

„Revize přenosnosti systému WBS FLAB za účelem využití v České republice a srovnávací hodnocení vykazování území, kde vznikají povodně, v Sasku a v České republice“

Závěrečná zpráva



Tato studie byla provedena v rámci projektu LABEL v STŘEDNÍ EVROPA programu a je financován z Evropského fondu pro regionální rozvoj.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.

Zadavatel úkolu: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
 (Saský zemský úřad pro životní prostředí a geologii)
 Zur Wetterwarte 11
 01109 Dresden

Příjemce úkolu: Internationales Hochschulinstitut Zittau
 Markt 23
 02763 Zittau

Zpracovali: Dr. rer. nat. C. Seidler (IHI Zittau)
 Dipl.-Ing. Matthias Kändler (IHI Zittau)

Zittau, 12.03.2012

Dr. Christina Seidler

Projektleiter

CENTRAL EUROPE is a European Union programme that encourages cooperation among the countries of Central Europe to improve innovation, accessibility and the environment and to enhance the competitiveness and attractiveness of their cities and regions.

CENTRAL EUROPE invests 231 million EUR to provide funding to transnational cooperation projects involving public and private organisations from Austria, the Czech Republic, Germany, Hungary, Italy, Poland, the Slovak Republic and Slovenia.

The programme is financed by the European Regional Development Fund (ERDF) and it runs from 2007 to 2013. Interested partnerships are invited to propose their projects following public calls for proposals, which will be widely publicised.

Obsah

1. Podnět a cíl práce	3
2. Revize přenosnosti systému WBS-FLAB za účelem využití v České republice	4
3. Srovnávací hodnocení vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, v Sasku a v České republice	7
3.1 Sasko	7
3.2 Pilotní oblast jižní svahy Krušných hor	7
3.3 Pilotní oblast Plzeň	8
3.4 Shrnutí	8
4. Závěr	9
5. Seznam literatury	10
Přílohy	11

1. Podnět a cíl práce

Podstatnou roli při vzniku povodní hrají oblasti, které velkoplošně produkují rychlý odtok složek a zároveň vykazují vysokou pravděpodobnost silných srážek. Tato území jsou v saském vodním zákoně („Sächsisches Wassergesetz – SächsWG“) označena jako „Hochwasserentstehungsgebiete“, tedy oblasti, ve kterých dochází ke vzniku povodní. Jejich vymezení pro Sasko se uskutečňuje pomocí tzv. WBS-FLAB („Wissenbasiertes System – Flächen gleicher Abflussbildung“), což je vědní systém týkající se ploch se stejnou tvorbou odtoku. Kromě tohoto systému je možné využít i další metody k identifikaci těchto oblastí. Především pro povodí, která překračují hranice dvou států, by bylo výhodné aplikovat jednotnou metodu, která se opírá o stejný datový podklad, což by umožnilo docílit srovnatelných výsledků. Nelze prohlašovat území jako oblast, kde vznikají povodně, když to dané území zaniká na základě zpracování podle odlišných metod a/nebo dat na hranici daného státu. Proto by měla být testována v rámci projektu Evropské Unie LABEL na jedné straně přenosnost výše jmenovaného systému na Českou republiku, na straně druhé by měly být v rámci tohoto projektu EU srovnány v různých pilotních oblastech doposud použité metody při vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, popř. území se zvýšeným retenčním potenciálem, s postupem, který je aplikován v Sasku. Z tohoto by měla být vyvozena doporučení k dalšímu postupu.

2. Revize přenosnosti systému WBS-FLAB za účelem využití v České republice

Systém WBS-FLAB vyžaduje plošně rozdělené vstupní informace ve formě rastrových dat (sklon svahu, půda a využití půdy člověkem). Aby mohla být zaručena aplikace tohoto expertního systému s variabilní nabídkou vstupních informací, je nutná klasifikace vstupních dat, která uživateli umožní vytvořit správně mapy, které požaduje systém WBS-FLAB. Všechny kategorie vstupních dat jsou napojeny na pevné kódování, které slouží k vytvoření rastrových map (Seidler & Merta 2005). Zpracována jsou jen ta data, která jsou zakódována ve slovníku. Nové kategorie musí být buď přiřazeny k již existujícím třídám, protože obsahují podobné vlastnosti týkající se tvorby odtoku, anebo musí být vložena nová kategorie se zcela novým kódem (Code). Poté je ovšem nutné odvodit pro tuto novou kategorii (Code) odpovídající pravidla pro systém, což platí pro všechny možné kombinace ze sklonu svahu, využití půdy a půdních typů.

Jako informace o využití půdy jsou pro střední Evropu k dispozici jednotná data o využití půdy tzv. CORINE. Tato data byla aktualizována pro referenční rok 2006 v 37 evropských státech, a proto jsou srovnatelně využitelná jak pro Německo, tak i Českou republiku. V systému WBS-FLAB nejsou nadefinována naprosto žádná přizpůsobení. Proto pokud mají být využity specifické informace o využití půdy, jako např. mapování biotopů, musí být kategorie přizpůsobeny těm dosavadním v systému WBS-FLAB, a zároveň jim musí být přiřazeny odpovídající kódy. Co se týče půdních typů, neexistuje žádný podobný jednotný klasifikační systém v požadovaném prostorovém rozlišení, který by překračoval hranice jednotlivých zemí. Mezi státy existují velké diskrepance v pedologické systematice. Toto platí rovněž pro Německo a Českou republiku, při čemž se zde zkouší smazat rozdíly, a učinit celou systematiku srovnatelnější. (Jahn et al. 2002, Jjoisten et al. 2002, Ramelow 2006).

Rozdíly vyvstávají už při určení půdních typů pomocí síťové analýzy, protože jsou třídní hranice ve velikosti částic (zrn) stanoveny rozdílně (Tab. 1). Toto by mělo mít ovšem pro určení hydrologických vlastností půdních typů pouze okrajové důsledky.

Tabulka 1: Vymezení jednotlivých velikostních tříd částic (zrn) v České republice a v Německu

	Česká republika	Německo
Jemná půda	Velikost zrn v μm	
Jíl	<2	< 2
Prách	2 do < 50	2 do < 63
Písek	50 do < 2000	63 do < 2000
Hrubý písek	2000 bis 4000	630 do < 2000
Hrubá půda	Velikost zrn v mm	
Štěrk	4 do 50	2 do < 63
Kamení	> 50	63 do <200
Bloky	> 300	200 do < 630
Velké bloky		≥ 630

Systém WBS-FLAB může být pak vždy aplikován, pokud jsou k dispozici všechny odpovídající vstupní informace v požadovaném stejném prostorovém rozlišení. Výsledky, které poskytuje expertní systém, jsou závislé na kvalitě vstupních dat. Aby byla vyzkoušena

aplikace na česká území, a zároveň také datové soubory, bylo zpracováno jako příklad povodí Mandavy (Horní Lužice) až k vodočtu Zittau 5 (č. 66202.1). Jedná se o část povodí Nisy, které se a rozkládá celkově na ploše okolo 295 km², z čehož se třetina nachází na českém a dvě třetiny na německém území. Geodetická výška se pohybuje od 229 do 797 m. n. m. Data, která jsou k dispozici, jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 2: Vstupní data pro systém WBS-FLAB v povodí Mandavy

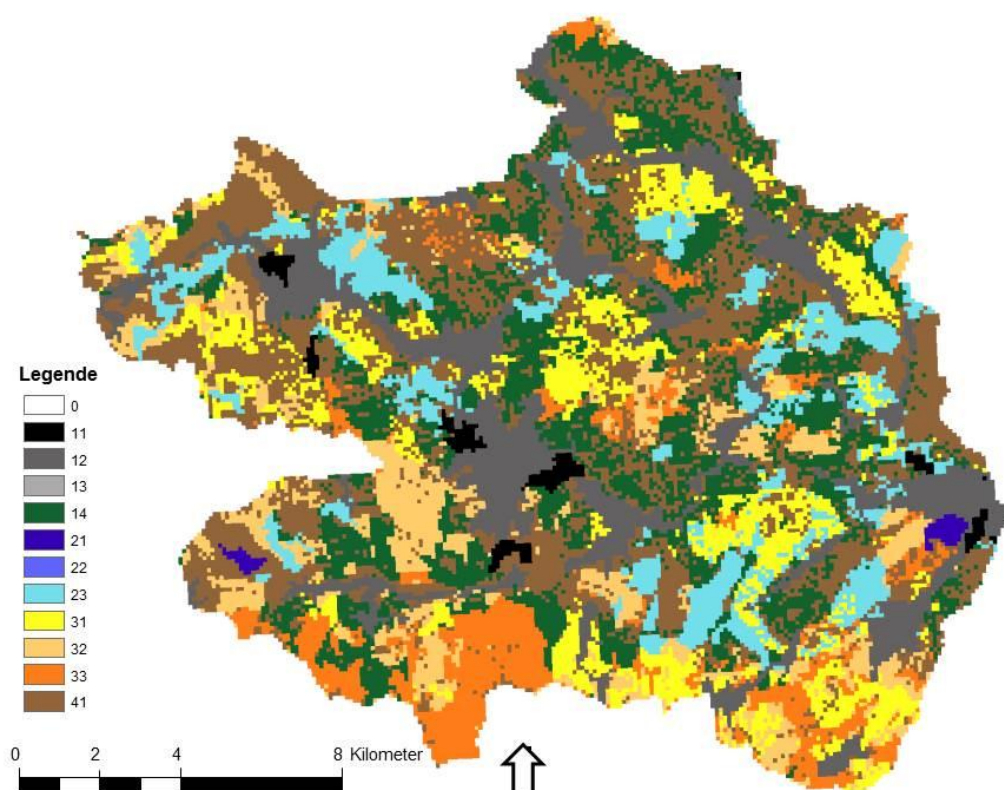
Povodí	Německá část	Česká část
Mapa sklonu svahu	Digitální model terénu (ATKIS-DGM25)	z digitalizované topografické mapy 1:25 000
Informace o půdě	Koncept půdní mapy BKkonz a půdní přehled BUEK 200	Digitalizovaná mapa půdních typů 1:25 000
Využití půdy	CORINE využití půdy 2006, 100 m x 100 m rastr	

Oblast byla zpracována v rozsahu 100 m x 100 m, jelikož data o využití půdy CORINE jsou k dispozici právě v tomto rastrovém zobrazení pro celou oblast.

České půdní typy (taxonomický klasifikační systém půd ČR) byly přiřazeny v systému odpovídajícím německým půdním typům a byly převzaty systémem WBS-FLAB jako skutečné soubory (přílohy, tabulka 3). Tím jim jsou přiděleny s odkazem na jejich vlastnosti číselné kódy, které jsou uloženy v systému WBS-FLAB. Rozdílná určení půdních typů přitom zde nemohou být zohledněna. Vzájemné přesné přiřazení jednotlivých půdních typů není možné. Půdní typy s podobnými hydrologickými vlastnostmi byly sloučeny. Objevil se zde půdní typ, který doposud nebyl v systému zaevidován, a který tedy nemohl být přiřazen k žádné již existující kategorii. Jedná se o půdní typ Smonice (půdní třída Vertisole). Tato jílovitá půda se vyskytuje jen ojediněle v severozápadních Čechách a na Moravě. Pro tento typ půdy, který je charakterizován zvětšováním a zmenšováním svého objemu, nebyla odvozena zatím žádná pravidla, která by se týkala procesu vytváření odtoku. Tato půda je na základě jejích specifických vlastností v tomto ohledu těžce ohodnotitelná.

Na mapě jsou plochy s povrchovým odtokem (černá, hnědá, zelená), zrychleným podpovrchovým odtokem (žlutá) a povrchovým odtokem (světlé modré tóny) předurčeny jako území, kde vznikají záplavy. Nevznikají žádné neshody mezi německou a českou částí povodí, ačkoliv informace o půdě v české části byly předloženy v méně detailní formě. V systému mohou být při odpovídající přípravě vstupních dat a pomocí možných nutných přizpůsobení použity také české datové podklady. Aby mohla být s konečnou platností určena území, kde dochází ke vzniku povodní, musí být předloženy také informace o srážkách, které pro tuto celkovou oblast bohužel nebyly k dispozici.

Obrázek 1 zobrazuje výslednou mapu poukazující odtokové složky půdy



Obrázek 1: Odliv složek v povodí Mandavy vypočítaný systémem WBS-FLAB (100 m rastr)

Tabulka 3: Význam barev a kódů (odtoková složka) v obrázku 1

Abflusskomponente gemäß WBS-FLAB/Odtoková složka podle WBS-FLAB			
Symbol	Code/Kód	Bezeichnung	Označení
	11	Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen	Povrchový odtok ze zpevněných ploch
	12	Oberflächenabfluss von teilversiegelten Flächen	Povrchový odtok z částečně zpevněných ploch
	13	Oberflächenabfluss von Felsflächen	Povrchový odtok ze skalních ploch
	14	Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen	Povrchový odtok z ploch s malou infiltrační schopností
	21	Offene Wasserflächen	Otevřené vodní plochy
	22	Sättigungsflächenabfluss auf permanent gesättigten Flächen	Povrchový odtok z permanentně zamokřených ploch
	23	Sättigungsflächenabfluss auf sich schnell sättigenden Flächen	Povrchový odtok z rychle se nasycujících ploch
	31	Schneller Zwischenabfluss	Zrychlený podpovrchový odtok po nepropustné vrstvě
	32	Verzögerter Zwischenabfluss	Zpomalený podpovrchový odtok po nepropustné vrstvě
	33	Stark verzögerter Zwischenabfluss	Silně zpomalený podpovrchový odtok po nepropustné vrstvě
	41	Tiefenversickerung	Hluboká infiltrace

3. Srovnávací hodnocení vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, v Sasku a v České republice

Na vzniku povodní hraje rozhodující roli tvorba rychlého odtoku složek jako povrchový odtok, zrychlený podpovrchový odtok po nepropustné vrstvě nebo povrchový odtok z nasycených ploch, ale také schopnost území zadržovat vodu a charakteristika srážek (trvání, intenzita). Zádržné a odtokové podmínky mohou být odhadnuty pomocí geomorfologických informací, půdních vlastností a půdního využití. Podle dostupnosti dat existují různé možnosti zohlednění charakteristiky srážek, např. maximum denních srážek a statistiky o silných srážkách. Proto se pro metodiku vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, vyhodnocují odtokové procesy a/nebo zádržné schopnosti té dané oblasti, stejně jako srážkové podmínky.

3.1 Sasko

Ve svobodném státě Sasko jsou při vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, využity expertní systém WBS-FLAB a informace o silných srážkách (Walther et al. 2006). Na základě informací o území, které jsou k dispozici, tedy digitální výškový model, informace o půdních typech a využití půdy, a které jsou připraveny ve formě rastrových map, jsou plochy vyhodnoceny pomocí systému WBS-FLAB s ohledem na jejich vlastnosti týkající se vytváření odtoku. Tím jsou identifikovány také plochy stejných dominujících odtokových složek. Jako informace o srážkách byla v Sasku k dispozici celoplošná data týkající se roční četnosti denních hodnot srážek ≥ 50 mm. Protože tato hodnota vykazuje oproti například celkové sumě ročních srážek vysokou statistickou spojitost s výškou terénu, byla upřednostněna před jinými informačními zdroji o srážkách. Regionalizace lze dosáhnout pomocí výškového modelu. Překrytí výsledků ze systému WBS-FLAB a informací o srážkách vedlo ke kombinaci ploch s dominujícím rychlým odtokem složek a vysokou pravděpodobností výskytu denních srážek ≥ 50 mm. Tyto plochy byly vyhodnoceny jako území, kde dochází ke vzniku povodní, tedy německým termínem „Hochwasserentstehungsgebiete“. Rastrová velikost pro zpracování této pilotní oblasti činila 25 m x 25 m, pro Sasko 100 m x 100 m.

3.2 Pilotní oblast jižní svahy Krušných hor

Pro pilotní oblast Krušné hory byly podrobně vytvořeny detailní digitální model terénu a říční síť, které byly ověřeny měřením v terénu, popř. určeny pomocí map vodstva. Model terénu je aplikován proto, aby určil směr odtoku, a mohlo tím tak být stanoveno část povodí, které je dál zkoumáno. Dodatečně byl vytvořen a použit jak model srážek a odtoku, tak i hydraulický model. Pomocí těchto modelů byly odhadnuty „odvodňovací“ vlastnosti příslušné oblasti a definovány zátopové plochy pro určité hladiny vody. Aby mohla být zjištěna připravenost příslušných území na odtok, byly každé definované části povodí přiřazeny CN-hodnoty (Metoda SCS) a pomocí mapy zobrazeny. Tyto hodnoty se opírají o zkoumání odtokových jevů na zemědělsky využívaných plochách v USA (Kent 1972). CN-hodnoty charakterizují vznik povrchového odtoku v závislosti na půdní charakteristice (jen 4 kategorie), vegetaci a obsah vody v půdě/půdní vlhkosti (3 stupně). Čím je CN-číslo větší, tím je větší riziko

povrchového odtoku. Podíl srážek, které neodtékají povrchově, je uložen v půdě. Postranní odtokové procesy v půdě (podpovrchové složky) nejsou při této metodě zohledněny. Plošné určení CN-hodnot pro určité části povodí se zdá být složité, protože data nejsou standardně předložena, nýbrž musí být odvozena pomocí informací o využití půdy a půdní charakteristiky. Z tabulek mohou být převzaty údaje o jednotlivých polních kulturách, které představují obilí, brambory apod. Tyto informace avšak nejsou k dispozici pro větší oblasti ve formě digitálních map, jelikož se každoročně mění.

V případě srážkových hodnot byly využity stoleté srážky jako denní a jako hodinové maximum. Ze vztahu těchto obou hodnot se dají vyvodit údaje o oblastech s vysokou intenzitou srážek. Překryv s mapou s CN-hodnotami by přinášel území s vysokou odtokovou připraveností a zároveň s vysokou intenzitou srážek. Tato území by mohla být definována jako území, kde dochází ke vzniku povodní.

3.3 Pilotní oblast Plzeň

Cílem studie byla retenční schopnost regionu Plzeň. Pro GIS analýzu dat byla oblast rozdělena do hexagonu. Velikost není uvedena. Retence hexagonu byla identifikována podle následujících parametrů: sklon plochy, průměrné roční srážky, půdní typ, podíl lesní plochy a ekologická stabilita. Každý parametr obdržel pro každý hexagon body od 1 do 10, při čemž nejhorší hodnota na základě retence v buňce představuje 10 bodů, nejlepší 1 bod, např. glej 10 bodů a písek 1 bod. Tyto body dostaly podle důležitosti váhové faktory. Sklon a srážky obdržely váhový faktor 1, půda a podíl lesní plochy každý po 0,5, ekologická stabilita 0,1. Součet vážených produktů poskytuje zprávu o retenci v hexagonu, a tím také informace o odtokové připravenosti. Nejvyšší sumy představují nejmenší retenci, a tím se tato území stávají územími, kde dochází ke vzniku povodní. V případě lesních ploch je předpokládáno, že odtok v této oblasti může být o polovinu redukován. Proto je tedy lesům přisuzován vysoký význam. Jsou-li v příslušném hexagonu přítomny půdy s malou zádržnou schopností, je tato přednost relativizována. Tento postup je srovnatelný s pravidly v systému WBS-FLAB. Pro informace o srážkách je použit průměrný roční srážkový úhrn (časová řada 1961 – 90). Oblasti se srážkami menšími než 450 mm/a dostanou 1 bod. Pokud součet srážek překročí 1200 mm/a, obdrží oblast bodů 10. Zde není zohledněna intenzita srážek.

3.4 Shrnutí

Prezentované metody se shodují v tom, že chtějí kartograficky zobrazit odtokovou připravenost oblastí. Použité datové podklady v českých pilotních regionech jsou podobné těm saským. Informace o vegetaci a využití půdy, půdních typech a zastavěných plochách jsou zastřešeny systémem GIS. Není známo, který druh informací o využití půdy (CORINE, vlastní mapování) byl pro české oblasti použit. Velké rozdíly jsou při zohledňování srážek. Zdá se, že použití dlouholetých průměrných ročních hodnot ročních sum, je méně vypovídající pro tuto problematiku. Různé intenzity srážek zde nejsou zohledněny. Využití stoletých maximálních hodnot denních a hodinových srážek představuje druhý extrém, přičemž je otázkou, zda jsou dlouhé datové řady k vyvození těchto veličin celoplošně a

dostatečně k dispozici. Postup v Plzni se blíží již více saské metodě. Tabulka 4 porovnává rozdílné datové podklady a metody v různých regionech.

Tabulka 4: Rozdílné metody při určování území, kde vznikají povodně, v Německu a dvě pilotní oblasti v Česku

Oblast Informace	D - Sasko	Cz – Krušné hory	Cz – Plzeňský region
Srážky	Četnost výskytu: ≥ 50 mm/d	Poměr denních a hodinových srážek pro stoleté maximální hodnoty	Průměrná roční suma 1961 -90
Odtoková připravenost	Předpisy systému WBS-FLAB Parametry: sklon svahu, půdní charakteristika, vegetace	Hodnoty CN závislé na půdních kategoriích a kategoriích využití	Bodování pro parametry: Sklon svahu, podíl lesních ploch, půdní typy a ekologická stabilita, shrnuje jako koeficient pro retenci
Velikost plochy území	Mřížka 25 x 25 m ² popř. 100 x 100 m ²	Části povodí, velikost ploch neznámá	hexagon, velikost neznámá
Základní data	Koncept půdní mapy, mapa využití půdy (data CIR), digitální výškový model	Mapy půdních kategorií, půdní využití a digitální model terénu	Mapa půdních typů, využití půdy, digitální model terénu

4. Závěr

Pro nadnárodní vykazování území, kde dochází ke vzniku povodní, tedy „Hochwasserentstehungsgebiete“, je nezbytné používat pokud možno shodné datové podklady. Toto je splněno v případě dat o využívání půd CORINE, ale pro informace o půdách totéž zatím neplatí. Pro využití programu WBS-FLAB jsou atributy, které jsou zobrazeny v digitální půdní mapě, k posouzení hydrologické činnosti půdy mimořádně důležité. V koncepci půdní mapy se nachází všechny nezbytné informace. V českých půdních mapách nelze nalézt tyto atributy v ekvivalentní formě. Eventuelně mohou geologické mapy poskytovat dodatečné informace např. o hloubce půdy a půdních typech. Obzvláště u hnědých půd velmi závisí vlastnosti na výchozí hornině. Také co se týče využití informací o srážkách, objevují se v postupu velké diskrepance. V jednotlivých zemích existují rozdílné datové podklady a statistická vyhodnocení intenzity srážek. Zde by bylo obzvláště důležité sjednotit postup, při čemž bude obtížné najít společný základ pro informace o intenzitě srážek. Celoplošně jednotná základna by mohla být vytvořena pomocí vyhodnocení denních srážkových úhrnů podle rozdílných kategorií intenzity.

5. Seznam literatury

Jahn R., Joisten H., Kabala C. (2002): The "Reference Soil Series Concept of the First European Joint Soil Map at a Scale of 1:50 000, Sheet Zittau a Framework to Upgrade the Information Content of Lower Level WRB Units. 17th World Congress of Soil Science. International Union of Soil Science, Bangkok, Conference proceedings.

Joisten H., Jahn R., Kabala C. (2002): „The First International Joint Soil Map of Germany, Poland and Czech Republic in a Scale of 1: 50 000, Sheet Zittau. 17th World Congress of Soil Science. International Union of Soil Science, Bangkok, Conference proceedings.

Kent, K.M. (1972): National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology. <http://www.info.usda.gov/opennonwebcontent.aspx?content=18389.wba>

Ramelow, M. (2006): Erstellung einer digitalen Bodenkarte für das Einzugsgebiet der Natzschung im Mittleren Erzgebirge. Diplomarbeit Geographisches Institut FU Berlin. http://www.geo.fu-berlin.de/geog/fachrichtungen/angeog/abschlussarbeiten/PDF/Diplomarbeit_Mike_Ramelow.pdf (13.12.2011)

Seidler, C. und Merta, M. (2005): Prozess- und skalenbezogene Erfassung und Modellierung der Bildung schneller Abflusskomponenten. Abschlussbericht zum DFG-Bündelprojekt „Abflussbildung und Einzugsgebietsmodellierung“. IHI Zittau.

Tschechisches Bodenklassifikationssystem/ Taxonomický klasifikační systém půd ČR <http://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showHomePage> (13.12.2011)

Walther, J., Seidler, C., Merta, M., Horn, S. & Kautz, A. (2006): Entwicklung einer Methodik zur Identifizierung von Hochwasserentstehungsgebieten. Abschlussbericht. LfUG Sachsen, Dresden.

Přílohy

Tabulka 3: Kód systému WBS-FLAB a přiřazené německé a české půdní typy (Ad-hoc-AG Boden 2005, Taxonomický klasifikační systém půd ČR 2011). Vlastnosti hnědých půd velmi závisí na výstupních horninách, proto jsou přiřazeny jednotlivě odpovídajícím horninám.

Půdní kategorie 1 (LEPTOSOLY, O/C-půdy, Ah/C-půdy)

Code	Klassen kategorie	Spezifikation Deutschland	Specifikace Tschechische Republik
0		unbestimmt	neurčený
11	O/C-Böden, Rohböden Über Festgestein O/C- půdy pevná hornina	(Norm-)Felshumusboden FFn	Litozem LI
		Skeletthumusboden FSn	Ranker RN
		(Norm-)Syrosem ONn	Litický RNt
		Syrosem-Ranker OO-RN	Rendzina RZ
		Syrosem-Rendzina OO-RR	Litický RZt
		Syrosem-Pararendzina OO-RZ	Pararendzina PR
		Ranker-Braunerde RN-BB	Litický PRt
		Rendzina-Braunerde RR-BB	Organozem OR
		Rambla AO	Litická ORt
12	Ah/C-Böden Über Festgestein Ah/C- půdy pevná hornina	(Norm)Ranker RNn	Ranker RN Rendzina RZ
		Braunerde-Ranker BB-RN	Modální RNm, RZm
		Podsol-Ranker PP-RN	Umbrický RNu, RZu
		Ranker-Pelosol RN-DD	Podzolový RNp
		(Norm)Rendzina RRn	Melanický RNn, RZn
			Kambický RNk, RZk
			Dystrický RNd, RZd
			Kryptopodzol KP
			Rankerový KPs
			Litický KPt
			Podzol PZ
			Litický PZt
			Rankerový PZs
13	Ah/C-Böden Über Lockergestein Ah/C- půdy na volné skále	(Norm-)Lockersyrosem OLn	Ranker RN
		Lockersyrosem-Ranker OL-RN	Suťový RNs
		Regoso IRQ	Rendzina RZ
		Norm-Regoso IRQn	Suťový RZs
		Lockersyrosem-Regosol OL-RQ	Pararendzina PR
		Braunerde-Regosol BB-RQ	Suťová PRs
		Podsol-Regosol PP-RQ	Regozem RG
		Lockersyrosem-Rendzina OL-RR	Modální RGm
		Braunerde-Rendzina BB-RR	Oglejená RGg
		Terra-fusca-Rendzina CF-RR	Karbonátová RGc
		Lockersyrosem-Pararendzina OL-RZ	Vyluhovaná RGv
			Dystrická RGd
			Psefitická RGy

			Arenická RGr
			Arenická RGr
14	Pararendzina Löß, Geschiebemergel spraš, boulder slín	(Norm)Pararendzina RZn Braunerde-Pararendzina BB-RZ Pseudogley-Pararendzina SS-RZ Gley-Pararendzina GG-RZ	Pararendzina PR Modální PRm Kambická PRk Oglejená PRg Chromická PRj Melanická PRn Vyluhovaná PRv Arenická PRr
15	Terra fusca	(Norm-)Terra fusca CFn Kalk-Terra fusca CFc Braunerde-Terra fusca BB-CF	Kambiziemchromická KAj

Kategorie 2 (Stauwasserböden)

Půdní kategorie 2 (Stagnosoly)

21	Pseudogley/ Haftnässegley Sd in Tiefen <50cm	(Norm-)Pseudogley SSn Kalkpseudogley SSc Hangpseudogley SSg Braunerde-Pseudogley BB-SS Pseudogley-Podsol SS-PP Fahlerde-Pseudogley LF-SS Podsol-Pseudogley PP-SS (Norm-)Staupodsol PSn Bädchenstaupodsol PSd	Pseudoglej PG Modální Gm Luvický PGL Hydroeluviovaný PGw Vyluhovaný PGv Pelický PGp Planický PGpl Dystrický PGd
22	Pseudogley/Ha ftnässegleySd in Tiefen >50cm Obere Schicht durchlässig vrchní vrstva porovitá	Humuspseudogley SSH Anmoorpseudogley SSm Fahlerde-Haftnässepseudogley LF-SH Pseudogley-Kolluvisol SS-YK Pseudogley-Plaggenesch SS-YE Plaggenesch-Pseudogley YE-SS Humushaftnässepseudogley SHh Braunerde-Haftnässepseudogley BB-SH	Pseudoglej PG Kambický PGk Černice CC Arenická PGr
23	Pseudogley/ Haftnässegley Sd in Tiefen >50cm Obere Schicht schlecht durchlässig vrchní vrstva těžko propustná	Tschernosem-Pseudogley TT-SS Pelosol-Pseudogley DD-SS (Norm-)Haftnässepseudogley SHn Parabraunerde-Haftnässepseudogley LL-SH Haftnässepseudogley- Parabraunerde SH-LL Pseudogley-Parabraunerde SS-LL Pseudogley-Tschernosem SS-TT Pseudogley-Pelosol SS-DD Parabraunerde-Pseudogley LL-SS Terra Fusca-Pseudogley CF-SS	Černice CC Modální CCm Fluvická CCf Glejová CCq Pelická CCp Pseudoglej PG Glejový PGq

24	Stagnogley	(Norm-)Stagnogley SGn	Stagnogley SG
		Anmoorstagnogley SGm	Modální SGm
		Moorstagnogley SGo	Histický SGo
			Pelický SGp
			Planický SGpl

Kategorie 3 (Sickerwasserbeeinflusste Böden)

Půdní kategorie 3 (Půdy s dominantní infiltrací)

31	BraunerdenüberFestgestein Kambisolyna pevní hornina		
311	flachgründig mělký Buntsandstein, Porphy barevný pískovec porphy	(Norm-)Braunerde BBn Pseudogley-Braunerde SS-BB Kalkbraunerde BBc	Kambiziemka KA Modální KAm Melanická KAn Oglejená KAg Dystrická KAd Arenická KAr
312	tiefgründig tlustý Granit, Gneis žula, rula	Humusbraunerde BBh Podsol-Braunerde PP-BB	Kambiziemka KA Modální KAm Melanická KAn Oglejená KAg Dystrická KAd Arenická KAr
313	Löß, Basalt, Keuper, Tonschiefer spraš, čediče, břidlice	Flache Braunerde über Terra fusca BB/CF Braunerde über Terra fusca BB/CF	Kambiziemka KA Luvická KAl Vyluhovaná KAv Litická KAt
32	Braunerdenüber LockergesteinSande, Geschiebe Kambisoly na volné skále		
		Lockerbraunerde BBl Regosol-Braunerde RQ-BB (Norm-)Kolluvisol PP-YK Podsol-Kolluvisol PP-YK Pseudogley-Regosol SS-RQ	Kultizem KU Antrozem AN Kambiziemka KA Modální KAm Andická KAb Arenická KAr
33	Parabraunerde/Fahlerden Luvisoly		
331	Parabraunerde /Fahlerden über Löß eolický materiál, spraš	(Norm-)Parabraunerde LLn Bänderparabraunerde LLd Tschernosem-Parabraunerde TT-LL Braunerde-Parabraunerde BB-LL Podsol-Parabraunerde PP-LL (Norm-)Fahlerde LFn Bänderfahlerde LFd	Luvizem LU Modální LUM Chromická LUj Oglejená LUg Dystrická LUd Hnědozem HN Modální HNm

		Braunerde-Fahlerde BB-LF	Luvická HNI
		Podsol-Fahlerde PP-LF	Chromická HNj
		Pseudogley-Fahlerde SS-LF	Oglejená HNg
			Pelická HNp
			Šedozem SE
			Modální SEm
			Luvická SEI
			Oglejená SEg
332	Parabraunerde /Fahlerden über Geschiebe	(Norm-)Parabraunerde LLn	Luvizem LU
		Bänderparabraunerde LLd	Modální LUM
		Braunerde-Parabraunerde BB-LL	Chromická LUj
		Parabraunerde-Braunerde LL-BB	Oglejená LUg
		Podsol-Parabraunerde PP-LL	Dystrická LUd
		(Norm-)Fahlerde LFn	Hnědozem HN
		Bänderfahlerde LFd	Modální HNm
		Braunerde-Fahlerde BB-LF	Luvická HNI
		Podsol-Fahlerde PP-LF	Chromická HNj
		Pseudogley-Fahlerde SS-LF	Oglejená HNg
			Šedozem SE
			Modální SEm
			Luvická SEI
			Oglejená SEg
34		Podsole Podzosoly	
341	Podsole flachgründig z.B. aus Granit- und Sandsteinfließerde melký, žula, pískovec půdy	(Norm-)Podsol PPn	Kryptopodzol KP
		Eisenpodsol PPe	Modální KPm
		Humuspodsol PPh	Oglejený KPg
		Braunerde-Podsol BB-PP	Glejový KPq
		Acker-Braunerde-Podsol BB-PPp	Arenický KPr
		Parabraunerde-Podsol LL-PP	Podzol PZ
			Arenický PZr
342	Podsole tiefgründig z.B. aus Sand, Schutt tlustý písek, štěrk	(Norm-)Podsol PPn	Podzol PZ
		Eisenpodsol PPe	Modální PZm
		Humuspodsol PPh	Oglejený PZg
		Braunerde-Podsol BB-PP	Glejový PZq
		Acker-Braunerde-Podsol BB-PPp	Humusový PZh
		Parabraunerde-Podsol LL-PP	Histický PZo
		Kolluvisol-Podsol YK-PP	
35	Steppenböden/ Schwarzerde über Löss na spraši	(Norm-)Tschernosem TTn	Černozem CE (entspr. TT)
		Pelosol-Tschernosem DD-TT	Modální CEm
		Braunerde-Tschernosem BB-TT	Luvická CEI
		Parabraunerde-Tschernosem LL-TT	Černická CEx
			Pelická CEp
			Vertická CEb

36	Plaggenesch	(Norm-)Plaggenesch nYE	
		Podsol-Plaggenesch PP-YE	
		Plaggenesch über Gley YE/GG	
		Plaggenesch-Podsol YE-PP	
		Plaggenesch über Podsol YE/PP	

Kategorie 4 (Tonböden)

Půdní kategorie 4 (Půdní jíly)

41	Pelosol Tonstein/Tonmer- gelstein	(Norm-)Pelosol DDn	Pelozem PE
		Kalkpelosol DDc	Modální PEm
		Pararendzina-Pelosol RZ-DD	Melanická PEn
		Braunerde-Pelosol BB-DD	Oglejená PEg
		Pelosol-Braunerde DD-BB	Vyluhovaná PEv
42	Vertisoly jíl>30%		Smonice SM

Kategorie 5 (Grundwasserbeeinflusste Böden)

Půdní kategorie 5 (Půdy s vlivem podzemní vody)

51	Auenböden Fluvisoly	Auenparabraunerde aLL	Fluvizem FL
		Auenpodsol aPP	Modální FLm
		Auenpseudogley aSS	Stratifikovaná FLi
		Tschernitza AT	Kambická FLk
		(Norm-)Vega ABn	Oglejená FLg
		Auengley GGa	Glejová FLq
		Gley-Vega GG-AB	Karbonátová FLc
		Auenpelosol aDD	Psefitická FLy
		Paternia AQ	Arenická FLr
		Borowina AZh	Pelická FLp
		Kalkpaternia AZ	Glej GL
			Fluvický GLf
			Kambiziem KA
			Fluvický KAf
52	Gley	(Norm-)Gley GGn	Glej GL
		Gley-Fahlerde GG-LF	Modální GLm
		Gley-Podsol GG-PP	Kambický GLk
		Gley-Pseudogley GG-SS	Pelický GLp
		Gley-Haftnässepseudogley GG-SH	Planický GLpl
		Gley-Stagnogley GG-SG	Sulfidický GLy
		Gley-Kolluvisol GG-YK	Kambiziem KA
		Gley-Plaggenesch GG-YE	Glejová KAq
		Gley-Paternia GG-AQ	
		Gley-Kalkpaternia GG-AZ	

		Gley-Regosol GG-RQ	
		Gley-Rendzina GG-RR	
		Gley-Pelosol GG-DD	
		Gley-Tschernosem GG-TT	
		Gley-Parabraunerde GG-LL	
		Oxigley GGx	
		Hang-Oxigley GGgx	
		Quellen-Oxigley GGqx	
		Brauneisengley GGe	
		Bleichgley GGi	
		Regosol-Bleichgley RQ-GGi	
		Bleichgley-Regosol GGi-RQ	
		Wechselgley GGw	
		Kalkgley GGc	
		Regosol-Gley RQ-GG	
		Tschernosem-Gley TT-GG	
		Pelosol-Gley DD-GG	
		Braunerde-Gley BB-GG	
		Parabraunerde-Gley LL-GG	
		Fahlerde-Gley LF-GG	
		Podsol-Gley PP-GG	
		Pseudogley-Gley SS-GG	
		Kolluvisol-Gley YK-GG	
		Vega-Gley AB-GG	
53	Anmoor-Gley	Quellen-Kalkgley GGqc	Glej GL
		Humusgley GGh	Hydroeluviovaný GLw
		Humusreicher Humusgley GGhh	Histický GLo
		Quellengley GGq	
		Rendzina-Quellengley RR-GGq	
		Nassgley GN	
		(Norm-)Anmoorgley GMn	
		Kalkanmoorgley GMc	
		Quellen-Kalkanmoorgley GMqc	
		Quellen-Anmoorgley GMq	
		Niedermoorgley HN-GH	
		Hochmoorgley HH-GH	
		Quellen-Moorgley GHq	
54	Hanggley	Hang-Bleichgley GGgi	Glej GL
		Hang-Kalkgley GGgc	Povrchový GLe
		Hanggley GGg	Akvický GLq
		Braunerde-Hanggley BB-GGg	
		Hang-Nassgley GNg	
		Hang-Anmoorgley GMg	
		Hang-Moorgley GHg	

Kategorie 6 (Moorböden)

Půdní kategorie 6 (Organosoly)

61	Moorböden Organozem	Hochmoor	Organozem OR
			Fibrická ORf
			Mesická ORm
			Saprická ORs
62	Moorböden Organozem	Niedermoor	Organozem OR
			Sulfidická ORy
			Humolitová ORh
			Glejová ORq
9999	Žádná data		