nepropustných ploch „Impervious“, protože do této přispívající plochy spadá zastavěné území obce Halouny. Hodnota „Initial Abstraction“ byla ponechána prázdná, software tuto hodnotu automaticky vypočítá.

- **„Transform Method“ – „Clark Unit Hydrograph“**

Vstupní data požadovaná při použití Clarkova hydrogramu jsou čas koncentrace („Time of concentration“) a koeficient R („Storage Coefficient“). Čas koncentrace byl vypočítán ze vztahu:

$$t = G \cdot (1,1 - c) \cdot L^{0,5} / (100 \cdot S)^{1/3}$$

G – konstanta, G = 1,8; [-]

c – koeficient odtoku, záleží na využití území, např. travní porost 0,05 – 0,35, orná půda 0,08 – 0,41, nepropustné plochy 0,7 – 0,95; [-]

L – maximální délka dráhy odtoku v povodí; [stopy]

S – průměrný sklon povodí; [m/m]

„Storage Coefficient“ byl vypočítán ze vztahu:

$$R = A \cdot L^B \cdot S^C$$

L – maximální délka vodního toku v povodí; [míle]

S₁₀₋₈₅ – průměrný sklon povodí podél maximální délky toku [stopa/míle]

A,B,C – parametry, pro ČR bylo odvozeno A = 80, B = 0,342, C = -0,79

- **„Baseflow Method“ – „Recession“**

Velikost základního odtoku („Initial Discharge“) byla určena dle mapy vyjadřující izolinie specifického základního odtoku pro ČR. Hodnoty „Recession Constant“ a „Ratio“ byly určeny odborným odhadem.

Výstupem hydrologického modelu jsou údaje o kulminačních průtocích N-letých průtoků, které jsou dále použity jako vstup do výpočtu ustáleného nerovnoměrného proudění v hydraulickém modelu.

D.1.3 Hydraulický simulační model

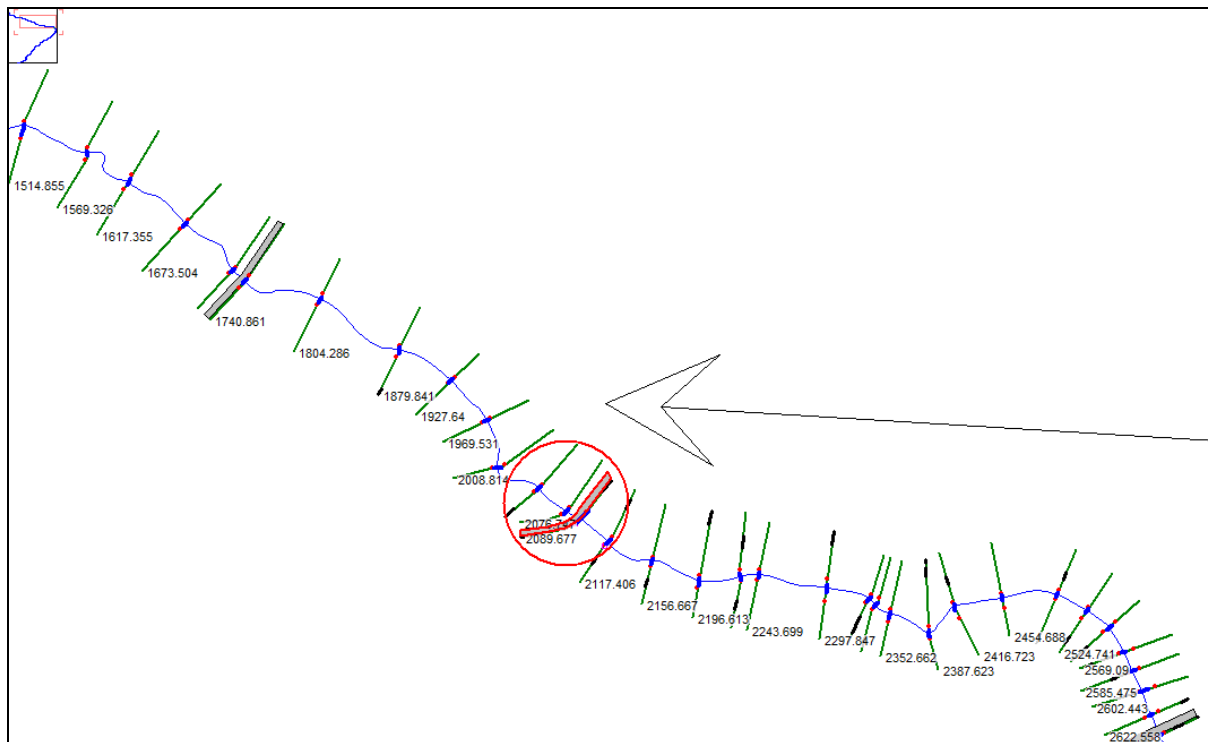
D.1.3.1 Základní parametry hydraulického modelu

Numerický model proudění je definován příčnými profily nad digitálním modelem terénu, ze kterého si odečítá geometrii. Příčné profily jsou rozděleny na pravou a levou inundaci a samotné koryto vodního toku, kde jsou pro tyto tři části určeny drsnostní charakteristiky v podobě Manningova součinitele v závislosti charakteru a využití území a materiálu dna. Hodnoty Manningova součinitele drsnosti pro jednotlivé dílčí části profilů byly stanoveny na základě mapových podkladů, fotodokumentace, rekognoskace terénu a archivních zrnitostních rozborů splavenin.

Hydrologická data se přebírají z kulminačních průtoků ze srážkodoodtokového modelu pro jednotlivé povodňové scénáře.

Pro schematizaci vodního toku byl použit 1D model.

Výstupem z hydraulického modelu jsou hydraulické charakteristiky proudění modelovaných průtokových scénářů spočítané v jednotlivých příčných profilech. Lze je prezentovat tabelární nebo grafickou formou v podobě podélných a příčných profilů, bodového pole rychlostí a map hloubek.

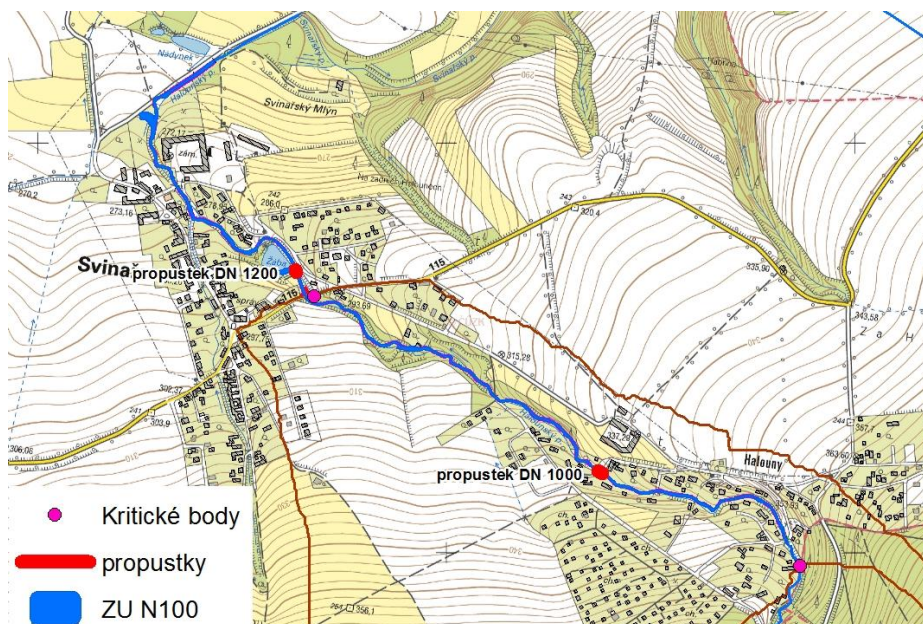


Obr. 6- Hydraulický model Halounský potok

D.2 Posouzení ohrožení řešené lokality

Halounský potok vyvěrá v nadmořské výšce 445 m v oblasti „Rážovka“ a ve výšce 250 m n. m. se v délce 4.24 km zprava vlevo do Svinařského potoka.

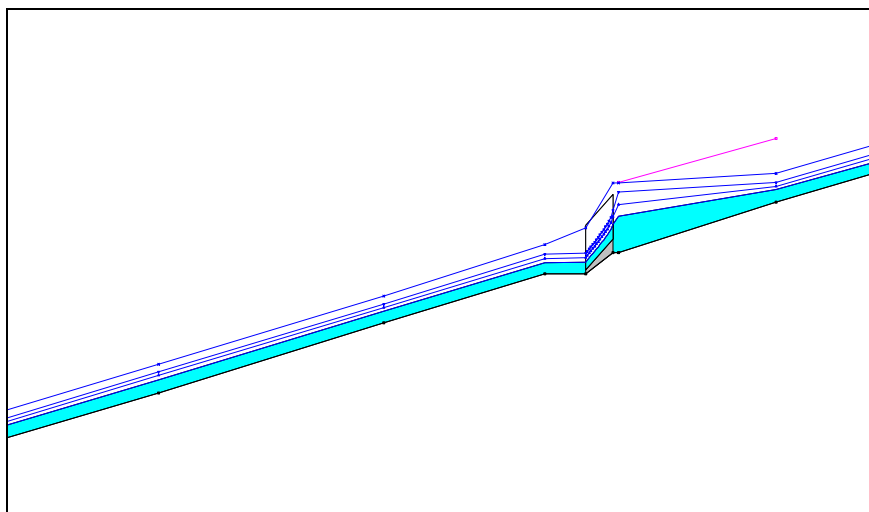
Celý tok je kapacitní na N_{100} . Pouze 1 mostní objekt jsou kapacitní na N_{20} . Jedná se propustek DN 1000 v místní části Halouny. Nedochozí však k zaplavování nemovitostí, pouze přelévání vody přes místní cestu.



Obr. 7 – Propustek DN 1000 v místní části Halouny



Obr. 8 - Propustek DN 1000 v místní části Halouny



Obr. 9 – Podélný profil v místě propustku

E. Etapa návrhu 2

E.1 Protierozní opatření

Vzhledem k tomu, že lokalita není přívalovými povodněmi ohrožená, byla navržena pouze protierozní opatření ke snížení smyvu a odnosu půdních částic ze zemědělských pozemků. Protierozní opatření jsou navrhována na půdních blocích LPIS využívaných jako orná půda, které se nacházejí v řešeném území. Seznam těchto půdních bloků a jejich uživatelů je uveden v Tab. 5, přehled půdních bloků a jejich zkrácených kódů je na Obr.10.

Tab. 5 - Půdní bloky LPIS využívané jako orná půda

Zkrácený kód půdního bloku	Výměra půdního bloku (ha)	Uživatel půdního bloku	
		Jméno	Adresa
1201/1	5,11	Zemědělské družstvo Mořina	Mořina 29, 26717
2204/3	17,19		
2205/1	6,45		
2204/4	1,46	Vladimír Cihlář	Svinaře, část Halouny 6, 26727
2204/5	0,31	Jiří Nosek	Svinaře 1, 26728
2205/3	1,62		



Obr. 10 – Půdní bloky LPIS a příslušné zkrácené kódy

E.1.1 Protierozní osevní postupy

Bylo navrženo zatravnění půdního bloku LPIS (zkrácený kód 2204/3). Tento půdní blok se nachází v bezprostřední blízkosti vodního toku a zastavěného území a ve srovnání s ostatními půdními bloky v řešeném území má výrazně největší velikost. Pokud by uživatelé ostatních půdních bloků souhlasili, je vhodné zatravnit co nejvíce rozlohy orné půdy.

Zatravněním orné půdy dojde také ke stabilizaci drah soustředěného odtoku, ve kterých by mohlo docházet ke zrychlenému odtoku vody a zvýšené erozi. Lokalizace navrženého zatravnění je patrná z mapy v Příloze 4.

E.1.2 Pásové střídání plodin

Pásové střídání plodin nebylo navrženo.

E.1.3 Změny velikosti a tvarů pozemků

Navrhuje se pozemky rozdělit na menší bloky tak, aby jejich rozměr ve směru po spádnicí byl co nejmenší. Změny velikosti a tvarů pozemků je nejlepší realizovat v rámci komplexních pozemkových úprav (KPÚ). V katastru obce Svinaře byly KPÚ již zahájeny (4.2.2013). Území spadá pod pozemkový úřad Beroun, zpracovatelem projektu KPÚ je firma AGROPROJEKT PSO s.r.o. Důvodem zahájení byla žádost vlastníků nadpoloviční výměry zemědělské půdy a impulz od obce. V rámci KPÚ jsou realizována také protipovodňová opatření. Bylo by proto vhodné zpracovateli dodat výstupy tohoto projektu jako podklad pro realizaci KPÚ.

E.1.4 Bezorebné obdělávání pozemků

Na všech pozemcích využívaných jako orná půda se navrhuje hospodaření pomocí bezorebného obdělávání. Je třeba kontaktovat uživatele těchto pozemků a navrhnout změnu stávajícího konvenčního hospodaření.

E.1.5 Vrstevnicové obdělávání pozemků

Na všech pozemcích využívaných jako orná půda se navrhuje vrstevnicové obdělávání pozemků.

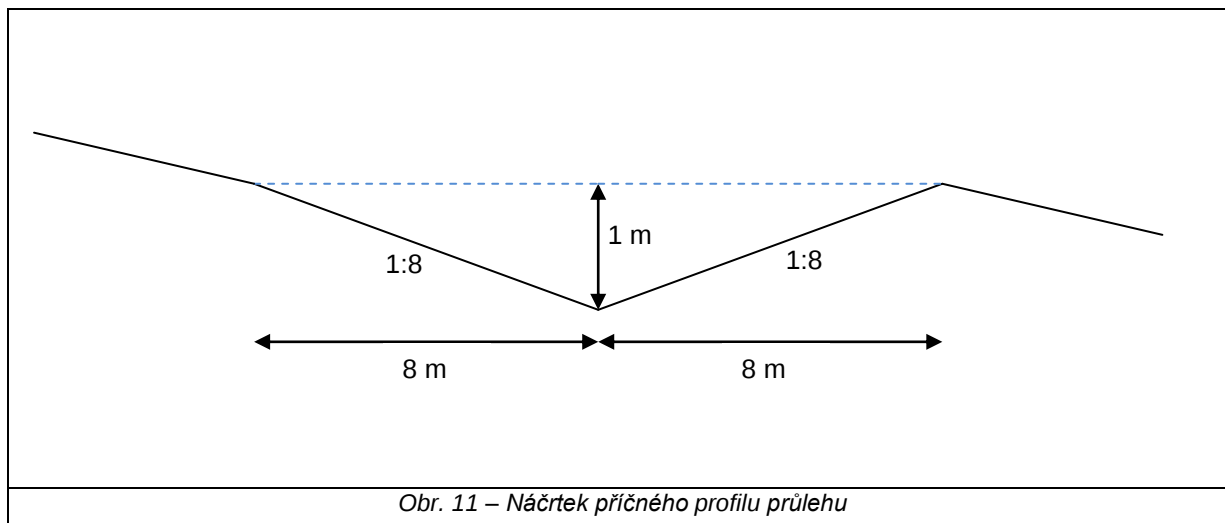
E.1.6 Využívání ochranných plodin a mulčování

Na všech pozemcích využívaných jako orná půda se navrhuje využívání ochranných plodin a mulčování.

E.1.7 Protierozní průlehy

V řešeném území bylo navrženo vybudování jednoho průlehu, a to na půdním bloku 2204/3. Lokalizace je patrná z mapy v Příloze 5. Průleh je navržen rovnoběžně s vrstevnicemi (tzn. s nulovým podélným sklonem), takže umožňuje zachycení a vsakování povrchově stékající vody. Dimenze průlehu:

- Hloubka 1 m
- Šířka 16 m
- Sklon svahů 1:8



E.1.8 Protierozní meze

Samostatné protierozní meze nebyly navrženy, nicméně navržený průleh může být o mez doplněn.

E.1.9 Protierozní hrázky

Samostatné protierozní hrázky nebyly navrženy, nicméně navržený průleh může být o hrázku doplněn.

E.1.10 Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku

Stabilizace drah soustředěného odtoku jsou navrženy v rámci zatravnění (viz kapitola E.1.1). Pokud nebude zatravnění realizováno v celém navrženém rozsahu, měly by být zatravněny alespoň údolnice, na kterých je patrná probíhající erozní činnost.

E.2 Posouzení efektu opatření navržených v rámci etapy 2

Navržená protierozní opatření budou mít pouze minimální vliv na snížení kulminačního průtoku v profilu kritického bodu. Nicméně hlavním cílem těchto opatření je snížení smyvu a odnosu půdních částic, který by měl být značně redukován. Výběr opatření závisí zejména na dohodě s uživateli (případně i vlastníky) pozemků.

Je možnost zkapacitnit propustek v místní části Halouny, ale není to nutné, jelikož nedochází k zaplavování nemovitostí, pouze přelévání vody přes cestu.

F. Závěry a doporučení

V katastrálním území obce Svinaře byly identifikovány 2 kritické body na Halounském potoce. Po zpracování simulačních modelů bylo zjištěno, že koryto v obci je dostatečně kapacitní i pro neškodné převedení průtoku N_{100} . Obec tedy není z hlediska přívalových povodní ohrožená.

Ale vzhledem k tomu, že dochází ke smyvům orné půdy a zanášení vodních toků, příkopů a rybníků, bylo přistoupeno k návrhu protierozních opatření. Tato opatření by měla zajistit ochranu zemědělské půdy a vést k redukci množství transportovaného sedimentu. Bylo navrženo zatravnění minimálně největšího půdního bloku nebo vybudování protierozního průlehu. Dále byla navržena opatření ke změně hospodaření na pozemcích, které nebudou zatravněny (orba po vrstevnici, mulčování). Je možnost zkapacitnit propustek v místní části Halouny, ale není to nutné, jelikož nedochází k zaplavování nemovitostí, pouze přelévání vody přes cestu.

Doporučené kroky dalšího postup:

- Uspořádat (případně ve spolupráci s odbornou firmou) krátký informativní seminář, kam budou pozvány subjekty hospodařící na zemědělských pozemcích. Na semináři seznámit tyto subjekty s výstupy tohoto projektu, zejména s návrhem protierozních opatření. Pozitivně motivovat hospodařící subjekty pro realizaci protierozních opatření - zdůraznit informace týkající se moderních technologií (např. bezorební kombinátor) a jejich přínosu pro úsporu finančních nákladů a stav půdy.
- Komunikovat s pozemkovým úřadem a sledovat stav probíhajících komplexních pozemkových úprav.
- Nechat zpracovat další stupně projektové dokumentace (DUR, DSP...) a realizovat vybraná opatření.

G. Přílohy

Příloha 1: Identifikované kritické body v obci Svinaře

Příloha 2: Katalogové listy

Příloha 3: Záplavové území

Příloha 4: Návrh protierozních opatření - zatravnění

Příloha 5: Návrh protierozních opatření – průleh