

METODIKA

K posouzení výsledku

specializovaná mapa s odborným obsahem

v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů (platná pro léta 2013 až 2015)“

Výsledek vznikl v rámci výzkumného projektu NAZV č. QK1720289 – „Vývoj automatizovaného nástroje pro optimalizaci monitoringu eroze zemědělské půdy pomocí distančních metod“.

Název výsledku: Potenciální retence zemědělské půdy v ČR

Autorský kolektiv: Beitlerová Hana, Novotný Ivan, Lang Jan, Kapička Jiří, Žížala Daniel

Organizace: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha 5 - Zbraslav

1. ÚVOD:

Retence půdy obecně vyjadřuje množství vody, které je půda schopna zadržet v systému kapilárních pórů. Je tak jedním z nejdůležitějších parametrů kontrolujících hydrologický režim půdy. V metodice výpočtu výšky povrchového odtoku dle CN křivek vyjadřuje parametr potenciální retence maximální možný objem srážky, který je půda schopna zadržet, respektive který je nedostupný pro tvorbu povrchového odtoku. Mapy potenciální retence zemědělské půdy v ČR tak nepřímou vyjadřují potenciál lokality ke vzniku povrchového odtoku a následné tvorbě povodňových či erozních událostí. Využití výsledku souboru map potenciální retence zemědělské půdy v ČR pro různé plodiny má proto velký potenciál v hydrologické, zemědělské či územně-plánovací praxi spojené s plánováním v naší krajině.

2. METODIKA

2.1. Metoda CN křivek

Předkládané mapy „Potenciální retence zemědělské půdy v ČR“ vychází z metody čísel odtokových křivek CN. Jedná se o jednoduchý srážkoodtokový model, který byl vyvinut pro stanovení objemu přímého odtoku a kulminačního průtoku způsobeného návrhovým deštěm. Model byl vyvinut v USA pro potřeby Služby pro ochranu půdy (SCS – Soil Conservation Service). Metoda CN počítá výšku srážky, která tvoří přímý odtok jako funkci kumulativního srážkového úhrnu, půdního pokryvu, využití území a předchozího nasycení povodí, podle vzorce:

$$H_o = (H_s - I_a)^2 / (H_s - I_a + A)$$

Kde H_o je přímý odtok (mm), H_s je úhrn srážky (mm), A je potenciální retence (mm) a I_a je počáteční ztráta (mm).

Pro tvorbu výsledku je zde stěžejní potenciální retence půdy, která je funkcí CN křivky, a lze vyjádřit jako:

$$A = 25,4 (1000/CN - 10)$$

Hodnota CN (curve number) je určena na základě využití území a hydrologické skupiny půdy (HSP). Celkem rozlišujeme 4 HSP označené jako A, B, C a D. Plocha s danou hodnotou CN je tak určena jako kombinace kategorie využití území a HSP.

Tvorbu přímého odtoku kromě relativně stabilních parametrů jako je HSP a využití území výrazně ovlivňují i momentální vláhové podmínky půdního profilu, které jsou dány výskytem předchozích srážek a jsou tedy vysoce proměnlivé v krátkém časovém horizontu. Metoda CN křivek rozlišuje tři kategorie počátečních vláhových podmínek – střední vláhové podmínky,

suchou půdu a nasycenou půdu. Pro účely uvedených map byly uvažovány střední vláhové podmínky.

2.2. Pracovní osnova

Postup tvorby map se skládal z několika na sebe navazujících kroků, které jsou dále v textu podrobně popsány. Pro přehled je zde uvedena osnova jednotlivých kroků:

- 1) Stanovení hydrologické skupiny půdy
 - a. Na zemědělské půdě
 - i. Dle zrnitostního složení půdy
 - ii. Dle sklonu
 - b. Na lesní půdě
 - c. Sestavení rastrových vrstev určujících hydrologickou skupinu půdy pro celou ČR
- 2) Tvorba vrstvy využití území
- 3) Přiřazení hodnot CN křivek každému typu využití území
- 4) Stanovení výsledné CN křivky na základě kombinace využití území a HSP
- 5) Výpočet potenciální retence půdy

2.3. Stanovení hydrologické skupiny půdy

2.3.1. Stanovení hydrologické skupiny půdy pro zemědělské pozemky

Stanovením hydrologické skupiny půdy na zemědělské půdě se na našem území v minulosti zabýval například Janeček (2002) či Šercl (2005). Oba autoři považují za nejdůležitější parametr ovlivňující hydrologické vlastnosti půdy infiltraci. Zatímco Janeček odvodil HSP pouze na základě údajů o infiltraci půdy, Šercl uvádí, že infiltrace je nejdůležitějším parametrem pouze v rovinném a mírně svažitém území a ve složitějším reliéfu s většími sklony již hrají velkou roli i retenční vodní kapacita a gravitační síly. HSP tedy odvodil na základě tří parametrů – infiltrace, retence a sklonitosti. Datovým zdrojem pro Šercla byly rastrové vrstvy infiltrace a retence v rozlišení 1x1 km (VÚMOP) a digitální model terénu. Janeček vycházel z databáze BPEJ, kde je každé hlavní půdní jednotce přiřazena kategorie infiltrace.

Samotná infiltrace však není primárním parametrem půdy, ale je dána souborem fyzikálních vlastností půdy, přítomností a působením edafonu, klimatickými podmínkami a zhutněním půdy. Z fyzikálních vlastností jde hlavně o pórovitost, respektive objem nekapilárních pórů a stabilizaci agregátů. Koukneme-li se podrobněji na tyto faktory, zjistíme, že jsou většinou výrazně ovlivněny zrnitostním složením půdy. Zhutnění půdy dle Jandáka a kol. (2007) závisí

na zrnitosti, struktuře a vlhkosti zemin. Pórovitost půdy dle Matuly (1989) závisí na zrnitosti, obsahu humusu, struktuře apod. Struktura půdy (tvorba agregátů) závisí na obsahu humusu a zrnitostním složení půdy.

Kulasová, Šercl a Boháč (2004) stanovili hydrologickou skupinu půdy pro každou hlavní půdní jednotku, a to na základě infiltrace a retenční vodní kapacity. Primárním zdrojem pro odvození retenční vodní kapacity a infiltrace byla zrnitost půdy. V jejich práci uvádí tabulku odvozených vztahů zrnitost – infiltrace/retence – HPJ – HSP.

Tabulka 1: Hydrologická charakteristika zemědělských půd ve vztahu k BPEJ dle infiltrace a retence (Kulasová, Šercl, Boháč, 2004)

HSP	Skupina zemědělských půd	Rámcová zrnitostní charakteristika	HPJ	Infiltrace [mm.min ⁻¹]	HPJ	RVK [l.m ⁻²]
A	1	p, hp	04, 05, 17, 21, 31, 32, 55	Vysoká > 2,5	04, 17, 21, 31, 37, 38, 39, 40, 55	Nízká < 60
B	2	ph	13, 16, 22, 27, 29, 30, 34, 36, 37, 38, 40, 41	Vyšší střední 0,83 – 2,5	dtto	Nízká < 35
	3	h	01, 02, 08, 09, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 24, 25, 26, 28, 33, 35, 42, 43, 56, 60	Střední 0,08 – 0,83	05, 13, 18, 22, 23, 27, 29, 30, 32, 34, 36, 41, 48, 51	Nižší střední 60 - 140
C	4	jh	03, 06, 23, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 57, 58, 62, 64, 65, 75, 77, 78	Nižší střední 0,025 – 0,08	dtto	Nižší střední 35 - 80
D	5	ju, j	07, 20, 49, 53, 54, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76	Nízká < 0,025	01, 02, 03, 08, 09, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 26, 28, 33, 35, 42, 45, 46, 56	Vysoká 220 - 320

V rámci této práce bylo navázáno na metodiku výše zmíněných autorů, ovšem místo sekundárně odvozené infiltrace a retence půdy byla využita dostupná data o zrnitosti půdy. Aby byl zohledněn fakt, že ve svažitéjším terénu se kromě samotných charakteristik půdního

profilu začínají na hydrologických vlastnostech půdy významně podílet gravitační síly, byla hydrologická skupina půdy odvozena na základě dvou parametrů, a to zrnitostního složení a sklonitosti.

HSP dle zrnitosti půdy

Zrnitost půdy byla do nedávné doby dostupná v podobě kartogramů zrnitosti v měřítku 1 : 50 000. V rámci digitalizace dat KPP jsou nově v digitální podobě dostupné kartogramy zrnitosti v měřítku 1 : 10 000, které umožňují výrazné zpřesnění veškerých analýz, které jsou na zrnitosti půdy závislé. Kartogramy zrnitosti rozlišují 7 kategorií dle Nováka, kategorizaci ukazuje Tabulka 2. Pro potřeby práce s prostorovými daty byly kartogramy převedeny do rastru s pětmetrovým rozlišením. Dle tabulky 1 byla následně z kartogramů zrnitosti odvozena hydrologická skupina půdy.

Tabulka 2: kategorizace zrnitosti půdy dle Nováka

Kategorie	Charakteristika	Označení	Obsah částic < 0,01 mm
1.	Písčité	p	do 10 %
2.	Hlinitopísčité	hp	10 – 20 %
3.	Písčitohlinité	ph	20 – 30 %
4.	Hlinité	h	30 – 45 %
5.	Jílovitohlinité	jh	45 – 60 %
6.	Jílovité	jv	60 – 75 %
7.	Jíl	j	> 75 %

HSP dle sklonu

Pro kategorizaci zemědělské půdy do hydrologických skupin půd dle sklonitosti byl použit digitální model terénu 4G (© ČÚZK), ze kterého byla odvozena sklonitost půdy v pětmetrovém rastru. Dle metodiky Šercla (2005) byla sklonitost kategorizována do pěti skupin dle Tabulka 3. Aby jednotlivé sousedící buňky rasteru nepříslušely každý do jiné kategorie, ale jednotlivé kategorie tvořily ucelenější území, bylo přistoupeno k určité generalizaci vrstvy sklonitosti. Kategorizovaná sklonitost půdy byla za tímto účelem 2x po sobě shlazena pomocí nástrojů ArcGIS (focal statistics) tak, že každému pixelu byla přiřazena hodnota, která byla nejzastoupenější ve čtverci o rozměru 3 * 3 pixely.

Tabulka 3: hydrologická skupina půdy dle sklonitosti území

Sklon (%)	Hydrologická skupina půdy
0 – 2	A
2 – 5	B
5 – 10	C
> 10	D

2.3.2. Stanovení hydrologické skupiny půdy pro lesní půdu

Metoda CN křivek je určena především pro použití na zemědělské půdě, pro kterou existuje dostatek potřebných dat. Obecně při řešení otázek spojených s tvorbou přímého odtoku, řešení povodňových či erozních událostí či naopak období sucha se většinou zaměřujeme na zemědělskou půdu. Do komplexních studií, pro posouzení celých povodí atd. však musíme počítat i s ostatními povrchy, jako jsou lesní porosty, městská zástavba atd. Pro tyto plochy data o HPS, zrnitosti půdy, infiltraci, retenční kapacitě a jiné chybí, či nejsou dostatečně podrobné. Pro účely této studie byla vytvořena metodika pro odvození HSP v lesních porostech, a to na základě tzv. stupňové analýzy, kdy byly použity 3 způsoby pro odvození HSP, které jsou různě přesné, založeny na různých datech a metodikách a ne vždy dostupné pro veškerou plochu lesních porostů. Proto byla v prvním stupni použita nejpreciznější metoda pro všechny aplikovatelné plochy. Pro plochy, na které nebylo možné první metodu uplatnit vzhledem k absenci dat, byla využita druhá metoda a pro plochy, které opět zůstaly neurčeny, byla použita metoda třetí, která lze aplikovat na veškerou lesní plochu, ovšem je nejméně precizní.

Datovou základnou pro odvození HSP lesních půd je polygonová vrstva souborů lesních typů (SLT).

Metoda odvození dle hydrické funkce lesa

První metodou stupňové analýzy je metoda dle metodického návodu Podhrázké et al. (2008), který se mimo jiné věnuje hydrické funkci lesa. V této metodice je každému SLT přiřazen typ vodního režimu a následně každému typu vodního režimu pak stupeň, dle kterého je přiřazena HSP. Tato metodika zahrnuje většinu SLT, avšak některé vynechává. Dále jednomu typu vodního režimu určuje dvě možné hydrologické skupiny, což je pro účely této studie nejednoznačné. Plochy, které jsou touto metodou neřešeny, případně jsou určeny nejednoznačně, jsou postoupeny k řešení dle druhé metody. V případě nejednoznačně

řešených SLT je druhá metoda využita pouze k rozhodnutí, která ze dvou HSP dle této metody bude nakonec vybrána. Na plochách neurčených touto metodou platí druhá metoda jako hlavní určující.

Tabulka 4: charakteristika typu vodního režimu půd dle Podhrázská et al. (2008)

Model	Edafická kategorie	Půdní typ	Znaky zamokření	Příčiny zamokření	Převažující SLT
P	Q, (V, O)	Pseudoglejové subtypy	g výše než 60 cm G hlouběji	Krátkodobé jarní převlhčení povrchovou vodou, v létě proschnutí	0-1Q, 0-2O, 1-2V
	P, Q, (V, O)	Pseudogleje	G do 30 cm	Výrazné periodické zamokření vodou a následné proschnutí	0-7P, 2-7Q, 3-7V, 3-7O
G	Q, T	Stagnogleje	Pod organickým horizontem G, níže g	Dlouhodobé zamokření povrchovou a podepřenou vodou	0-8T, 0-8G, 8V, 8Q, 8P
	Q, (G)	Glejové subtypy	Do 60 cm slabé znaky G, níže G	Trvalé ovlivnění podzemní vodou v 60 – 100 cm	
	G, T, (V)	Gleje	Pod organickým horizontem G	Trvalé ovlivnění podzemní vodou	
V	V9	Svahový glej	Hydrogení horizont Ag	Přechodný až trvalý vliv podzemní vody	3-7V9
R	R	Rašeliništní půdy	Rašelinový horizont min 0,5 m	Trvalé ovlivnění podzemní vodou	0-9R
L	L, U	Skupina fluvizemí	Do 60 cm slabé znaky G, níže G	Volná hladina podzemní vody periodicky kolmat.	1-6L, U
T1	I, B, H, (M), D, F, (Z, X), (S, K, J, N)	Terestrické půdy lehké až středně těžké	g hlouběji než 60 cm	Krátkodobé převlhčení	3-8S, 1-7B, 1-6H, 1-6D, 3-7N, 3-8S, 1-7I, 1-3J, 3-8F
T2	M, W, A, (K, N, S), Y	Terestrické lehké a skeletové půdy	nejsou	nejsou	0-5M, 0-2K, 0-5C, 1-2S, 1-5W, 1-8A, 0-8Y

Tabulka 5: určení hydrologické skupiny půdy dle typu vodního režimu

Stupeň	Typ vodního režimu	Hydraulická vodivost [mm.min-1]	RVK [%]	HSP
1	G (R)	< 0,02	> 34	D
2	P	0,02 – 0,06	30 – 34	C – D
3	V, L	0,06 – 0,06	23 – 30	C
4	T1	0,06 – 0,12	14 – 23	B
5	T2	> 0,12	< 14	A

Metoda odvození dle SLT

Druhá metoda využívá skutečnosti, že datové vrstvy SLT a BPEJ disponují shodnými atributy. Pro každý SLT je uvedena informace, na jakých půdách se vyskytuje. Stejnou informací disponuje i hlavní půdní jednotka, která navíc disponuje i informací do které spadá HSP. Byla tedy vytvořena převodní tabulka SLT – genetický půdní představitel – HPJ – HSP. Na základě této metody mohla být SLT přiřazena jedna, ale i více HSP. Pokud byla dosud neurčeným plochám přiřazena pouze jedna HSP, byly přesunuty mezi vyřešené. Pokud bylo přiřazeno více HSP, byly tyto plochy postoupeny k rozhodnutí dle třetí metody.

Tabulka 6: hydrologická skupina půdy dle souboru lesního typu určená druhou metodou

SLT	HSP
A	B
B	B
C	B
D	BCD
F	B
G	CD
H	BC
I	ABC
J	B
K	B
L	ABCD
M	B
N	B

SLT	HSP
O	CD
P	C
Q	BC
R	D
S	B
T	BCD
U	ABCD
V	CD
W	B
X	BC
Y	B
Z	B

Metoda do přesnění dle mapy lesních půd

Mapa lesních půd je mapovým podkladem v měřítku 1 : 500 000, který určuje kategorii retenční vodní kapacity na veškerých lesních půdách ČR. Mapa byla vytvořena ve spolupráci VÚMOP, v.v.i. a České geologické služby a vzhledem k nedohledatelným metadatům byla použita pouze jako prostředek k dopřesnění ploch, které byly na základě první a druhé metody určeny nejednoznačně. Retenční vodní kapacita je zde rozčleněna do stejných kategorií jako HPJ a proto bylo možné vytvořit převodní tabulku RVK – HPJ – HSP. Na plochách, které byly doposud nejednoznačně určeny, bylo rozhodnuto na základě této převodní tabulky.

2.3.3. Stanovení hydrologické skupiny půdy pro ČR

Vrstva hydrologické skupiny půdy pro půdní pokryv v rozsahu celé České republiky vznikla spojením vrstvy HSP na zemědělské půdě a vrstvy HSP na lesní půdě. Vzhledem k tomu, že na zemědělské půdě vznikly dvě vrstvy HSP dle zrnitosti půdy a sklonitosti, jsou i podkladové rastry HSP pro celou ČR ve dvou variantách. Mimo lesní a zemědělskou půdu, tedy především v urbanizovaných lokalitách, nebylo možné hydrologickou skupinu půdy určit. Jedná se ovšem o plochy, které jsou buďto tvořeny zpevněným povrchem, který je na vlastnostech půdy nezávislý, či se jedná o plochy městské zeleně, nezastavěné plochy v účelových areálech atd., které jsou z hlediska využití výsledku méně podstatné.

2.4. Vrstva využití území

Kromě hydrologické skupiny půdy je pro určení hodnoty CN křivky nezbytná informace o využití území. Vrstva využití území (též LandUse) rozlišuje v požadovaném měřítku a přesnosti různé druhy využití území jako jsou prvky zástavby, zemědělská půda, lesní porosty, komunikace atd. Pro účely tvorby souboru map byla použita data z LPIS (MZe, 2017) a ZABAGED (ČÚZK, 2017). Celkově bylo rozlišeno 105 různých typů využití území.

2.5. Stanovení výsledné CN křivky

2.5.1. Přiřazení hodnot CN křivek dle využití území

Vzhledem k tomu, že je metoda CN hojně využívána po celém světě, vzniklo několik prací určujících pro jednotlivé druhy využití území hodnoty CN křivek. Na základě rešerše literatury byly pro určení finálních hodnot CN křivek zvoleny 3 zdroje, a to hodnoty CN křivek dle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček, 2012), hodnoty CN křivek doporučené pro využití v hydrologicky projekčním modelu HydroCad a hodnoty CN křivek uváděné v projektu QD1368 (Kulasová, Šercl, Boháč, 2004). Pro každý typ využití území byla určena průměrná hodnota CN křivky (z výše uvedených zdrojů) pro každou hydrologickou skupinu půdy, případně byly hodnoty upraveny dle zkušeností tvůrců výsledku. Pro každý typ využití území byla dále vytvořena průměrná hodnota CN za všechny hydrologické skupiny půdy, která byla využita pro plochy, na kterých nebylo možné určit hydrologickou skupinu půdy. Jedná se zejména o plochy v urbanizovaných lokalitách. Příklad určení hodnot CN křivek dle využití území uvádí Tabulka 7.

Tabulka 7: Příklad určení hodnot CN křivek dle využití území

Využití území	Hydrologická skupina půdy				
	A	B	C	D	ostatní
vinice	54	70	79	84	72
travní porost	49	69	79	84	70
lesní porost	36	60	73	79	62
budova	98	98	98	98	98
povrchová těžba, lom	77	86	91	94	87

Zvláštní přístup vyžadují plochy orné půdy, jelikož každá plodina má vlastní hodnotu CN křivky a každý pozemek by tedy podle momentálně pěstované plodiny měl jinou hodnotu. Proto typ využití území „orná půda“ má místo hodnot CN ponechány kódy 1 – 4 (pro HSP A – D), které mohou být dle potřeby variabilně nahrazeny hodnotou CN konkrétní plodiny či osevního postupu.

Pro přiřazení hodnot CN osevním postupům byl na VÚMOP vyvinut zcela nový přístup, a to na základě faktoru ochranného vlivu vegetace C. C faktor je jedním ze vstupních parametrů univerzální rovnice pro dlouhodobou ztrátu půdy USLE a vyjadřuje vliv vegetačního pokryvu na smyv půdy. Projevuje se přímo ochranou povrchu půdy před destruktivním

působením dopadajících dešťových kapek a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku, jednak nepřímo působením vegetace na půdní vlastnosti, zejména na pórovitost a propustnost, včetně omezení možnosti zanášení pórů jemnými půdními částicemi a mechanickým zpevněním půdy kořenovým systémem. Odvozením C faktoru pro různé plodiny, agrotechniky a osevnické postupy se VÚMOP dlouhodobě věnuje v rámci výzkumných projektů. Pro hodnoty C faktoru byla provedena kategorizace vegetačního krytu do pěti kategorií s následným přiřazením hodnot CN. Přehled kategorizace je uveden v tabulce 8.

Unikátním datovým zdrojem, který byl v tomto projektu využit, je databáze deklarovaných plodin pro roky 2015 – 2017. Jedná se o databázi, která obsahuje pěstované plodiny na dílech půdních bloků s kulturou orná půda za poslední 3 roky, a to v rozsahu celé České republiky. Vzhledem k tomu, že VÚMOP disponuje hodnotami C faktoru pro všechny plodiny v databázi, bylo možné sestavit pro každý rok reálnou mapu C faktoru a vytvořit mapu průměrného C faktoru pro první tři roky reálně aplikovaných osevnických postupů. V kombinaci s kategorizací uvedené v tabulce 8 bylo tak možné vytvořit mapu CN křivek vyjadřující střednědobý stav na zemědělské půdě.

V uvedeném souboru map byly vytvořeny tři varianty vegetačního krytu pro kulturu orná půda, a to varianta vyjadřující popsany reálný stav a dále dvě extrémní varianty vyjadřující rozpětí hodnot, kterých je vlivem hospodaření na půdě možno dosáhnout:

- a) reálný stav na základě deklarovaných plodin za poslední 3 roky
- b) extrémně příznivé hospodaření – ochranný osevnický postup s aplikací vyššího stupně ochrany než samostatná agrotechnická opatření (konturové obdělávání, pásové střídání plodin, hrázkování, terasování, technická opatření zajišťující zkrácení délky soustředěného odtoku)
- c) extrémně nepříznivé hospodaření – osevnický postup s vyšším zastoupením erozně nebezpečných plodin bez využití půdoochranných technologií

Tabulka 8: Osevní postupy a jejich CN křivky

stupeň ochrany	C Faktor	rámcový popis	Hydrologická skupina půd			
			A	B	C	D
1	do 0,02	ochranné zatravnění	39	61	74	80
2	0,02 - 0,15	Ochranný osevní postup s aplikací vyššího stupně ochrany než samostatná agrotechnická opatření (konturové obdělávání, pásové střídání plodin, hrázkování, terasování, technická opatření zajišťující zkrácení délky soustředěného odtoku)	58	69	77	80
3	0,15 - 0,24	vyločení erozně nebezpečných plodin, použití půdoochranných technologií	60	72	80	84
4	0,24 - 0,40	erozně nebezpečné plodiny pěstovány s půdoochrannými technologiemi	64	75	82	85
5	nad 0,4	Osevní postup s vyšším zastoupením erozně nebezpečných plodin bez využití půdoochranných technologií	72	81	88	91

2.5.2. Stanovení výsledné CN křivky

Konečná hodnota CN je stanovena průnikem vrstvy využití území a vrstvy HSP, kdy nese každá buňka rastru informaci jak o využití území, tak o HSP. Takto byly vytvořeny dvě vrstvy nesoucí hodnoty CN křivek:

CN podle zrnitostního složení půdy

CN podle sklonitosti půdy

Z těchto dvou vrstev byla následně rastrovou analýzou spočtena výsledná hodnota CN křivek. Vzhledem k tomu, že zrnitost lze považovat za nejdůležitější parametr pro tvorbu přímého odtoku, ale ve svažitéch lokalitách může převážit či se významně projevit vliv gravitačních sil, výsledná hodnota CN byla určena jako maximum z hodnot CN podle zrnitosti půdy a průměrné hodnoty CN určené dle obou použitých kategorizací - $(CN_{zrn} + CN_{skl}) / 2$. Tímto bylo zajištěno, že pokud se půdy s relativně příznivými vlastnostmi omezujícími tvorbu přímého odtoku vyskytují ve svažitém reliéfu, potenciál k tvorbě přímého odtoku vyjádřený hodnotou CN křivky byl zvýšen.

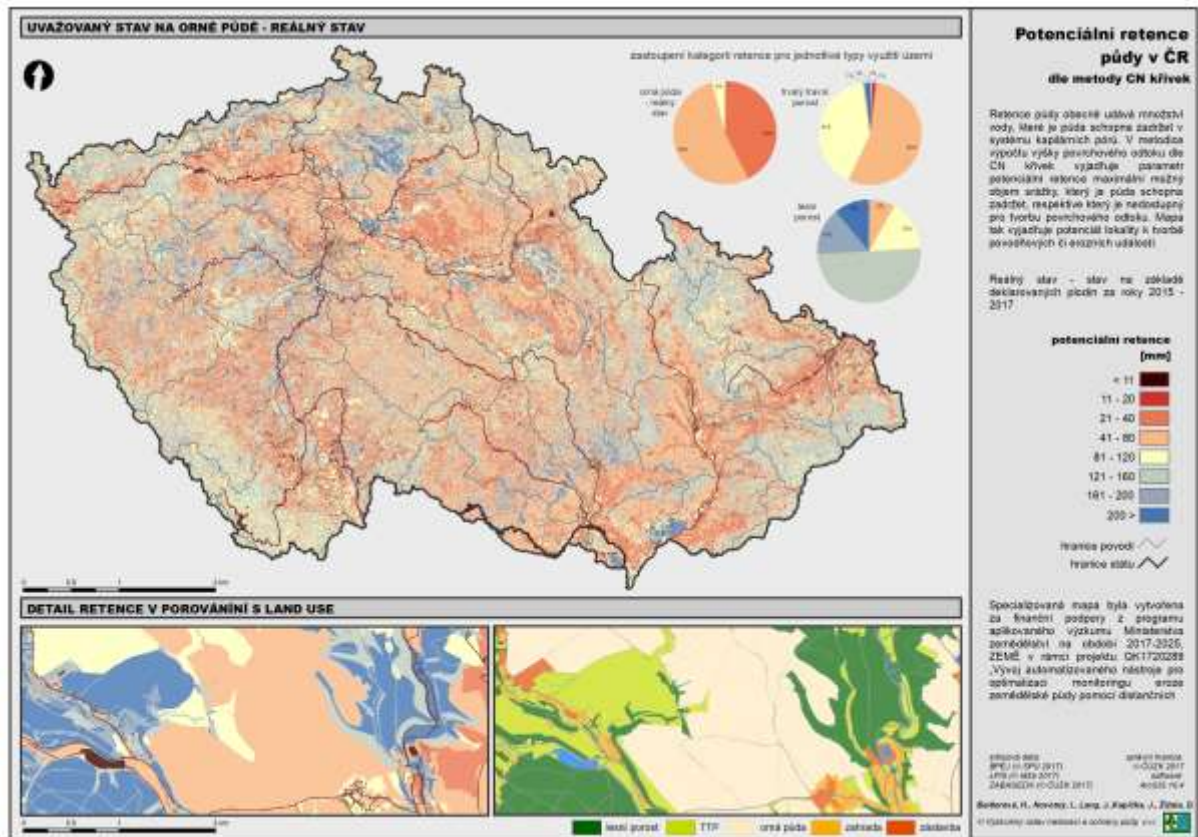
Na místech, kde nebyla určena HSP, byla jako výsledná hodnota CN použita hodnota „ostatní“ z Tabulka 7.

2.6. Stanovení potenciální retenční kapacity

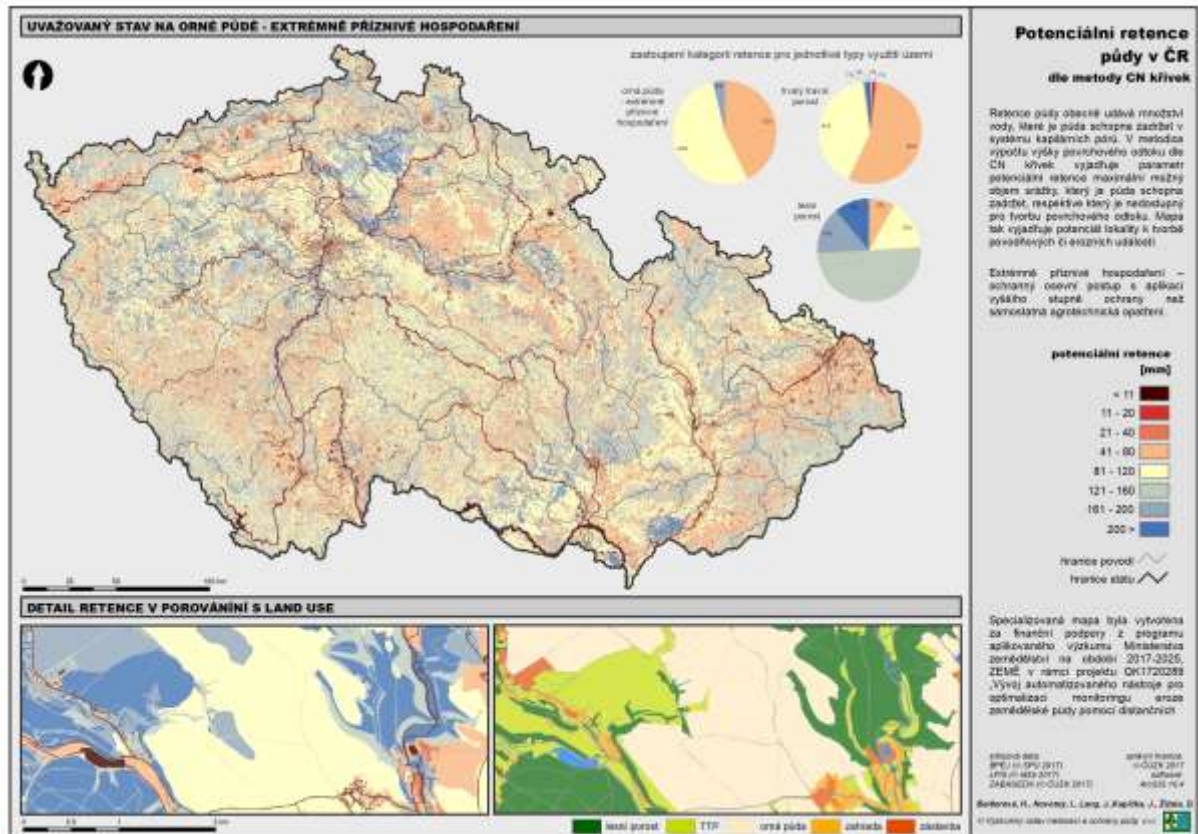
Potenciální retenční kapacita byla stanovena z výsledné vrstvy CN křivek rastrovou analýzou v prostředí ArcGIS výpočtem rovnice:

$$A = 25,4 (1000/CN - 10)$$

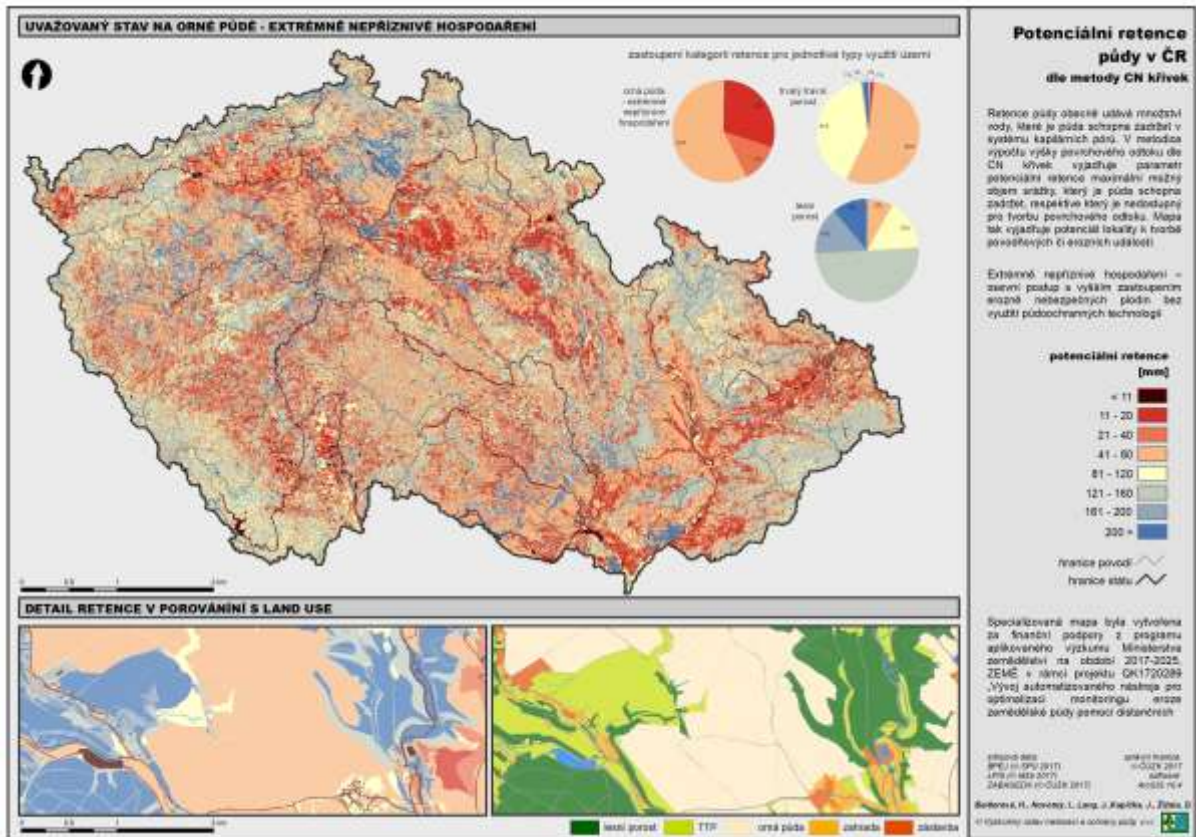
3. MAPY POTENCIÁLNÍ RETENCE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY V ČR



Obrázek 1: Mapa potenciální retenční zemědělské půdy v ČR pro reálný stav dle deklarovaných plodin



Obrázek 2: Mapa potenciální retenční zemědělské půdy v ČR pro extrémně příznivou variantu



Obrázek 3: Mapa potenciální retenční zemědělské půdy v ČR pro extrémně nepříznivou variantu

4. LITERATURA

JANEČEK, M. (2000): Přehodnocení limitních podmínek ohroženosti půdy erozí. Výstup projektu NAZV EP 7057. Praha, VÚMOP.

JANEČEK, M. et al. (2012): Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika, Powerprint, Praha, 1. vyd., 113 s. ISBN 978-80-87415-42-9.

KULASOVÁ, B., ŠERCL, P., BOHÁČ, M. (2004): Verifikace metod odvození hydrologických podkladů pro posuzování bezpečnosti vodních děl za povodní. Závěrečná zpráva projektu QD1368.

KURÁŽ, V., VÁŠKA, J. (1998): Metodika hodnocení ekologických nevýrobních funkcí půdy. Sborník Enviro nitra, str. 134-138.

NOVOTNÝ, I. et al. (2015): Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v ČR. Kapitola 4a. MZe.

PODHRÁZSKÁ, J. et al. (2008): Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních opatření v pozemkových úpravách pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku. Metodický návrh. MZe ČR, Praha, ISBN: 978-80-904027-7-5

ŠERCL, P. (2005): Vývoj metod predikce stavů sucha a povodňových situací na základě infiltračních a retenčních vlastností půdního pokryvu ČR – Metoda CN-křivek. Průběžná zpráva za ČHMÚ Praha pro projekt VaV 1D/1/5/05.