



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

**POSOUZENÍ EROZE PŮDY V POVODÍ
VINOŘSKÉHO POTOKA - POPOVICE
U BRANDÝSA NAD LABEM**

Daniel Plašil

VOŠS a SPŠS, Praha 1, Dušní 17

Anotace:

Práce je zaměřena na posouzení erozního procesu na svazích v nivě Vinořského potoka- obci Popovice u Brandýsa nad Labem, revitalizaci okolí a ozelenění přílehlých pozemků vodní nádrže Popovice. Posouzení erozního procesu jsem prováděl pomocí počítačového simulačního programu Smorderp 10.01. Součástí práce byl i model zájmového území v měřítku 1:250.

Obsah

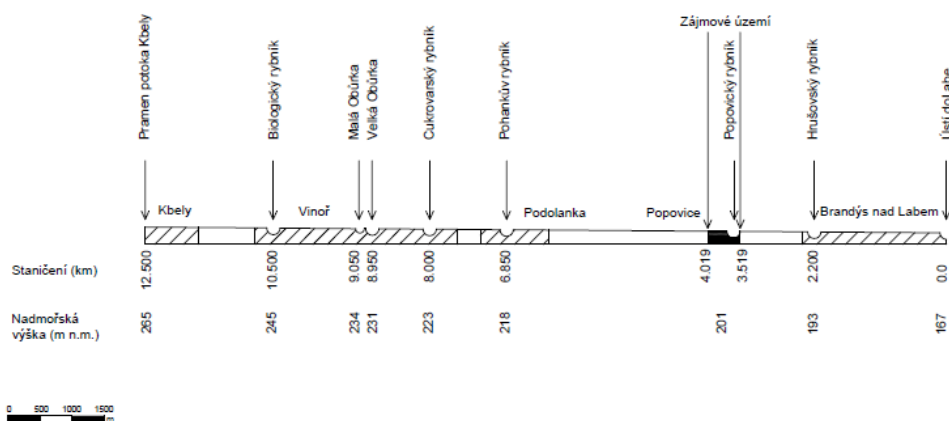
1. Úvod.....	4
1.1 Popis zájmového území	4
1.1.1 Popis povodí Vinořského potoka	4
1.1.2. Popis vodní nádrže v zájmovém území.....	5
2. NÁVRH OSÁZENÍ	6
2.1.1 PŮVODNÍ STAV	6
2.2 Návrh osázení.....	7
3. POSOUZENÍ V PROGRAMU	8
3.1 Postup práce s programem Smoderp.....	12
3.3 Výsledky z programu	14
Pozemek č.1	14
Pozemek č.2	15
Pozemek č.3	16
4. Model	17
5. Vyjádření Ing. Libuše Witzányové.....	19
6.ZDROJE :	20

1. Úvod

1.1 Popis zájmového území

1.1.1 Popis povodí Vinořského potoka

Zájmové území leží v údolní nivě Vinořského potoka, obci Popovice u Brandýsa nad Labem-Stará Boleslav, Praha-východ. Vinořský potok pramení v Praze-Kbelích ve výšce 265 m n.m. a protéká obcemi: Praha-Vinoř, Podolanka, Dřevčice, Popovice a ústí do Labe, a to jeho levého ramene v Brandýse nad Labem. Jeho celková délka je 12,5 km a plocha povodí 34,32km², jedná se o potok III. řádu. Zájmové území je vzdáleno cca 3,5 km od zaústění potoka do Labe. Vinořský potok napájí několik rybníků, jsou to Biologický, Malá a Velká Obůrka, Cukrovarský, Pohankův, v Podolance a Hrušovský, na Vinořském potoce se nachází několik mlýnů a to v Praze-Vinoři, v Podolance, ve Cvrčovicích, v Popovicích a dva mlýny v Brandýse nad Labem. Vodu z cukrovarského rybníka využíval rovněž i bývalý Vinořský cukrovar.



Obr. 1 podélný profil Vinořského potoka

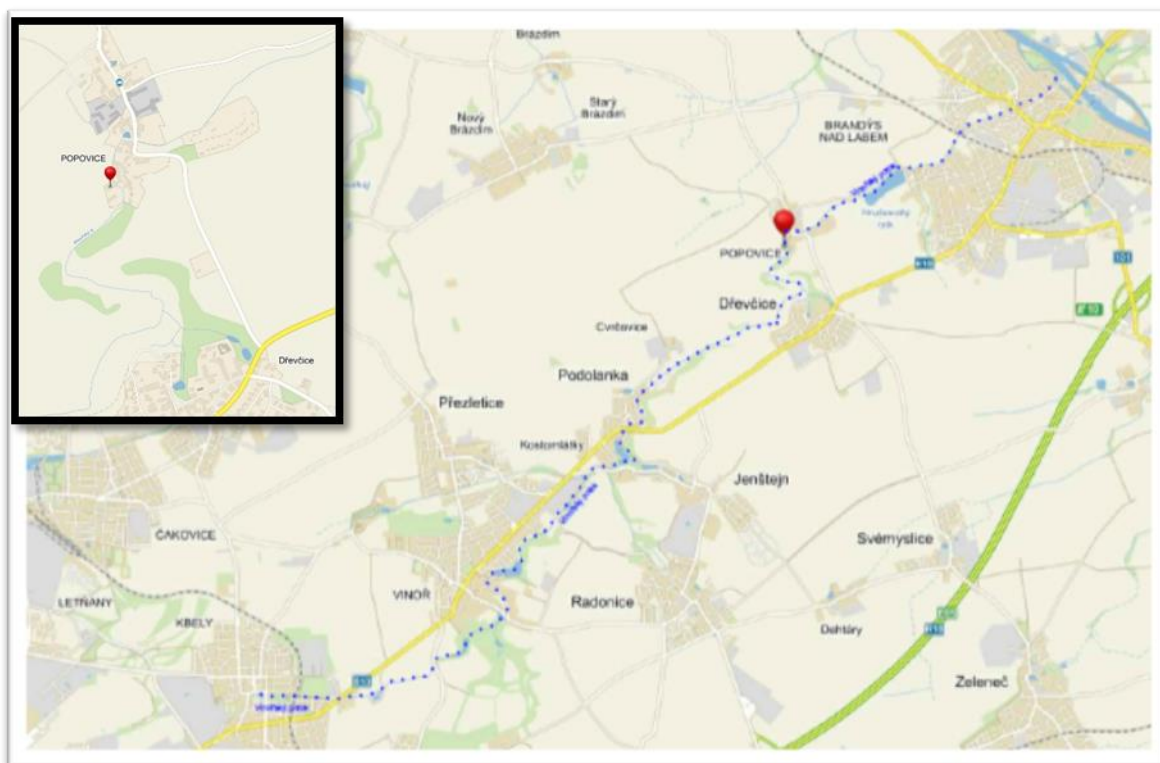
Koryto Vinořského potoka je přirozené, neregulované, potok převážně protéká bujnou vegetací. Z jihovýchodní strany je většinou ohraničen strmým svahem. Na Vinořském potoce je rybářský revír č.401 014, a to od konce vzduť Hrušovského rybníka na ř. km 2,5 až k pramenům. Povodí Vinořského potoka je částečně urbanizováno, většinu plochy však tvoří pole a louky. Zájmové území je v katastrálním území Popovice u Brandýsa

nad Labem. Průměrná dlouhodobá roční výška srážek je 599 mm, průměrné teploty se pohybují okolo 8,2°C.

Vzhledem k dlouhému období (1948-1990), ve kterém byly malé mlýny na území Čech zcela zrušeny, nebyla vodním dílům ani jejich povodím věnována patřičná pozornost. Důsledkem toho se na vodních tocích vyskytují téměř nenapravitelné škody. Také zde, ve zpracovávané lokalitě na Vinořském potoce, došlo v důsledku zanedbání potřebných údržbových prací k nadměrné erozi ve spodním úseku vodoteče.

1.1.2. Popis vodní nádrže v zájmovém území

Dva původní rybníky, jejichž vodu využíval Popovický mlýn, jsou zcela zaneseny a tudíž nefunkční – potok teče korytem podél jižního strmého svahu údolí a protéká přelivem do koryta pod bývalou hrází. V místě těchto dvou rybníků je navržena nová boční „vodní nádrž Popovice“. Původní hráz se nachází na Vinořském potoce, a to na 3,519 ř. km (viz. Obr.1). Čelní hráz bude obnovena, na návodním líci bude provedena těsnící clona z jílovitého materiálu, a následně bude svah opevněn kamennou dlažbou do betonu. Sklon svahu návodního líce je 1:3 a sklon vzdušného líce je 1:2,5. Vzdušný líc bude ohumusován a oset travním semenem. V patě vzdušného líce bude vedeno drenážní potrubí, které vyústí do otevřeného koryta pod výpustí z nádrže. V koruně hráze je navržena obslužná komunikace široká 3 m. Na konci vzdušného líce je navržena napouštěcí šachta, která bude umožňovat regulaci přítoku vody do nádrže.



Obr. 2 Umístění vodní nádrže Popovice

Odtok vody z nádrže bude zajištěn prefabrikovaným požerákem, který bude na místě bývalé výpusti a spodní výpustí DN500 s kapacitním průtokem 695 l/s a kapacitní rychlostí 3,52 m/s. Povodňové průtoky bude převádět bezpečnostní přeliv, který je navržen v boční hrázi v délce 13 m a kapacitou průtoku $Q_{100}=15,8\text{m}^3/\text{s}$. Plocha vodní nádrže je 1,586ha. Zájmové území se pohybuje v nadmořských výškách od 195 m n. m. do 214 m n. m. Průměrná dlouhodobá roční výška srážek je 599 mm.

2. NÁVRH OSÁZENÍ

2.1.1 PŮVODNÍ STAV

Posuzované pozemky leží v katastrálním území Popovice Brandýs nad Labem. Parcely č.8/1, č.3/1 a č.3/2, jsou vedeny jako vodní plochy. Ostatní pozemky v posuzované oblasti jsou vedeny jako ostatní plochy, zahrady, ovocný sad.

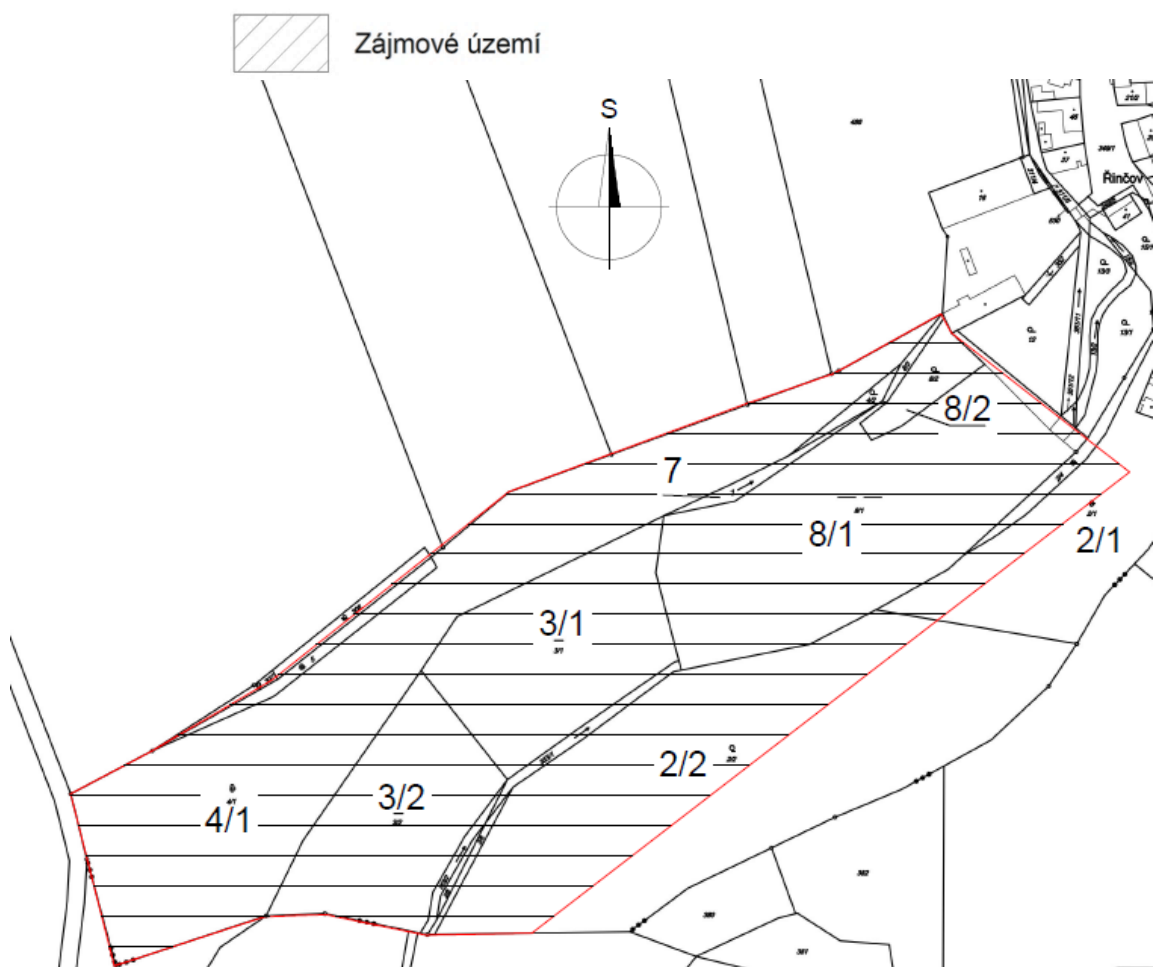
Parcela 8/1 představuje dno dávno nevyužívaného rybníka s částečně funkční hrází se starším náletem vrby křehké. V severovýchodní části této parcely se vyskytovalo několik trsů kosatce žlutého a zblochanu obrovského. Jižní strana této parcely je tvořena strmým břehem znehodnoceným velkým množstvím navážek zahradního a stavebního odpadu (cihly, sklenice, plasty, plechovky apod.). Svah je porostlý mladšími jasanů ztepilými, na hrázi rozdělující dva původní rybníky je několik mohutných a rozložitých vrb bílých. Ve vrbách je velké množství uměle vytvořených dutin datlovitými ptáky. V jedné z dutin hnízdí strakapoud velký. Na pozemcích č.8/1, č.3/1, č.3/2 převažuje porost rákosu obecného, ve kterém hnízdí moták pochop a rákosník zpěvný.

Na severozápadní části parcel č.3/1, č.3/2 a na části parcely 4/1 se nacházejí skupinové porosty křovin a mladších stromů, např. šípková růže, bez černý, třešeň ptačí, hloh, trnka obecná. V severním okraji parcely č.4/1 roste řada švestek durancí.

2.2 Návrh osázení

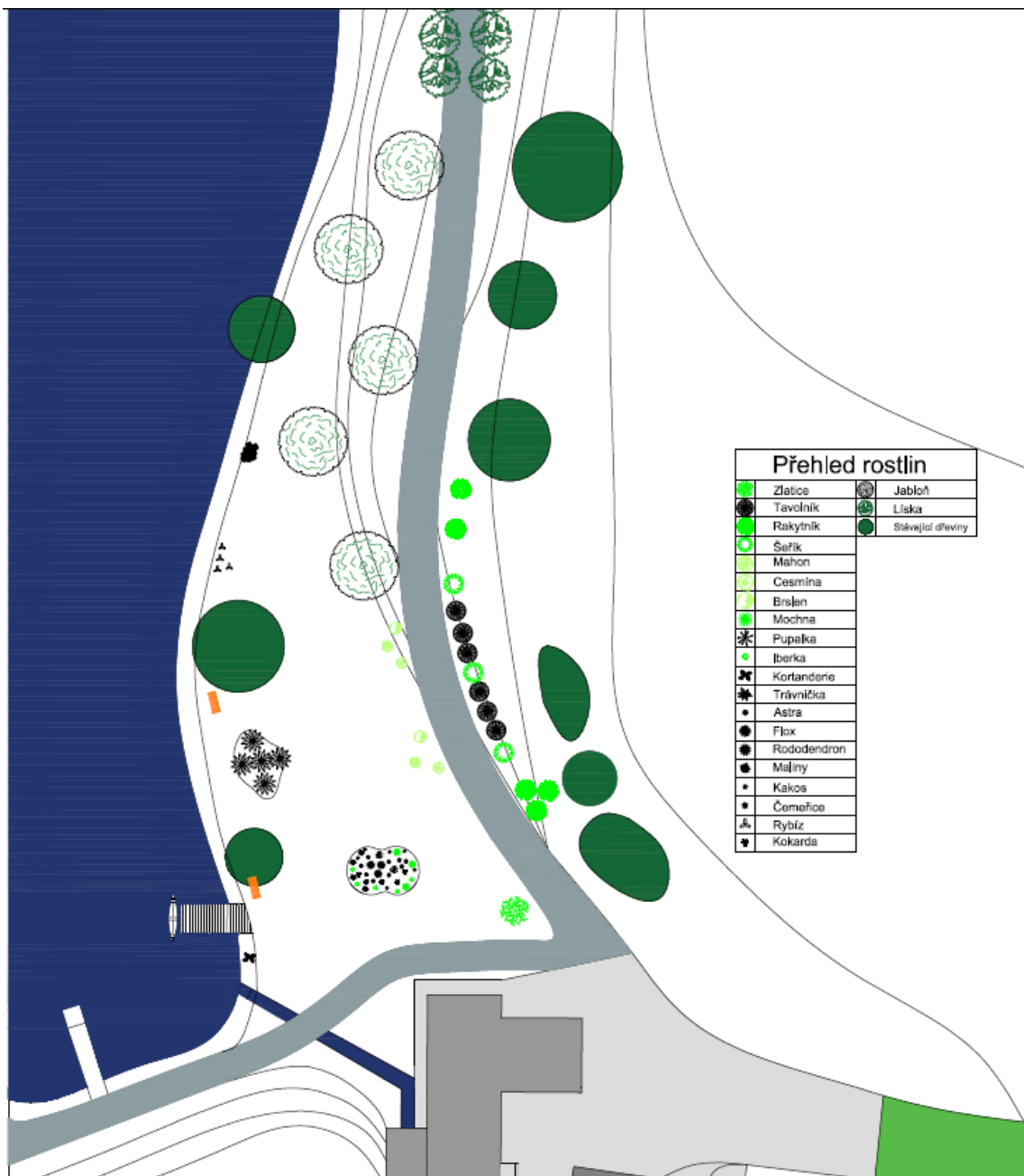
Jižní stranu zájmového území tj. pozemky č. 2/1 a č. 2/2 navrhuji osázet smíšeným listnatým lesem tak, aby kořenový val stromů zabraňoval půdní erozi na svahu. Pro osázení navrhuji stromy : dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), olše (*Alnus*). Na severním svahu navrhuji po dohodě s vlastníkem pozemku navrhuji obnovit původní švestkový sad. Odrůda, která na těchto pozemcích roste je velmi cukernatá. Vlastník těchto pozemků z této staré odrůdy švestek, nechal v odborné palírně vypálit slivovici. Tato slivovice na gastronomické soutěži v Praze, roku 2014, získala 2. Místo z 20 soutěžních vzorků.

Na ostatních pozemcích okolo vodního díla Popovice se ponechají stávající stromy a křoviny. Pozemek č.4/1 je tvořen převážně travním porostem .



Obr. 3 katastrální mapa

Parcelu č.8/2 , 7 a část parcely 4/1 navrhuji využít jako reprezentativní odpočinkovou zahradu. Kvůli velikosti měřítka modelu, nebylo možné zobrazit všechny rostliny. Z tohoto důvodu jsem vypracoval osazovací plán odpočinkové zahrady.



Obr. 4 Odpočinková zahrada



Obr. 5 Odpočinková zahrada- Model 1:250

český název	lat.název	poznámka
Dřeviny		
Habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>	až 30m, opadavý, řapíkaté listy, životnost až 150 let, těžké a tvrdé dřevo, IV.-V.
Jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i>	listnatý až 20-35 m vysoký, opadavý strom
Dub letní	<i>Quercus robur</i>	dlohovčké, rozložité stromy, kvete V.-VI.
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	výška až 15 m, většinou vícekmenný, nízko větvičí strom
Vrba bílá	<i>Salix alba</i>	výška až 30 m s 1 kmenem, opadavý
Olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>	výška 30 - 35 m, kmen rovný, koruna kuželovitá
Třešň ptačí	<i>Prunus avium</i>	výška až 30 m, tvar vejčitý, rozvětvený
Bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	výška až 25 m, oválná koruna, kůra bílá až bělosedá, popraskaná
Křoviny		
Hloh	<i>Crataegus laevigata</i>	výška až 5m, květy bílé, kvete V.-VI.
Bez černý	<i>Sambucus nigra</i>	výška 1,5-5 m, květy bílé až nažloutlé, kvete VI.-VII.
Rešetlak počistivý	<i>Rhamnus catharticus</i>	výška 2,5-3m, bohatě medající květy, kvete V.-VI.
Zlatice	<i>Forsythia</i>	výška 2-3m, rozložité keř, žluté hrušky, kvete IV.
Rakytník řešetlakový	<i>Hippophae rhamnoides</i>	výška 2 m, okrasný keř, oranžové bobule, kvete IV.
Tavolník van Houtteův	<i>Spiraea x vanhouttei</i>	výška 1-1,5 m, obloukovitě ohnuté větve, kvete V.-VI., bílé květy
Šeřík obecný	<i>Syringa vulgaris</i>	výška 2-3 m, vonný keř, kvete V.-VI.
Mahon	<i>Mahonia aquifolium</i>	výška 1 m, listy pevné, lesklé, sytě zelené, zubaté, kvete IV.-V.
Česmina ostrolistá	<i>Ilex aquifolium</i>	výška 2-6m, stálezelený keř, kvete V.- VI.
Bráclon křídlatý	<i>Compositus</i>	výška 1-1,5m , na podzim světlivě růžovočerveně zbarvené listy
Pěnišníky:	<i>Rhododendron Miesko</i>	výška 1,5m, rubinové červené květy, kvete V.
	<i>Rhododendron Cunningham's White</i>	výška 1,6 m, narůžovělé květy, kvete V.
	<i>Rhododendron Germania</i>	výška 1,6 m, světlivě růžové květy, kvete V.
	<i>Rhododendron Libretto</i>	výška 1,3m, purpurově fialové květy, kvete V.
	<i>Rhododendron Blue Peter</i>	výška 1,2 m, modrofialové květy, kvete V.

Trvalky		
Iberka skalní	<i>Iberis Saxatilis</i>	výška 10-25cm, kompaktní polštář, doba květu IV.-V., květy bílé
Kakost Sivý	<i>Geranium cinereum</i>	výška 10-15cm, květy růžové, trsovité rostoucí rostlina
trávníčka	<i>Armeria</i>	5-15cm, trsovité polštář s drobnými květy bílými nebo růžovými
Astra čínská	<i>Callistehus chinensis</i>	výška 40-60 cm, květé léto až podzím, různé druhy květů
Mochna	<i>Potentilla Aurea</i>	výška 5-10cm, kvete V.-VII., zlatožlutá barva
Pupalka missourská	<i>Oenothera missouriensis</i>	15-30cm, citronově žluté květy, 6-9 měsíc
Letní flox	<i>Phox drummondii</i>	výška 60 cm, vonně květoucí letnička, VII.- IX., různé barvy
Čemeřice černá	<i>Helleborus niger</i>	výška 40 cm, kvete XII. -IV., bílé miskovité květy
Kokarda osinatá	<i>Gailardía aristata Kobold</i>	výška do 25cm, žlutočervený květ, kveteVI. - IX.
Pampová tráva	<i>Cortaderia seloana White FEADER</i>	výška 150 cm, travina, naružovělé květy
Světrep jalový	<i>Bromus Sterilis</i>	výška 30-60, tráva
Rondom		keřový, středně pozdní, sladkokyselá chuť
Michajlovský červený rybíz		keřový, středně ranný, sladkokyselá chuť
Pokusa malina prosokořenná		stáleplodící, středně velké plody, sladké
Red Melba		jarní, sladké chuti, středně velké plody,
Průsvitné letní		nejranější letní odrůda, plody středně velké
Malinové hornokrajské		zimní, červeno-fialové plody s výraznou chutí malin
Panenské české		zimní, malé plody, mošty
James Grive Red		podzemní, středně velké plody
Muškatelka šedá		letní, menší vejčité plody
Williamsova hrušen		letní, žlutá, máslové chuti
Katalánská liska		plodná, samoprašná, velké plody vynikající chutě
Silvia ryngle		ranná, velké plody
Shirio asijská slivoň		středně velké plody, výborná chuť
Najdena asijská slivoň		plodná odrůda, plody středně velké

3. POSOUZENÍ V PROGRAMU

Pro posouzení daného území na půdní erozi, jsem použil simulační program Smoderp 10.01. Tento program řeší erozní procesy na svahu a stanovuje maximální přípustnou délku svahu, při které nebude docházet k eroznímu procesu.

3.1 Postup práce s programem Smoderp

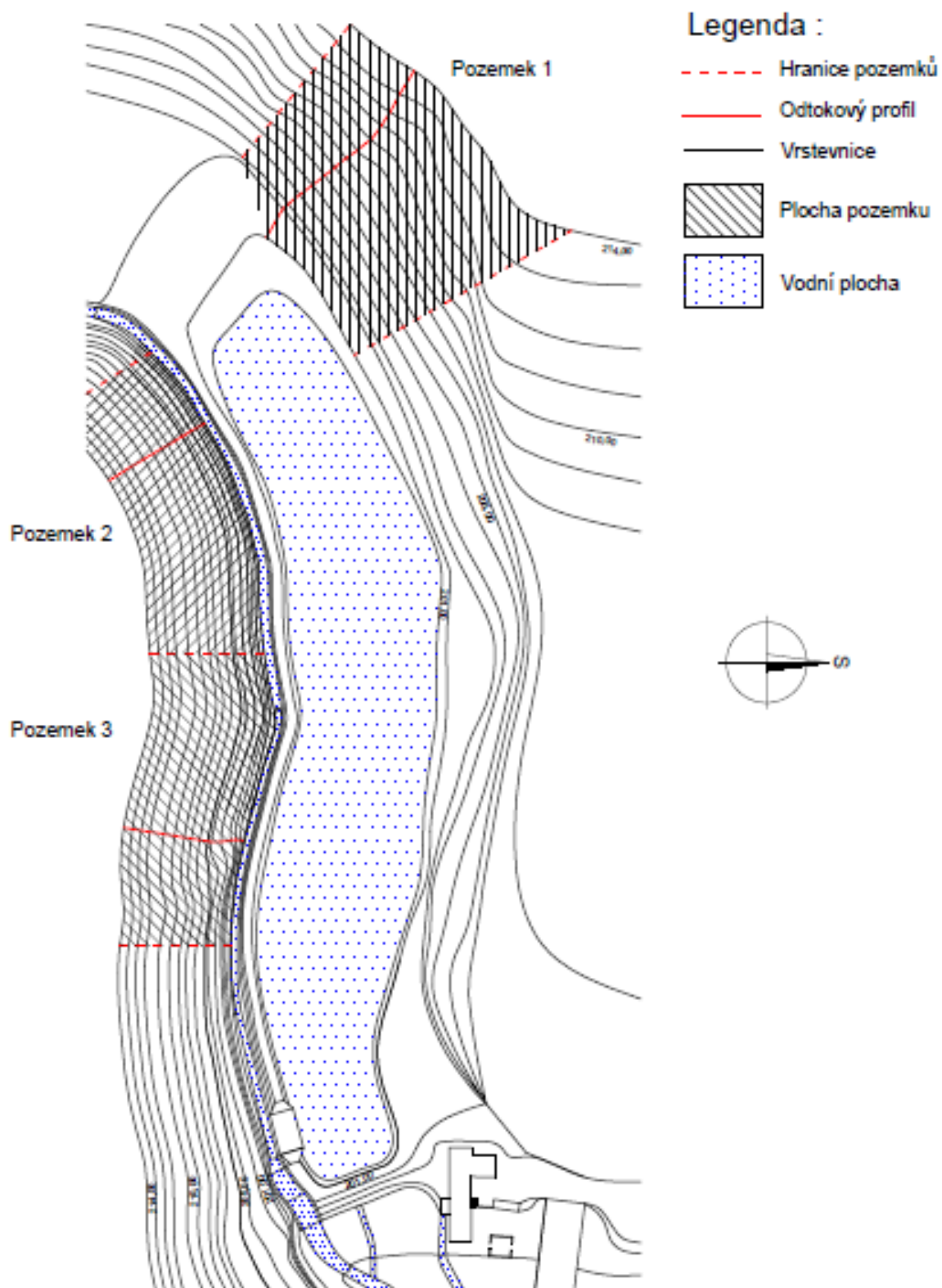
Řešené území se rozdělí na pozemky, na každém pozemku se určí jeho charakteristický odtokový profil. (Viz Obr.4).

Do programu se dále zadají vypočítané hodnoty srážek, předpokládá se, že na celé ploše pozemku jsou shodné vegetační a půdní poměry, a že je celý pozemek zasažen stejnou srážkou proměnné intenzity s danou periodicitou a dobou trvání, dále se do programu vloží vodorovná vzdálenost mezi jednotlivými vrstevnicemi a jejich výšková odlehlost. Zvolí se půdní druh dle Novákovy klasifikace – na základě obsahu zrn první kategorie. (Viz Tab. 1).

Klasifikace půd podle Nováka pro obsah zrn I. kategorie (0.01 mm) [%]				Označení půdního druhu
Rozsah		Střední hodnota	Půdní druh	
0	10	10	písčité	PP
10	20	15	hlinitopísčité	HP
20	30	25	písčitohlinité	PH
30	45	38	hlinité	HH
45	60	53	jílovitohlinité	JH
60	75	68	jílovité	JJ
75	100	88	jíl	J0

Tab. 1 Klasifikace půd dle Nováka

3.2 Rozdělení území na pozemky

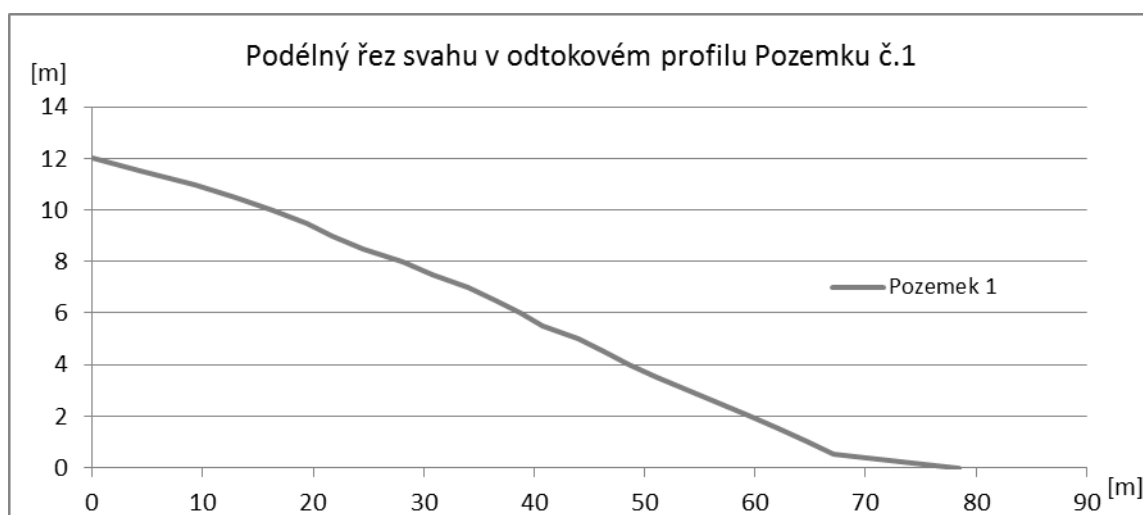


Obr. 6 Rozdělení území na pozemky

3.3 Výsledky z programu

Pozemek č.1

Tento pozemek leží na severní části řešeného území. Převážnou část tohoto pozemku tvoří travní porost a několik skupin náletových dřevin.

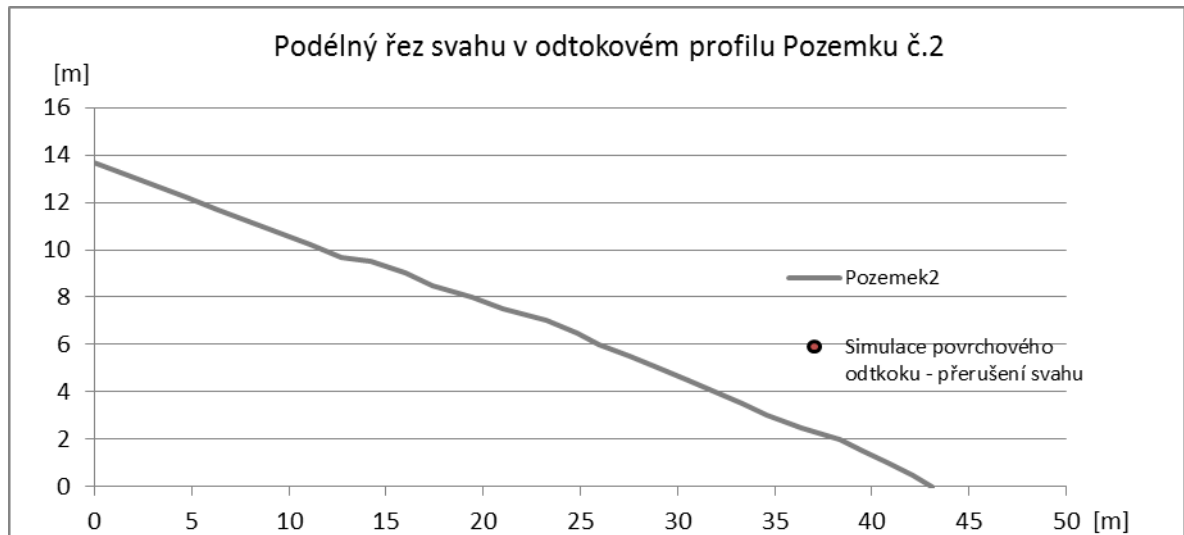


Simulace povrchového odtoku - přerušení svahu					Rekapitulace svahu							
Oblast	Oblast1				- Podélný řez							
Svah	Pozemek 1				úsek	odlehlost	délka úseku	půdní typ	typ vegetace	retence		
Šířka svahu	90 [m]		Typ svahu	Jednoduchý	1	0,50	4,38	JH		4	2	
Srážková stanice	Popovice (Brandýs n/L - S.B) / Brandýs n/L - Stará Boleslav / 2				2	0,50	4,89	JH		4	2	
	Vzdálenost od počátku	Vzdálenost přerušení	Maximální výška hladiny	max průtok	celkový odtok	3	0,50	3,76	JH		4	2
	[m]	[m]	[mm]	[l/s]	[l]	4	0,50	3,36	JH		4	2
						5	0,50	3,01	JH		4	2
						6	0,50	2,34	JH		4	2
						7	0,50	2,82	JH		4	2
						8	0,50	3,52	JH		4	2
						9	0,50	2,75	JH		4	2
						10	0,50	3,20	JH		4	2
						11	0,50	2,42	JH		4	2
						12	0,50	2,35	JH		4	2
						13	0,50	1,96	JH		4	2
						14	0,50	3,24	JH		4	2
						15	0,50	2,34	JH		4	2
						16	0,50	2,22	JH		4	2
						17	0,50	2,48	JH		4	2
						18	0,50	2,87	JH		4	2
						19	0,50	2,75	JH		4	2
						20	0,50	2,75	JH		4	2
						21	0,50	2,75	JH		4	2
						22	0,50	2,48	JH		4	2
						23	0,50	2,48	JH		4	2
						24	0,50	11,35	JH		4	2

Dle výpočtů programu Smoderp není nutno provádět na tomto pozemku žádnou protierozní ochranu.

Pozemek č.2

Tento pozemek se nachází na jižním svahu, nad VINOŘSKÝM POTOCEM. Na tomto pozemku se nachází starý, neudržovaný ovocný sad.

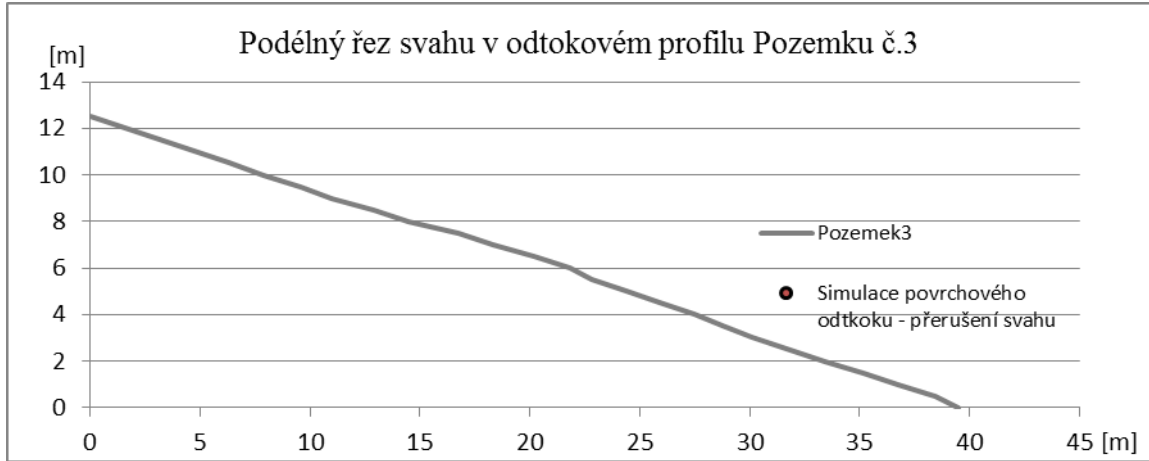


Simulace povrchového odtoku - přerušeni svahu					Rekapitulace svahu					
Oblast	Oblast1	- Podélný řez			úsek	odlehlost	délka úseku	půdní typ	typ vegetace	retence
Svah	Pozemek2				1	0,50	1,58	JH	4	2
Šířka svahu	100 [m]	Typ svahu	Jednoduchý		2	0,50	1,58	JH	4	2
Srážková stanice	Popovice (Brandýs n/L - S.B) / Brandýs n/L - Stará Boleslav				3	0,50	1,59	JH	4	2
Vzdálenosť od počátku [m]	Vzdálenosť přerušeni [m]	Maximální výška hladiny [mm]	max průtok [l/s]	celkový odtok [l]	4	0,50	1,59	JH	4	2
					5	0,50	1,58	JH	4	2
					6	0,50	1,58	JH	4	2
					7	0,50	1,63	JH	4	2
					8	0,50	1,59	JH	4	2
					9	0,20	1,52	JH	4	2
					10	0,50	1,74	JH	4	2
					11	0,50	1,43	JH	4	2
					12	0,50	2,01	JH	4	2
					13	0,50	1,58	JH	4	2
					14	0,50	2,27	JH	4	2
					15	0,50	1,59	JH	4	2
					16	0,50	1,07	JH	4	2
					17	0,50	1,59	JH	4	2
					18	0,50	1,49	JH	4	2
					19	0,50	1,58	JH	4	2
					20	0,50	1,39	JH	4	2
					21	0,50	1,37	JH	4	2
					22	0,50	1,27	JH	4	2
					23	0,50	1,77	JH	4	2
					24	0,50	1,96	JH	4	2
					25	0,50	1,22	JH	4	2
					26	0,50	1,26	JH	4	2
					27	0,50	1,29	JH	4	2
					28	0,50	0,99	JH	4	2

Dle výpočtů programu Smorderp není nutno provádět na tomto pozemku žádnou protierozní ochranu.

Pozemek č.3

Tento pozemek se nachází také na jižním svahu, navazuje na pozemek č.2. Na tomhle pozemku jsou převážně skupiny křovin.

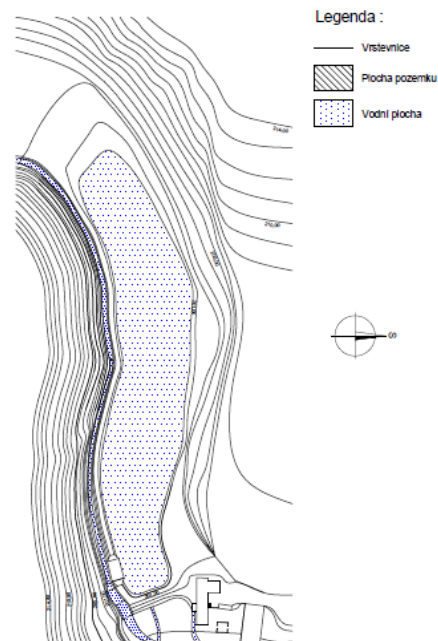


Simulace povrchového odtoku - přerušení svahu					Rekapitulace svahu							
Oblast	Oblast1	- Podélný řez			úsek	odlehlost	délka úseku	půdní typ	typ vegetace	retence		
Svah	Pozemek3	Šířka svahu	100 [m]	Typ svahu	Jednoduchý	1	0,50	1,58 JH		4	2	
Srážková stanice	Popovice (Brandýs n/L - S.B) / Brandýs n/L - Stará Boleslav / 2	Vzdálenost od počátku	Vzdálenost přerušení	Maximální výška hladiny	max průtok	celkový odtok	2	0,50	1,58 JH		4	2
		[m]	[m]	[mm]	[l/s]	[l]	3	0,50	1,58 JH		4	2
							4	0,50	1,58 JH		4	2
							5	0,50	1,58 JH		4	2
							6	0,50	1,68 JH		4	2
							7	0,50	1,39 JH		4	2
							8	0,50	1,96 JH		4	2
							9	0,50	1,58 JH		4	2
							10	0,50	2,26 JH		4	2
							11	0,50	1,58 JH		4	2
							12	0,50	1,87 JH		4	2
							13	0,50	1,58 JH		4	2
							14	0,50	1,03 JH		4	2
							15	0,50	1,58 JH		4	2
							16	0,50	1,49 JH		4	2
							17	0,50	1,58 JH		4	2
							18	0,50	1,30 JH		4	2
							19	0,50	1,30 JH		4	2
							20	0,50	1,58 JH		4	2
							21	0,50	1,77 JH		4	2
							22	0,50	1,77 JH		4	2
							23	0,50	1,58 JH		4	2
							24	0,50	1,68 JH		4	2
							25	0,50	1,03 JH		4	2

Dle výpočtů programu Smoderp není nutno provádět na tomto pozemku žádnou protierozní ochranu.

4. Model

Při tvorbě modelu bylo nutné nejprve zvolit vhodné měřítko vzhledem k velikosti řešeného území. Jako nejvhodnější měřítko se ukázalo 1:250, model je 170cm dlouhý, 75cm široký a 9 cm vysoký. Vzhledem k těmto rozměrům se výběr materiálu podstatně omezil, zvolil jsem tedy kartonovou lepenku o tloušťce 2 mm což ve skutečnosti odpovídá 0,5 m. Mapový podklad, který jsem měl k původně dispozici byl v měřítku 1:500, vrstevnice v něm uvedené byly po 1 m.



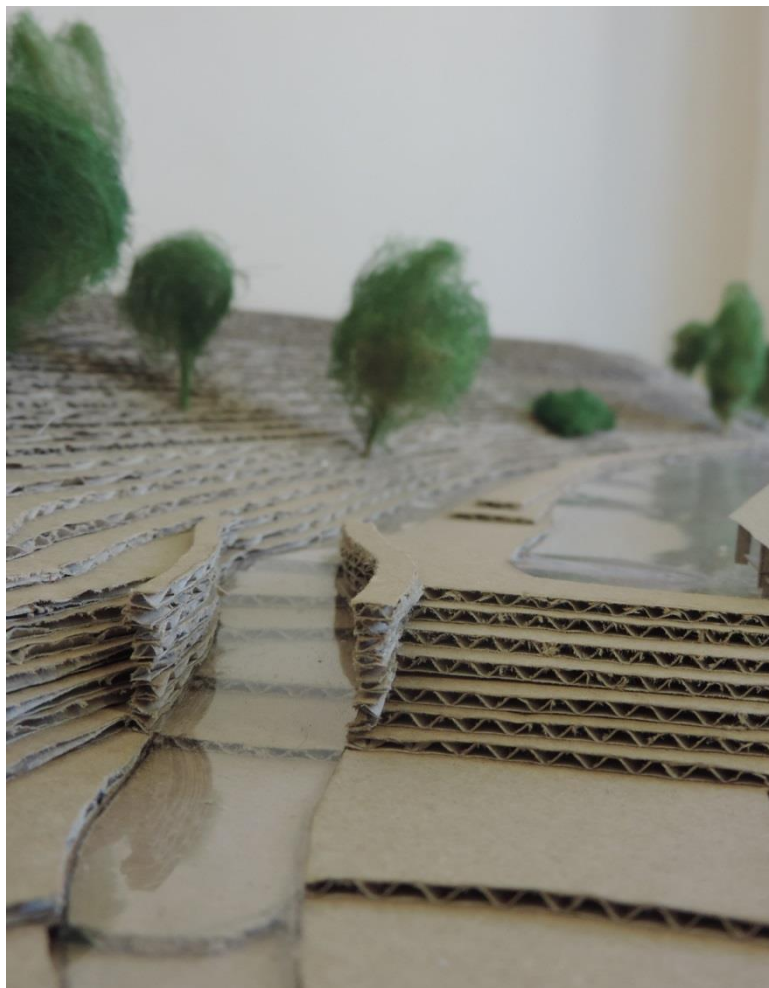
Obr. 5 Vrstevnicový plán

Pomocí programu AutoCad jsem zakreslil do plánu, který jsem měl k dispozici, chybějící vrstevnice, v oblasti hráze a jižního svahu. Plán jsem poté zvětšil do měřítka 1:250. Délka standardně vyráběných kartonových desek nestačila na celou délku modelu, tak bylo nutné ke každé desce ještě kus další desky dolepit. Plán jsem na desky přenášel tak, že jsem vytištěný plán položil na kartonové desky a přenášel propichováním jehlou po jednotlivých vrstevnicích do kartonu. Jelikož se v zájmovém území nadmořské výšky pohybují od 197 m n.m. do 217 m n.m., bylo potřeba slepit 34 vrstev kartonových desek.

Součástí modelu jsou i přilehlé mlýnské budovy, napouštěcí stavidlo, požerák se spodní výpustí aj. Osázení modelu jsem vyřešil pomocí špejlí, na které jsem nalepil vytvarované kusy technického konopí a nakonec je lehce obarvil zelenou barvou, abych model oživil.



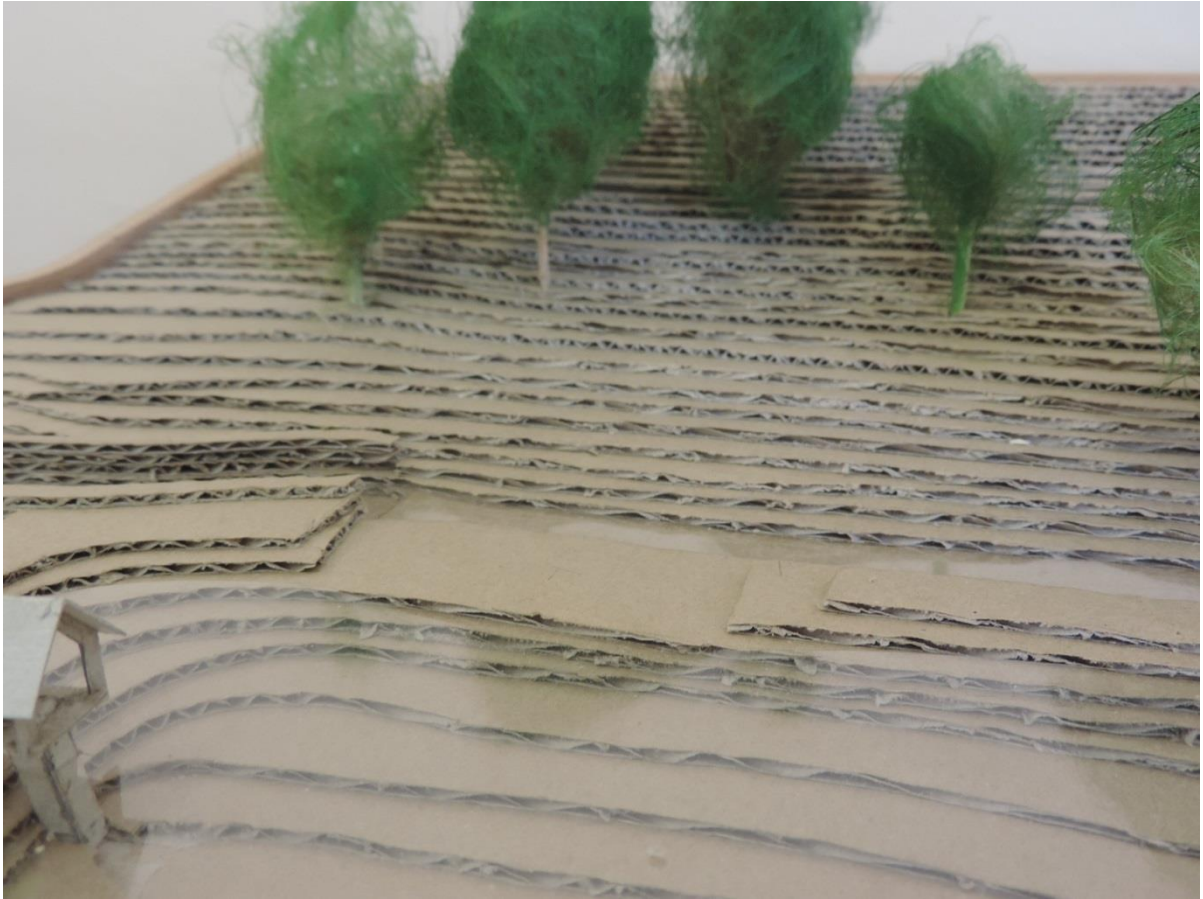
Obr. 6 Vtokový objekt



Obr. 8 Skluz na Vinořském potoce



Obr. 7 Budovy mlýna



Obr. 9 Bezpečnostní přeliv



Obr. 10 Model 1:250

ZDROJE :

Ing. Libuše Witzányová: Projekt „Výstavba vodní nádrže Popovice“

Ing. Pavel Viceník: Přírodovědný průzkum – parcely č. 8/1, č. 8/3, č. 3/1, č. 3/2 a č. 7
v k.ú. Popovice u Brandýsa – okres Praha - východ

http://www.praha-vinor.cz/vodni_toky_a_plochy.htm

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

http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&nc=1&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home

<http://www.mapy.cz/zakladni?x=14.6210861&y=50.1722256&z=14&source=addr&id=10426199&q=Popovice%207>