balíček nástrojů pro přípravu vstupních parametrů modelu Erosion-3D pro prostředí QGIS



Uživatelská příručka

Jan Devátý Fakulta stavební ČVUT v Praze ©2021

Tato publikace slouží jako návod k užívání pluginu **E3D+GIS**, který obsahuje sadu nástrojů pro přípravu vstupních dat erozního modelu Erosion-3D.

Vývoj pluginu byl financován výzkumným projektem

QK1810341 - Vytvoření národní databáze parametrů matematického simulačního modelu Erosion3D a jeho standardizace pro rutinní využití v podmínkách ČR Národní agentury zemědělského výzkumu České republiky.

Obsah

Úvod1
Instalace balíčku nástrojů1
Přehled nástrojů v balíčku E3D+GIS 2
Vstupní vrstvy
Výstupní datasety
Nástroj pro přípravu vstupních datasetů Erosion-3D
1. Zdrojové vrstvy
2. Identifikace půdních jednotek a zrnitostní třídy KA5 4
3. Zrnitostní složení půdních jednotek 4
4. Klasifikace typů využití ploch
5. Přiřazení kategorií využití ploch
6. Připravené vstupní parametry
7 12. Výsledky hledání v katalogu
13. Volitelné vstupy10
14. Kontrola a doplnění hodnot parametrů10
15. Export datasetů vstupních parametrů pro Erosion-3D11
Vymazání obsahu průvodce12
Výpočet hydraulické drsnosti dle Garbrechta 12
Vložení vrstvy bilance sedimentu do mapového projektu13
Nástroj pro transformaci výstupů záznamových bodů14

Úvod

Příprava dat distribuovaných modelů, Erosion-3D nevyjímaje, je obvykle prováděna v prostředí GIS. V určité fázi přípravy je obvykle nutné dohledávat hodnoty parametrů modelu z vnějších zdrojů a tyto poté manuálně zadávat do atributových tabulek. Vytvořený Katalog umožňuje přímou implementaci do prostředí GIS a tím výrazně usnadnit a urychlit work-flow pro sestavení modelu.

Pro usnadnění a zpříjemnění práce s Katalogem byl vytvořen balíček nástrojů **E3D+GIS**, který uživatelům nabízí propojení mezi prostředím GIS, Katalogem parametrů modelu Erosion-3D a samotným programem Erosion-3D. Nástroj slouží pro přípravu semi-distribuovaného sestavení modelu Erosion-3D, kdy jsou půdní a vegetační vlastnosti definovány pro tzv. parametrizační plochy, což jsou dílčí plochy modelovaného území, pro které jsou vlastnosti půdy a vegetace považovány za homogenní.

E3D+GIS obsahuje sadu nástrojů pro přípravu vstupních datasetů parametrů a základní úlohy zpracování dat.

Nástroj pro přípravu vstupních datasetů Erosion-3D transformuje pracovní polygonové GIS vrstvy/datasety do podoby vstupních datasetů semidistribuované podoby modelu Erosion-3D, tak jak jsou vyžadovány jeho uživatelským rozhraním.

Průvodce sestavením vstupních datasetů je odvozen z pracovního postupu klasického "ručního" sestavení vstupních datasetů, ale přímo implementuje ty části workflow, které lze automatizovat. Vyhledávání hodnot vstupních parametrů, tedy časově nejnáročnější část sestavení, které bylo nutno provádět mimo prostředí GIS, je nyní plně implementováno do nástroje **E3D+GIS** a je tak dostupné přímo z prostředí GIS.

Instalace balíčku nástrojů

Na adrese <u>https://runoffdb.fsv.cvut.cz</u> je ke stažení instalační balíček E3D+GIS v českém i anglickém jazyce pro platformu QGIS.

Po stažení je soubor .zip je načten do QGIS jako nový zásuvný modul přes menu Zásuvné moduly -> Správa a instalace zásuvných modulů -> Instalovat ze ZIPu. Ve výběru souboru najděte stažený .zip archiv a stiskněte tlačítko "Instalovat zásuvný modul".



Po úspěšné instalaci pluginu do prostředí QGIS se na panelu nástrojů zobrazí paletka tlačítek poskytující přístup k jednotlivým nástrojům balíčku.

Přehled nástrojů v balíčku E3D+GIS



Vstupní vrstvy

Vstupními vrstvami se z pohledu tohoto nástroje rozumí GIS datasety/vrstvy, které jsou využity pro sestavení datasetu parametrizačních ploch. Principiálně se jedná o 3 základní datové vstupy:

- vektorovou geovrstvu klasifikace ploch dle typu využití pro modelované území
- vektorovou geovrstvu rozčlenění území do půdních jednotek s podobnými vlastnostmi
- rastrovou geovrstvu digitálního modelu terénu

Geografické a popisné charakteristiky těchto datasetů jsou kombinovány tak, aby bylo umožněno vyhledání parametrů v Katalogu vstupních parametrů modelu Erosion-3D, jejich uložení ke vstupním datům a následný export v takové podobě, jaká je potřebná pro sestavení modelu.

Prostorová definice půdních jednotek a kategorizace ploch dle využití může být uživatelem poskytnuta jako dva samostatné datasety/vrstvy nebo jako jeden dataset/vrstva již obsahující kombinaci prostorového členění obou těchto základních vstupů.

Výstupní datasety

Nástroj pro přípravu vstupních datasetů Erosion-3D po úspěšném naplnění vytvoří datové vstupy potřebné pro sestavení modelu Erosion-3D. Tyto datasety jsou vytvořeny přímo v souborových formátech podporovaných uživatelským programem Erosion-3D. E3D+GIS vytváří jednak základní sadu dat pro sestavení a spuštění modelu a dále doplňkové datové vrstvy, které ovlivňují způsob sestavení modelu, nebo slouží jako nepovinné vstupy pro využití pokročilých funkcí modelu.

Základními výstupy nástroje E3D+GIS jsou:

- rastrová definice parametrizačních ploch v ASCII formátu
- tabulka vstupních parametrů s definicí potřebných půdních a vegetačních vlastností pro všechny třídy parametrizačních ploch
- převodní tabulka, která jednoznačně přiřazuje řádky v tabulce parametrů k jednotlivým třídám parametrizačních ploch rastru
- a rastrový dataset digitálního modelu terénu v ASCII formátu.

Doplňkovým výstupem je pak rastrová definice záznamových bodů "Pour points". Podrobný popis funkce tohoto datasetu je popsána např. v <u>Uživatelské příručce Erosion-3D</u>

Nástroj pro přípravu vstupních datasetů Erosion-3D

Uživatel si nejprve připraví geometrickou definici kategorizace využití ploch a půdních jednotek a rastr (případně rastry, viz dále) digitálního modelu terénu. Příprava může probíhat v libovolném GIS prostředí, optimální je samozřejmě provádět přípravu ve stejném GIS software, ve kterém bude následně použit nástroj **E3D+GIS**.

Po kliknutí na ikonu se spustí průvodce, který uživatele provede celým procesem sestavení vstupních datasetů pro Erosion-3D od výběru zdrojových vrstev, atributových polí až po vyhledání z katalogu a export vstupních datasetů pro Erosion-3D. V průvodci je možné se vždy vracet k předchozím krokům a upravit volby jednotlivých dialogových oken a jejich nabídek.

1. Zdrojové vrstvy

V prvním kroku jsou zvoleny vrstvy projektu obsahující definici kategorizace typů využití ploch, půdních jednotek, rastrového digitálního modelu terénu a kalendářního data, pro které je model sestavován.

Typy využití ploch a rozdělení území na půdní jednotky mohou být definovány v samostatných vrstvách/datasetech nebo mohou být uloženy v jedné vrstvě/datasetu.

Vrstva s	definici	pùdnich	Vlastno	st:		
U soil			a			
Vrstva s	definici	využiti p	loch:			
1 um land	duse_va	ir0				
Vrstva D	MT:					
dmi	5g_3m_	_var0				
Zvolte d	atum:	A. 5.	.01 2	1.1.1		
0		kvē	iten, 2	2021		•
ро	út	st	đ	pá	50	ne
26	27	28	29	30	ť	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	10	4	5	6

Pro datum modelované události je určující den v roce, ze kterého vyplývají vlastnosti vegetačního pokryvu a některých dalších vstupních parametrů. Rok události není směrodatný a v dalším zpracování nemá vliv na nalezené hodnoty z katalogu.

Zde je zadáván digitální model terénu bez úprav! Pokud bude pro sestavení modelu použit uživatelem upravený digitální model terénu s dodatečně zahloubenými koryty vodních toků, je tento zadáván až ve 13. kroku průvodce. Tímto způsobem lze identifikovat buňky, u kterých došlo úpravou ke změně nadmořské výšky nebo sklonu.

2. Identifikace půdních jednotek a zrnitostní třídy KA5

Dále je nutné zvolit atributový sloupec s identifikátorem půdní jednotky. Tento identifikátor je uživatelský, může nabývat hodnot číselných i textových a slouží pro uživatelské rozlišení půdních jednotek například podle číslování odebraných půdních vzorků. Půdní jednotky jsou dále v průběhu zpracování uvažovány odděleně a jejich identifikátor se stává součástí označení parametrizační plochy.

Pokud již bylo provedeno zatřídění půdní zrnitosti dle německé normy KA5/KA4, je možné v tomto kroku vybrat odpovídající atributový sloupec, ve kterém jsou uloženy kódy půdních tříd KA5/KA4.



3. Zrnitostní složení půdních jednotek

Dále je potřeba přiřadit atributová pole obsahující jednotlivé zrnitostní frakce půdních částic. Členění hranic zrnitostních frakcí je definováno německou metodikou KA4/KA5 a hranice zrnitostních frakcí

odpovídají českému geotechnickému zrnitostnímu třídění zemin. Hodnoty jsou zadávány <u>ne</u>kumulativně a jejich součet musí být roven 100 (%).

Základní hranice velikosti zrn pro rozdělení zrnitostních frakcí jsou:

jíl: < 2 μm prach: 2 μm - 63 μm písek: 63 μm – 2 mm

Pro detailnější zatřídění půd, je možné dále všechny zrnitostní třídy rozdělit na jemné, střední a hrubé:

		velikost zrn	německý název	něm. zkratka
	jemný	< 0,2 μm	fein Ton	FT
jí	střední	0,2 – 0,63 μm	mittel Ton	MT
	hrubý	0,63 - 2 μm	grober Ton	GT
Ч	jemný	2 – 6,3 μm	fein Schluff	FU
rac	střední	6,3 – 20 μm	mittel Schluff	MU
d	hrubý	20 - 63 μm	grober Schluff	GU
k	jemný	63 μm - 0,2 mm	fein Sand	FS
íse	střední	0,2 – 0,63 mm	mittel Sand	MS
d	hrubý	0,63 - 2 mm	grober Sand	GS

Podrobné informace naleznete například v Bodenkundliche Kartieranleitung (AG Boden, 2005).

Pro každou z požadovaných zrnitostních frakcí je tak zvolen odpovídající sloupec ze vstupní vrstvy půd, ve kterém je zapsán obsah dané zrnitostní frakce:

Jemný jíl (FT):	тт	•
Střední jil (MT):	мт	•
Hrubý jíl (GT):	GT	•
Jemný prach (FU):	FU	•
Střední prach (MU):	MU	-
Hrubý prach (GU):	GU	•
Jemný písek (FS):	FS	•
Střední písek (MS):	MS	•
Hrubý písek (GS):	GS	•

Pokud uživatel nemá k dispozici podrobné zrnitostní složení v devíti třídách, je možné zadat pouze celkové zastoupení jílu/ prachu/ písku, a to do odpovídajících polí pro střední zrnitostní sub-frakce:

Jemný jil (FT):		•
Střední jil (MT):	day	•
Hrubý jil (GT):		•
Jemný prach (FU):		•
Střední prach (MU):	sit	•
Hrubý prach (GU):		•
Jemný písek (FS):		•
Střední písek (MS):	sand	•
Hrubý písek (GS):		•

Zároveň pokud uživatel nemá k dispozici podrobnější členění například v oblasti jílových částic (tedy například zrnitostní analýza dle ČSN EN ISO 14688-2/2005 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin), lze zadat celkový obsah jílovitých částic do pole pro střední jíl a do polí pro jemný a hrubý jíl zapsat nulu. Například:

FT	MT	GT	FU	MU	GU	FS	MS	GS	Σ
0	15	0	16	12	12	15	15	15	100

Pokud uživatel nezná zrnitostní složení, ale zná půdní třídu dle KA5, je možné využít střední hodnoty pro jednotlivé zrnitostní frakce, které odpovídají zrnitostní třídě podle kódu zapsaného ve sloupci "KA5 třída" zvoleného v předchozím kroku. Tyto sloupce jsou doplněny automaticky, pokud byl ve 2. kroku zvolen sloupec KA5 třídy.

Jemný jíl (FT):	ka5_ft	•
Střední jil (MT):	ka5_mt	-
Hrubý jíl (GT):	ka5_gt	-
Jemný prach (FU):	ka5_fu	_
Střední prach (MU):	ka5_mu	-
Hrubý prach (GU):	ka5_gu	-
Jemný písek (FS):	ka5_fs	•
Střední písek (MS):	ka5_ms	•
Hrubý písek (GS):	ka5_gs	•

4. Klasifikace typů využití ploch

Využití ploch je určeno dvěma atributovými poli – samotný typ využití ploch je načten z jednoho atributového pole a další atributové pole může být volitelně využito pro definici plodin na orné půdě. Samotný nástroj neobsahuje omezení týkající se obsahu těchto polí a je na uživateli, jak možností nástroje využije. Obsah poskytnutých atributových polí je následně agregován do jednoznačného identifikátoru kombinace typu využití a půdní jednotky, pro které jsou vyhledávány hodnoty parametrů z Katalogu.

Využití ploch:	
abc LandUse	-
Plodiny:	
abc plodina	-

5. Přiřazení kategorií využití ploch

Hodnoty atributů ze sloupců zvolených v předchozím kroku jsou načteny a je sestaven seznam unikátních hodnot a jejich kombinací, který je zobrazen v tabulce. Pro každý řádek tabulky zde uživatel musí přiřadit nejlépe odpovídající kategorii z hierarchické klasifikace typů využití ploch a plodin z Katalogu parametrů. Po zobrazení nabídky kliknutím na odpovídající řádek a sloupec tabulky mohou být zvoleny hodnoty kategorií z Katalogu a to v libovolné podrobnosti. Zároveň mohou být pro každý řádek zvoleny další omezující podmínky, které definují způsob hospodaření na daném typu využití a další podmínky na stanovišti v době modelované události (typ hospodaření, protierozní opatření, stav plodiny a půdního povrchu).

Možné hodnoty pro jednotlivé podmínky vycházejí z aktuálně dostupných dat uložených v Katalogu parametrů, avšak **ne pro všechny typy využití jsou relevantní všechny omezující podmínky**.

Vyhledání v katalogu je vždy omezeno nejpodrobnější zvolenou kategorií pro daný řádek tabulky (typ využití v kombinaci s plodinou a další zvolené omezující podmínky). Pokud tedy nejsou podmínky nijak omezeny, je z Katalogu získána množina parametrů odpovídající všem podmínkách bez omezení.

Q Erosion-3D Data Preparation							
Klasifikace paramet	trizačních ploch						Krok 5 z 15.
Přířad te prosim zdrojovým kategoriím klasifikace (nepřehlédněte položky po Pokud kategorie maji nějaké speciální o Zvolte úroveň detalu pro členění pôdn nalezeny žádné výsledky, akuste sníži	využit ploch kategorie odpovidající Katalogu p dkategorie" ve výběru hodnotí) harakteristky (způsob obdělávání, proterozni ch jednotech (třída > skupima úrovně 2. > sku ch jednotech (třída > skupima úrovně 2. > sku úroveň detallu členění půd. Pokud zvolite mol	arametrů Erosion-3D. Pro i opatření, stav plodiny) m pina úrovně 1). Čím vyšší nost "nerozlišovat půdní j	vyhledávání v Katalogu ohou být vybrány z nab je úroveň podrobnosti, ednotky" budou výsledk	je nutné použít kategorie izených hodnot a výsledk tím méně ize očekávat vý: y hledání pro danou třídu	tak, jak jsou definované y hledání v katalogu bud sledků hledání v katalogu parametrizačních ploch (v Katalogu. Pro každou z kr ou odpovidajícim způsobem n. Pokud nejsou pro některou mnezený pouze typem využi	stegorí je možné vícestupňová omezeny. J ze tříd parametrizačních ploch ti a budou mit uniformí půdní vlastnosti.
Zdrojová kategorie	Kategorie Katalogu parametrů	Agrotechnologie	Stav vegetace	Ochranná opatření	Stav povrchu	Úroveň detailu půd	
I AZP	nepropustné povrchy -	-		-		nerozlišovat pūdni ji *	
2 KP	plochy s nedokonalým pokrytím povru*		-		-	třída KAS	
LP	iesní porost *					skupina KA5 2. úrov	/në
OP_jecmen_ozimy	ječmen ozimý *	půdoochranná s příc *		vrstevnicové obdělé*		skupina KA5 1. úrov nerozlišovat půdní	/ně jednotky
OP_kukurice	kukufice *	konvenční *			zakolmatovaný *	třída KAS 🔹	Insertion Party I
OP_psenice_ozima	-	•				třída KA5 *	
OP_repka			-	-		třída KA5 🔹	
TO	orná půda					třída KAS v	
	orná půda - dílčí kategorie		letní úzkoř	ádkové plodiny			
2	travní porost		letní úzkoř	ádkové plodiny - dílčí k	ategorie 🔸	trida KA5 *	
	travní porost - dílčí kategorie		neoseto				
	lesní porost		neoseto - i	dilči kategorie	2		
	lesní porost - dílčí kategorie		ozimé úzko	ořádkové plodiny			
	antropogenní a zpevněné plochy		ozimé úzki	ařádkové plodiny – dílě	(kategorie 💦 👌	hořčice	
	antropogenní a zpevněné plochy	r - dílčí kategorie	víceleté pí	cniny		hrách polní ozimý	
	intenzívní víceleté zemědělské ku	iltury	víceleté pí	cniny - dílčí kategorie	×	hrách rolní jamí	
	intenzivní viceleté zemědělské ku	iltury - dílčí kategorie	širokořádk	ové plodiny		hrách rolní ozimý	
	extenzivní smíšené porosty		širokořádk	ové plodiny - dílčí kate	gorie 🔸	ječmen ozimý	
racování aktuálního kroku:	extenzivní smíšené porosty - dílč	i kategorie	>	< Předchozí	Další >	len setý	OK Cancel
	vodní plochy					oves ozīmy	
	Vývoj byl financová	n projektem QK1810341 "	Vytvoření národní datab	Vytvořil <u>Jan Caha</u> pro áze parametrů matematic	<u>Katedru hvdromelior</u> kého simulačního mo	psenice ozima svazenka řepka ozimá žito ozimé	<u>Ita stavební</u> , ČVUT v Praze v roce 2021 tace pro rutinní využití v podmínkách ČR zemědělského výzkumu České republiky

V posledním sloupci je možné redukovat podrobnost určení půdních typů. Ve výchozím nastavení je vyhledání v Katalogu prováděno podle nejpodrobnější kategorie členění KA5 - půdní třídy. Výběrem dalších možností ve sloupci "Úroveň detailu půd" je možné výběry hodnot z Katalogu rozšířit na nadřazené skupiny 2. a 1. úrovně (nejméně podrobná). Zatřídění půdních tříd do skupin je uvedeno například v dokumentaci ke <u>Katalogu vstupních parametrů Erosion-3D</u>. Možnost "nerozlišovat půdní jednotky" pak pro danou kategorii využití ploch způsobí, že zůstane zcela homogenní ve svých parametrech. Zrnitostní složení je této kategorii přiřazeno od jedné z půd, na které se vyskytuje.

6. Připravené vstupní parametry

Pokud vstupní vrstvy poskytnuté uživatelem obsahují některý z parametrů již připravený nějakým alternativním způsobem, je možné v tomto kroku zvolit, ze které vrstvy/datasetu a jejího atributového sloupce budou hodnoty použity. V dalších krocích průvodce pak bude pro tyto parametry přeskočeno vyhledání v katalogu a hodnoty budou do výstupů přímo přepsány ze zvoleného sloupce (včetně chybějících nebo špatných hodnot).

Vrstva obsahující objemovou hmotnost:	•	Sloupec obsahující objemovou hmotnost:
Vrstva obsahující obsah organického uhlíku:	•	Sloupec obsahující obsah organického uhliku:
Vrstva obsahující počáteční vlhkost:	•	Sloupec obsahující počáteční vlhkost:
Vrstva obsahující hydraulickou drsnost:	•	Sloupec obsahující hydraulickou drsnost:
Vrstva obsahující zakrytí povrchu:	•	Sloupec obsahující zakrytí povrchu:

Nicméně i tyto hodnoty lze manuálně upravit před konečným exportem tabulky parametrů.

7. - 12. Výsledky hledání v katalogu

V následujících krocích je provedeno vyhledání hodnot parametrů v Katalogu parametrů na základě podmínek definovaných ve vstupních datasetech a v předchozích krocích průvodce. Uživateli jsou postupně poskytnuty interaktivní tabulky s výsledky hledání pro každou třídu parametrizačních ploch (tedy kombinaci typů využití ploch a půdních jednotek) těchto vstupních parametrů:

- obsah organického uhlíku
- objemová hmotnost půdy
- zakrytí povrchu půdy rostlinami
- hydraulická drsnost povrchu
- erozní odolnost půdy
- skinfaktor

V pravé části tabulky jsou zobrazeny základní popisné charakteristiky nalezené množiny hodnot pro každý z řádků (tj. třídu parametrizačních ploch). Hodnoty lze měnit pomocí posuvníku od minimální po maximální z nalezených hodnot, nebo přímo zadat libovolnou hodnotu do odpovídajícího pole.

	Zdrojová kategorie	Plodina	Půdní ID (KA5 třída)		Erozní odolnost půdy	Statistika	Info
1	OP_jecmen_ozimy	ječmen ozimý	1 (Weak loamy sand)		0,0055	Nalezeno 8 záznamů s rozsahem (0.0006, 0.01) a průměrem 0.01.	
2	AZP	nepropustné povrchy	1 (Weak loamy sand)	0	1.0	Nalezeno 36 záznamů s rozsahem (1.0, 1.0) a průměrem 1.0.	
3	AZP	nepropustné povrchy	3 (Medium silty clay)	0	1.0	Nalezeno 36 záznamů s rozsahem (1.0, 1.0) a průměrem 1.0.	
ŋ	AZP	nepropustné povrchy	2 (Weak sandy loam)	0	1.0	Nalezeno 36 záznamů s rozsahem (1.0, 1.0) a průměrem 1.0.	
3	KP	plochy s nedokonalým pokrytím povrchu	2 (Weak sandy loam)		0.3677	Nalezeno 28 záznamů s rozsahem (0.003, 1.0) a průmérem 0.37.	
	z	upravené plochy s dobrým pokryvem	3 (Medium silty clay)	0	0.03	Nalezeno 8 záznamů s rozsahem (0.03, 0.03) a průměrem 0.03.	
	TP	travní porost	3 (Medium silty clay)		0.045	Nalezeno 60 záznamů s rozsahem (0.03, 0.05) a průměrem 0.04.	
Ŀ,	OP_kukurice	kukufice	3 (Medium silty clay)		.0	Nalezeno 0 záznamů.	
	OP_repka	řepka ozimá	1 (Weak loamy sand)		0.0055	Nalezeno 8 záznamů s rozsahem (0.0006, 0.0085) a průmérem 0.01.	
0	LP	lesní porost	3 (Medium silty clay)	0	0.15	Nalezeno 20 záznamů s rozsahem (0.15, 0.15) a průměrem 0.15.	
1	OP_psenice_ozima	pšenice ozimá	3 (Medium silty clay)		0.008	Nalezeno 8 záznamů s rozsahem (0.00187, 0.01267) a průměrem 0.01.	
2	OP_kukurice	kukuñce	1 (Weak loamy sand)		.0	Nalezeno 0 záznamů.	
3	кр	plochy s nedokonalým pokrytím povrchu	1 (Weak loamy sand)		0.3617	Nalezeno 28 záznamů s rozsahem (0.005, 1.0) a průměrem 0.36.	
4	OP_jecmen_ozimy	ječmen ozimý	3 (Medium silty clay)		0.0077	Nalezeno 8 záznamů s rozsahem (0.00187, 0.01267) a průměrem 0.01.	
15	КР	plochy s nedokonalým pokrytím povrchu	3 (Medium silty clay)		0.3693	Nalezeno 28 záznamů s rozsahem (0.008, 1.0) a průměrem 0.37.	

V tabulkách jsou oranžově zvýrazněny řádky, pro něž nebyl v Katalogu pro zadanou kombinaci podmínek nalezen žádný záznam. Upozorňují uživatele, že tyto třídy nemají přiřazenu hodnotu daného parametru pro tyto třídy parametrizačních ploch bude muset redukovat podrobnost podmínek nebo případně doplnit hodnoty manuálně.

Kliknutím na tlačítko [...] ve sloupci "Info" lze získat podrobnější statistický popis nalezené množiny hodnot (histogram) a informace o zdrojích hodnot a jejich kvalitě



13. Volitelné vstupy

Uživatel může zadat dodatečné vstupní vrstvy, které budou zahrnuty do přípravy vstupních vrstev pro Erosion-3D.

Digitální model terénu se zahloubenými koryty vodních toků:	
	*
Odvodňovací prvky:	
	-
Vrstva záznamových bodů:	
	-
Atributové pole s identifikátorem bodů:	
	*

Zahloubení koryt vodních toků do digitálního modelu terénu je jednou z běžných operací přípravy výškových dat, s cílem zlepšit trasování odtoku vody v modelované oblasti. Pokud je pro sestavení modelu použit **digitální model terénu se zahloubenými koryty vodních toků** je třeba ošetřit vlastnosti buněk u nichž je změněn sklon. Podél buněk se sníženou hodnotou nadmořské výšky vznikají pásy buněk, které mají (mohou mít) výrazně zvýšený sklon. Zvýšení sklonu vede při simulaci ke zvýšení rychlosti povrchového odtoku a tím k nárůstu eroze. Zadáním upraveného DMT v tomto kroku průvodce bude do seznamu tříd parametrizačních ploch přidána speciální třída, která je platná pro všechny buňky s rozdílnou výškou (koryto vodního toku) nebo sklonem (břehy koryta) mezi upraveným a původním DMT (který je zadáván v prvním kroku). Pro tyto buňky je tak možné zadat upravené hodnoty parametrů s ohledem na riziko nerealistického zvýšení simulované erozi vlivem koncentrace odtoku nebo zvýšeného sklonu. Oba digitální modely terénu musí mít stejnou prostorovou definici. Pokud je tento DMT zadán, bude využit pro export v posledním kroku průvodce.

Odvodňovací prvky jsou tvořeny třídou parametrizačních ploch s nulovou vlhkostí. Je možno vybrat vrstvu s liniovou nebo bodovou geometrií, která definuje geografickou polohu těchto prvků. Tyto prvky jsou převedeny na rastr a je vytvořena speciální třída parametrizačních ploch, nezávislá na půdních vlastnostech. Všechen povrchový odtok, který do těchto buněk vchází je zcela ztracen (tzn. bezpečně odveden). Jako odvodňovací prvky fungují tyto buňky pouze pokud je ponechána hodnota počáteční vlhkosti nula!

Posledním volitelnou vrstvou v tomto kroku je bodová **vrstva záznamových bodů**. Z této vrstvy bude na závěr vytvořena rastrová vrstva přímo využitelná jako rastrová definice záznamových bodů "pour.asc". Musí být zvoleno atributové pole s celočíselným identifikátorem, který dále slouží pro rozlišení bodů ve výsledkové tabulce.

Hodnoty parametrů pro nově vzniklé třídy parametrizačních ploch je možné doplnit v následujícím kroku.

14. Kontrola a doplnění hodnot parametrů

Před dokončením průvodce a exportem vstupních datasetů Erosion-3 je přehledně zobrazena celá tabulka vstupních parametrů. Uživatel může zkontrolovat, upravit nebo doplnit libovolnou hodnotu, a to včetně zrnitostního složení. Při změně obsahu zrnitostních tříd je automaticky validován součet obsahů zrnitostních tříd, který musí být roven 100, pokud tomu tak není, je daný řádek zvýrazněn červeně.

×

Q Průvodce přípravou vstupních datasetů Erosion-3D

K	ontrola a d	loplnění ho	dnot														К	rok 14 z 15.
Zd	e můžete zkontrolova	it a případně manuální	ê upravit hoc	lnoty pro jednotli	vé kombinace využí	ti ploch a ski	ipin pūdy.											
_	POLY ID	PLYDENSITY	COPC	INITMOIST	POLICHNESS	CONTR	SKINEACTOR	RODIBI	CT.	MT	CT	1	MIL	GU	EC.	мс	CS.	2
1	AZP_1	2400	0.5	0.0	No value	100	0.01	1.0	0.0	6.0	0.0	5.0	9.0	4.0	15.0	55.0	5	
2	AZP_2	2400	0.5	0.0	No value	100	0.01	1.0	0.0	21.0	0.0	10.0	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0	
3	AZP_3	2400	0.5	0.0	No value	100	0.01	1.0	0.0	40.0	0.0	15.0	10.0	15.0	7.0	7.0	6.0	
4	KP_1	1250	3.5	0.0	No value	90	11.25	0.3617	0.0	6.0	0.0	5.0	9.0	4.0	15.0	55.0	6.0	
5	KP_2	1250	4.31	0.0	No value	90	10.25	0.3677	0.0	21.0	0.0	10.0	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0	
6	KP_3	1250	4.287	0.0	No value	90	10.25	0.3677	0.0	40.0	0.0	15.0	10.0	15.0	7.0	7.0	6.0	
7	LP_2	1153	5.0	0.0	No value	100	14.0	0.15	0.0	21.0	0.0	10.0	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0	
8	LP_3	1153	5.0	0.0	No value	100	14.0	0.15	0.0	40.0	0.0	15.0	10.0	15.0	7.0	7.0	6.0	
9	OP_kukurice_1	1470	1.925	0.0	0.0313	26	No value	0.0075	0.0	6.0	0.0	5.0	9.0	4.0	15.0	55.0	6.0	
10	OP_kukurice_2	1453	1.675	0.0	0.0313	26	No value	0.0069	0.0	21.0	0.0	10.0	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0	
11	OP_kukurice_3	1473	0.8	0.0	0.0313	26	No value	0.0069	0.0	40.0	0.0	15.0	10.0	15.0	7.0	7.0	6.0	-
12	OP_psenice_ozi	1455	1.725	0.0	0.0784	31	No value	No value	0.0	21.0	0.0	10.0	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0	
13	OP_psenice_ozi	1464	0.8	0.0	0.0784	31	No value	No value	0.0	40.0	0.0	15.0	10.0	15.0	7.0	7.0	6.0	
14	OP_repka_1	1454	1.925	0.0	0.0992	72	No value	0.0055	0.0	6.0	0.0	5.0	9.0	4.0	15.0	55.0	6.0	
15	ND ranks 2		n o	00	C000 0	C	No using	0 0076	0.0	10 n	n n	15 0	10.0	15 0	7 0	70	60	2
pra	cování aktuálního krol	ku: 	100%						< Předo	thozi	Další >	ſ				[OK	Cancel
										2.0								-1945 - C
							2 10 G	Vytvi	ofil <u>Jan Ca</u>	iha pro <u>Kal</u>	tedru hydr	omeliorac	<u>a kratinni</u>	sho inžený	rství, Fak	ulta staveb	ní, ČVUT v	Praze v roce 2021
				Vývoj byl f	nancován projekte	m QK181034	1 "Vytvoření národ	ní databáze par	ametrů m	atematické	ho simulad	niho mode	elu Erosion	3D a jeho Nărodni	standardi agentury	zace pro ru zemědělsk	itinní využ ého výzku	lí v podmínkách ČR' mu České republiky

15. Export datasetů vstupních parametrů pro Erosion-3D

V posledním kroku průvodce jsou zvoleny názvy souborů a umístění pro jednotlivé vstupní datasety Erosion-3D. Všechny datasety jsou uloženy ve formátu vyžadovaném programem Erosion-3D a to včetně DMT. Pokud byl zadán pouze neupravený DMT v kroku 1, je exportován tento. Pokud byl zadán i upravený DMT se zahloubenými koryty, je exportován ten.

Pokud při sestavování tabulky parametrů zůstaly hodnoty některého z parametrů nevyplněny, je uživatel upozorněn, nicméně po zakliknutí souhlasu s neúplným exportem, je umožněno uložení datasetů.

Q Erosion-3D Data Preparation			×
Uložit vstupní dataset	y pro Erosion-3D		Krok 15 z 15.
Data jsou připravena pro export. Zvolte pro	sim adresáře a jména souborů pro uložení.		
V tabulce parametrů chybí h Datasety mohou být uloženy Rozumím a chci datasety ulc	odnoty. , ale je možné, že budou potřebovat doplnění pro správné ses vžít ve stávajícím stavu. 🗸	tavení modelu v Erosion-3D.	
Rastr využití ploch:	Dokumenty\2018_NAZV_Erosion\workshop\cviceni\landuse_raster.asc		
Tabulka vstupních parametrů:	Dokumenty\2018_NAZV_Erosion\workshop\cviceni\parameter_table.csv		
Tabulka propojení:	D:\Dokumenty\2018_NAZV_Erosion\workshop\cviceni\lookup_table.csv	1	
Pour points raster:	D:\Dakumenty\2018_NAZV_Erosion\workshop\cviceni\pour.asc		
DEM:			
Zpracování aktuálního kroku: 100%		< Předchozí	OK Cancel
		Vytvořil Jan Caha pro Katedru hydromeliora	ci a kratjinného inženýrství, Fakulta stavební, ČVUT v Praze v roce 2021.
	Vývoj byl financován projektem QK1810341 "Vytvoření národní databá	ze parametrů matematického simulačního moc	lelu Erosion3D a jeho standardizace pro rutinní využití v podmínkách ČR*
			Narodní agentury zemědělského výzkumu Ceské republiky.

E30

Vymazání obsahu průvodce

Volby, hodnoty nalezené v katalogu i ručně zadané jsou v průvodci uloženy pro danou instanci aplikace QGIS. Je tak možné pracovat zároveň na několika otevřených projektech a v každém z nich sestavovat nezávisle vstupní datasety. Při zavření aplikace QGIS je průvodce vyprázdněn. Pokud chce uživatel uvést průvodce do původního stavu bez nutnosti zavírat aplikace QGIS, může tak učinit pomocí k tomu určeného nástroje.

E3D

Výpočet hydraulické drsnosti dle Garbrechta

Výpočet Garbrechtovy drsnosti (Garbrecht 1961) slouží pro získání odhadu hydraulické drsnosti povrchu půdy na základě přístupu využívaného při hydraulických výpočtech otevřených koryt. Hodnoty drsnosti je odvozena ze zrnitostního složení půdy a nezohledňuje půdní agregáty. Vypočtené hodnoty tedy odpovídají silně nestrukturní půdě a je nutno to mít při jejich využití na paměti.

V dialogovém okně nástroje jsou jednotlivým zrnitostním třídám přiřazeny atributové sloupce, v nichž jsou uloženy hodnoty kumulativního procentuálního zastoupení hmotnosti zrn v dané velikostní kategorii. Z takto definované čáry zrnitosti je odvozen průměr D90, což znamená, že 90% zrn je menších než tento rozměr.

Parameters Log		, ,	Vypočítat Garbrechtovu
/stupní vrstva se zrn	itostnim složenim:	1	hydraulickou drsnost ze zrnitostního složení
Zapsat do výstur lázev sloupce pro za	u hodnoty D907 psání D90:		Nástroj vypoľitá Garbrechtovu hydraulickou drsnost na základě zmítostního složení půdy. Průměr zm D90 je odvozen pro všechny prvky
d90			vrstvy z obsahu částic v jednotlivých zmitostních třídách podle normy KAS.
Vázev sloupce pro za	psání drsnosti:		
N_garbr			
emný jil (FT): < 0.00	62mm		
střední jil (MT): 0.000	2 - 0.00063mm		
ĺ		=	
nrubý jíl (GT): 0.0006	3 – 0.002mm		
emný prach (FT): 0.0	002 – 0.0063mm		
střední prach (MT): 0	0063 - 0.02mm		
			d
	0%		Cancel

Vložení vrstvy bilance sedimentu do mapového projektu

Vložení výstupního rastru bilance sedimentu (sedbudget.asc) do aktuálního projektu urychluje postprocessing výstupů simulace tím, že nabízí uživateli připravené vhodné symbologie pro zobrazení tohoto datasetu. K dispozici jsou barevné škály klasifikované do 7 nebo 9 tříd v [t/ha] nebo [kg/m²]. Zároveň je možné rovnou nastavit hodnotu průhlednosti vložené vrstvy.

Hodnoty zapsané v datsetu nejsou pro zobrazení přepočteny do zvolených jednotek - je pouze upravena symbologie a její popis v legendě. Při dotazování vrstvy a jejím použití pro výpočty jsou hodnoty stále v [kg/m²].

Název vkládané vrstvy je odvozen od nadřazené složky datasetu sedbudget.asc

Vyberte soubor "sedbudget.asc"	Načíst sedbudget.asc do
n\workshop\cviceni\E3Doutputs\var0_N10\sedbudget.asc 🚳 🗌	mapového projektu
Název vrstvy	Nástro) slouží pro načtení výstupního souboru
sedbudget var0_N10	(.sedbudget.asc?) do mapověho projektu s
Zvolte symbologii a jednotky	Jměno vytvořené vrstvy je odvozeno od jména adrenáře, ve které je uložen tdrojový coubry
7 kategorií v [t/ha] *	Hodpoty urstvy mohou být klasifikovány do 7
Nastaveni pråhlednosti	nebo 9 tříd a zobrazeny v tunách na hektar nel kiloaramech na metr čtvereční. Zdrotový datas
50,0 % @ (\$	nebude upraven – jedná se pouze o zobrazení legendě.

Nástroj pro transformaci výstupů záznamových bodů

Nástroj pro zpracování dat ze záznamových bodů (pp_data.csv) transformuje zapsané hodnoty záznamu pro jejich snazší další zpracování a vypočte některé popisné charakteristiky výstupních datových řad pro každý ze záznamových bodů (maximální průtok [l/s], celkový objem odtoku [m³], celkové množství sedimentu [kg] a zastoupení jílových a prachových částice v sedimentu [%].

Hodnoty zapsané ve výstupním souboru jsou vztaženy na metr šířky svahu za jeden výpočetní krok. Pro přepočet do absolutních hodnot vztažených k ploše buňky a času je potřeba zadat délku hrany buňky použitých rastrových vstupů a délku trvání časového kroku.

Výsledky jsou seřazeny primárně podle čísla záznamového bodu a sekundárně podle času simulace, což usnadní vytváření hydrogramů a sedimentogramů ze získaných výsledků.

Parameters Log	Zpracovat data ze
Vstupní soubor pp_data.csv: Časový krok simulace [s]: 300 Velikost buňky rastru [m]: 5 ✓ Sečíst plošný a soustředěný povrchový odtok? Jložit sumarizované výsledky jako: [Save to temporary file] Jložit upravené výsledky jako: [Save to temporary file]	