EROSION-3D

Uživatelská příručka

Tato kniha, ať již jako celek nebo její části, podléhá autorským právům. Jakákoli duplikace, tisk a dotisk, překlad, použití obrázků, grafů a tabulek, reprodukce na mikrofilmy a uchovávání v databázích je bez svolení autora nelegální. Porušení těchto podmínek je trestné a dotyčná osoba bude trestně stíhána podle německého zákona o autorských právech.

Erosion-3D Uživatelská příručka

Verze 3.2

Revize 1.0, 1.1.2021

© 2006 Michael von Werner, Berlin

Překlad Jan Devátý, Blanka Trojan-Svobodová, © 2021

Překlad manuálu a česká lokalizace softwaru Erosion-3D byly podpořeny 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

1	Všeobecné informace	2
1.1	Zásady vývoje modelu	. 2
1.2	Oblasti použití	. 2
1.3	Modelové komponenty	. 3
1.4	Provoz programu	. 4
1.5	Podporované formáty souborů	. 4
1.6	Používané jednotky	. 5
1.7	Souřadnice	. 5
1.8	Novinky ve verzi 3	. 5
2	Požadavky na hardware a software	6
3	Instalace	7
4	Registrace a aktivace	9
4 1	Demo verze	9
4.1	Plná verze	. J 9
7.2		
5	Přehled programu	10
6	Datové sady /datasety	L1
7	Vstupní parametry	12
7.1	Parametry reliéfu	12
7.2	Půdní parametry	14
7.3	Parametry srážky	16
8	Výstupy	L7
9	Souhony parametrů	19
0 1	Havní souhor projektového modulu	10
9.1	Soubory parametrů dílčích modulů	10
9.2	Dávkové zpracování	19
5.5		1)
10	Konverze starých souborů (verze 1)	20
10.1	Parametry reliéfu	20
10.2	Půdní parametry	20
10.3	Srážkové parametry	20
11	Rastrové nástroje	21
11.1	Rastrová kalkulačka	21
11.2	Zonální statistika	21
11.3	Vytvoření stínovaného modelu reliéfu (hillshade)	22
11.4	Vytvoření datové sady terénu	22
11.5	Zobrazení detailů parametrů terénu	24
11.6	Možnosti reliéfu	26
12	Půdní parametry	33
12 1	Vytvoření nlně distribuované datové sady využití ploch a půdních parametrů	33
12.1	Vytvoření semi-distribuované datové sady využití ploch a půdních parametrů	34
	,,, _,	

12.3	Zobrazení půdních parametrů	36
12.4	Dotazy na půdní parametry	37
13	Meteorologické parametry	39
14	Simulace	. 40
14.1	Spuštění simulačního výpočtu	40
14.2	Možnosti simulace	40
15	Zobrazení výstupů a přehled výsledků pro buňku	43
15.1	Panel nástrojů mapového prohlížeče	44
15.2	Nastavení zobrazení dat	45
15.3	Podrobné informace o výsledcích pro jednu buňku	48
15.4	Zobrazení dalších vrstev	50
16	Kombinování modelů	52
16.1	Kombinace dlouhodobého modelu a sněhového modelu	52
16.2	Kombinace dlouhodobého modelu a modelu zátop	52
16.3	Kombinace sněhového modelu a modelu zaplavení	53
17	Soubory Erosion-3D	54
17.1	Vstupní soubory	54
17.2	Výstupní soubory	55
17.3	Formáty souborů	58
17.4	Parametry srážky	61
18	Reference	63

1 Všeobecné informace

EROSION-3D je fyzikálně založený matematický model, který simuluje povrchový odtok a s ním spojenou erozi půdy v důsledku přirozených dešťových srážek. Model simuluje pohyb povrchové vody na základě rastrového digitálního modelu terénu a může být využit a aplikován na hydrologická povodí s rozlohou až 400 km². Teoretické maximální prostorové rozlišení modelované úlohy je 1m velikosti buňky vstupních rastrových datasetů, ale realističtější hodnota je 5 až 20 m v závislosti na kvalitě dostupného digitálního modelu terénu. Modelové výpočty jsou prováděny s časovým rozlišením 10 minut, což umožňuje dynamickou simulaci infiltračních procesů, pohybu vody po povrchu a eroze půdy během srážkové události. Řada několika po sobě jdoucích srážkových událostí může být simulována pro predikci dlouhodobých ztrát půdy, např. během jednoho roku nebo během jednoho vegetačního období.

Přístup na základě hybnosti (the momentum flux approach) použitý v EROSION-2D a EROSION-3D byl vyvinut Schmidtem (1991) na Katedře Geografie na univerzitě v Berlíně (Schmidt, 1991). Tento fyzikální koncept byl poprvé použit v EROSION-2D, kde byl využit pro simulaci erozi půdy na svahovém profilu. Na základě této práce byla Michaelem von Wernerem vyvíjena aplikace EROSION-3D již od roku 1995 (Von Werner, 1995). Od té doby se model společnosti GeoGnostics Berlin v různých verzích využívá k řešení široké škály problémů spojených s ochranou půdy a vody.

Predikce týkající se ztráty půdy a odtoku pomocí EROSION-2D a EROSION-3D byly analyzovány a ověřeny během obsáhlých studií srážkových simulací, které byly provedeny na zemědělské půdě v Sasku mezi lety 1992 a 1996. Výzkumný program byl prováděn společně Saským Státním Ústavem pro Zemědělství, Saským Státním Úřadem pro Životní Prostředí a Geologii, Technickou Universitou ve Freibergu a Technickou Universitou v Karlsruhe. Od roku 1996 byly oba modely integrovány do oficiálních programů na ochranu zemědělské půdy a programů podpory zemědělství zahájených spolkovým státem Sasko.

1.1 Zásady vývoje modelu

Vývoj tohoto modelu se řídil následujícími zásadami:

- systém by měl být přátelský k uživateli s ohledem na přípravu vstupních souborů, řízení simulačních běhů a interpretaci modelových výsledků
- počet vstupních parametrů vyžadovaných pro modelové operace by měl být co nejmenší
- model by měl být aplikován na širokou škálu problémů týkajících se ochrany půdy a plošných zdrojů znečištění, a
- výměnné formáty vstupních a výstupních parametrů by měly být v jednoduchých, ale široce používaných formátech, aby se usnadnilo spojení modelu s ostatními environmentálními databázemi nebo systémů prostorového modelování

1.2 Oblasti použití

Model povodí EROSION-3D může být využit na řešení následujících problémů:

- lokalizace oblastí plošných zdrojů znečištění,
- predikce množství ztráty půdy na zemědělské půdě,
- odhad vstupu sedimentu do vodních toků a jezer pro konkrétní úseky koryt,
- predikce hloubky povrchového odtoku vytvořeného výraznými srážkovými událostmi (přímý povrchový odtok)
- posuzování vlivu změn zemědělských technologií na tvorbu odtoku a intenzitu ztráty půdy
- posuzování vlivu a dimenzování technických protierozních opatření jako např. zatravněné údolnice/dráhy soustředěného odtoku, cesty, příkopy, zatravněné ochranné pásy a sedimentační nádrže na odtok a vstup sedimentu,
- odhad obohacování sedimentu a na něj vázaných látek vlivem selektivního přenosu plošným povrchovým odtokem a drobnými vodními toky

díky tomu může EROSION-3D poskytnout užitečné informace pro dosažení následujících cílů:

- zvýšení efektivity zemědělského plánování a oficiálního zemědělského poradenství s ohledem na výběr optimálních strategií pro ochranu půdy,
- posuzování a zlepšování dopadu pozemkových úprav a plánů povodí na půdní a vodní retenční kapacitu v povodí
- odhad náchylnosti k půdní erozi u povrchových skládek odpadu, rekultivovaných oblastí a stavenišť
- predikci vstupní/výstupní rovnováhy zemědělských oblastí nebo povrchových vodních útvarů s ohledem na transport pevných částic a na ně vázaných látek,
- poskytování důležitých podkladů k plánům pro obnovu ekologicky citlivých oblastí jako např. mokřadů a jezer a při revitalizace vodních toků

1.3 Modelové komponenty

1.3.1 Prohlížeč GIS dat

EROSION-3D zahrnuje dva hlavní modelové komponenty. Jednak je to modul GIS, který se používá pro zpracování digitálních dat reliéfu, a který zase poskytuje nezbytné informace pro simulaci směrování odtoku. Tento komponent sloužící k preprocessingu vstupních dat zahrnuje následující nástroje:

- algoritmy pro interpolaci tvaru terénu z digitálních terénních dat,
- algoritmy pro odstranění depresí/bezodtokových míst vytvořených algoritmy interpolace pro povrchu,
- pro každou buňku výpočet směru a objemu odtoku získaného a předaného do sousední buňky, respektive
- výpočet přispívající plochy pro každou buňku a soustředění odtoku,
- určení buněk tokové sítě pozice počáteční buňky tokové sítě závisí na prahové hodnotě plochy přispívající oblasti, která je nastavitelná uživatelem,
- identifikace a označení hranice povodí a závěrové buňky/buněk (uzávěrový profil /záznamový bod).

Komponenty GIS pracují s cestami k souborům, pomocí kterých jsou vstupní rastrová data a výstupní data z EROSION-3D exportována do nebo importována z jiných datových uložišť nebo z environmentálních simulačních systémů.

1.3.2 Komponent odtoku a eroze půdy

Výpočet eroze půdy se provádí výpočetním komponentem EROSION-3D. Odtokový a erozní modul bere v úvahu následující procesy:

- infiltrace srážek (metodou Green-Ampt),
- tvorba povrchového odtoku (nadměrné dešťové srážky a povrchová retence),
- oddělování půdních částic vlivem dopadu dešťových kapek (splash eroze) a silami vodního proudu povrchového odtoku,
- transport a ukládání půdních částic a navázaných znečišťujících látek v závislosti na skutečné transportní kapacitě povrchového odtoku (počítáno odděleně pro 9 zrnitostních tříd),
- narůstající množství sedimentu s narůstající délkou povrchového odtoku,
- retence odtoku a sedimentu v záchytných nádržích a rybnících,
- zimní eroze (zmrzlé půdy a vodní bilance sněhového pokryvu),
- dlouhodobé změny reliéfu půdního povrchu vlivem eroze půdy, a
- odklonění povrchového odtoku vlivem směru orby/zpracování půdy.

(Kurzívou jsou označeny procesy, jejichž výpočet je součástí volitelných modulů programu Erosion-3D.)

1.4 Provoz programu

EROSION-3D je 32 nebo 64 bitová aplikace pro operační systém Windows[®], která je ovládána grafickým uživatelským rozhraním. Tyto grafické nabídky jsou obzvláště užitečné při manipulaci/zpracování vstupních souborů do spuštění simulace. Ve většině případů bude rastrový vstup importován z geografického informačního systému jako např. ArcGIS[®] nebo QGIS[®]. Všechny kroky potřebné pro konfiguraci modelu, zpracování dat reliéfu a dat využití ploch, nastavení možností simulačního běhu a vizualizaci výstupu lze interaktivně ovládat pomocí nabídek na obrazovce.

1.5 Podporované formáty souborů

EROSION-3D používá následující datové formáty pro své vstupní a výstupní soubory:

Rastrové formáty

- Arc/Info[®] ASCII/binární
- Grass Raster
- Surfer[®] 6

Vektorové formáty

• ArcView[®] Shape

Tabulky

• CSV (ArcView[®], Excel[®])

• DBF (ArcView[®], Excel[®], dBase[®])

1.6 Používané jednotky

Tento model používá metrické jednotky systému SI (kg, m, s).

1.7 Souřadnice

Tento program používá kartézské souřadnice [v metrech], osa X by měla mířit na východ a osa Y by měla mířit na sever.

1.8 Novinky ve verzi 3

- všechna plošně distribuovaná data jsou uložena se shodnou prostorovou definicí (velikost buňky rastru a prostorový rozsah datasetu)
- podpora pro soubory Arc/Info a Grass v bajtovém pořadí Motorola (Sun, HP, atd.)
- podpora Arc/Info gridfloat formátu
- kombinování pre-procesoru a hlavního modulu do jedné aplikace
- dlouhodobý simulační modul (volitelný)
- sněhový modul (volitelný)
- vylepšený prohlížeč dat
- neomezená velikost rastrových vstupů (v závislosti na použitém hardwaru)
- neomezený počet polygonů (v závislosti na použitém hardwaru)
- automatická detekce formátu rastrových vstupních souborů
- rastrová kalkulačka
- rastrový prohlížeč a editor
- všechna prostorová vstupní a výstupní data lze zobrazit v mapovém formátu
- všechny výsledky lze ukládat průběžně v uživatelsky definovaných intervalech

2 Požadavky na hardware a software

Erosion-3D je 32- nebo 64-bitový software, který může pouze fungovat na počítačích s odpovídajícím operačním systémem Windows[®].

Počítač:

- IBM-PC (nebo 100% kompatibilní) s Pentium II © a výše nebo procesor AMD
- grafická karta
- volné místo na disku: přibližně 2 MB (samotná instalace programu)
- velikost systémové paměti, která je vyžadována, závisí na vstupních datech a operačním režimu modelu. Pro jednoduchý výpočet je zapotřebí asi 200 bajtů na buňku rastru.

Operační systémy:

Windows 98/ME®, Windows NT®, Windows2000®, Windows XP®, Windows 7®, Windows 10®

Tiskárny:

Všechny tiskárny podporované operačním systémem

3 Instalace

Pro přístupové údaje ke stažení instalačního souboru software Erosion-3D kontaktujte Michaela von Wernera <u>michael.von.werner@geognostics.de</u>. Z depozitáře GeoGnostics stáhněte příslušnou verzi software dle zakoupené licence a operačního systému.

Spusťte instalační soubor (jménou souboru se liší podle verze software a zakoupené verze, nepř. "setup3209_32_prg.exe" pro verzi 3.20.9 32bit). Spustí se instalační průvodce Erosion-3D a budete vyzváni k výběru jazyka instalace, Obrázek 1.

Výběr ja	azyka průvodce instalací	×
i 🖗	Zvolte jazyk, který se má použít během instalace.	
	Czech	~
	OK Storno	

Obrázek 1: Výběr jazyka průvodce instalací

Po odsouhlasení licenční smlouvy a vyplnění základních informací o uživateli je zvolena cílová složka pro instalaci programu, Obrázek 2.

Průvodce instalací - Erosion-3D 3.20 32Bit		1 <u>01</u> 1	<u>ال</u> ا	>
Zvolte cílové umístění				
Kam má být produkt Erosion-3D 32Bit nainstalován?			0	
Průvodce nainstaluje produkt Erosion-3D 32Bit	do následujíc	i složky.		
Pokračujte klepnutim na tlačitko Další. Chcete-li zvolit jin Procházet.	ou složku, kle	p <mark>n</mark> ěte n	a tlačítko	
C:\Program Files (x86)\Erosion-3D_32-320		Proc	házet	Į,
Instalace vyžaduje nejméně 26,9 MB volného místa na v	disku.			
Instalace vyžaduje nejméně 26,9 MB volněho místa na v	disku.		2	

Obrázek 2: Průvodce instalací uživatelského software modelu Erosion-3D – výběr složky pro instalaci

V typech nastavení si můžete vybrat ze tří možností:

- Úplná: kompletní nastavení včetně všech komponentů.
- Kompaktní: pouze ty komponenty, které jsou nutné ke spuštění aplikace.
- Volitelná: umožňuje uživateli si vybrat, které komponenty budou nainstalovány.

4 Registrace a aktivace

4.1 Demo verze

Pokud spustíte Erosion-3D bez zakoupené licence, program poběží v demo režimu, což znamená, že rozsah oblasti simulované oblasti je omezen na vzorová/ukázková data. Software bude fungovat pouze po omezenou dobu a nebudou k dispozici všechny funkce.

4.2 Plná verze

Erosion-3D vytvoří registrační řetězec (hardwarový otisk prstu) z několika položek s hardwarovými informacemi. Program proto nelze přesunout na jiný přístroj bez opětovné registrace. Změny hardwaru nebo operačního systému také mohou vyžadovat novou registraci.

Pokud nainstalujete Erosion-3D na síťovou jednotku, vytvoří se registrační informace pro místní počítač, ze kterého instalujete program, nikoli pro síťový server. Erosion-3D tedy bude fungovat pouze z původního počítače.

Enter Key	×		
Enter the registration you.	name and key below, exactly as given to		
Hardware fingerprint: 8888-8888			
Name:			
Key:			
ОК	Cancel		

Obrázek 3: Registrační dialogové okno

Pokud spustíte Erosion-3D poprvé, zobrazí se registrační dialogové okno. Zapište si otisk hardwaru (např. 8888-8888) a zašlete tyto informace autorovi (viz licenční smlouva). Obdržíte údaje pro vstupní políčka jméno a klíč. Spusťte znovu Erosion-3D a zadejte registrační údaje přesně tak, jak vám byly zaslány. Program nyní běží v neomezeném registrovaném režimu.

5 Přehled programu

Erosion-3D vyžaduje minimálně následující data pro simulaci jedné srážkové události:

Tvar zemského povrchu pro modelovanou oblast

• Digitální model terénu (Digital Elevation Model DEM) / (např. DMR4G[®] od ČÚZK),

Vlastnosti půd

- Mapy zrnitostního složení
- Digitální mapa využití ploch (např. digitalizací leteckých snímků, zpracováním mapového díla ZABAGED[®]) s hranicemi využití ploch a informacemi spojenými s aktuálním stavem půdy pro simulaci

Průběh srážkové události/událostí

• ombrogramy (intervaly intenzity/trvání) s rozlišením nejméně 10 minut nebo kratším

V ideálním případě by měly být k dispozici údaje o odtoku a sedimentu s vysokým rozlišením pro studovanou oblast pro kalibraci modelu.



Schematický diagram Erosion-3D je ukázán na Obrázek 4.

Obrázek 4: Schéma modelu Erosion-3D

6 Datové sady /datasety

Data využívaná při běhu modelu Erosion-3D lze rozdělit na vstupní data, vniřní data programu potřebná pro výpočet a výstupní data. Jednotlivé vstupy/data/výstupy jsou nazývány "datasety" ať se jedná o rastrové geovrstvy nebo tabelované hodnoty a mohou sestávat z jednoho nebo více souborů daného operačního systému. Sestava datasetů, které jsou spolu vzájemně provázány, je nazývána "datová sada" a změna nebo vymazání některého z jejích datasetů může způsobit ztrátu funkčnosti.

Datové sady existují pro parametry reliéfu, parametry půdy a pro modelové výsledky. Datasety lze uložit ve dvou formátech: ASCII rastr a Arc/Info (binární) Floatgrid formát. Použití formátu Floatgrid šetří asi 1/3 místa na disku, ale jeho využití může být omezené na specifický software. Využití ASCII formátu je výhodnější z pohledu možnosti otevření a práce se soubory v různých operačních systémech a různých GIS platformách.

Nedoporučuje se využívat pro ukládání opakovaně jeden adresář a datové sady přepisovat, ale raději ukládat opakované výpočty do nového adresáře. Sada dat obsahuje soubor s příponou "log". Při ukládání je modelem vybrán název tohoto souboru (.log) a neměl by být měněn. Při otevírání datasetu hledá model log soubor a dataset lze použít pouze tehdy, pokud soubor existuje.

7 Vstupní parametry

Všechny vstupní rastrové datasety musí mít stejné rozlišení (velikost buňky), souřadnice rohů, počet řádků a sloupců.

Podrobné informace o vstupních souborech najdete v kapitole 17.3

7.1 Parametry reliéfu

Jediným vstupním parametrem pro parametry reliéfu je dataset Digitálního Modelu Terénu (anglicky Digital Elevation Model / zkratka DEM) ve formě čtvercového rastru. Průběh zpracování v modulu preprocessing dat je znázorněn na Obrázek 5.Výsledek se uloží do datové sady – adresáře, který obsahuje jednotlivé odvozené parametry ve formě rastrových datasetů.

Tabulka 1: Vstupní parametry reliéfu pro Erosion-3D

Parametr	jednotka
nadmořská výška buňky	m



Obrázek 5: Preprocessing parametrů reliéfu

7.2 Půdní parametry

Půdní vlastnosti uvnitř buňky rastru jsou považovány za homogenní. Pro výpočet musí být k dispozici kompletní datový záznam parametrů, jinak je všem výsledkům buňky přiřazena hodnota NoData.

Půdní parametry se zadávají ve formě rastru (plně distribuovaná varianta) nebo tabulky parametrů a rastrové definice ploch, v nichž jsou vstupní parametry považovány za homogenní (rastr využití ploch). Tyto plochy jsou nazývány "parametrizační plochy" a jejich geometrická podoba je definována pomocí vstupního datasetu využití ploch. Parametrizační plochy v modelovaném území mohou sdílet stejné hodnoty vstupních parametrů. Přiřazení hodnot je provedeno pomocí

Do modelu se zadávají následující parametry týkající se půdy a zpracování půdy:

Parametr	jednotka
objemová hmotnost	kg∙m ⁻³
obsah organického uhlíku	%
počáteční vlhkost	%
skinfaktor	-
Manningova drsnost povrchu	s∙m ^{-1/3}
erodibilita	kg·m·s⁻²
zakrytí povrchu půdy	%
zrnitostní složení	%

Tabulka 2: Vstupní parametry půdy a využití ploch

Průběh preprocessingu půdních parametrů schematicky znázorňuje Obrázek 6, Obrázek 7.



Obrázek 6: Preprocessing půdních parametrů (semi-distribuovaný přístup využívající soubor tabulárních parametrů a rastru využití ploch)



Obrázek 7: Preprocessing půdních parametrů (plně distribuovaný přístup využívající rastrové soubory parametrů)

7.3 Parametry srážky

Srážkové epizody jsou definované následujícími parametry:

Tabulka 3: Vstupní parametry srážky pro Erosion-3D

Parametr	jednotka
doba trvání srážky	min
intenzita srážky	mm∙min ⁻¹
identifikátor srážkoměrné stanice/zóny	-

Pokud je využito srážkových zón k definici prostorového rozložení srážky, musí všechny časové řady mít stejné počáteční datum a čas.

Staré srážkové modely z Erosion-2D/3D se nedají kombinovat s ostatními meteorologickými soubory kvůli nedostatku časových informací.

8 Výstupy

Všechny výstupy, které lze získat pomocí EROSION-3D jsou uvedené v Tabulce 4. Po dokončení výpočtů simulace a zapsání výstupních souborů na disk lze zobrazit prostorové výstupy ve formátu rastrové mapy. Výsledky lze dotazovat pomocí myši výběrem konkrétní buňky v jednotlivých výstupních vrstvách.

Výstup modelu lze exportovat a zpracovat do geografických informačních systémů za účelem získání dalších informací o možných vztazích mezi ztrátou půdy a využitím ploch, reliéfem nebo organizačními a agrotechnickými protierozními opatřeními. Výsledky uložené v rastrových souborech lze také použít jako vstup do dalších environmentálních analýz a modelových systémů jako např. hydrologické modely a modely kvality vody, GI nebo ekologické monitorovací systémy.

Tabulka 4: výstupní datasety modelu Erosion-3D

Výsledky pro plochu buňky (plošný odtok)	jednotka
hmotnostní bilance eroze/depozice ¹⁾	kg∙m ⁻²
intenzita odtoku (infiltration excess)	mm∙min ⁻¹
Výsledky pro přispívající plochu buňky(plošný odtok)	
průměrná absolutní eroze půdy	t∙ha⁻¹
průměrná absolutní depozice sedimentu	t∙ha⁻¹
průměrná čistá eroze	t∙ha⁻¹
Výsledky pro přispívající plochu buňky (odtok korytem)	
čistá eroze ²⁾	t∙ha⁻¹

Výstupy vztažené k příčnému řezu svahu:

Výsledky pro přispívající plochu buňky	jednotka
specifický odtok z přispívající plochy buňky	m³⋅m⁻¹
odtok z přispívající plochy buňky	m ³
specifický vstup sedimentu do buňky z přispívající plochy	kg∙m ⁻¹
vstup sedimentu do buňky z přispívající plochy	kg
poměr množství sedimentu a odtoku	kg∙m ⁻³
podíl zastoupení jílovitých částic v odtoku	%
podíl zastoupení prachovitých částic v odtoku	%
specifický vstup sedimentu do buňky z přispívající plochy samostatně pro 9 zrnitostních tříd	kg∙m ⁻¹
celková eroze v přispívající ploše buňky	kg∙m ⁻¹
Výsledky pro buňky tokové sítě	
specifický odtok z buňky a povodí úseku toku	m³⋅m⁻¹

odtok z buňky a povodí úseku toku	m ³
specifický vstup sedimentu z buňky a z povodí úseku toku ³⁾	kg∙m ⁻¹
vstup sedimentu z buňky a z povodí úseku toku	kg
čistá eroze pro povodí úseku toku	t∙ha⁻¹
podíl zastoupení jílovitých částic v objemu sedimentu vstupujícího do úseku toku	%
celková hmotnost jílovitých částic z povodí úseku toku	kg∙m ⁻¹
podíl zastoupení prachovitých částic v objemu sedimentu vstupujícího do úseku toku	%
celková hmotnost prachovitých částic z povodí úseku toku	kg∙m ⁻¹

- 1) Bilance sedimentu je množství eroze nebo depozice pro jednu buňku. Mapové znázornění této hodnoty umožňuje identifikovat kritické oblasti.
- 2) Hodnota čisté eroze v pixelu tokové sítě v místě závěrového profilu povodí odpovídá množství eroze z celého povodí v tunách na hektar.
- Celková hmotnost sedimentu na jednotku šířky buňky. Vynásobením této hodnoty velikostí buňky získáte celkový odnos sedimentu.

Kromě toho nabízí EROSION-3D několik možností pro zobrazení a uložení výsledků každého simulačního běhu:

- Průměrnou ztrátu půdy na jednotku plochy lze vynést pro každé pole nebo typ využití ploch (viz Zonální statistika). Tuto možnost lze použít jak v režimu jedné události, tak v režimu dlouhodobé simulace.
- Hloubku povrchového odtoku lze vynést do rastrové mapy, pokud se mají prozkoumat takové hydrologické problémy jako např. infiltrační kapacita ornice nebo vznik odtoku.

Poznámka: Ne všechny parametry se ukládají automaticky (viz **Simulace | Nastavení simulace | Režim ukládání**).

9 Soubory parametrů

Výchozí hodnoty pro některé možnosti nastavení programu Erosion-3D jsou uloženy v souboru "e3d.ini". Pokud v dialogovém okně stiskněte tlačítko **Výchozí**, tak se aktuálně vyplněné hodnoty zapíší do souboru "e3d.ini".

Soubory parametrů se vytvářejí samostatně pro hlavní modul a pro dílčí moduly (sněhový model a dlouhodobý model).

9.1 Hlavní soubor projektového modulu

Soubor | Otevřít projekt umožňuje uživateli otevřít soubor parametrů hlavního modulu, který obsahuje vybrané datové sady reliéfu a půdy, soubor srážek a všechna nastavení programu. V závislosti na vybraných dílčích modulech jsou v souboru projektu uloženy další parametry.

Soubor | Uložit projekt jako uloží aktuální nastavení modelu (a případných modulů).

9.2 Soubory parametrů dílčích modulů

Soubory parametrů dílčích modulů obsahují pouze parametry nebo scénáře pro konkrétní modul, ale ne obecné parametry programu. O podrobnostech se dočtete v odstavci o dílčích modulech.

9.3 Dávkové zpracování

Erosion-3D dokáže zpracovat soubory parametrů v dávkovém režimu. To znamená, že projektový soubor lze předat Erosion 3-D na úrovni příkazového řádku nebo externím programem. Tento soubor je zpracován podle zvoleného režimu, aniž by bylo spuštěno grafické uživatelské rozhraní.

Syntax:

e3d [režim] [projektový soubor] Mode '/c' Calculation

10 Konverze starých souborů (verze 1)

Ve verzi 1 Erosion-3D byly parametry reliéfu a půdy uloženy v binárních souborech. Výhodami byl snadný a rychlý přístup k datům buněk rastru a malé požadavky na místo na disku. Nevýhody však spočívají v tom, že uživatel nemohl získat přístup k datům pomocí jiného softwaru, a co je důležitější, soubory nešlo rozšířit o vstupní a výstupní data nových modulů. Staré soubory srážek neobsahovaly žádné časové informace, které jsou důležité pro řadu nových modulů.

Převedené soubory nebudou kompatibilní s dlouhodobým modelem a modelem zaplavení. Nejlepší volbou je sestavit datasety z původních zdrojových souborů.

10.1 Parametry reliéfu

Vyberte **Soubor | Převést | TP na dataset reliéfu** k převedení verze 1 souboru TP na dataset reliéfu.

10.2 Půdní parametry

Vyberte **Soubor | Převést | SL na Půdní dataset** k převedení verze 1 souboru SL na půdní dataset.

10.3 Srážkové parametry

Vyberte **Soubor | Převést | Srážky na CSV** k převedení Erosion-2D (.reg) nebo Erosion-3D (.pr) souboru srážkových parametrů na soubor CSV. Soubory Erosion-2D obsahují datové informace, které lze použít i pro nový soubor. Soubory Erosion-3D však nemají časové informace, takže počáteční datum je pro výstupní soubor nastaven na 1. 1. 2000. U obou formátů je čas počátku srážky nastaven na 12:00.

11 Rastrové nástroje

11.1 Rastrová kalkulačka

Rastrová kalkulačka vám umožňuje sčítat, odčítat, násobit nebo dělit jeden rastr jiným rastrem nebo konstantní hodnotou. Jedno z možných použití je modifikace topografie po dlouhodobé simulaci.

Rastrový kalkulátor		Х
vstupní rastr 1	<pre>vstupní rastr 2 nebo = výstupní rastr 0</pre>	
	Vyhodnotit Zavřít Nápověda	

Obrázek 8: Dialogové okno Rastrový kalkulátor

11.2 Zonální statistika

Tato funkce vypočte základní statistické ukazatele rastru hodnot na zadaných zónách. Je vypočten počet buněk v zóně, průměrná hodnota, minimum, maximum, rozsah hodnot, suma hodnot všech buněk, směrodatná odchylka a medián/střední hodnota buněk rastru, které patří do stejné zóny. Zóny jsou definovány hodnotami buněk v rastru zón využití ploch. Statistiky se zapisují do výstupní tabulky CSV. Pomocí této funkce lze vypočítat průměrné erozní hodnoty pro všechny polygony (díly půdních bloků/ zemědělské pozemky a další plochy definované rastrem využití ploch).

Zonální statistika	×
Rastr zón	Rastr hodnot
 Hodnota Počet Plocha Min Max Rozsah Průměr Std Suma 	^
Vyhodnotit Zavřít	Nápověda

Obrázek 9: Dialogové okno Zonální statistika

11.3 Vytvoření stínovaného modelu reliéfu (hillshade)

Funkce vytváří rastr stínovaní reliéfu z nadmořské výšky a úhlu nasvětlení zadaného azimutem a výškou slunce nad obzorem. Výsledný rastr "hs" se zapíše do datové sady reliéfu.

Stínování povrchu		\times
Dataset reliéfu		
Azimut slunce	315	
Výška slunce	45	
ОК	Zavřít Nápověda	

Obrázek 10: Dialogové okno: Vytvoření stínovaného modelu reliéfu (hillshade) Parametry reliéfu

11.4 Vytvoření datové sady terénu

Dataset reliéfu × Dataset Jméno souboru Řádků Sloupců Buňka [m] Není vybrán žádný soubor 0 0 0 Rastr DMR Info 0 0 0 Není vybrán žádný soubor Rastr tokové sítě Není vybrán žádný soubor 0 0 0 Rastr směrů odtoku Info Vytvořit dataset ... Zavřít Nápověda

Vyberte Reliéf | Vytvořit dataset reliéfu ...

Obrázek 11: Dialogové okno: Vytvořit dataset reliéfu

Po stisknutí tlačítka **Rastr DMR** se zobrazí dialogové okno Otevřít soubor. Vyberte soubor digitálního modelu reliéfu v příslušném formátu. Pokud je pole pro formát souboru nastaveno na "Všechny soubory", program se pokusí automaticky detekovat formát souboru (Arc/Info ASCII, Surfer, Grass).V případě, že program nedokáže rozpoznat formát souboru, bude uživatel vyzván k výběru typu souboru. Pole Jméno souboru, Řádků, Sloupců a Buňka [m] zobrazí základní vlastnosti načteného rastru.

Za účelem zvýšení přesnosti výsledku může uživatel EROSION-3D vložit vlastní rastrový dataset definice tokové sítě. Po stisknutí tlačítka **Rastr tokové sítě** můžete vybrat rastr s definicí tokové sítě. Navíc musí být zvolena možnost **Odvodit tokovou síť z: toková síť + přispívající plocha** v dialogovém okně **Možnosti datasetu reliéfu** záložce **Toková síť**.

Možnosti datasetu t	erénu					Х
Směrovaní odtoku	Výpočet svahu	Toková síť	Směr odtoku (externí)	0 modulu	Filter	
Generovat tokov Critical source ar Zahloubit terén o Odvodit tokovo	ou síť ea [m²] 80000 ·[m] 0,3 ou síť z					
velikost přis	pívající plochy					
<u>O</u> k	<u>Z</u> rušit <u>№</u>	<u>√</u> ápověda	<u>V</u> ýchozí			

Obrázek 12: Dialogové okno Možnosti datasetu terénu

Nyní můžete stisknout tlačítko **Vytvořit dataset** … a budete vyzváni k určení formátu datsetu. Můžete si vybrat z ASCII a binárního formátu. Když stiskněte **OK**, zobrazí se dialogové okno **Uložit dataset reliéfu**. Přesuňte se do adresáře, kde se má vytvořit nový soubor. Stiskněte tlačítko Vytvořit adresář a zadejte název nového datasetu. Je vytvořen nový adresář, který bude použit pro uložení datasetů datové sady. Pokračujte stisknutím tlačítka **OK**.

Pokud chcete přepsat existující dataset, zvolte již existující adresář a stiskněte tlačítko **OK**. Když se operační systém zeptá, zda lze stávající dataset přepsat, odpovězte **Ano**.

Dále se otevře dialogové okno Vytvořit dataset, které rekapituluje prostorové informace o zvoleném vstupním rastru. Pokud váš vstupní soubor DMT byl soubor ASCII bez hlavičky, pak zde musíte doplnit prostorovou definici vstupního rastru.

Vytvořit da	taset ×					
Dataset D:\Dokumenty\Erosion_3D\example\simulace\						
	Sever					
	1062264,4239845					
Západ	-688396,50121027 -685561,50121027 Východ					
	-1065345,4239845					
	Jih					
	Počet buněk					
Sloupců	946 Buňka [m] 3					
Řádků	1028 NoData -9999					
	OK Zavřít Nápověda					

Obrázek 13: Dialogové okno Vytvořit dataset

Pokračujte stisknutím tlačítka **OK**, spustí se preprocessing terénních datasetů. Stavový řádek vás informuje o aktuálním stavu výpočtů. Nakonec program otevře mapové okno se zobrazenou odvodňovací sítí odvozenou z DMT.

Hustota tokové sítě sítě závisí na hodnotě "kritické zdrojové oblasti" - CSA (Critical Source Area), tedy prahové hodnoty plochy přispívající buňky od které je buňka považována za element/úsek vodního toku. Hodnotu CSA lze změnit v dialogovém okně **Možnosti datasetu reliéfu** záložce **Toková síť.**

Pokračujte výběrem **Zobrazit | Zavřít grafiku** nebo stisknutím tlačítka X na panelu nástrojů. Vytvoření datasetu je dokončeno, když se zobrazí vyskakovací okénko "Normální ukončení".

11.5 Zobrazení detailů parametrů terénu

Jakmile je vytvořena datová sada reliéfu, můžete se dotazovat na souhrnné vlastnosti každé z buněk rastru. Zvolte **Reliéfu | Zobrazit dataset reliéfu**. V závislosti na nastavení v dialogovém okně **Reliéf | Možnosti zobrazení reliéfu** uvidíte mapu se zadaným parametrem reliéfu. Na panelu

nástrojů vyberte nástroj identifikovat (), pomocí kurzoru vyberte buňku rastru, na kterou chcete zadat dotaz. Zobrazí se dialogové okno, které zobrazuje hlavní parametry reliéfu pro danou buňku.

Data pro vybranou buňk	u				Х
× -713087,7993	Y -1060573,5	28587	Sloupe238	Řádek123	
Reliéf					
Nadmořská výška [m] Sklon [*] Plocha [m²] Přispívající plocha [m²] Distribuce odtoku [%]	398,21000 2,519 9,009 574,6 -9 27 35	Typ odtoku	u odtok korytem toku re		
ОК					

Obrázek 14: Výsledek dotazu na parametry reliéfu

V záhlaví dialogového okna jsou zobrazeny XY souřadnice buňky a číslo sloupce a řádku buňky v rastru.

- nadmořská výška DMT v m
- svažitost (0 90°).
- plocha
- skutečná plocha nakloněné roviny buňky rastru v m²]
- Plocha přispívající oblasti buňky v m²
- Typ odtoku (plošný, korytem, údolnicí)

Povrchový odtok (overland flow)

Ve vybraném prvku dochází pouze k povrchovému odtoku.

Odtok v tokové síti (channel flow)

V buňkách zařazených jako prvek tokové sítě je povrchový odtok složen ze dvou částí: plošného (jako v ostatních buňkách) a toku korytem. Tok korytem, je na rozdíl od plošného odtoku, směrován pouze do jedné níže ležící buňky. Plošný odtok z takovéto buňky je přičten k odtoku a směrován také pouze do jedné sousední buňky.

Prvek obsahuje alespoň částečně vlastnosti tokové sítě, do kterého se může vlévat povrchový odtok. Eroze a depozice se nejprve počítají pro prvek obsahující povrchový odtok. Odtok a sedimentový náklad však nejprve neteče do sousedních prvků jako povrchový odtok, ale je transportován do tokové sítě.

Distribuce povrchového toku (Flow distribution)

Zobrazení distribuce povrchového toku ukazuje 9 čtverců: dotázanou buňku a jejích 8 sousedících buněk. Záporné hodnoty značí přítok z dané sousední buňky, kladné hodnoty indikují odtok do dané sousední buňky. Zobrazená čísla značí procento z celkového vtoku/výtoku z buňky a můžou tedy nabývat hodnot v rozmezí -100 až +100.

11.6 Možnosti reliéfu

V dialogovém okně Možnosti reliéfu (**Reliéf | Možnosti datasetu reliéfu**) můžete nastavit několik možností pro preprocessing a následné zpracování vašich digitálních výškových dat.

11.6.1 Záložka směřování toku

Uživatel si může vybrat ze dvou metod pro směřování odtoku:

Jeden soused (metoda SD8)

Veškerý odtok z aktuální gridové buňky je předán nejnižšímu sousedovi. Tato metoda může vést k nerealistickým výsledkům, neboť veškerý odtok je směřován ve čtyřech hlavních směrech osy. Tento jev způsobí vysokou míru eroze a neměl by se používat pro simulace eroze.

Divergentní (metoda MD8)

U divergentní metody je povrchový odtok rozdělen mezi 8 sousedních buněk podle rozdílů v nadmořské výšce. Pro realističtější distribuci povrchového toku zvolte divergentní směrování odtoku.

V buňkách tokové sítě je vždy automaticky použita metoda D8.

Ν	ložnosti da	itasetu t	erénu					×
	Směrovaní	odtoku	Výpočet svahu	Toková síť	Směr odtoku (externí)	0 modulu	Filter	
		 diver; 	gentní (FD8)					
		() jeder	i soused (D8)					
	<u>O</u> k		<u>Z</u> rušit <u>N</u>	<u>l</u> ápověda	<u>V</u> ýchozí			

Obrázek 15: Dialogové okno Možnosti reliéfu; záložka směřování toku

11.6.2 Záložka výpočtu sklonu svahu

4 sousední buňky

V této metodě se počítají dva vektory: jeden vektor směřující z jihu na sever a druhý ze západu na východ. Úhel mezi vektorem stojícím kolmo na tyto dva vektory a druhým vektorem, který stojí kolmo na rovinu xy je sklon buňky gridu.

8 sousedních buněk

Tato metoda je celkem podobná metodě 4 sousedů. Navzdory jednomu vektoru na směr se použije střední hodnota všech tří vektorů. Na rozdíl od metody 4 sousedů je sousedství buněk lépe zastoupeno. Ve většině případů poskytuje metoda 8 sousedů nižší hodnoty sklonu z důvodu vyhlazení.

8 sousedních buněk (vážené)

Tato metoda je kompromisem mezi metodou 4 sousedů a metodou 8 sousedů. Do výpočtu je doplněna váha, kde čtyři sousedé ve směru hlavních os jsou váženy dvojnásobkem.

Možnosti datasetu terénu					\times
Směrovaní odtoku Výpočet svahu	Toková síť	Směr odtoku (externí)	0 modulu	Filter	
• _ 4 sousední buňky					
_8 sousedních buněk					
0 8 sousedních buněk (vážené)				
	lápoušda	Michael			
	Jahovena	<u>v</u> ychozi			

Obrázek 16: Dialogové okno Možnosti reliéfu; záložka výpočtu sklonitosti

11.6.3 Výstupní soubory reliéfu

Dále jsou uvedeny výstupní datasety preprocessingu reliéfu. V závorce uvedeno jméno souboru/souborů.

Orientace ke světovým stranám (aspect)

Hodnota orientace ke světovým stranám představuje směr největšího gradientu z buňky měřené ve směru hodinových ručiček od severu (rozsah 0-360°).

Povodí (catch)

Hodnota povodí je nasčítaná délka svahu toku podle algoritmu FD8 (jednotka: metry). Vynásobte tuto hodnotu velikostí buňky, abyste získali plochu přispívající oblasti.

Toková síť (channel)

Hodnota je gridovou reprezentací odvodňovací sítě podle nastavení CSA (možné hodnoty: 0: žádná toková síť, 1: toková síť).

Digitální model terénu bez bezodtokých oblastí (dem_fill)

Dataset reprezentuje DMT po zaplnění depresí (jednotka: m).

Digitální model terénu s oštřenými rovinatými oblastmi (dem_re)

Grid reprezentuje DEM po zpracování rovinatých oblastí (jednotka: m).

Počet vstupů do buňky (fci)

Počet sousedů, kteří posílají odtok do aktuální buňky (bez jednotky; rozsah: 0-8)

Směr odtoku (fdir)

Směr odtoku je kódová hodnota určující sousedící buňku, do níž z buňky (bez jednotky; rozsah: 1-8).



Koncentrace odtoku (flowacc)

Plocha přispívající oblasti buňky podle algoritmu D8 v počtu buněk (jednotka: počet buněk)

Distribuce odtoku (flowdist1 ~ flowdist8)

Procento odtoku, který jde k sousedovi (kladné hodnoty) nebo procento odtoku, které pochází od jednoho z 8 sousedů (záporné hodnoty). (rozsah: -100 až +100)

Odtoková dráha (flowpaths)

Rastr odtokových drah definuje začátek a konec dráhy odtoku. Rastrovým buňkám jsou přiděleny následující hodnoty:

- 0 buňka s neurčeným směrem odtoku nebo neurčenou nadm. Výškou
- 1 buňka na konci odtokové dráhy
- 2 buňka na počátku odtokové dráhy
- 3 buňka, která je zároveň počátkem i koncem odtokové dráhy
- 4 buňka na odtokové dráze

Odtokový vektor (flowvect)

Rovná se FDIR (bez jednotky, rozsah: 1-9)

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Sklon svahu (slope)

Velikost gradientu hodnoty nadmořské výšky z buňky. (rozsah: 0.-.90°);

Plocha buňky (surface)

Skutečný (skloněný) povrch buňky (jednotka: m²)

Přispívající plocha buňky

Rovná se koncentraci odtoku (jednotka: počet buněk).

Možnosti datasetu to	erénu					×
Směrovaní odtoku	Výpočet svahu	Toková síť	Směr odtoku (externí)	0 modulu	Filter	
-Generovat tokov	ou síť					
<u>C</u> ritical source are	ea (m²) 80000					
Zahloubit terén o	[m] 0,3					
Odvodit tokovo velikost přis toková síť +	u síť z pívající plochy přispívající ploch	na				
<u>D</u> k	<u>Z</u> rušit <u>№</u>	Įápověda	<u>V</u> ýchozí			

11.6.4 Nastavení vytvoření tokové sítě

Obrázek 17: Dialogové okno Toková síť

Automatické určení tokové sítě na základě velikosti přispívající plochy

Pokud je tato volba zaškrtnuta, je odvodňovací sítě určena automatizovaně na základě prahové hodnoty plochy přispívající oblasti (CSA).

Kritická zdrojová oblast (Critical Source Area, CSA)

Program porovnává akumulaci odtoku se zvolenou prahovou hodnotou, aby určil průběh tokové sítě. Prahová hodnota určuje plochu (v m²), od které je buňka označena jako prvek tokové sítě.

Čím menší je nastavená prahová hodnota, tím hustší bude odvodňovací toková síť. Následující obrázek porovnává 3 různé hodnoty plochy přispívající oblasti (dále jen CSA) pro povodí

Nastavte hodnotu tak, abyste vytvořili realistickou hustotu sítě. V mnoha aplikacích přinesla hodnota 80.000 m² dobré výsledky. Pokud však nastavíte prahovou hodnotu plochy přispívající oblasti (CSA) tak, aby představovala trvalou odvodňovací síť, kterou je zobrazena v topografických mapách, můžete získat vysoké hodnoty eroze v údolnicích, kde ještě není splněna podmínka pro vytvoření elementu toku. V těchto případech snižte hodnotu CSA na hodnoty, kdy vytvořená síť také zahrnuje dočasné vodní toky nebo dokonce příkopy.



CSA = 40 000m² CSA = 80 000m² Obrázek 18: Tři příklady výsledné sítě toků pro různé hodnoty CSA

Využití existující definice tokové sítě

Pokud je tato volba zaškrtnuta, je automaticky generovaná toková síť doplněna o uživatelem vybraný dataset tokové sítě. Dataset je zadáván v dialogovém okně **Reliéf | Vytvořit dataset reliéfu …**

Rastrový dataset musí mít stejnou prostorovou definici jako použitý digitální model terénu. Buňka s hodnotou 1 definuje tokový element, ostatní buňky mají hodnotu NoData.

Zahloubení terénu

Zahloubení terénu určuje hodnotu v metrech, o kterou je digitální model terénu snížen v buňkách rastru tokové sítě, která nejsou "NoData". Toto nastavení nutí směrování povrchového odtoku směrem k předem definované odvodňovací síti. Algoritmus však nemůže překonat větší bariéry přítomné v digitálním výškovém modelu. Pro vytvoření hydrologicky korektního DMT využijte nástrojů GIS.

11.6.5 Externí směry odtoku

Směr povrchového odtoku je primárně odvozen od tvaru povrchu definovaného použitým digitálním modelem terénu. Dodatečně je možné upravit v požadovaných buňkách modelovaného území směr odtoku externě. Nejprve je nutné tuto volbu aktivovat v menu **Reliéf | Možnosti datasetu reliéfu ...** v záložce Směr odtoku (externí) zakliknutím volby **Použít externí směry odtoku** (viz Obrázek 19).

Dále je možné nastavit **Míru proražení** od 0 do 100%, která udává v jaké míře bude externě definovaný směr odtoku implementován do výpočetního datasetu směrů odtoku. Při hodnotě 100% jsou použity externě definované směry. Při hodnotách nižších je externí směr zahrnut do výsledného směru odpovídajícím podílem a zbylá část odpovídá směru odtoku odvozenému z tvaru povrchu terénu.

Možnosti datasetu te	erénu				×
Směrovaní odtoku	Výpočet svahu	Toková síť	Směr odtoku (externí)	0 modulu Filter	
Použít externí s Směrovaní odtoku jeden soused divergentní (d Míra proražení [%]	měry odtol u va sousedé) 100 牵				
<u>O</u> k	<u>Z</u> rušit <u>N</u>	ápověda	<u>V</u> ýchozí		

Obrázek 19: Dialogové okno Externí směry odtoku

Pokud mají být externě definované směry odtoku implementovány do datové sady reliéfu, je třeba zvolit odpovídající dataset jako "Rastr směrů odtoku" v dialogovém okně Vytvořit datovou sadu reliéfu - Obrázek 11.

Rastrový dataset externích směrů odtoku musí mít stejnou geometrickou definici jako ostatní rastrové datasety použité pro sestavení modelu a může nabývat hodnot 1 až 8 a hodnoty NoData (-9999). Pokud je hodnota NoData nedochází ke změně směru odtoku odvozeného z tvaru terénu, jinak je hodnota směrování odtoku upravena podle odpovídajícího čísla.

Číselné kódování směru odtoku je definováno shodně s rastrem směrů odtoku (kapitola 11.6.1):



12 Půdní parametry

12.1 Vytvoření plně distribuované datové sady využití ploch a půdních parametrů

Zvolte **Půda/Využití ploch | Plně distribuovaný dataset půdních parametrů**. U této metody je použit rastrový dataset pro každý půdní parametr. V levé části okna jsou tlačítka pro načtení rastrových datasetů jednotlivých parametrů. Po stisknutí tlačítka se otevře okno pro otevření souboru v příslušném formátu. Po zvolení souboru se v okně zobrazí informace o vlastnostech souboru: jméno souboru, počet řádků, sloupců a velikost buňky [m].

Konvence týkající se pojmenování datasetů zrnitostních tříd: Musí existovat 9 rastrových datasetů obsahující frakce zrna od jemného jílu (1) až po hrubý písek (9). K názvu souboru je připojeno číslo třídy frakce (např. zrn1.asc, zrn2.asc ...). V dialogovém okně vyberte soubor obsahující první frakční třídu (např. zrn1.asc).

Zdrojové soubory pro vytvoření datasetu parametrů půd a ploch 🛛 🛛 🗙							
Dataset	Soubor	Řádků	Sloupců	Buňka (m)			
Erodibilita	erodibility_1.txt	102	125	5			
Drsnost	rougness.txt	102	125	5			
Pokrytí povrchu	cover_1.txt	102	125	5			
Zrnitost	1.txt	102	125	5			
Objernová hmotnost	bulkdens.txt	102	125	5			
Obsah Corg	corg.txt	102	125	5			
Počáteční vlhkost	initmoist_s.txt	102	125	5			
Skin factor	skinfactor.txt	102	125	5			
Vytvořit da	ataset Zavřít	Nápověda		^			

Rastrové datasety musí být celočíselné a součet všech tříd pro každou buňku musí být 100.

Obrázek 20: Dialogové okno vytváření plně distribuované definice využití ploch a půdních parametrů

Po zvolení vstupních datasetů pro všechny parametry stiskněte tlačítko **Vytvořit dataset …**, zobrazí se dialogové okno Formát souboru. Můžete si vybrat z formátu ASCII nebo binárního formátu. Když stiskněte **OK**, zobrazí se dialogové okno **Uložit dat set půdy**. Přesuňte se do adresáře, kde má být vytvořen nový soubor dat. Stiskněte tlačítko Nová složka a zadejte název nového datasetu. Je vytvořen nový adresář. Pokračujte stisknutím tlačítka **OK**.

Pokud zamýšlíte přepsat existující dataset, přejděte do tohoto adresáře a stiskněte tlačítko **OK**. Když se operační systém zeptá, zda lze stávající soubor přepsat, tak odpovězte Ano.

Dále se otevře dialogové okno. Pokud byly vaším vstupním datasetem soubor ASCII bez informací o záhlaví, musíte zadat vlastnosti rastru. Jinak vám toto dialogové okno pouze dává informace o vašem vstupním rastru. Pokračujte stisknutím tlačítka Ok.

Program nyní provede kontrolu platnosti všech parametrů a částečně vypočítá model infiltrace.

12.2 Vytvoření semi-distribuované datové sady využití ploch a půdních parametrů

Semidistribuovaný přístup k sestavení modelu spočívá v definování tzv. parametrizačních ploch v rámci nichž se vstupní parametry považují za konstantní. Geometrická definice parametrizačních ploch je určena rastrovým datasetem s celočíselnými hodnotami. Každá hodnota definuje třídu parametrizačních ploch, která má přiřazeny hodnoty vstupních parametrů v Tabulce parametrů. Obrázek 21 ukazuje princip této metody. Zvolte **Půda/Využití ploch | Semi-distribuovaný dataset půdních parametrů**. K vytvoření datové sady půdních parametrů jsou potřeba 3 soubory:

Rastr parametrizačních ploch – rastrový dataset s celočíselným identifikátorem pro každou buňku rastru

Tabulku parametrů – parametry půdy pro každé využití ploch, název třídy parametrizačních ploch může být libovolný textový řetězec

Tabulku propojení – která obsahuje páry "číselný identifikátor-název třídy", pomocí kterých jsou půdní vlastnosti z tabulky (určené názvem) propojeny na plochu využití určenou v rastru parametrizačních ploch (určenou číslem).

Rastr parametrizačních ploch

Tabulka propojení



Tabulka parametrů

	FT	MT	GT	FU	MU	GU	FS	MS	GS	BLKDENSITY	CORG	INITMOIST	ERODIBIL	ROUGHNESS	COVER	SKINFACTOR
AZP_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	2600	2	90	0,1	0,02	100	0,01
AZP_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	2600	2	90	0,1	0,02	100	0,01
C_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	1600	1,2	80	0,025	0,3	70	0,1
C_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	1600	1,7	80	0,025	0,3	70	0,1
KP_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	1300	1,3	40	0,025	0,4	90	2
KP_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	1300	1,8	40	0,025	0,4	90	2
LP_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	1300	1,4	40	0,03	0,9	100	5
LP_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	1300	1,9	40	0,03	0,9	100	5
OP_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	1350	1,2	35	0,015	0,1	15	0,25
OP_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	1320	1,7	35	0,015	0,1	15	0,25
S_Z1	0	2	5	4	5	11	26	29	18	1300	1,4	35	0,02	0,4	80	2
S_Z4	0	12	25	11	16	14	12	6	4	1300	1,9	35	0,02	0,4	80	2

Rastr zón Není vybrán žádný soubor 0 0 ataset Jméno souboru Tabulka parametrů Není vybrán žádný soubor C Tabulka propojení Není vybrán žádný soubor C Vytvořit dataset Zavřít Nápověda	ataset	Jméno soubo	u .	Řádků	Sloupců	Buňka (m
atasetJméno souboruTabulka parametrůNení vybrán žádný souborTabulka propojeníNení vybrán žádný souborVytvořit datasetZavřítNápověda	Rastr zón	Není vybrán ža	ádný soubor	0	0	
Tabulka parametrů Není vybrán žádný soubor Tabulka propojení Není vybrán žádný soubor Vytvořit dataset Zavřít	ataset	Jméno soubo	u			
Tabulka propojení Není vybrán žádný soubor C Vytvořit dataset Zavřít Nápověda	Tabulka paran	netrů Není vybrán ža	ádný soubor			
Vytvořit dataset Zavřít Nápověda	Tabulka propo	pjení Není vybrán ža	ádný soubor		С	
Vytvořit dataset Zavřít Nápověda						
	Vytv	vořit dataset	Zavřít	Nápověda		

Obrázek 21: Vztah mezi mapou využití ploch, tabulkou propojení a souborem půdních parametrů

Obrázek 22: Dialogové okno Zdrojové soubory pro vytvoření datasetu parametrů půd a ploch

Po načtení všech potřebných souborů stiskněte tlačítko **Vytvořit dataset**. Zobrazí se dialogové okno Formát souboru. Můžete si vybrat z formátu ASCII a binárního formátu. Když stiskněte **OK**, zobrazí se dialogové okno Uložit dataset půdy. Přesuňte se do adresáře, kde má být vytvořen nový dataset. Stiskněte tlačítko Nová složka a zadejte název nového datasetu. Je vytvořen nový adresář. Pokračujte stisknutím tlačítka **OK**.

12.3 Zobrazení půdních parametrů

V dialogovém okně **Půda/Využití ploch | Možnosti zobrazení půdních parametrů** můžete vybrat parametr, který se zobrazí po dotazu v mapovém prohlížeči.

Mo	žnosti zobrazení datasetu půdních parametrů	Х
Z	Zobrazit rastr	
	Parametr	
	⊖ Hustota	
	O Drsnost	
	Erodibilita	
	O Pokrytí povrchu půdy	
	◯ Textura	
	🔿 Obsah organického uhlíku	
	◯ Počáteční vlhkost půdy	
	🔿 Skin faktor	
[OK Zavřít Nápověda Původní	

Obrázek 23: Možnosti zobrazení půdních parametrů

12.4 Dotazy na půdní parametry

Jakmile vytvoříte dataset půdních parametrů, můžete dotazovat buňky gridu. Zvolte **Půda/Využití ploch | Zobrazit dataset půdních parametrů**. V závislosti na zvolené možnosti v dialogu **Půda/Využití ploch | Možnosti zobrazení půdních parametrů** uvidíte mapu se zvoleným parametrem půdy.

Vyberte nástroj identifikace 🛈 z panelu nástrojů. Po kliknutí do oblasti mapy se zobrazí hlavní parametry půdy ve zvolené buňce.

Data pro vybranou buňku						×
× -686970,00121027	Y -10633	319,9239845	Sloupe \$ 77	Řá	dek353	
Půda						
ID využití plochy 41				ID polygonu	LP_Z1	
	Vrstva0					^
Erodibilita [kg m s^-2]	0,03					
Drsnost povrchu půdy	0,9					
Pokrytí povrchu půdy [%]	100					
Objernová hmotnost [kg/m]	1300					
Obsah organického uhlíku (%	1,2					
Počáteční vlhkost (%)	40					
Skin faktor [-]	5					
Matrix potential [J/kg]	-9999					
Hydraulická vodivost [kg s/m	-9999					
Dwc [-]	-9999					
KA4 název	SI2					
ft [%]	0					¥
ОК	Infiltrace					

Obrázek 24: Zadávání dotazů na půdní parametry

V horní části okna jsou zobrazeny geografické souřadnice dotázané buňky a relativní souřadnice v rámci rastru.

13 Meteorologické parametry

Neboť neexistuje žádný běžný formát souboru, který by mohl být použit pro meteorologické parametry, používá Erosion-3D vlastní formát. Soubory meteorologických parametrů se připravují v externích softwarových produktech, jako jsou textové editory nebo tabulkové programy ve formátu CSV. Je však třeba dodržovat formáty souborů Erosion-3D (viz kapitolu 0). Meteorologické parametry nepotřebují pre-processing a jsou zpracovány až přímo při spuštění simulace.

Pro rozsáhlejší modelované oblasti může být přínosné použití meteorologických dat z více než jedné srážkoměrné stanice. Každá stanice je definována číselným identifikátorem, který je využit v tabulce parametrů srážky a v rastrovém datasetu představujícím "zóny vlivu" jednotlivých stanic. Průběh srážky ze vstupní tabulky je pak platný pro plochu zóny s odpovídajícím identifikátorem stanice. Čísla stanic musí začínat 0 a jsou očíslovány vzestupně.

Při použití Sněhového modelu je vyžadován rastr zón, i když existuje pouze jedna zóna.

Vstupní soubor srážk	ových dat				×	(
Dataset	Soubor	Inv/B	Sta/C	krok (min)		
Průběh srážky	Není vybrán žádný soubor	0	0	0	Table \sim	
Evaporace	Není vybrán žádný soubor	0	0	0	Info (yčist	
Rychlost větru	Není vybrán žádný soubor	0	0	0	′yčist	
Směr větru	Není vybrán žádný soubor	0	0	0	′yčist	
Rastr zón	Není vybrán žádný soubor	() 0	0	Info /yčist	
OK	Zavřít	Nápověda				

Vyberte Meteo | Vybrat srážky/zóny a v dialogovém boxu stiskněte Rastr zón

Obrázek 25: Dialogové okno Vstupní soubor srážkových dat

14 Simulace

14.1 Spuštění simulačního výpočtu

Pokud jsou správně načteny tři nezbytné skupiny parametrů (data reliéfu, půdní data, srážková data) je možné spustit výpočet. Pro kontrolu zadání vstupních parametrů můžete otevřít okno **Simulace | Stav**, kde jsou přehledně zobrazeny základní vlastnosti jednotlivých zadaných vstupů.

Stav úlohy				×
Dataset	Jméno souboru	Řádků	Sloupců	Buňka (m)
Reliéf	D:\\E3Dinputs\relief_2014\	1028	946	3
Půda	D:\\Horany\E3Dinputs\a_s2_v1\	1028	946	3
Výsledek	Dataset nebyl vybrán	0	0	0
Parametr	Jméno souboru	Kroky	Stanice	Rozlišení
Srážky	D:\\E3Dinputs\3_s1_N10.csv	25	1	5
 Dlouhodobá simul Sněhový model Check dam mode 	lace			
ОК				

Obrázek 26: Informativní okno Stav úlohy

Pokud jsou všechny vstupní parametry správně zadány, můžete spustit simulaci pomocí **Simulace | Spustit**. Zobrazí se dialogové okno pro výběr formátu ukládaných souborů (ASCII/binárního soubor). Když stisknete **OK**, zobrazí se dialogové okno **Uložit dataset výsledků**. Přesuňte se do adresáře, kde má být vytvořen nový dataset. Stiskněte tlačítko Nová složka a zadejte název nového datasetu. Do vytvořeného adresáře budou uložena výstupní data simulace. Pokračujte stisknutím tlačítka **OK**.

Ve stavovém řádku se zobrazují informace o aktuálním stavu zpracování úlohy. V případě, že je výpočet úspěšně dokončen se zobrazí okno "Normální ukončení". Výpočet lze přerušit stisknutím tlačítka Escape na klávsnici.

14.2 Možnosti simulace

V dialogovém okně Nastavení ukládání výsledků najdete předvolby týkající se četnosti a způsobu ukládání výsledků simulace.

Na záložce **Četnost ukládání rastrů** můžete nastavit kdy se budou zapisovat na disk jednotlivé rastrové výstupy modelu. Pro všechny výstupní rastry jsou k dispozici možnosti:

- Nikdy výstup nebude uložen
- Každý interval výstup bude ukládán v každém výpočetním kroku simulace
- Poslední interval výstup bude uložen pouze v posledním kroku simulačního výpočtu

Před spuštěním výpočtu si ověřte, nastavení ukládání výsledků, protože některé výstupy nejsou v základním nastavení ukládány (viz Obrázek 27)

Data pro buňku Sediment budget Poslední interv. ✓ Infiltration excess runoff Nikdy ✓ Změna nadmořské výšky Nikdy ✓ Data (povodí) Data (povodí) Poslední interv. ✓ Dátlok × korytě toku Odtok Poslední interv. ✓ Hmotnost sedimentu Poslední interv. ✓ Koncentrace sedimentu Nikdy ✓ Jíl Nikdy ✓ Prach Nikdy ✓ Prach Nikdy ✓ Eroze Nikdy ✓ Nikdy ✓ Prach Poslední interv. ✓ Čistá eroze Nikdy ✓ Čistá eroze Nikdy ✓	Četnost ukládání rastrů Vý:	stup do tabulky Grafic	ký výstup Soil	l texture classe	8	
Data (povodí)Povrchový odtokOdtokPoslední interv. ~OdtokPoslední interv. ~OdtokPoslední interv. ~Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Koncentrace sedimentuNikdy ~Čistá erozeNikdy ~JílNikdy ~JílPoslední interv. ~PrachNikdy ~PrachPoslední interv. ~ErozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~Čistá erozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~Čistá erozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~Čistá erozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~	Data pro buňku Sediment budget Infiltration excess runoff Změna nadmořské výšky	Poslední interv. V Nikdy V Nikdy V	_ kumulativně			
OdtokPoslední interv. ~OdtokPoslední interv. ~Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Koncentrace sedimentuNikdy ~Čistá erozeNikdy ~JílNikdy ~JílPoslední interv. ~PrachNikdy ~PrachPoslední interv. ~ErozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~DepoziceNikdy ~Kikdy ~Kikdy ~Čistá erozeNikdy ~Kikdy ~Kitá erozeNikdy ~Kitá erozeKitá erozeNikdy ~Kitá erozeNikdy ~<	Data (povodí) <i>Povrchový odtol</i>	ł	Odtok v	korytë toku		
Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Hmotnost sedimentuPoslední interv. ~Koncentrace sedimentuNikdy ~Čistá erozeNikdy ~JílNikdy ~JílPoslední interv. ~PrachNikdy ~PrachPoslední interv. ~ErozeNikdy ~PrachPoslední interv. ~DepoziceNikdy ~Image: State stat	Odtok	Poslední interv. 🗸	Odtok		Poslední interv. V	
Koncentrace sedimentuNikdyČistá erozeNikdyJílNikdyJílPoslední interv. PrachNikdyPrachPoslední interv. ErozeNikdyPrachPoslední interv. DepoziceNikdyVČistá erozeNikdyV	Hmotnost sedimentu	Poslední interv. 🗸	Hmotnost se	dimentu	Poslední interv. V	
JílNikdyJílPoslední interv. ~PrachNikdyPrachPoslední interv. ~ErozeNikdyDepoziceNikdyČistá erozeNikdy	Koncentrace sedimentu	Nikdy 🗸 🗸	Čistá eroze		Nikdy 🗸 🗸	
PrachNikdyPrachPoslední interv. ~ErozeNikdyDepoziceNikdyČistá erozeNikdy	Jíl	Nikdy 🗸 🗸	Jíl		Poslední interv. V	
Eroze Nikdy ~ Depozice Nikdy ~ Čistá eroze Nikdy ~	Prach	Nikdy 🗸 🗸	Prach		Poslední interv. V	
Depozice Nikdy ~ Čistá eroze Nikdy ~	Eroze	Nikdy 🗸 🗸				
Čistá eroze Nikdy ~	Depozice	Nikdy 🗸 🗸				
	Čistá eroze	Nikdy ~				

Obrázek 27: Nastavení ukládání rastrových výstupů – základní nastavení ukládání

14.2.1 Záložka Výstup do tabulky

Kromě rastrových výstupních datasetů, které s podstaty zachycují hodnotu jedné veličiny v různých místech, můžou být z výpočtu uloženy tabelované výstupy, které obsahují hodnotu více veličin pro určené tzv. "záznamové body".

V záložce **Nastavení ukládání výsledků | Výstup do tabulky** si uživatel může vybrat z následujících možností pro definici záznamových bodů:

- Žádný tabulkový záznam výstupů v záznamových bodech není využit
- Tabulka poloha jednoho bodu pro záznam hodnot je definována souřadnicemi buňky zapsanými v souboru soubor *wsdoutlet.dat*, který musí být umístěn v adresáři datové sady reliéfu. Struktura souboru musí být následovná:

 645
 (sloupec buňky)

 324
 (řádek buňky)

 -686465.0
 (souřadnice X buňky)

 -1063232.9
 (souřadnice Y buňky)

Rastr - poloha bodů pro záznam hodnot je definována rastrovým datasetem *pour.asc*, který musí být umístěn v adresáři datové sady reliéfu. (formát Arc/Info ASCII grid). Buňky, ve kterých jsou umístěny záznamové body mají celočíselnou hodnotu, která slouží jako identifikátor bodu ve výstupní tabulce. Všechny ostatní buňky mají hodnoty "NoData".

Pokud jsou záznamové body využity (ať už kterýmkoliv z možných způsobů), je výsledkovém datasetu během simulačního výpočtu vytvořen soubor *pp_data.csv*, do kterého jsou zapisovány výstupní hodnoty modelu pro vybrané veličiny v každém časovém intervalu.

istavení ukládání výsledki	5	×
Způsob uložení rastru Výs	tup do tabulky Grafický výstup. Soil texture classes	
Zdroj referenčních bodů	Rastr Žádný Tabulka Rastr	
	NISCOURSE MADE IN	

Obrázek 28: Nastavení ukládání tabelovaných výstupů

15 Zobrazení výstupů a přehled výsledků pro buňku

Výstupní datasety je možné zobrazit přímo v prostředí Erosion-3D pomocí jednoduchého mapového prohlížeče, který je dostupný z menu programu **Výsledky**. Který dataset bude zobrazen je zvoleno v dialogovém okně **Výsledky | Možnosti zobrazení výsledků**. V záložce Zobrazit data vyberte, který z výstupních rastrů se zobrazí příkazem nabídky **Zobrazit dataset výstupů ...**

Na záložce Vstupní parametry je možné vybrat zda budou při zobrazení výsledků načtena i data z datasetů reliéfu a/nebo datesetů půdních parametrů. Pokud ano, jsou tyto datasety dostupné pro zjišťování podrobných vlastností v buňce. Po zadání dotazu na buňku rastru (viz kapitolu 15.3) v mapovém prohlížeči jsou pak zobrazeny hodnoty z vybraných datasetů v samostatných záložkách v informačním okně (viz Obrázek 35, Obrázek 36, Obrázek 37).

ložnosti zobraz	ení výsledků		>
Zobrazit data	Vstupní parametry		
Data pro buň	ku		
Množství	sedimentu (buňka		
Data (povodi)		
Povn	hový odtok	Odtok v korytě toku	
🔿 Odtok		🔿 Odtok	
⊖ Hmotnost	sedimentu	O Hmotnost sedimentu	
⊖ Koncentr	ace sedimentu	🔿 Čistá eroze	
⊖ Jíl		⊖Jíl	
O Prach		O Prach	
⊖ Eroze			
C Čistá oroz	e		

Obrázek 29: Možnosti zobrazení výsledků, záložka Zobrazit data

Možnosti zobrazení výsledků	×
Zobrazit data Vstupní parametry	
 parametry reliéfu parametry půdy 	

Obrázek 30: Možnosti zobrazení výsledků, záložka Vstupní parametry

Po kliknutí na položku **Výsledky | Zobrazit dataset výstupů**. Budete dotázáni na výběr adresáře obsahujícího datovou sady výstupů. Pokud jste zvolili i načtení vstupních parametrů reliéfu a/nebo půdy, budete dotázáni i na adresáře obsahující příslušné datové sady reliéfu a/nebo půdy. V okně programu se zobrazí rastrová mapa s výsledky zvoleného výstupního datasetu.

Obrázek 31: Prohlížení datasetů v mapovém formátu. Na obrázku bilance odnosu půdy: eroze (ze žluté na červenou zvyšující se eroze) a depozice. (ze světle zelené do tmavě modré vzrůstající depozice)

15.1 Panel nástrojů mapového prohlížeče

V záhlaví mapového okna je zobrazena lišta nástrojů pro ovládání zobrazení mapy.

0 Identifikovat – získat informace o buňce rastru (v závislosti na vybraném typu parametru) Ϋ́Π. Vybrat polygon (platí pouze v případě, že je načten soubor s hranicemi). (\bullet) Přiblížit (2x) Θ Oddálit(2x) শ্ট Pan – posun v mapě Vybraný bod se stane středem zobrazené oblasti Přiblížit okno – přiblíží a zobrazí oblast určenou obdélníkovým oknem \oplus Celý rozsah – přiblížit tak, aby se do okna vešel celý dataset 2 Legenda – otevřít dialogové okno legendy 20 C Kopírovat grafiku – kopírovat rastrovou mapu do schránky <mark>87</mark> Uložit grafiku – uložit rastrovou mapu grafiky do souboru formátu BMP. Tisk – vytisknout grafickou obrazovku na tiskovém zařízení. × Zavřít grafiku – zavře zobrazení mapy a vrátí se do hlavní nabídky. Ī Nastavit uzávěrový profil povodí (k dispozici pouze u modelu zaplavení)

Otevřít grid jako tabulku.

Ctevřít dialogové okno Možnosti zobrazení

15.2 Nastavení zobrazení dat

Pro převod hodnot datasetu do barevných symbolů je třeba definovat transformační vztah mezi hodnotou a barvou. Obecně se numerická data dělí podle toho, zda jejich hodnoty zachycují číslem velikost nějaké veličiny (data kvantitativní) nebo jsou číselným identifikátorem určité kategorie (data kategorická). Vstupní a výstupní hodnoty modelu Erosion-3D v distribuované podobě (tedy rastrové datasety) jsou v převážné většině daty kvantitativními. I pokud jsou data o půdě definována semidistribuovaným způsobem v diskrétních plošných útvarech, jednotlivé rastrové datasety jsou numerické kvantitativní.

Způsob převodu hodnot vybraného rastru do barevné škály je možné nastavit v dialogovém okně **Zobrazit | Nastavení barevné škály ...**

Pole "Parametr" zobrazuje název aktuálně zobrazeného parametru nebo datasetu.

V poli "Barevná škála" si můžete vybrat z různých předdefinovaných barevných schémat. Po výběru schématu jsou automaticky přiřazeny barevné vzorky jednotlivým třídám pro zobrazení. Následně lze jednotlivé barevné vzorky samostatně změnit v tabulce barev/hodnot.

Další ovládací prvky dialogového okna **Nastavení barevné škály** závisí na druhu zobrazených prostorových dat.

15.2.1 Kategorická data

Tabulka přiřazení barev hodnotám na levé straně zobrazuje jedinečné hodnoty, odpovídající počet výskytů dané hodnoty a jim přiřazené barvy. Dvojitým klikem na barevné pole se otevře dialogové okno Barva.

Nastavení ba	revné škály	pro zobrazei	ní ho	dnot			×
Nastavení ba	Hodnota NoData 11 12 13 14 15 21	Počet NoData 3370 224 1552 4395 2481 368	ní hor	dnot Parametr Barevná škála Datový typ O Spojité	Ianduse.asc Foliage	lodové	×
-	22 23	1989 989					
	23	1085	~	Použít	Zavřít	Standardní	
				Načíst	Uložit	Nápověda	

Obrázek 32: Nastavení barevné škály (kategorická data)

15.2.2 Kvantitativní data

Tabulka přiřazení barev hodnotám na levé straně zobrazuje třídy hodnot a odpovídající barvy. Dvojitým klikem na barevné pole se otevře dialogové okno Barva. Prostřední a pravý sloupec pak obsahují limity třídy pro rozsah hodnot zobrazený danou barvou.

Jsou k dispozici dvě metody klasifikace pro rozdělení rozsahu hodnot v zobrazeném datasetu:

- lineární rozděluje rozsah hodnot do stejně velkých tříd. Počet tříd závisí na nastavení v příslušném editačním poli.
- logaritmická rozděluje rozsah hodnot do tříd, které jsou tvořeny logaritmem o základu 10. Protože hodnotu 0 nelze logaritmem vyjádřit, je možné zadat do pole "minimální hodnota" jaké nejmenší číslo bude zobrazeno (platí pro kladná i záporná čísla). V poli "násobitel" je možno zadat číselný faktor, který bude použit pro rozdělení rozsahu hodnot datasetu (např. hodnota 2 znamená rozdělení v hodnotách 0,2 – 2 – 20 – 200 atd).

Pole "desetinná místa" umožňuje zadat počet desetinných míst zobrazených v tabulce barev/hodnot.

Pole "počet tříd" určuje do kolika intervalů bude rozdělen rozsah hodnot rastru.

Pokud zvýšíte nebo snížíte počet tříd, změny se projeví po stisknutí tlačítka Použít.

Pomocí tlačítek **Načíst** a **Uložit** můžete vyhledat nebo uložit data legendy/popisku z/do souboru legendy Erosion-3D.

Stisknutím tlačítka **Standardní** se načte přednastavená barevná škála Erosion-3D a rozdělení tříd hodnot pro kontinuální data. Tato symbologie je určena zejména pro rastry bilance sedimentu, kde se hodnoty pohybují od záporných (eroze) po kladné (depozice).

Nastavení bare	evné škály p	ro zobrazení ho	dnot			×
Barva	Od (>=)	Do (<)	Parametr	Erosion/Depos	ition [kg/m²]	
	NoData	NoData	Barevná škála	Bed spectrum		~
	-20000,000	-25,000	Datovú tup			
	-25,000 -2,500		Snoiité	OBo	Idové	
	-2,500	-0,250	O abolito	0.0		
	-0,250	-0,001	metoda klasifikace	logaritr	mická 🕚	~
	-0,001	0,001	desetinná místa		3	•
	0,001	0,250	počet tříd		9	•
	0,250	2,500	minimální hodnota		0,0100000	٦.
	2,500	25,000	násobitel		2.000	=
	25,000	20000,000	Použít	Zauřít	Standardní	
		1	- T OUZIC	2011	Standardfil	
	+ ·		Načíst	Uložit	Nápověda	

Obrázek 33: Nastavení barevné škály (kvantitativní data)



Obrázek 34: Dialog pro výběr barvy

Pro zavření mapového prohlížeče, stiskněte tlačítko 🔀 nebo zvolte **Zobrazit | Zavřít grafiku**.

15.3 Podrobné informace o výsledcích pro jednu buňku

Nezávisle na momentálně zobrazeném rastrovém datasetu je možné prohlížet podrobné výsledky

výpočtu pro každou buňku rastru. Použitím nástroje Identifikovat 🛈 a kliknutím do mapového okna na buňku rastru se zobrazí informační okno se souhrnem hodnot výsledků v dané buňce - Obrázek 35.

Data	Data pro vybranou buňku X					
×	-686465,00121027	Y -1063232,92398	345	Sloupe645	Řádek324	
В	eliéf Půda Výstupy					
	Výstupy vztahující se k ploše	,				
	Data pro buňku					
	Eroze	0.187	kg/m²			
	Data pro povrchový odtok					
	Eroze	6.194	t/ha			
	Depozice Čuté succe	5.746	t/ha			
	Lista eroze	0.448	(/na			
	Výstupy vztahující se k příčn	nému průřezu				
	-Data pro povrchový odtok-					
	Odtok	2.542	m³/m			
	Celkový odtok	7.625	m ³			
	Hmotnost sedimentu	16.868	kg/m			
	Leikova hmotnost sedimen	tu 50.605 6.627	kg kg/m³			
	Jíl	23	%			
	Prach	64	%			
	OK Kopírovat					

Obrázek 35: Informační okno zobrazující výsledky dotazu na výsledky

Hodnoty dat buňky lze zkopírovat do schránky kliknutím na tlačítko **Kopírovat**. Je zkopírován seznam následujících hodnot oddělených čárkou:

- X souřadnice,
- Y souřadnice,
- bilance sedimentu [kg/m²],
- celkové množství odtoku [m³/m],
- hmotnost sedimentu [kg/m],
- koncentrace sedimentu [kg/m³],
- zastoupení jílových částic v sedimentu [%],
- zastoupení prachových částic v sedimentu [%],

- celková eroze [t/ha],
- celková depozice [t/ha],
- čistá eroze [t/ha],
- odtok tokovou sítí [m³/m],
- hmotnost sedimentu v elementu tokové sítě [kg/m],
- čistá eroze v elementu tokové sítě [t/ha],
- zastoupení jílových částic v tokové síti [%],
- zastoupení prachových částic v tokové síti [%]

Data pro vybranou buňku X					
X -686465,00121027 Y -1063	232,9239845 Sloupe645	Řádek324			
× -686465,00121027 Y -1063 Reliéf Půda Výstupy Nadmořská výška [m] 266,94000 Sklon [*] 10,184 Plocha [m²] 9,144 Přispívající plocha [m²] 1130,6 Distribuce odtoku [%] 36	232,9239845 Sloupe645	Rádek324			
.17 5 ↑ 18 .40 .34 .11 OK Kopírovat					

Obrázek 36: Informační okno zobrazující výsledky dotazu na reliéf

Data pro vybranou buňku X						
× -686465,00121027	Y -10632	232,9239845	Sloupe645	Řá	idek324	
Reliéf Půda Výstupy						
ID využití plochy 51				ID polygonu	0P_Z1	
	Vrstva0					^
Erodibilita [kg m s^-2]	0,015					
Drsnost povrchu půdy	0,1					
Pokrytí povrchu půdy [%]	5					
Objemová hmotnost [kg/m]]	1350					
Obsah organického uhlíku (%	1					
Počáteční vlhkost (%)	35					
Skin faktor [-]	0,17					
Matrix potential [J/kg]	-9999					
Hydraulická vodivost (kg s/m	-9999					
Dwc [-]	-9999					
KA4 název	SI2					
ft [%]	0					~
OK Kopírovat						

Obrázek 37: Informační okno zobrazující výsledky dotazu na půdní parametry

15.4 Zobrazení dalších vrstev

V menu mapového prohlížeče **Zobrazit | Možnosti zobrazení** je možné přidat do zobrazené mapy další vrstvy, které budou zobrazeny nad rastrovým datasetem.

V záložce Směrování odtoku lze zobrazit datasety vytvořené programem Erosion-3D, které souvisí s povrchovým odtokem (Obrázek 38).

- Zobrazit směrování odtokou nad každou buňkou bude vykreslena šipku označující hlavní směr odtoku (D8).
- Zobrazit tokovou síť bude zobrazen rastrový dataset elementů tokové sítě (*channels.asc*)

V záložce Vektorová vrstva (Obrázek 39) lze načíst a nastavit zobrazení jednoho datasetu ve formátu ESRI shapefile (*.*shp*)

Možnosti zobrazení	×				
Směrovaní odtoku Vektorová vrstva					
Zobrazit směrovaní odtoku					
Zobrazit tokovou síť					
OK Zavřít Nápověda					

Obrázek 38: Možnosti zobrazení | Směrování odtoku

Možnosti zobrazení		×
Směrovaní odtoku	Vektorová vrstva	
Zobrazit vekt.	vrstvu	
barva čáry tloušťka čáry	Schwarz ~ 2	
ОК	Zavřít Nápověda	

Obrázek 39: Možnosti zobrazení | Vektorová vrstva

16 Kombinování modelů

Před kombinováním dílčích modulů v modelu Erosion-3D je třeba mít na paměti několik věcí. Erosion-3D je model založený na jednotlivých srážkových událostech, nikoli kontinuální model. Zároveň ale mají některé dílčí moduly víceméně kontinuální charakter.

Dlouhodobý model umožňuje vytvářet dlouhodobé srážkové řady dvěma způsoby:

- 1. Opakovanou simulací jedné srážkové události (případně několika po sobě jdoucích samostatných událostí, které jsou ale uloženy v jednom srážkovém datasetu).
- 2. Spuštěním sestavené sekvence jednotlivých událostí.

Opakovací i sekvenční režim sčítá výsledky události a poskytne celkový výsledek jako kontinuální model.

Erosion-3D (verze 3.0 a novější) umožňuje použít neomezený počet intervalů v jednom srážkovém datasetu a tím simulovat dlouhá časová období, ačkoli základní modelová struktura pro to nebyla navržena. Nejdůležitějším omezením je, že časová změna charakteristik půdy, vodního režimu půdy a růstu rostlin nejsou v průběhu simulace pozměňovány. Tím jsou negativně ovlivněny výsledky modelu po delších časových obdobích a je nutno to zohlednit při interpretaci výsledků.

16.1 Kombinace dlouhodobého modelu a sněhového modelu

Sněhový model je určen pro jednotlivé události. Jelikož však model může simulovat akumulaci sněhu a tání sněhu pro neomezený počet intervalů, může sněhový model také simulovat delší časové úseky.

Celkem existují tři kombinace, z nichž jen některé jsou možné:

 Opakovaná událost a sníh: Tato kombinace je možná; jedna sněhová událost se několikrát zopakuje

Sekvence a sníh: Tato kombinace není možná, neboť každá sněhová událost by vyžadovala kompletní údaje o sněhu.

 Neomezený počet intervalů a sněhu: Tato kombinace je možná; ale pro opakované akumulace sněhu a tání sněhu je třeba provést příslušnou kalibraci.

16.2 Kombinace dlouhodobého modelu a modelu zátop

Procesy zaplavování ploch povrchovým odtokem, zadržení vody a následný odtok se odehrávají v delším časovém měřítku, než je délka obvyklé simulované srážky. Omezení simulace na jednu srážkovou událost by mohlo zachytit plnění zátopy, depozici pískových částic a (částečně) prachových částic, ale nikoli depozici jílových částic a prázdnění zátopy. Kombinace s dlouhodobým modelem nemůže kompenzovat omezení, která jsou určena událostním charakterem modelu Erosion-3D.

Kompromisem je sestavení modelu zátop s dostatečným počtem intervalů, aby bylo možné zohlednit depozici jílových částic a odtékání zadržené vody.

Celkem existují tři kombinace, z nichž jen některé jsou možné:

Opakovaná srážka a zátopa: tato kombinace je možná, jedna srážková událost je zopakována několikrát. Topografie uvnitř zátopy se nemění podle depozice materiálu, který vstoupí skrze tokovou síť.

Sekvence srážek a zátopa: Tato kombinace není možná, neboť řešení stavu hladiny (přítok a odtok) není možné v Erosion-3D simulovat pro sekvenci různých srážek

Neomezený počet intervalů a zátopa: Tato kombinace je možná.

16.3 Kombinace sněhového modelu a modelu zaplavení

Kombinace sněhového modelu a modelu zaplavení s jedinou událostí, která se skládá z dostatečných intervalů, je možná.

17 Soubory Erosion-3D

17.1 Vstupní soubory

17.1.1 Reliéf

datový typ	název	jednotka	formát souboru
desetinné číslo	digitální model terénu	m	rastrový dataset

17.1.2 Půda a využití ploch

Plně distribuovaný dataset půdních parametrů

datový typ	název	jednotka	formát souboru
celé číslo	objemová hmotnost	kg∙m⁻³	rastrový dataset
desetinné číslo	obsah organického uhlíku	%	rastrový dataset
desetinné číslo	počáteční vlhkost	%	rastrový dataset
desetinné číslo	skin faktor	-	rastrový dataset
desetinné číslo	Manningova drsnost povrchu	s∙m ^{-1/3}	rastrový dataset
desetinné číslo	erodibilita	kg·m·s⁻²	rastrový dataset
celé číslo	zakrytí povrchu půdy	%	rastrový dataset
celé číslo	zrnitostní složení	%	rastrový dataset

Semi-distribuovaný dataset půdních parametrů

datový typ	název	jednotka	formát souboru
celé číslo	zóny využití ploch	-	rastrový dataset
-	tabulka půdních parametrů		tabulka
-	tabulka propojení		tabulka

17.1.3 Srážky

datový typ	název	jednotka	formát souboru
celé číslo	rastr zón	-	rastrový dataset
-	průběh srážek		tabulka

17.1.4 Dlouhodobý model

Dlouhodobý model nemá žádné specifické vstupní soubory.

17.1.5 Model tání sněhu

datový typ	název	jednotka	formát souboru
celé číslo	rastr zón	-	rastr

teploty	°C	tabulka
vítr	m·s⁻¹	tabulka
vodní hodnota sněhu	mm	tabulka
stáří sněhu	dny	tabulka

17.1.6 Model zaplavení

datový typ	název	jednotka	formát souboru
desetinné číslo	geometrie hrází	m	rastrový dataset
-	srážková data		tabulka

17.2 Výstupní soubory

17.2.1 Názvy souborů datasetu reliéfu

jméno souboru	popis	jednotka	formát
catch	přispívající plocha buňky	m ²	rastrový dataset
etype	směr odtoku (D8) & toková síť	-	rastrový dataset
channel	toková síť (1-buňka je koryto vodního toku, 0-buňka není koryto)	-	rastrový dataset
fdir	směr odtoku (D8) E3D (hodnoty 1~8)	-	rastrový dataset
flowdist	distribuce povrchového toku MD8 (hodnoty NE, E, SE ~ N)	%	rastrový dataset
slope	sklon svahu	%	rastrový dataset
surface	plocha pixelu	m ²	rastrový dataset
aspect	orientace		rastrový dataset
flowdir	směr odtoku D8 (hodnoty 1 ~ 128)		rastrový dataset
flowacc	koncentrace odtoku		rastrový dataset
uparea	přispívající plocha buňky	m ²	rastrový dataset
dem_fill	digitální model terénu po zaplnění bezodtokých míst		rastrový dataset
flowpath	odtokové dráhy: 0 - buňka s neurčeným směrem odtoku nebo neurčnou nadm. Výškou 1 - buňka na konci odtokové dráhy 2 - buňka na počátku odtokové dráhy 3 - buňka, která je zároveň počátkem i koncem odtokové dráhy 4 - buňka na odtokové dráze	-	rastrový dataset
flowvect	odtokové vektory TOPAZ	-	rastrový dataset
dem_re	digitální model terénu po preprocessingu odtokových vektorů		rastrový dataset

fci	počet přítoků do buňky	rastrový dataset
plough	směr obdělávání (hodnoty 1 ~ 128)	rastrový dataset
pour	záznamové body (hodnota ID bodu)	rastrový dataset
wsdoutlet.dat	poloha závěrových profilů povodí (souřadnice rastru)	tabulka

17.2.2 Názvy souborů datasetu půdních vlastností

jméno souboru	popis	jednotka	formát
density	objemová hmotnost	kg∙m ⁻³	rastrový dataset
corg	obsah organického uhlíku	%	rastrový dataset
initmoist	počáteční vlhkost	%	rastrový dataset
corr	skin faktor	-	rastrový dataset
matrix	potenciál půdní vody	J·kg ⁻¹	rastrový dataset
conduct	hydraulická vodivost	kg·s·m⁻³	rastrový dataset
rough	maningova drsnpst povrchu	s∙m ^{-1/3}	rastrový dataset
deltawc	rozdíl obsahu vody (interní proměnná)	-	rastrový dataset
ero	erodibilita	kg·m·s ⁻²	rastrový dataset
cover	zakrytí povrchu půdy	%	rastrový dataset
texture	zrnitostní složení	%	rastrový dataset

17.2.3 Názvy souborů datové sady výsledků

jméno souboru	popis	jednotka	formát
sedbudget	eroze/depozice na metr šířky svahu	kg∙m ⁻²	rastrový dataset
sum_q	kumulativní povrchový odtok	m³⋅m ⁻¹	rastrový dataset
sedvol	hmotnost sedimentu v jednotlivých zrnitostních třídách	kg∙m⁻¹	rastrový dataset
sum_sedvol	celková hmotnost sedimentu	kg∙m ⁻¹	rastrový dataset
sum_sedvol_b	eroze ve všech zrnitostních třídách v přispívající ploše buňky (interní parametr)	kg∙m ⁻¹	rastrový dataset
ch_sum_q	kumulativní odtok korytem toku	m³⋅m⁻¹	rastrový dataset
ch_sum_sedvol	celková hmotnost sedimentu v korytě toku	kg∙m⁻¹	rastrový dataset
ch_t	podíl jílovitých částic v sedimentu v korytě toku	-	rastrový dataset
ch_u	podíl prachových částic v sedimentu v korytě toku	-	rastrový dataset
ch_netero	čistá eroze v korytě toku	t∙ha⁻¹	rastrový dataset
sedconc	koncentrace sedimentu	kg∙m ⁻³	rastrový dataset
clayfrac	zastoupení jílovitých částic v sedimentu	%	rastrový dataset
siltfrac	zastoupení prachových částic v sedimentu	%	rastrový dataset
netero	čistá eroze v buňce	t∙ha⁻¹	rastrový dataset

totalero	celková eroze v buňce	t∙ha⁻¹	rastrový dataset
totaldep	celková depozice v buňce	t∙ha⁻¹	rastrový dataset

17.2.4 Model tání sněhu

jméno souboru	popis	jednotka	formát
s_liquid	zásoba v tekutém skupenství	mm	rastrový dataset
s_solid	zásoba v pevném skupenství	mm	rastrový dataset
q_snow	povrchový odtok z tajícího sněhu	mm∙min ⁻¹	rastrový dataset
melt	intenzita tání	mm za výpočetní krok	rastrový dataset
we	vodní hodnota sněhu	mm	rastrový dataset

17.2.5 Dlouhodobý model

jméno souboru	popis	jednotka	formát
lts_sedbudget	kumulativní eroze/depozice v buňce	kg∙m ⁻²	rastrový dataset
lts_sum_sedvol	kumulativní objem sedimentu za všechny srážkové události/iterace	kg∙m⁻¹	rastrový dataset
lts_ch_sum_sedvol	kumulativní objem sedimentu v korytě toku za všechny srážkové události/iterace	kg∙m⁻¹	rastrový dataset

17.2.6 Model zaplavení

Soubory zapsané do adresáře datové sady reliéfu

jméno souboru	popis	jednotka	formát
pourpt.dat	definice výtokových bodů		tabulka
imp_wsd	povodí výtokových bodů	ID zátopy	rastrový dataset

Soubory zapsané do adresáře datové sady výsledků

jméno souboru	popis	jednotka	formát
pourpt.dat	definice výtokových bodů		tabulka
lake_CovX	povodí výtokových bodů pro interval X	ID zátopy	rastrový dataset
imp_dep	depozice v zátopě	kg∙m ⁻²	rastrový dataset
imp_hyd.csv	hydraulická data		tabulka
imp_sed.csv	data sedimentu		tabulka
svlist	úroveň/objem/plocha zátopy		tabulka

17.3 Formáty souborů

17.3.1 Pravidla formátování čísel

Hodnoty zadávané do polí dialogových oken přímo v programu jsou zadávána ve formátu shodném s nastavením operačního systému počítače, na kterém je program spuštěn. Pokud Váš systém používá čárku jako desetinný oddělovač, musí být v dialogových oknech použita také čárka.

Ve všech vstupních souborech, které jsou do programu načítány jako celek (tabulky, ASCII rastrové datasety) je nutné používat nastavení "americké" nezávisle na nastavení systému počítače:

- tečka jako oddělovač desetinných míst
- čárka jako oddělovač buněk v tabulkách

17.3.2 Vstupní gridové soubory

Podporované formáty pro vstupní gridy jsou:

- Arc/Info ASCII
- Arc/Info binary float
- Surfer 6 (ASCII/Binary)
- Idrisi
- Grass ASCII
- SAGA grid

17.3.3 Výstupní gridové soubory

Podporované formáty pro výstupní rastrové datasety jsou:

- Arc/Info ASCII (.asc),
- Arc/Info binary float (.flt, .hdr),

17.3.4 Parametry půdy a využití ploch

Tabulka 5 obsahuje shrnutí všech sloupců, které může obsahovat vstupní tabulka půdních parametrů. Symbolicky jsou označeny parametry nutné pro běh simulace s využitím jednotlivých sub-modelů. Minimální sada parametrů pro spuštění infiltračního a odtokového modelu jsou řádky obsahující "X" ve sloupci "nejsvrchnější vrstva půdy" a "I" a "R" ve sloupci "použito v modelu".

Pořadí sloupců v souboru je libovolné a soubor může obsahovat i další sloupce neuvedené v Tabulka 5. Nicméně aby mohl Erosion-3D správně načíst potřebné parametry musí být názvy sloupců tak, jak je uvedeno, nezávisle na použitém formátu tabulky.

Sloupec 'POLY_ID' tvoří propojení mezi tabulkou půdních parametrů a tabulkou propojení.

Pro nejnižší vrstvu půdy se do sloupce 'LAYERTHICK' zadá velká hodnota (např. 10 000), která během simulace nebude překročena čelem zvlhčení. Pokud by zadaná hodnota nebyla dostatečná a byla by během výpočtu překročena, infiltrační sub-model tuto hodnotu automaticky zvýší.

U modelu s jednou vrstvou platí uvedené pravidlo i pro tuto jednu vrstvu.

Tabulka půdních parametrů

Tabulku vstupních parametrů půdy je možné do programu načíst ve dvou formátech: jako prostou textovou tabulku a nebo DBase (.dbf) soubor.

ASCII tabulka (*.csv)

Tabulka půdních parametrů Erosion-3D ASCII musí obsahovat řádek záhlaví následovaného datovými záznamy. Formát čísel je "americký" tedy desetinná tečka a čárka jako oddělovač buněk.

DBase (*.dbf)

Erosion-3D požívá standardní formát DBF3. V tomto formátu jsou ukládány atributové tabulky vektorových datasetů ESRI shapefile (*.shp) a je tak možné využít přímo atributovou tabulku datasetu využitého pro preprocessing dat v prostředí ArcGIS.

Tabulka 5: Datová pole a struktura souborů parametrů půdy pro jednu vrstvu půdy. Hloubka podzemní vody je definována nepřímo specifikací nasycené vodivosti Ks pro vrstvu.

jméno sloupce	nejsvrchnější půdní	další půdní vrstvy	nasycená zóna	použito v modelu	význam	jednotka	datový typ
POLY_ID	Х	Х	Х		název zóny využití ploch	-	text
LAYER_ID	Х	Х	Х		číslo půdního horizontu (0 - nejvrchnější vrstva)	-	celé číslo
LAYERTHICK	Х	Х	Х	I	tloušťka horizontu	m	desetinné číslo
BLKDENSITY	Х	Х	Х	I, S, R, C, L	objemová hmotnost	kg∙m ⁻³	celé číslo
CORG	Х	Х	Х	I	obsah organického uhlíku	% hm.	desetinné číslo
INITMOIST	Х	Х	Х	1	počáteční vlhkost půdy	% obj.	desetinné číslo
ROUGHNESS	Х			S, R	Manningova drsnost povrchu	s∙m ^{-1/3}	desetinné číslo
ERODIBIL	Х			S	erodibilita	kg·m·s⁻²	desetinné číslo
COVER	Х			S	zakrytí povrchu půdy listovím	%	desetinné číslo
SKINFACTOR	Х	Х	Х	I	skin faktor (infiltrační kalibrační parametr)	-	desetinné číslo
FT	Х	Х	Х	I, S	obsah jemného jílu	% hm.	celé číslo
MT	Х	Х	Х	I, S	obsah středního jílu	% hm.	celé číslo
GT	Х	Х	Х	I, S	obsah hrubého jílu	% hm.	celé číslo
FU	Х	Х	Х	I, S	obsah jemných prachových částic	% hm.	celé číslo
MU	Х	Х	Х	I, S	obsah středních prachových částic	% hm.	celé číslo

GU	Х	х	Х	I, S	obsah hrubých prachových částic	% hm.	celé číslo	
FS	Х	Х	Х	I, S	obsah jemných písčitých částic	% hm.	celé číslo	
MS	Х	Х	Х	I, S	obsah středních písčitých částic	% hm.	celé číslo	
GS	Х	Х	Х	I, S	obsah hrubých písčitých částic	% hm.	celé číslo	
HYDROCONDUCT	i	i	i	1	nasycená hydraulická vodivost	kg∙s∙m⁻³	desetinné číslo	
MATRIC_POT	i	i	i	1	potenciál půdní vody	J·kg ⁻¹	desetinné číslo	
DELTA_WC	i	i	i	I	doplněk do nasycené vlhkosti	% obj.	desetinné číslo	
PENDEPTH	i	i	i	1	hloubka průniku	m	desetinné číslo	
INFIL	i	i	i	1	intenzita infiltrace	mm∙min ⁻¹	desetinné číslo	
KS_GW			0	I	nasycená hydraulická vodivost v nasycené zóně	m·s⁻¹	desetinné číslo	
ROCKFRAGM	0	0	0	1	půdní skelet	% hm.	celé číslo	
THETA_R	0	0	0	1	zbývající vlhkost	% obj.	desetinné číslo	
THETA_S	0	0	0	1	nasycená vlhkost	% obj.	desetinné číslo	
ALPHA	0	0	0	I	van Genuchtenův parametr α	-	desetinné číslo	
NORDPOL	0	0	0	1	van Genuchtenův parametr n	-	desetinné číslo	
KS	0	0	0	1	nasycená hydraulická vodivost	m·s⁻¹	desetinné číslo	
Potřebnost datasetu:			X O i	nutný volitelný interní parametr modelu				
Použito v modelu:			I S R C L	infiltrační model sedimentový model odtokový model retenční model dlouhodobý model				

Tabulka propojení

Tabulka definující propojení mezi číselným identifikátorem (POLY_NR) polygonu s homogenním využitím a názvem kategorie (POLY_ID) v tabulce půdních parametrů. Tabulka tedy obsahuje pouze 2 sloupce, jejichž význam je uveden v Tabulka 6.

Je důrazně doporučeno používat pro názvy kategorií používat pouze ASCII sadu znaků (tedy bez speciálních znaků a písmen s diakritikou) a nepoužívat mezery.

ASCII tabulka (*.csv) Prostá textová tabulka s "americkým" formátem čísel (desetinná tečka a čárka jako oddělovač buněk), musí obsahovat řádek záhlaví.

DBase (*.dbf) Standardní formát DBF3

Tabulka 6: Datová pole a struktura souboru tabulky propojení

jméno sloupce	význam	jednotka	formát
POLY_NR	numerický klíč odkazující na hodnoty rastru využití ploch	-	celé číslo
POLY_ID	textový klíč odkazující na hodnoty sloupce POLY_ID v tabulce půdních parametrů	-	textový řetězec

17.4 Parametry srážky

Soubor průběhu srážky je opět prostá textová tabulka s "americkým" formátem čísel (desetinná tečka a čárka jako oddělovač buněk). Soubor obsahuje pěti-řádkovou hlavičku (viz dále) následovanou libovolným počtem datových řádků.

Některé informace v hlavičce nemusí být využity, ale soubor musí obsahovat 5 řádků hlavičky, jejichž obsah vždy začíná "Y,M,D,H,M" a dále obsahují informace o jednotlivých srážkoměrných stanicích.

Každá srážkoměrná stanice obsazuje další sloupec v tabulce. Pokud je v simulaci využita pouze jedna stanice (homogenní srážka na modelovaném území), obsahuje tabulka právě 6 sloupců:

- identifikátor (ID) stanice, identifikační čísla začínají od 0 a postupně se zvyšují. Pro každé identifikační číslo v zónovém rastru musí být přítomno identifikační číslo ve srážkovém souboru.
- 2. nadmořská výška stanice (volitelné),
- 3. souřadnice X polohy stanice (volitelné),
- 4. souřadnice X polohy stanice (volitelné),
- 5. název stanice (volitelné).

Datové řádky začínají informacemi o datu a čase, následovanými intenzitou srážky v intervalu v mm/min pro každou z definovaných srážkoměrných stanic.

Struktura souboru

Υ,	Μ,	D,	Н,	Μ,	ID1,	ID1
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	nadm.výška 1,	nadm.výška 2
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	souřadnice X 1,	souřadnice X 2
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	souřadnice Y 1,	souřadnice Y 2
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	název 1,	název 2
rok,	měsíc,	den,	hodina,	minuta,	intenzita 1,	intenzita 2

:

Příklad						
Υ,	Μ,	D,	Н,	M,	0,	1
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	512.6,	528.0
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	0,	0
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	0,	0
Υ,	Μ,	D,	Η,	Μ,	Postoloprty,	Louny
2020,	6,	13,	18,	30,	0.25,	0
2020,	6,	13,	18,	40,	0.35,	0.25

:

18 Reference

Schmidt, J. (1991). A mathematical model to simulate rainfall erosion. *Catena Supplement, 19,* 101–109.

Von Werner, M. (1995). GIS-orientierte Methoden der digitalen Reliefanalyse zur Modellierung von Bodenerosion in kleinen Einzugsgebieten. Freie Universität Berlin.