



EVROPSKÝ ZEMĚDĚLSKÝ FOND PRO ROZVOJ VENKOVA:
EVROPA INVESTUJE DO VENKOVSKÝCH OBLASTÍ



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



CELOSTÁTNÍ SÍŤ PRO VENKOV



SZIF

Státní zemědělský intervenční fond



**Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.**



Studie projevů sucha ve vazbě na degradaci půd v extrémním roce 2013

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA (zkráceno)

Řešitelský tým:

Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.

Ing. Marek Batysta, Ph.D.

Ing. Jan Srbek

Ing. Petra Kulířová

Ing. Tomáš Středa, Ph.D.

Ing. Hana Středová, Ph.D.

Mgr. Jana Smolíková

Praha, 2013

Obsah

1	Úvod.....	4
2	Datová základna	5
2.1	Databáze ČHMÚ	5
2.1.1	Technické řady	5
2.1.2	Data za staniční síť.....	5
2.2	Účelové stanice	5
3	Vyhodnocení průběhu teploty vzduchu a srážek v roce 2013	7
4	Grafické vyjádření teplotní a srážkové extremity v roce 2013	11
4.1	Teplotní extrimita	11
4.2	Srážková extrimita	12
4.3	Srovnání lokalit	13
5	Vyhodnocení predispozice výskytu sucha	14
6	Účelová klimatologická měření	14
6.1	Oblast Břeclavska.....	15
6.1.1	Boleradice.....	15
6.1.2	Velké Hostěrádky	17
6.1.3	Tvrdonice	19
6.1.4	Břeclavsko souhrn	21
6.2	Oblast Kladenska.....	23
6.2.1	Kačice.....	23
6.2.2	Vraný.....	25
6.2.3	Kladensko souhrn	26
6.2.4	Srovnání srážkových poměrů na Břeclavsku a Kladensku	29
7	Výskyt sucha a zásoba využitelné vody v půdě v zájmových lokalitách	29
7.1	Potenciální evapotranspirace	30
7.1.1	Srovnání s dlouhodobým průměrem	30
7.1.2	Úhrn evapotranspirace.....	32
7.2	Vláhová bilance	33
7.3	Zásoba využitelné vody v půdě	35
8	Vyhodnocení dopadů půdních vlastností na modelových lokalitách ve vazbě na výskyt a intenzitu sucha.....	37
8.1	Oblast Břeclavska.....	37
8.1.1	Obecná charakteristika okresu Břeclav	37
8.1.2	Detailní pedologická charakteristika modelových oblastí Břeclavska (výběr)..	38
8.2	Oblast Kladenska.....	41
8.2.1	Obecná charakteristika okresu Kladno.....	41
8.2.2	Detailní pedologická charakteristika modelových oblastí Kladenska (výběr)...	42
8.3	Srovnání půdních poměrů na Břeclavsku a Kladensku.....	45
9	Ekonomické vyhodnocení dopadů sucha 2013 na zemědělství na příkladu modelových lokalit	46
9.1	Ekonomická analýza modelových oblastí	46
9.2	Hodnocení výnosů zemědělských plodin	46
9.1	Hodnocení ekonomické újmy způsobené výskytem sucha	48

10	Návrhy a doporučení (výběr)	50
10.1	Opatření ochrany půdy před degradačními faktory	50
10.2	Opatření v oblasti hospodaření a ochrany vod	53
10.3	Ochrana přírodních zdrojů v kontextu avizované klimatické změny	55
11	Problematika vody v krajině ve společné zemědělské politice	55
11.1	Řešení problematiky hospodaření s vodou v krajině	55
11.2	PRV 2014-2020	56
11.2.1	Opatření Pozemkové úpravy	56
11.2.2	Opatření Investice do hmotného majetku - závlahy	57
11.2.3	Opatření Agroenvironmentální a klimatické operace	57
11.2.4	Opatření Ekologické zemědělství	58
11.2.5	Opatření Zalesňování a zakládání lesů	58
11.2.6	Opatření Předcházení poškozování lesů lesními požáry a přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi a obnova poškozených lesů	58
11.3	Operační program Rybářství 2014 – 2020	59
12	Podklady pro nastavení preventivních a nápravných opatření v rámci přípravy PRV 2014-2020	59
13	Závěr	64
	Použitá literatura	66
	Seznam tabulek	67
	Seznam obrázků	68

1 Úvod

Řešený projekt navazuje na výsledky zakázky VÚMOP z roku 2012 „Možnosti řešení degradace půdy a její ovlivnění změnou klimatu na příkladu aridních oblastí“. Struktura studie, zaměření a rozsah jednotlivých kapitol korespondují s postupem z roku 2012. Tímto způsobem je dosaženo snadnější orientace ve výstupech z obou let a efektivního meziročního srovnání.

Studie byla vypracována na základě doporučení odborné tematické pracovní skupiny, která pracuje v rámci aktivit Celostátní sítě pro venkov v Jihomoravském kraji (TPS „Možnosti zachování plnohodnotného života v aridních oblastech ČR“) a při získávání podkladů byla realizovaná spolupráce s podobně tematicky zaměřenou odbornou skupinou Středočeského kraje (TPS „Ochrana půdního fondu, vodních zdrojů a ochrana proti povodním“).

Ačkoli lze oba roky (2012 a 2013) z pohledu výskytu sucha označit za extrémní, jeho dopady, i projevy jsou v každém z těchto roků odlišné. Klimatické podmínky České republiky jsou poměrně variabilní. S pohledu výskytu sucha jsou nejrizikovějšími lokalitami oblast jižní Moravy a středních Čech. Zmiňovaná klimatická variabilita našeho území však má za následek, že ani v takto relativně blízkých oblastech nejsou projevy sucha identické.

Ke komplexnímu studiu projevů sucha byly tak stejně jako v roce 2012 vybrány dvě modelové oblasti, které spadají do výše zmíněných rizikových regionů. Jmenovitě se jedná o oblast Kladenska jako součásti středních Čech a oblast Břeclavska ležícího na jižní Moravě. Studie se zaměřuje na několik dílčích avšak vzájemně provázaných ukazatelů.

Dlouhodobý klimatický režim zájmových lokalit byl podrobně popsán a definován v předchozím výstupu z roku 2012 a z tohoto důvodu již není v letošní studii tato pasáž obsažena. Pozornost je věnována zejména analýze tzv. klimatického sucha, které je určováno na základě výskytu srážek a výdeje vody z půdy výparem. S ohledem na vlastnosti půdy potom hovoříme o suchu půdním. Pokud jsou projevy sucha hodnoceny v souvislosti s vláhovými požadavky zemědělských plodin, je nedostatek vody klasifikován jako sucho zemědělské. Analýza zemědělského sucha není v souladu se zadáním projektu součástí této studie.

K analýze meteorologických podmínek byla využita databáze Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a výstupy z monitoringu na účelových klimatologických stanicích, které byly vybudovány v rámci řešení projektu v roce 2012.

2 Datová základna

2.1 Databáze ČHMÚ

2.1.1 Technické řady

Pro analýzu klimatických podmínek zájmových lokalit byla použita data z vytvořené technické řady klimatických prvků, která vznikla na základě naměřených dat staniční sítě ČHMÚ. Podrobnou specifikaci a metodický postup tvorby technických řad uvádí zpráva z roku 2012.

Výsledkem jsou homogenní a kompletně doplněné časové řady klimatických prvků v denním kroku pro gridové body vzdálené od sebe 10 km, které pokrývají území celé ČR, ze kterých byly vybrány charakteristické gridové body pro hodnocené lokality Břeclav (Obr. 1) a Kladno (Obr. 2).

2.1.2 Data za staniční sítě

Pro analýzu počasí v roce 2013 byly využity údaje ze standardních klimatologických stanic ČHMÚ. Pro oblast Břeclavska se z dostupných stanic jeví jako nejvhodnější stanice Kobylí a Pohořelice, pro oblast Kladenska stanice Praha Ruzyně.

2.2 Účelové stanice

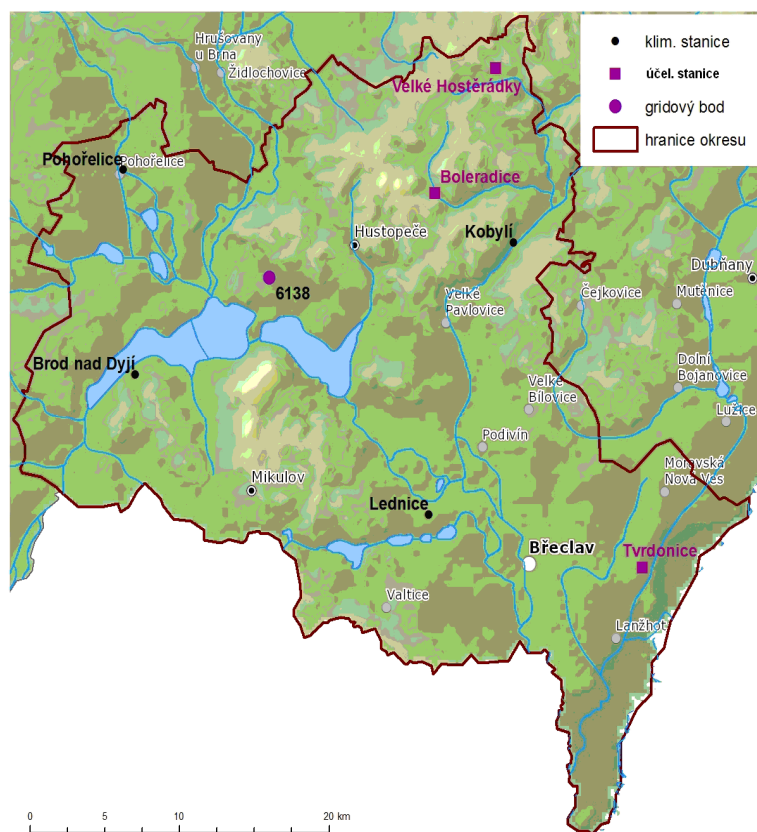
Pro podrobnější vyjádření průběhu počasí byly během řešení projektu v roce 2012 vybudovány následující účelové stanice, jejichž instalaci a vybavení zajistil RNDr. Tomáš Litschmann, PhD.:

Pro lokalitu Břeclav (Obr. 1):

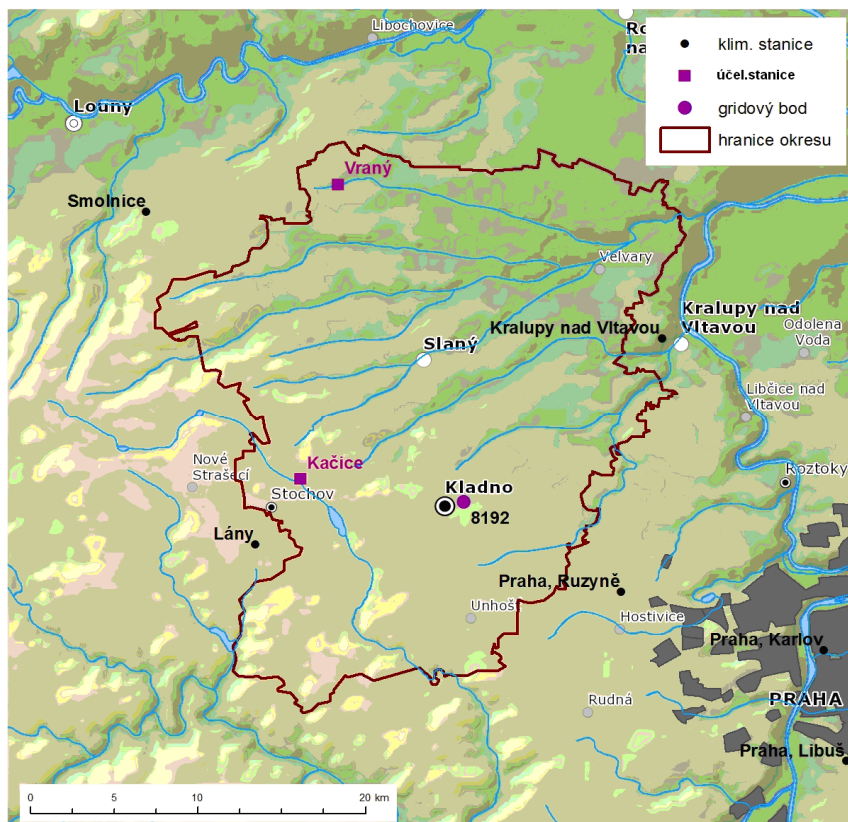
- Boleradice
- Velké Hostěrádky
- Tvrdonice

Pro lokalitu Kladno (Obr. 2):

- Kačice
- Vraný

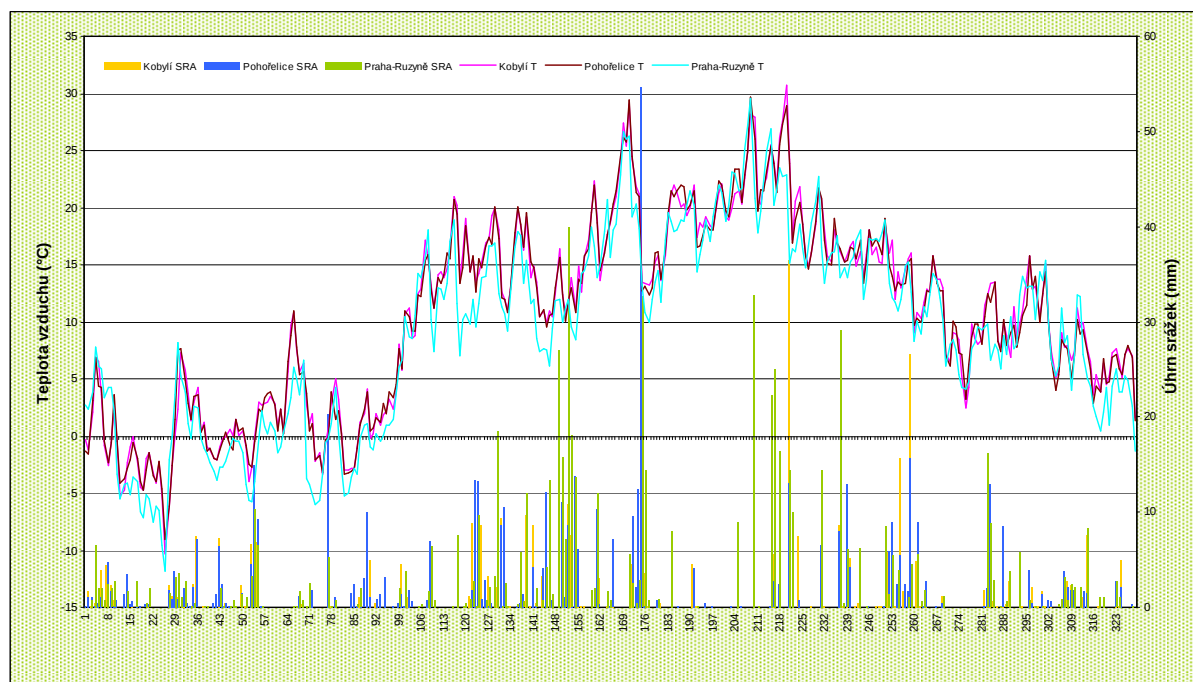


Obr. 1 Umístění klimatologických stanic v rámci okresu Břeclav



Obr. 2 Umístění klimatologických stanic v rámci okresu Kladno

3 Vyhodnocení průběhu teploty vzduchu a srážek v roce 2013



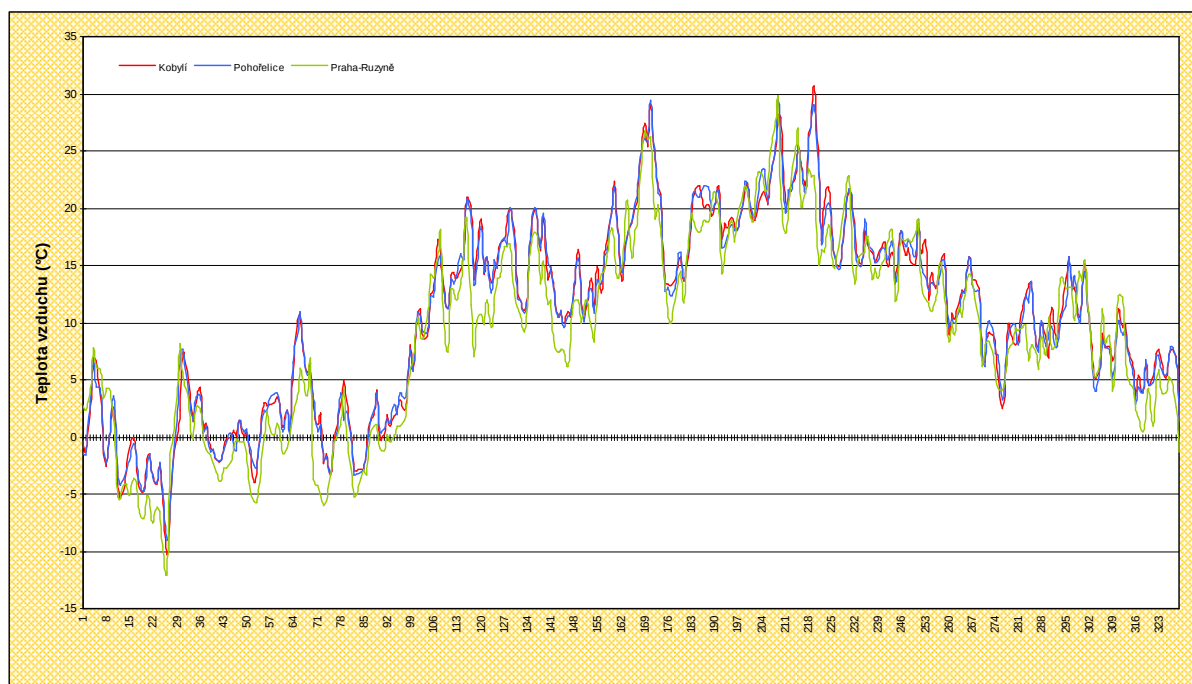
Obr. 3 Srovnání denního úhrnu srážek (mm) a průměrných denních teplot vzduchu (°C) za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně

Průběh denních teplot vzduchu a úhrnů srážek na hodnocených stanicích uvádí Obr. 3 až 7. Sledované období trvalo 329 dnů. Celkově nejvíce srážek spadlo v Pohořelicích dne 24.6.2013, a to 54,70 mm. V Kobylí spadlo nejvíce srážek také dne 24.6.2013, a to 45,60 mm. V Praze-Ruzyni spadlo nejvíce srážek dne 1.6.2013, a to 40,00 mm. Nejnížší počet dnů se srážkami byl v Praze-Ruzyni (142), dále v Pohořelicích (148) a v Kobylí (150). Nejvíce srážek spadlo za dané období 1. 1. až 25. 11. 2013 v Praze-Ruzyni (678,50 mm), dále v Pohořelicích (531,60 mm) a nakonec v Kobylí (521,90 mm).

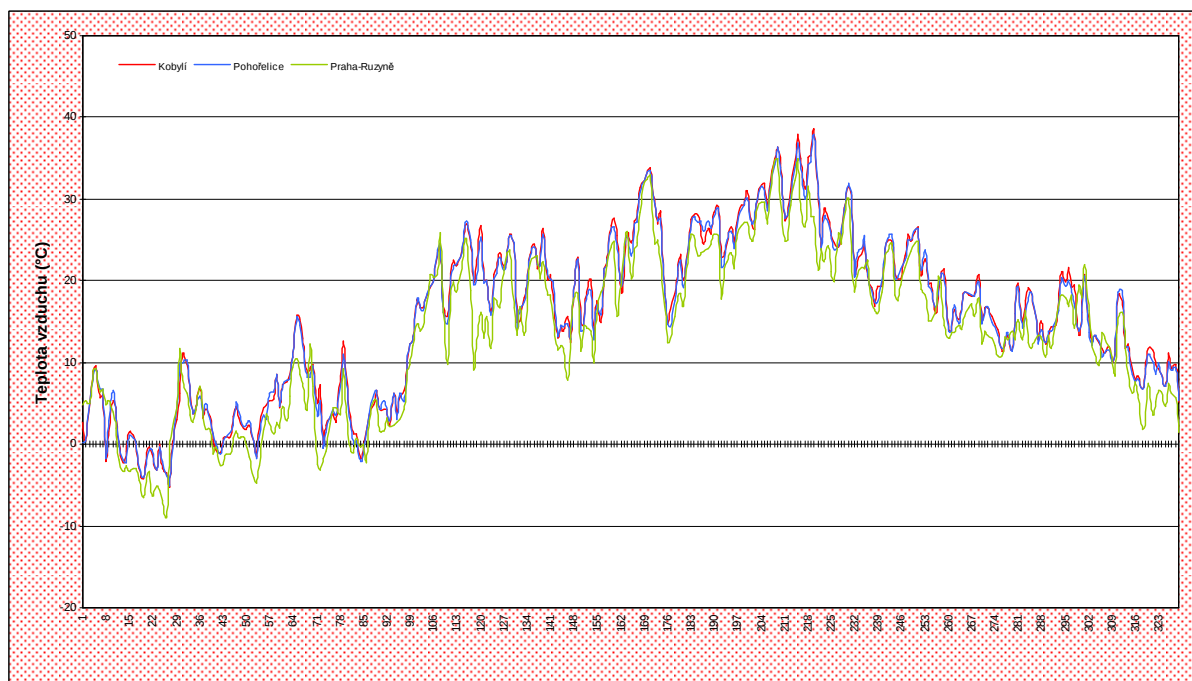
Průměrná hodnota průměrné denní teploty vzduchu za dané období je shodná v Pohořelicích a v Kobylí (10,5 °C), v Praze-Ruzyni činí tato hodnota 9,5°C.

Nejvyšší průměrná denní teplota vzduchu byla naměřena v Kobylí dne 8.7.2013 (30,7 °C). Dne 28.7.2013 bylo maximum 29,7 °C v Pohořelicích a téhož dne i v Praze-Ruzyni (29,5°C).

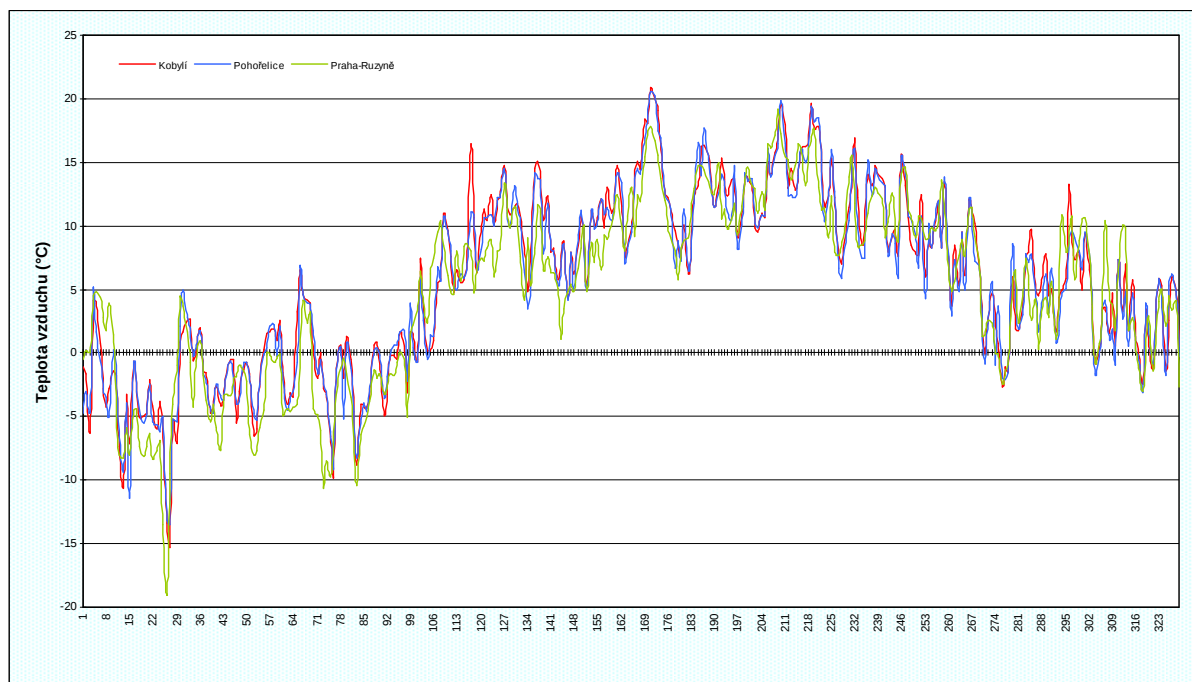
Celková nejnížší průměrná teplota vzduchu byla naměřena v Praze-Ruzyni dne 26.1.2013 (-11,8 °C) a ve stejném dni i v Kobylí (-10,3 °C) a v Pohořelicích (-9,0°C). Z vyhodnocení vyplývá, že na okresu Kladno (viz stanice Praha-Ruzyně) byly nižší teploty vzduchu než na okresu Břeclav. Tomuto také odpovídají hodnoty potenciální vláhové bilance.



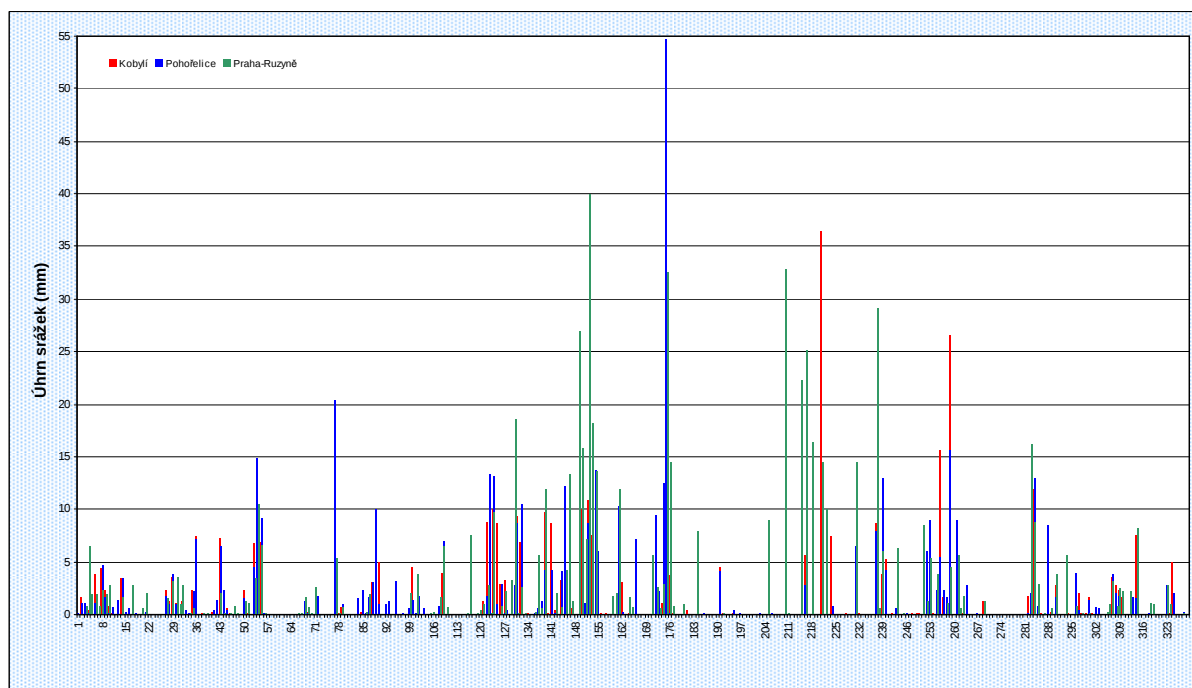
Obr. 4 Srovnání průměrných denních teplot vzduchu za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně



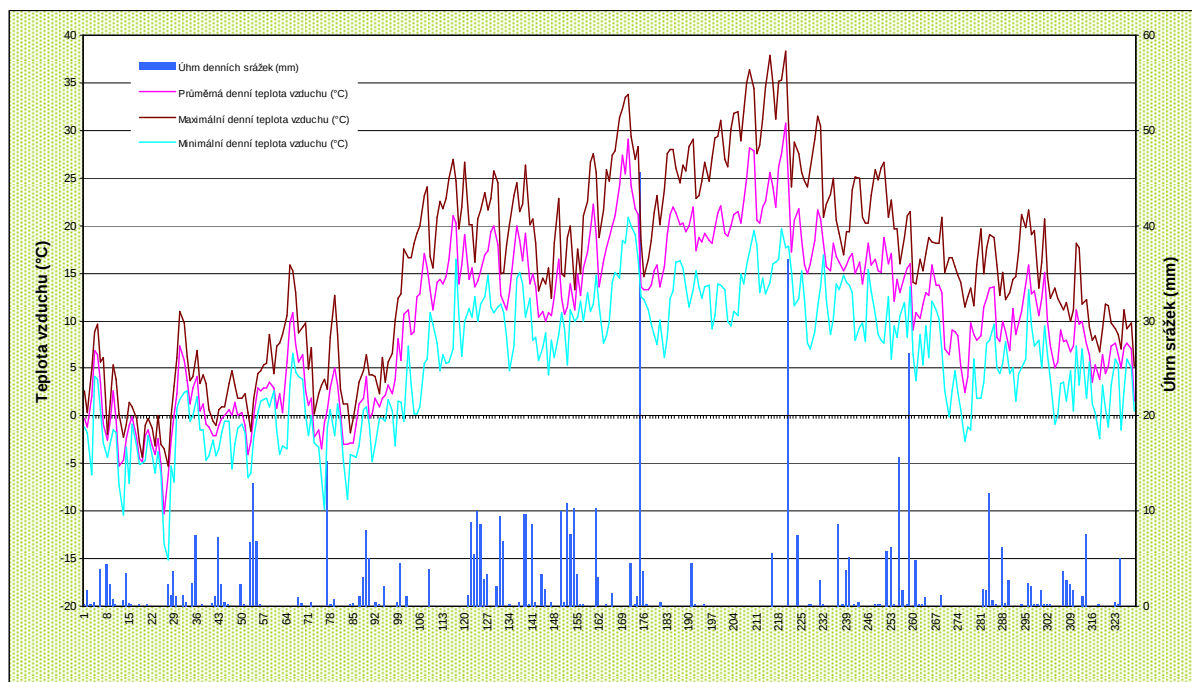
Obr. 5 Srovnání maximálních denních teplot vzduchu za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně



Obr. 6 Srovnání minimálních denních teplot vzduchu v období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně

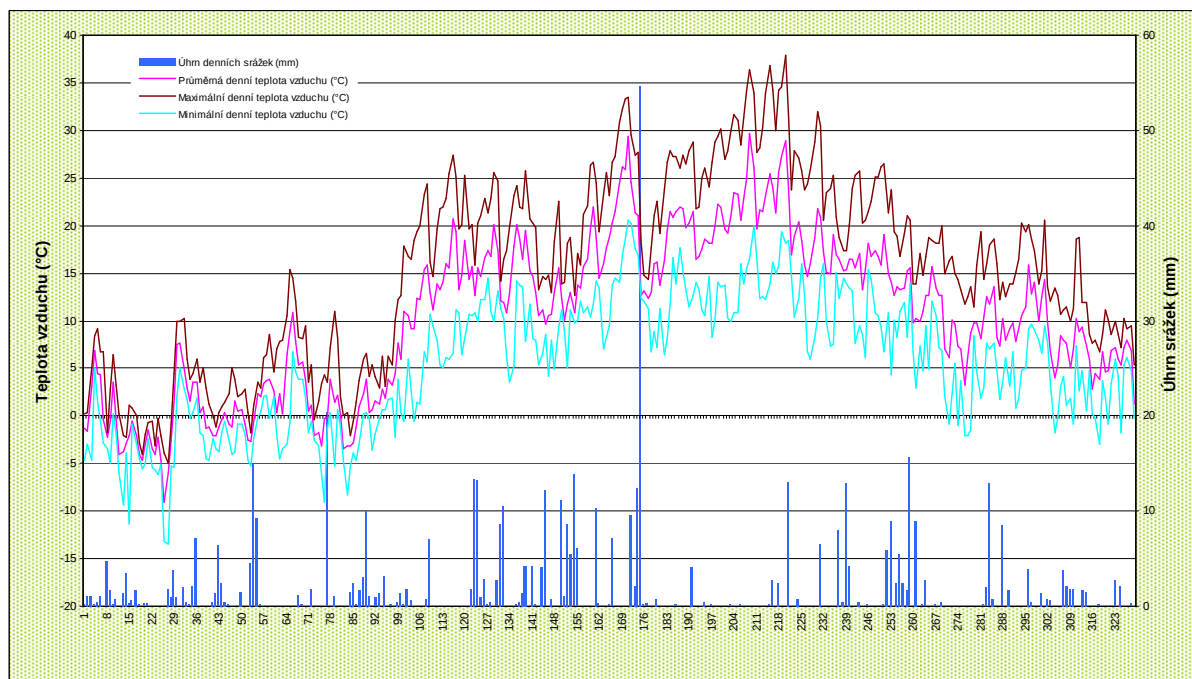


Obr. 7 Srovnání denních srážkových úhrnů za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně



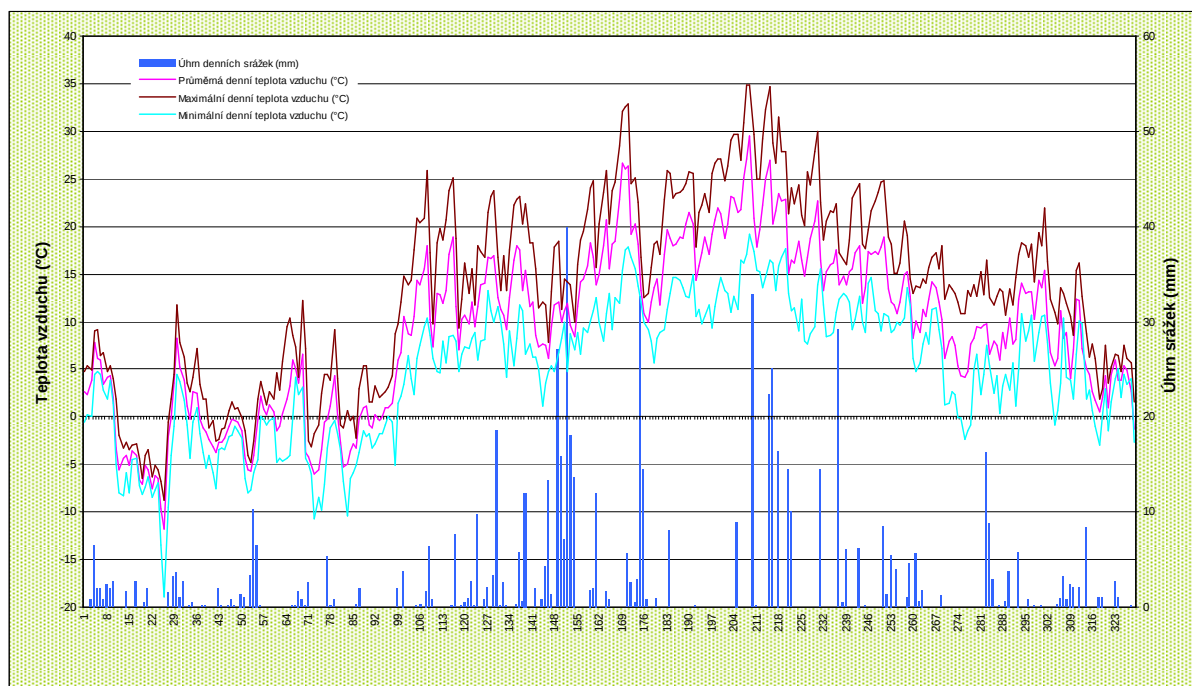
Obr. 8 Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí

Na stanici Kobylí (Obr. 8) spadlo nejvíce srážek dne 24.6.2013, a to 45,60 mm. Nejvyšší maximální denní teplota byla naměřena dne 8.8.2013, a to 38,40 °C. Nejnižší minimální teplota byla naměřena dne 27.1.2013 s hodnotou -15,1 °C.



Obr. 9 Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Pohodělce

Jak dokládá Obr. 9, nejvíce srážek spadlo na stanici v Pohořelicích dne 24.6.2013, a to 54,7 mm. Nejvyšší maximální denní teplota byla nejvyšší dne 8.8.2013, a to 37,9 °C a nejnižší minimální teplota byla naměřena dne 27.1.2013, a to -13,5 °C.



Obr. 10 Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Praha-Ruzyně

Na stanici Praha-Ruzyně (Obr. 10) spadlo nejvíce srážek dne 1.6.2013, a to 40,00 mm. Nejvyšší maximální denní teplota se vyskytla dne 28.7.2013, a to 34,9 °C a nejnižší minimální teplota byla naměřena dne 26.1.2013, a to -19,0 °C.

4 Grafické vyjádření teplotní a srážkové extremity v roce 2013

Hodnocení zahrnuje období od začátku roku 2013 do třetího čtvrtletí resp. měsíce leden až září.

4.1 Teplotní extremity

Hodnocení extremity teploty vzduchu je založeno na stanovení odchylky od normálu. Pro normálové období 1961–1990 byly pro měsíce leden až prosinec určeny normálové (průměrné) měsíční teploty ($\bar{x}_{61-90m}$) a jejich směrodatné odchylky ($s_{x61-90m}$). Následně byl určen rozdíl průměrné měsíční teploty pro konkrétní měsíc (např. leden 1970, $\bar{x}_m$) a normálové měsíční teploty pro daný měsíc (leden).

Tab. 1 Teplotní extremita jednotlivých měsíců okresu Břeclav a Kladno pro rok 2013 (leden až září)

	Břeclav	Kladno
leden	teplotně normální	teplotně normální
unor	teplotně normální	teplotně normální
březen	teplotně podnormální	teplotně podnormální
duben	teplotně normální	teplotně normální
květen	teplotně normální	teplotně normální
červen	teplotně normální	teplotně normální
červenec	teplotně silně nadnormální	teplotně silně nadnormální
srpen	teplotně nadnormální	teplotně normální
září	teplotně normální	teplotně normální

4.2 Srážková extremita

Na základě denních srážkových úhrnů byly spočteny měsíční úhrny srážek, které tvoří základ hodnocení. Pro normálové období 1961–1990 byly pak pro měsíce leden až prosinec určeny hranice intervalů jednotlivých kategorií. Metoda předpokládá, že srážková data mají gama rozdělení - srážkové řady mohou být dobře popsány pomocí tohoto asymetrického rozdělení (pro každou měsíční řadu a stanici). Jednotlivé hodnoty technických datových řad (měsíční úhrny pro období 1961–1990) jsou porovnávány se získaným 2., 10., 25., 75., 90. a 98. percentilem. Srážkové úhrny nižší než 2. percentil jsou hodnoceny jako srážkově mimořádně podnormální, nižší než 10. percentil silně podnormální a nižší než 25. percentil srážkově podnormální. Obdobně jsou stanoveny kategorie nad 75., 90. a 98. percentil jako srážkově nadnormální až mimořádně nadnormální.

Tab. 2 Srážkové extremity jednotlivých měsíců okresu Břeclav a Kladno za rok 2013 (leden až září)

	Břeclav	Kladno
leden	srážkově nadnormální	srážkově nadnormální
unor	srážkově silně nadnormální	srážkově nadnormální
březen	srážkově mimořádně nadnormální	srážkově podnormální
duben	srážkově podnormální	srážkově podnormální
květen	srážkově silně nadnormální	srážkově silně nadnormální
červen	srážkově mimořádně nadnormální	srážkově silně nadnormální
červenec	srážkově mimořádně podnormální	srážkově normální
srpen	srážkově normální	srážkově silně nadnormální
září	srážkově silně nadnormální	srážkově normální

4.3 Srovnání lokalit

Digramy na Obr. 11 a 12 obsahují vyhodnocení jednotlivých měsíců s ohledem na vyhodnocení kombinace teplotní a srážkové extremity.

		teplota								
		MP	SP	P		N	SN	MN		
srážky	MN			III	VI				srážky	MN
	SN				II,V,IX					SN
	N				I					N
						VIII				
	P				IV					P
	SP									SP
	MP						VII			MP
		MP	SP	P		N	SN	MN		
		teplota								

Obr. 11 Zařazení jednotlivých měsíců na základě kombinace teplotní a srážkové extremity, Břeclavsko

		teplota								
		MP	SP	P		N	SN	MN		
srážky	MN								srážky	MN
	SN				V,VI,VIII					SN
	N				I,II					N
					IX	VII				
	P			III	IV					P
	SP									SP
	MP									MP
		MP	SP	P		N	SN	MN		
		teplota								

Obr. 12 Zařazení jednotlivých měsíců na základě kombinace teplotní a srážkové extremity, Kladensko

5 Vyhodnocení predispozice výskytu sucha

Podle závažnosti jednotlivých kategorií extremity mimořádně/silně/nadnormálních teplot a mimořádně/silně/podnormálních srážek (oranžová část diagramů na Obr 11 a 12, Kap. 4) byly určeny následující stupně náchylnosti k výskytu sucha (stupeň 1 představuje nejnižší riziko sucha, stupeň 5 riziko nejvyšší):

1. stupeň: kombinace nadnormálních teplot a podnormálních srážek
2. stupeň: a) kombinace nadnormálních teplot a silně podnormálních srážek
b) kombinace silně nadnormálních teplot a podnormálních srážek
3. stupeň: a) kombinace silně nadnormálních teplot a silně podnormálních srážek
b) kombinace nadnormálních teplot a mimořádně podnormálních srážek
c) kombinace mimořádně nadnormálních teplot a podnormálních srážek
4. stupeň: a) kombinace silně nadnormálních teplot a mimořádně podnormálních srážek
b) kombinace mimořádně nadnormálních teplot a silně podnormálních srážek
5. stupeň: kombinace mimořádně nadnormálních teplot a mimořádně podnormálních srážek

Podle tohoto metodického postupu lze v roce 2013 v obou hodnocených regionech klasifikovat jako rizikový pouze jeden měsíc v jedné oblasti. Konkrétně se jedná o červenec na Břeclavsku, který spadá do stupně predispozice výskytu sucha 4a.

6 Účelová klimatologická měření

Pro každou stanici v okrese Břeclav a Kladno byla graficky vyhodnocena teplota vzduchu (průměrná, maximální i minimální), teplota půdy v hloubkách 5, 10 a 30 cm, úhrn srážek a vlhkost půdy v hloubkách 30–50 cm a 5–30 cm pro rok 2013. Ke každé této charakteristice je v tabulce uvedena příslušná popisná statistika (střední hodnota, chyba střední hodnoty, medián, modus, směrodatná odchylka, rozptyl výběru, šikmost, špičatost, rozdíl maximální a minimální hodnoty, dále zvlášť maximum a minimum a jako poslední je uveden součet).

U jednotlivých stanic je v tabulce uvedena průměrná, maximální a minimální teplota vzduchu s příslušným datem výskytu těchto teplot. V souhrnu za celý okres Břeclav i Kladno byly graficky zpracovány vlhkosti půdy stanic v hloubce 5–30 cm a 30–50 cm a také vlhkosti půdy

stanic v hloubce 5–30 cm vyjádřených v % VVK. Dále je graficky zhodnocen kumulativní úhrn srážek na stanicích v okresech Břeclav a Kladno pro rok 2013.

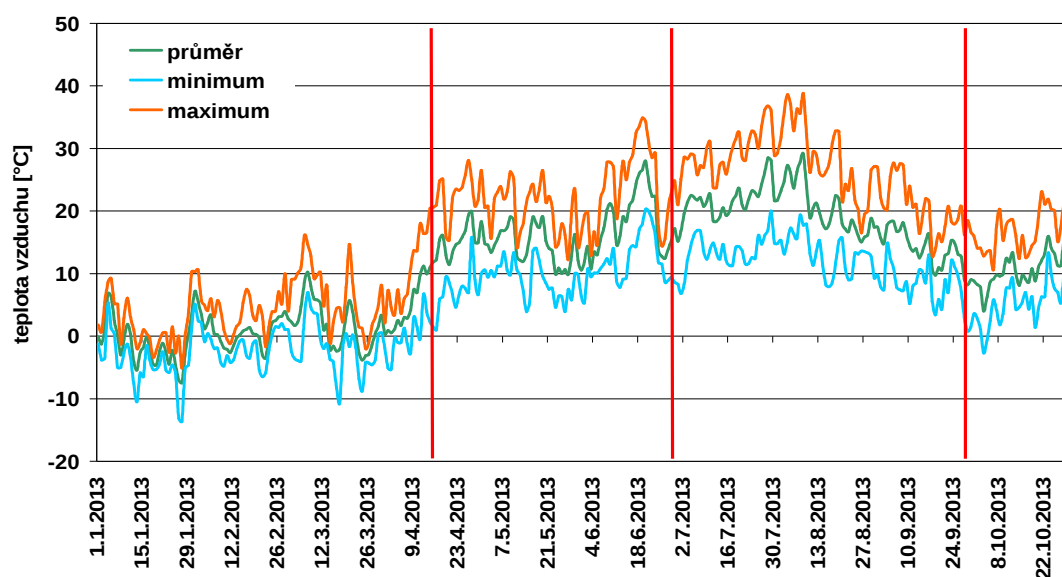
Vlhkost půdy (obsah vody v půdním profilu) je vedle teploty půdy a teploty vzduchu nejdůležitější charakteristikou prostředí, ovlivňující vývoj rostlin a zemědělských plodin. Vedle působení základních klimatických prvků (srážky a výpar) je hydrický režim významně ovlivněn půdními vlastnostmi. Naopak půdní voda má velký význam pro vývoj půdy a utváření půdních vlastností. Obsah vody v půdě je v podmínkách zemědělské produkce rovněž velmi ovlivňován způsoby zpracování půdy; příznivý vliv na udržení vody v půdě mají zejména technologie omezující orbu. Zásoba využitelné vody v půdě (mm, %) využitelné vodní kapacity půdy (zkráceně % VVK) je množství půdní vody, vyskytující se mezi základními půdními hydrolimity, a to mezi polní vodní kapacitou a bodem vadnutí.

6.1 Oblast Břeclavska

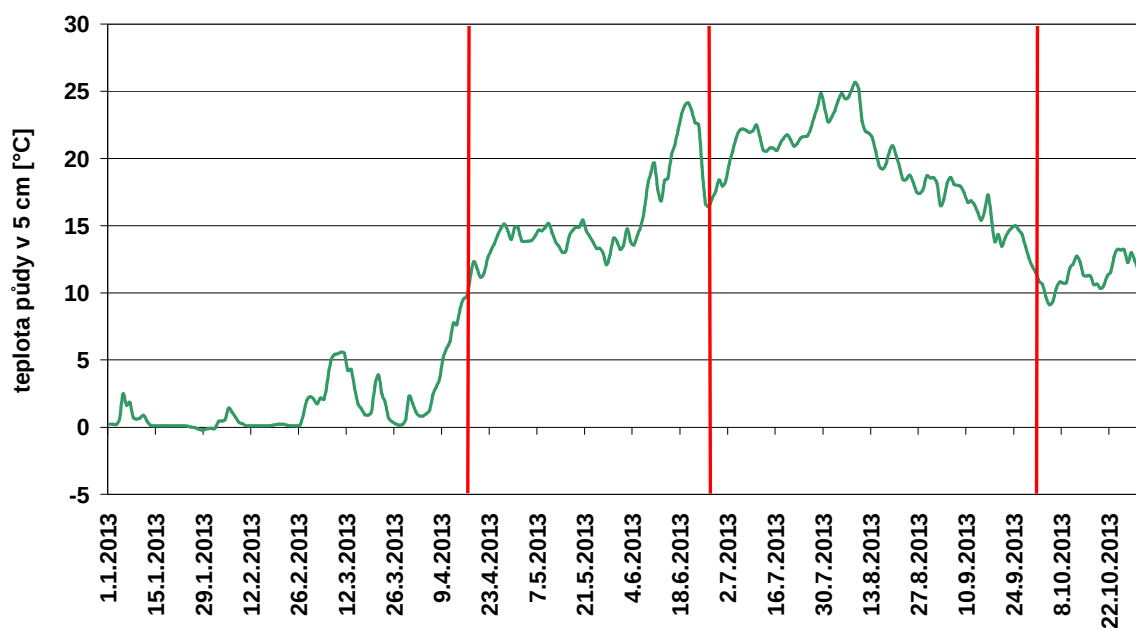
Pro oblast Břeclavska jsou relevantní údaje z měření na účelových stanicích Boleradice, Velké Hostěrádky, Tvrdonice.

6.1.1 Boleradice

Průběh denních teplot vzduchu znázorňuje Obr. 13. Nejnižší teplota vzduchu se vyskytla 27.1. (-13,6 °C). Maximální denní teploty vzduchu překročily 30 °C nejdříve 18.6.2013 a potom ještě 10 dnů v červenci. Nejvyšší hodnota maxima byla 38,8 °C.

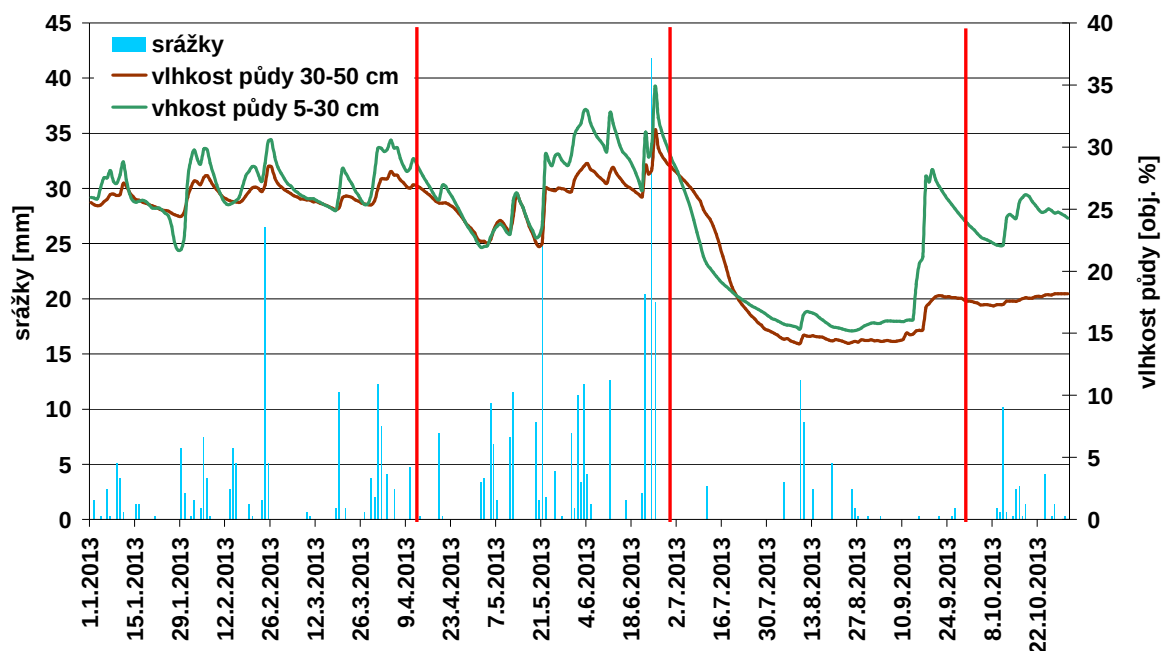


Obr. 13 Denní teploty vzduchu - Boleradice 2013



Obr. 14 Teploty půdy - Boleradice 2013

Teplota půdy se v 5 cm (Obr. 14) pohybovala kolem 0 °C až konce února. To znamená, že v podstatě nedocházelo k promrznutí půdy v této hloubce. Nejvyšších hodnot dosáhla v srpnu, kdy byla překročena teplota 25 °C.



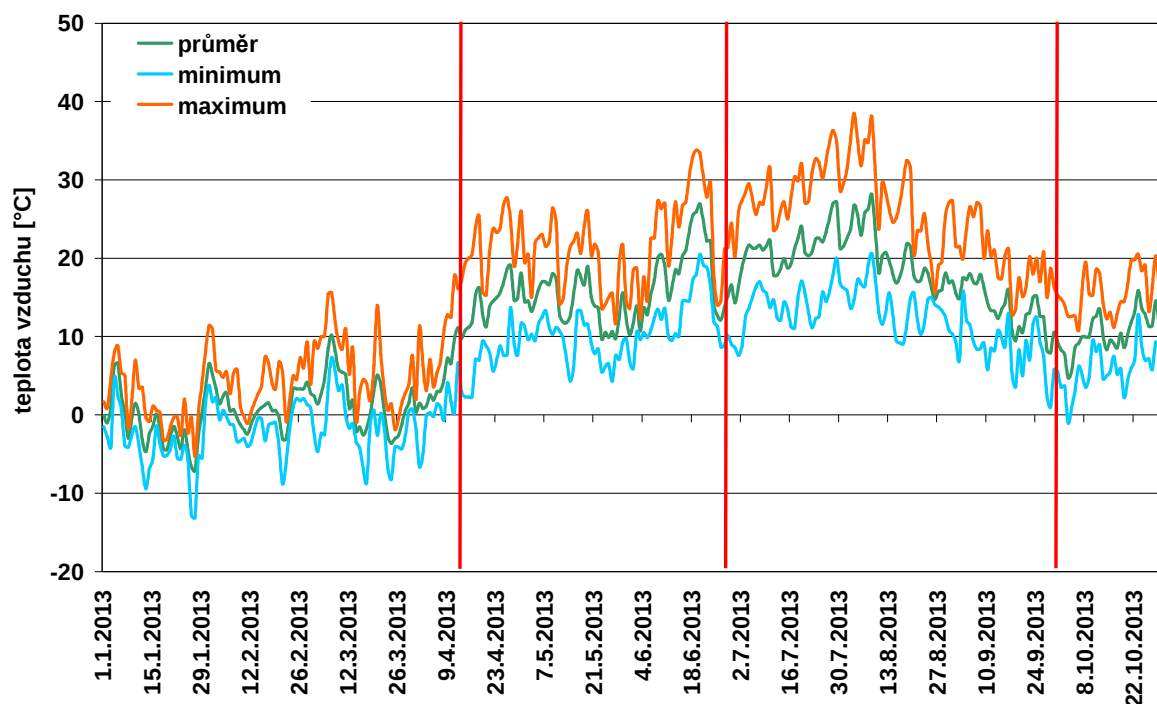
Obr. 15 Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Boleradice 2013

Vzájemnou závislost mezi úhrny srážek a vlhkostí vzduchu dokumentuje Obr. 15. Jak dokládají chody denních hodnot vlhkosti půdy v obou hodnocených hloubkách, úhrny srážek

až do konce června zajišťovaly vlhkost půdy nad 25 objemových %. Naopak malé úhrny srážek v měsících červenec a srpen byly příčinou poklesu vlhkosti až k 15 %, a tím výskytu sucha v měsících červenec a září, kdy nepřekročily menší úhrny srážek v druhé polovině září 20 %.

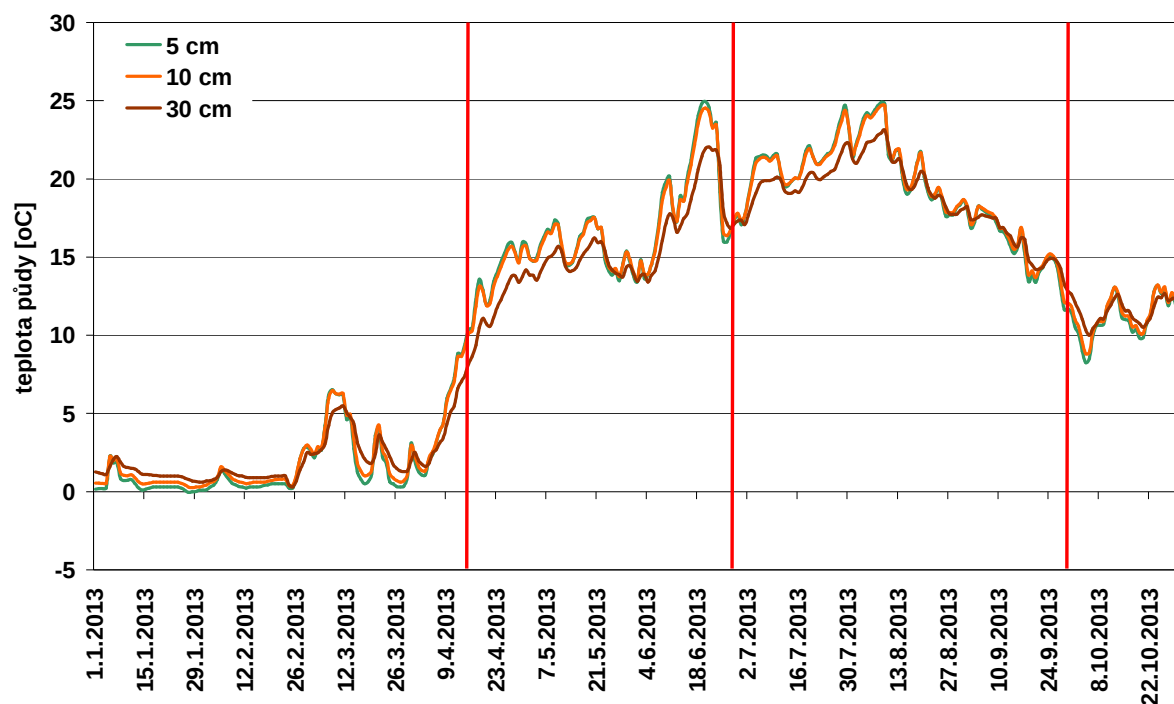
6.1.2 Velké Hostěrádky

Průběh teplot vzduchu na této stanici má obdobný průběh jako na stanici v Boleradicích. Obr. 16 dokládá první nástup vysokých teplot vzduchu koncem července, tropické dny se vyskytovaly v červenci a v srpnu. Nejnižší minimum je též 27.1. s hodnotou -13,1 °C.

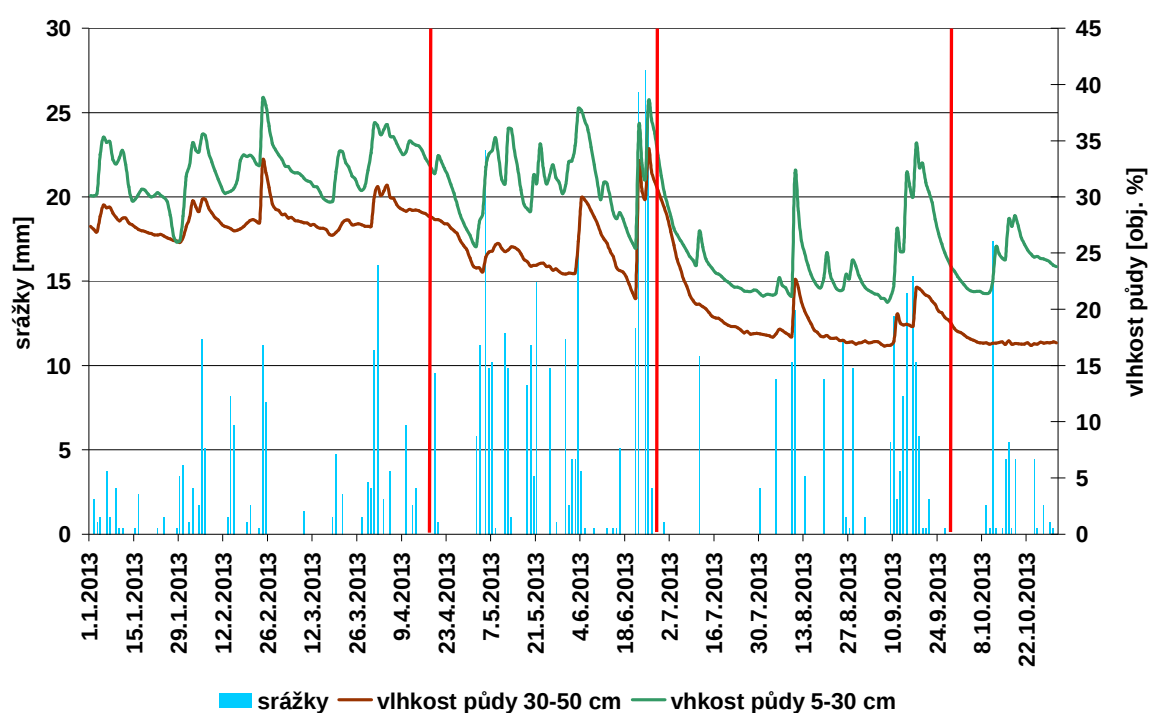


Obr. 16 Denní teploty vzduchu - Velké Hostěrádky 2013

Teplota půdy na stanici ve V. Hostěrádkách byla měřena ve třech hloubkách (Obr. 17). Nejvyšší teploty půdy jsou v hloubce 5 cm a jsou podobné hodnotami i průběhem stanici Boleradice. Jak odpovídá zákonitostem chodu teploty půdy, jsou v hloubce 30 cm nejnižší hodnoty teploty. Je nutné zdůraznit, že ani v jedné z měřených hloubek nedošlo k promrznutí, tzn. teploty se pohybovaly kolem nuly nebo mírně nad 0 °C až do konce února.



Obr. 17 Teploty půdy - Velké Hostěrádky 2013



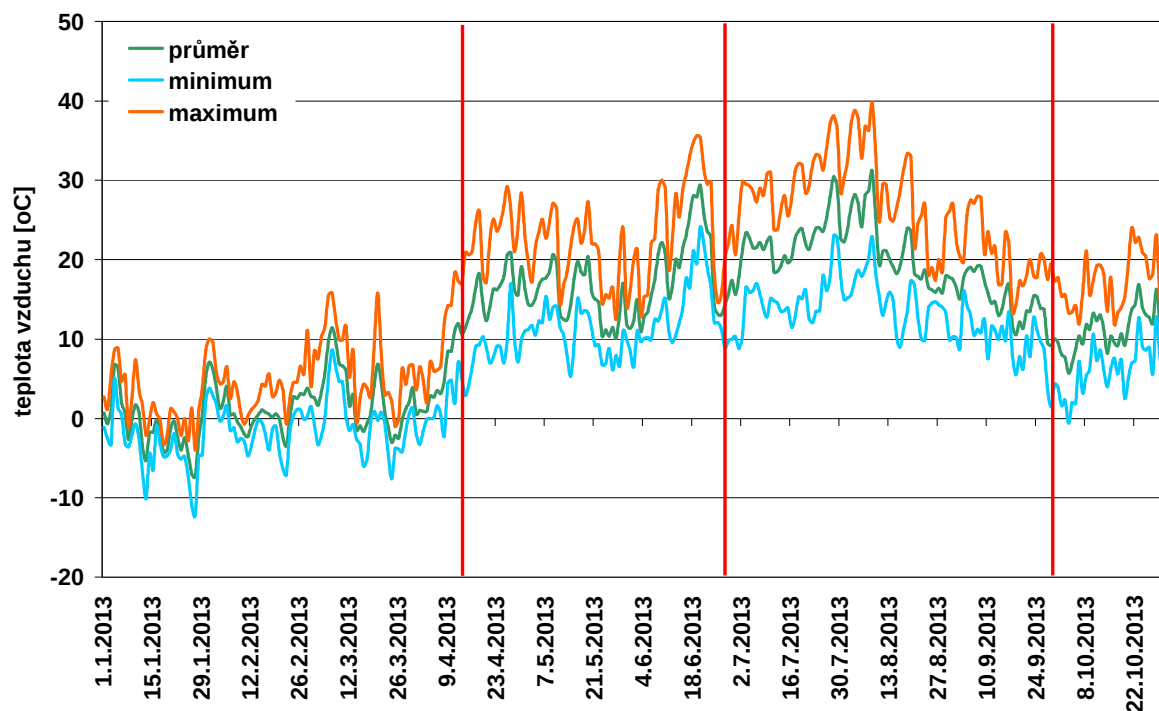
Obr. 18 Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Velké Hostěrádky 2013

Ve V. Hostěrádkách nebylo tak dlouhé bezsrážkové období, protože se zde vyskytly i více než 10 mm denní úhrny srážek před polovinou srpna. Jak vidíme na Obr. 18, nedochází až k tak velkému poklesu půdní vlhkosti jako na stanici v Boleradicích ve vrstvě 5–30 cm půdy. Ovšem

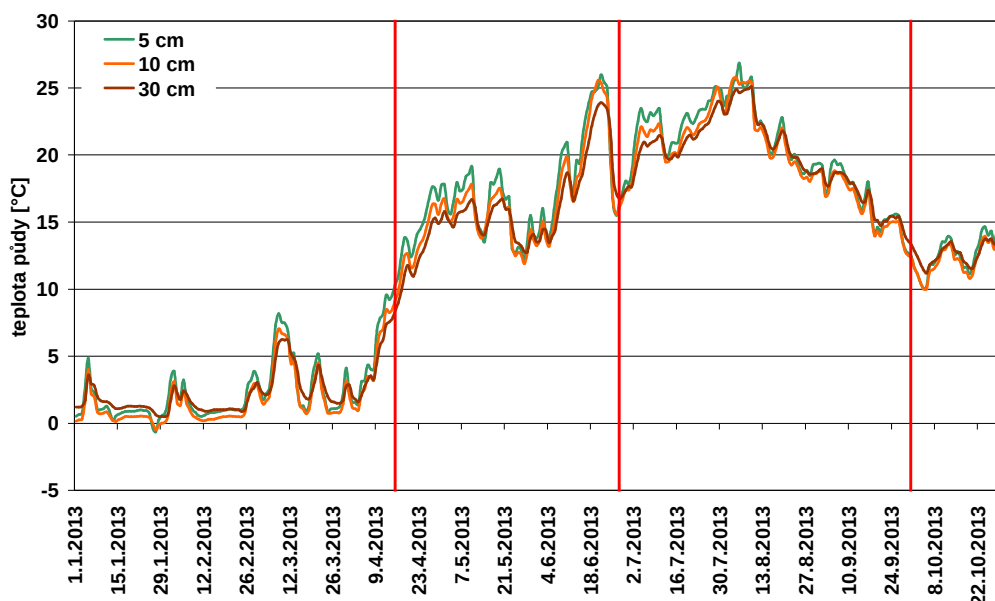
v hloubce 30–50 mm, kam voda ze srážek neinfiltrovala, jsou půdní vlhkosti v čevenci až říjnu pod 20 %, takže rovněž dochází k výskytu půdního sucha.

6.1.3 Tvrdonice

Na stanici v Tvrdonicích jsou podle Obr. 19 průběhy teplot vzduchu v podstatě obdobné jako v Boleradicích a V. Hostěrádkách. Minimum teploty vzduchu se vyskytlo také 27.1., ovšem teplotní maxima byla vyšší. Nejvyšší hodnotu teplota vzduchu dosáhla 8.srpna (39,8 °C).

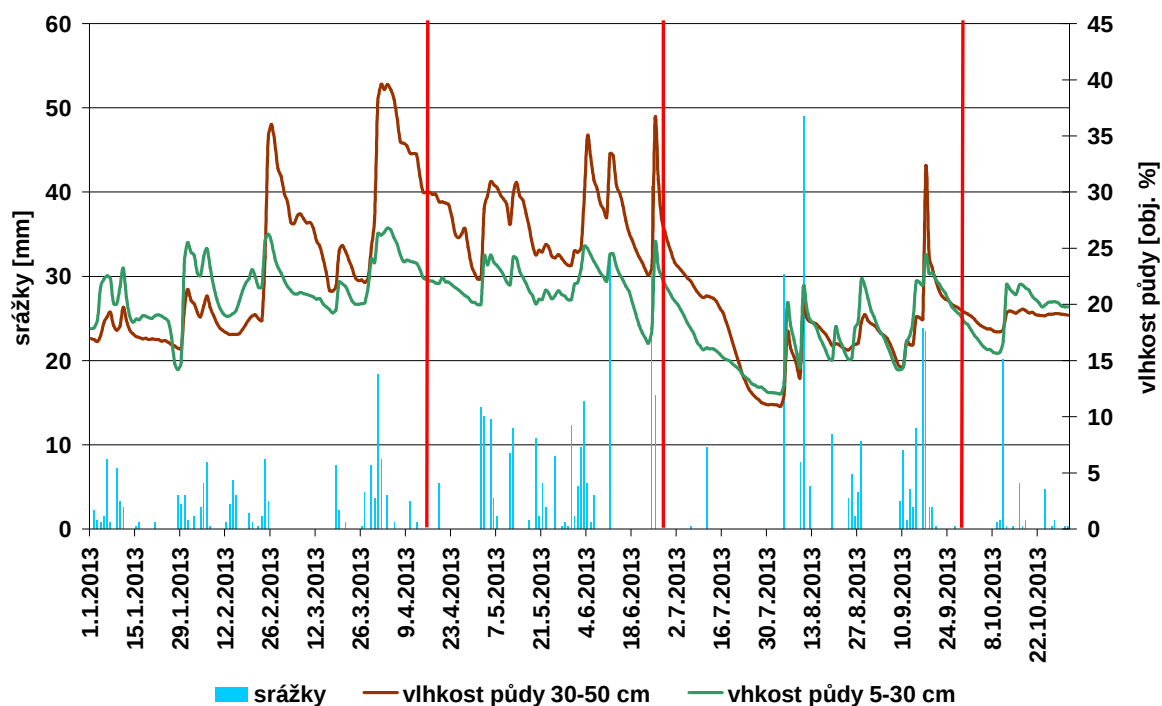


Obr. 19 Denní teploty vzduchu - Tvrdonice 2013



Obr. 20 Teploty půdy - Tvrdonice 2013

Vyšším teplotám vzduchu odpovídají i teploty půdy měřené ve třech hloubkách. Hodnotu 25 °C překonaly teploty v hloubkách 5 a 10 cm, již v červnu. 1.8 jí bylo dosaženo také v hloubce 30 cm.



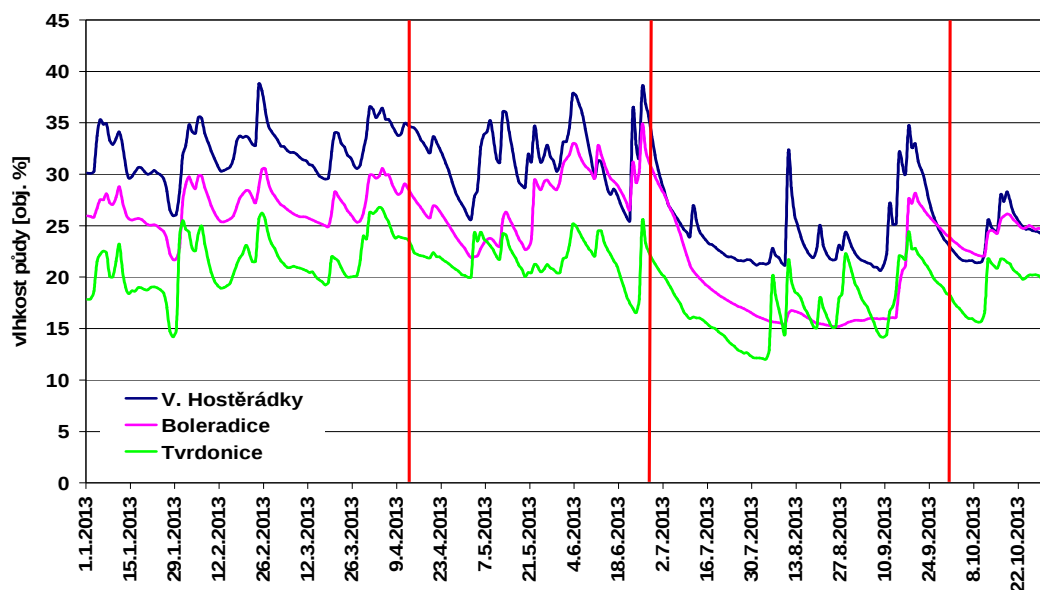
Obr. 21 Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Tvrdonice 2013

Vliv vyšší půdní teploty vzduchu se projevuje i na průběhu půdní vlhkosti, kde v měsících červenci a srpnu právě vysoké teploty půdy způsobují poklesy pod 15 objemových %.

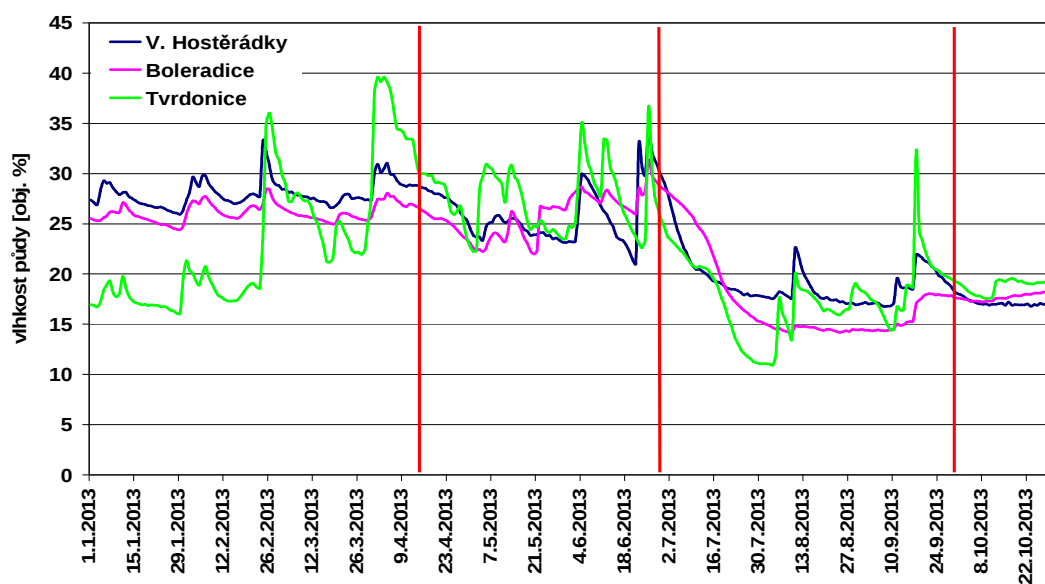
S určitým kolísáním tento stav trval přes výskyt srážek na závěr první dekády srpna. Proto bylo letní sucho v oblasti Tvrdonic nejvyšší ze tří hodnocených lokalit.

6.1.4 Břeclavsko souhrn

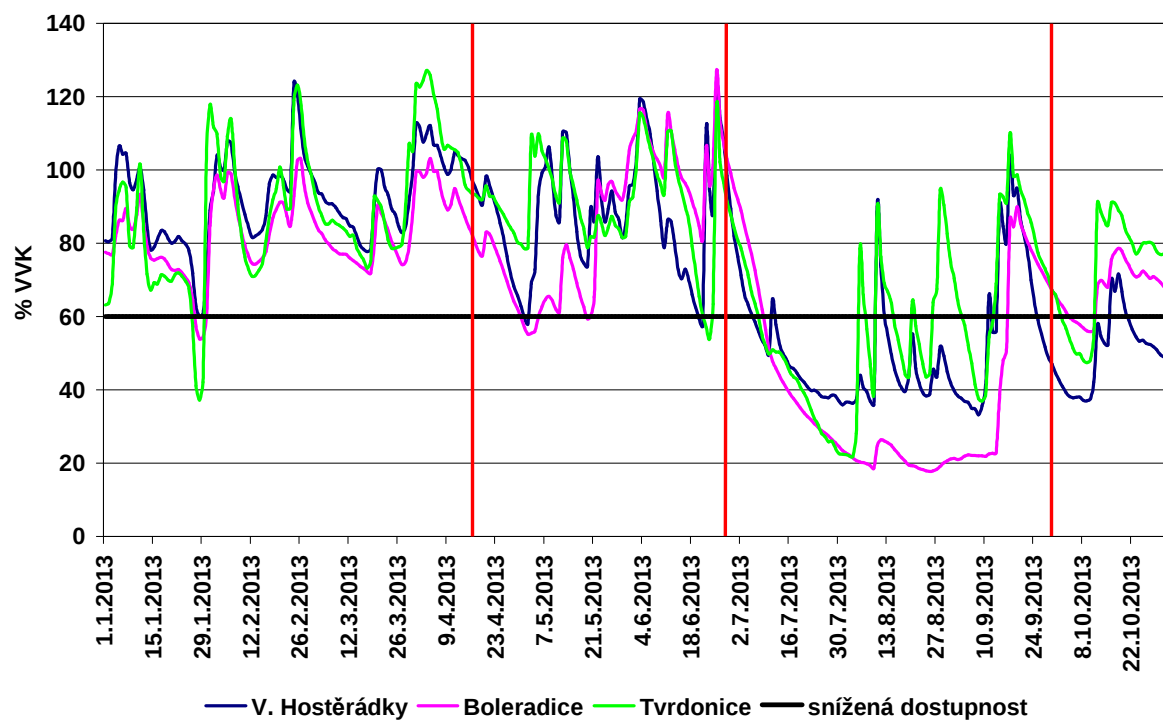
Předcházející stručné popisy dokumentují průběhy půdních vlhkostí na Obr. 22 a 23. Větší rozkolísanost vlhkosti půdy na stanici ve Tvrdonicích dokládá vliv nejen průběhu počasí, ale také půdních podmínek.



Obr. 22 Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Břeclav 2013

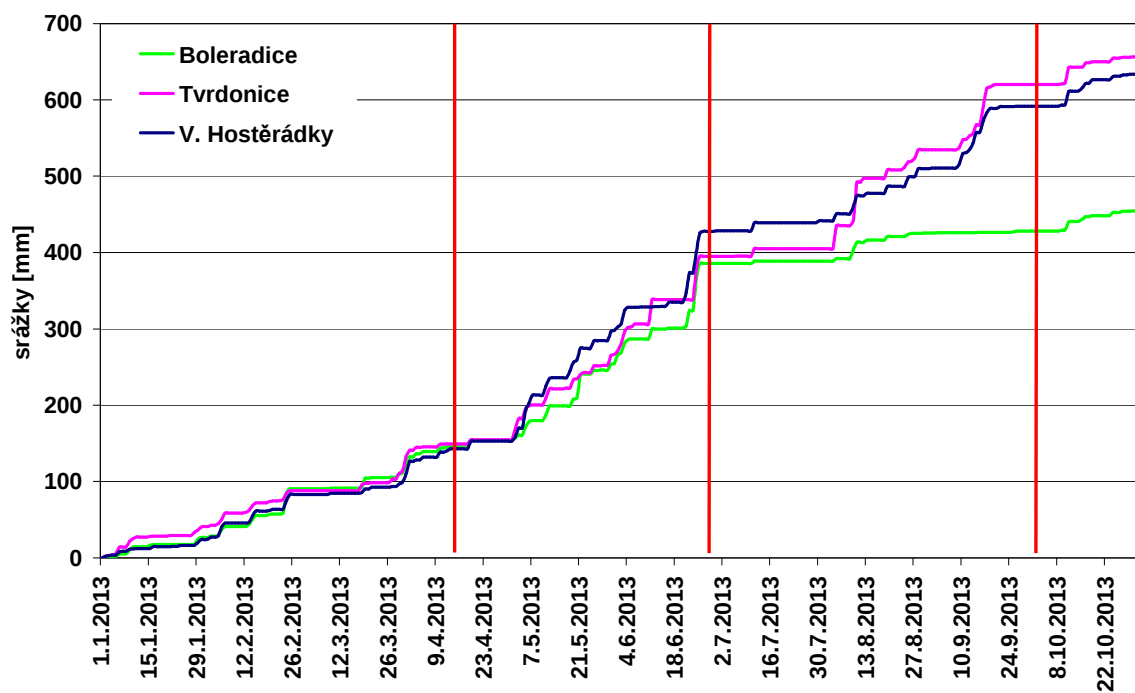


Obr. 23 Vlhkosti půdy 30–50 cm na stanicích v okrese Břeclav 2013



Obr. 24 Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Břeclav v % VVK 2013

Vyjádření vlhkosti půdy v % využitelné vodní kapacity přináší Obr. 24. Ze srovnání stanic vychází nejnižší množství využitelné vody pro území Boleradic.



Obr. 25 Kumulativní úhmy srážek na stanicích v okrese Břeclav v roce 2013

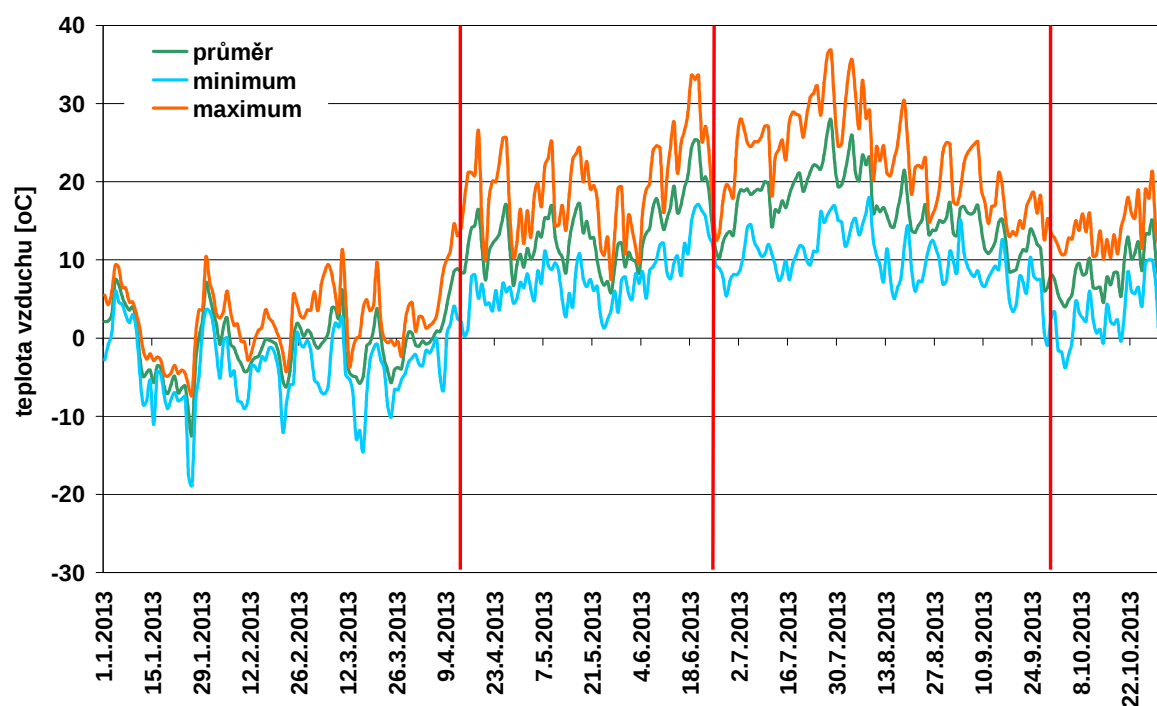
Typický projev rozdílného výskytu srážek i na malém území dokládá srovnání kumulativních srážek hodnocených stanic na Obr. 25. Přesto, že nejvíce srážek bylo za hodnocené období na stanici v Tvrdonicích, byly zde i nevyšší poklesy půdní vlhkosti.

6.2 Oblast Kladenska

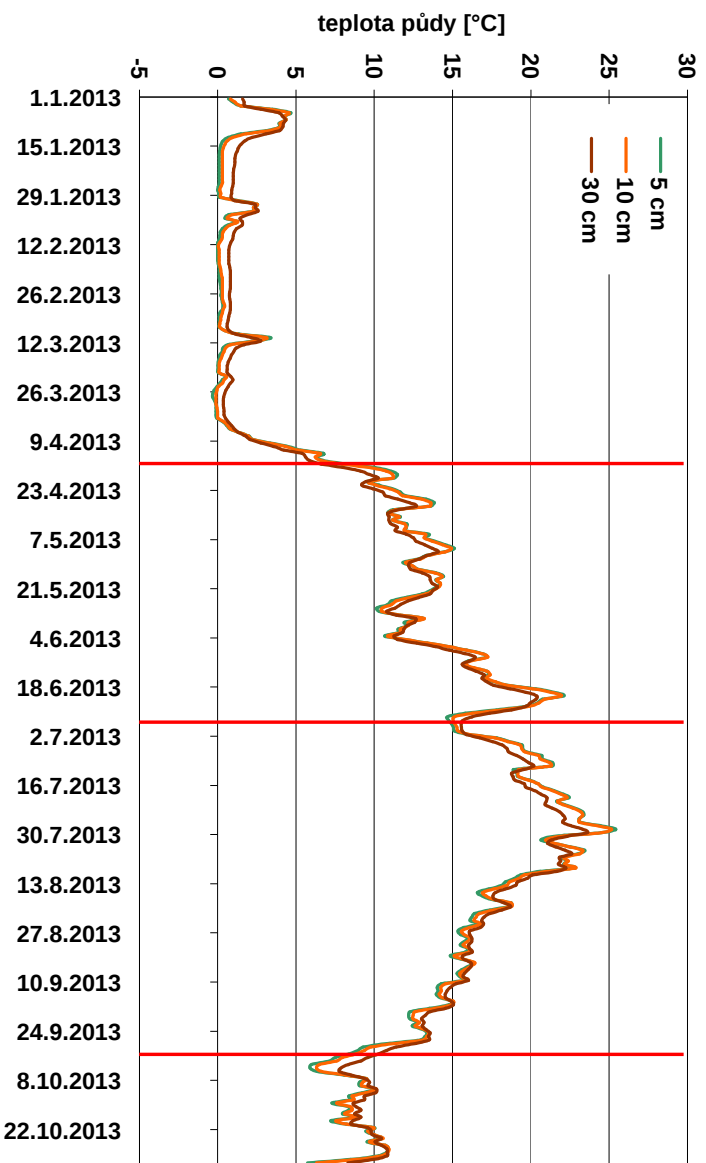
Oblast Kladenska reprezentují údaje z měření na účelových stanicích Kačice a Vraný.

6.2.1 Kačice

Průběh teplot vzduchu je zobrazený na Obr. 26.

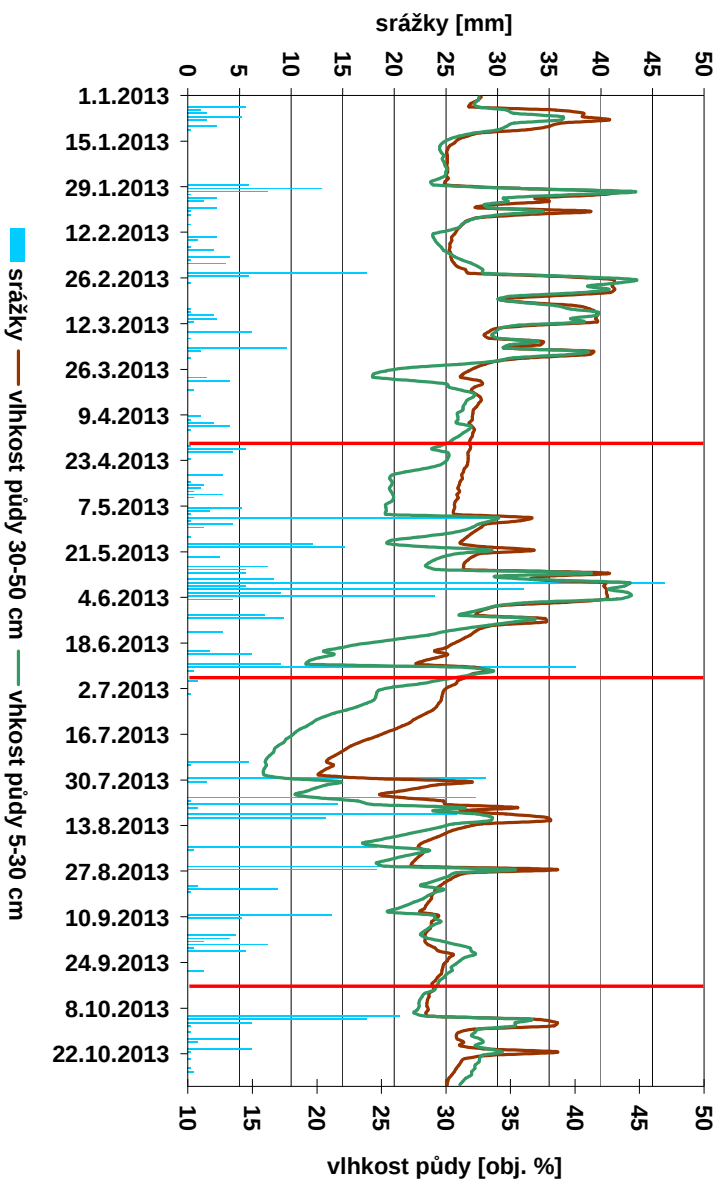


Obr. 26 Denní teploty vzduchu - Kačice 2013



Obr. 27 Teploty půdy - Kačice 2013

Průběh teploty půdy byl na stanici v Kačici měřený ve třech hloubkách (Obr. 27). Nejvyšší teploty půdy byly naměřeny na počátku srpna, kdy překročily hodnotu 25 °C v hloubce 5 cm.

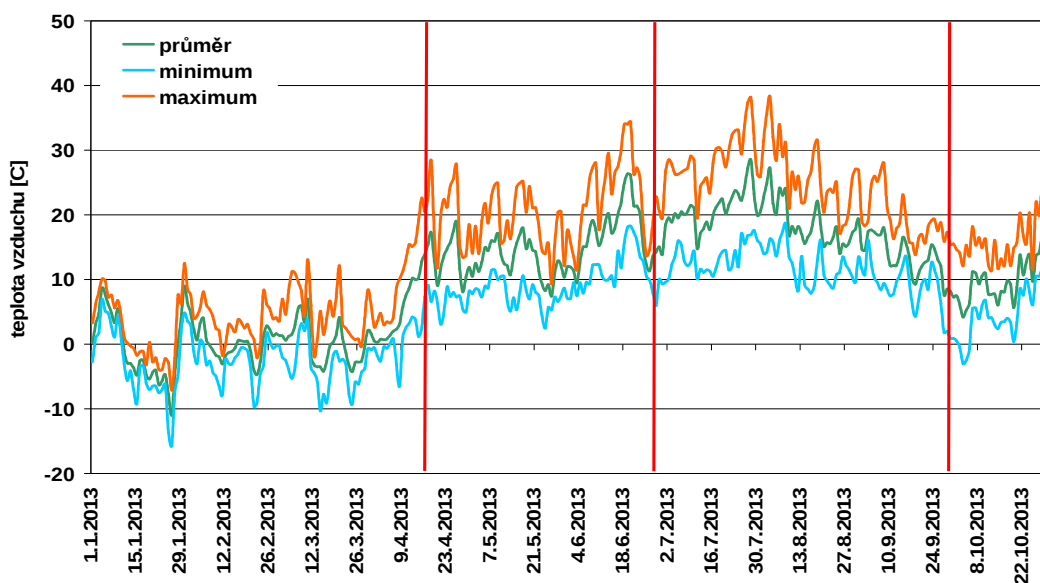


Obr. 28 Úhny srážek a vlhkosti půdy - Kačice 2013

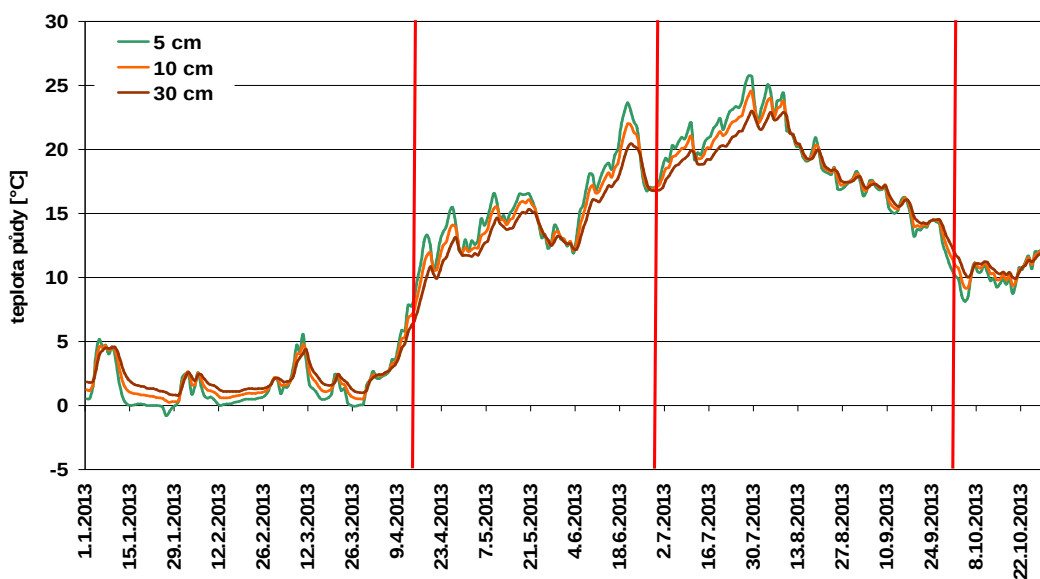
Více než tři týdny bez srážek způsobily pokles půdní vlhkosti v závěru července až pod 20 %, ovšem díky srážkám se již po celý srpen a další měsíce zvyšuje její hodnota nad 25 % (Obr. 28).

6.2.2 Vraný

Průběh teplot na stanici ve Vraném koresponduje s celkovým teplotním trendem (Obr. 29).

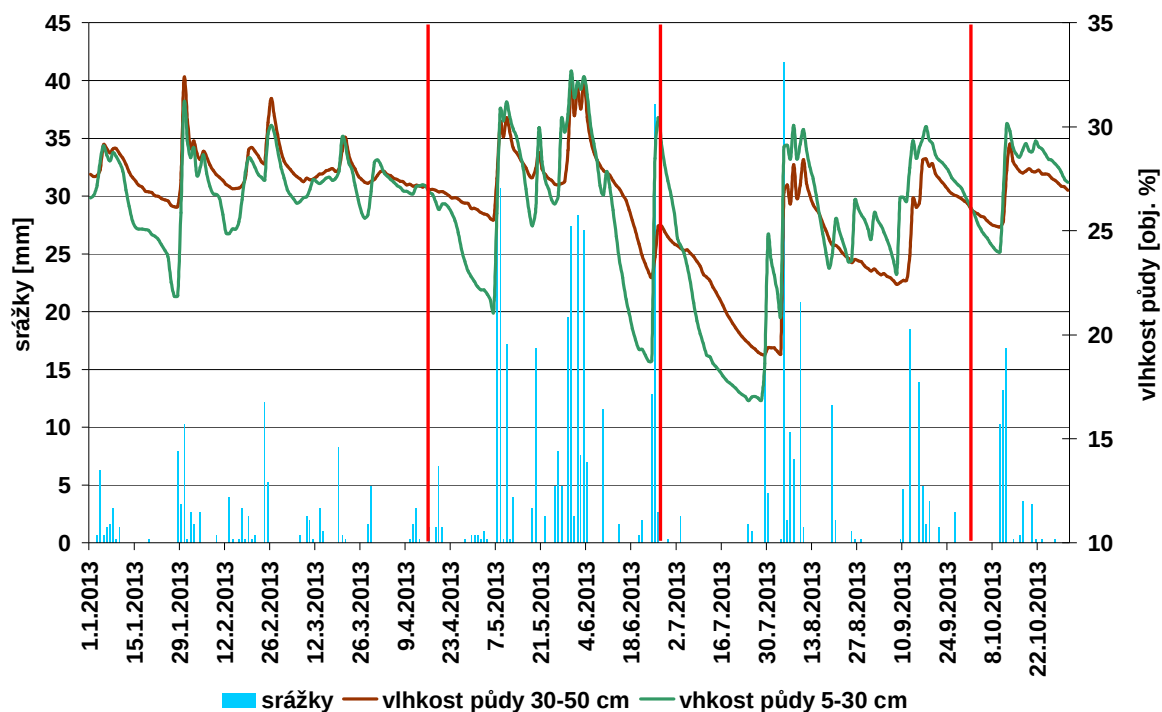


Obr. 29 Denní teploty vzduchu - Vraný 2013



Obr. 30 Teploty půdy - Vraný 2013

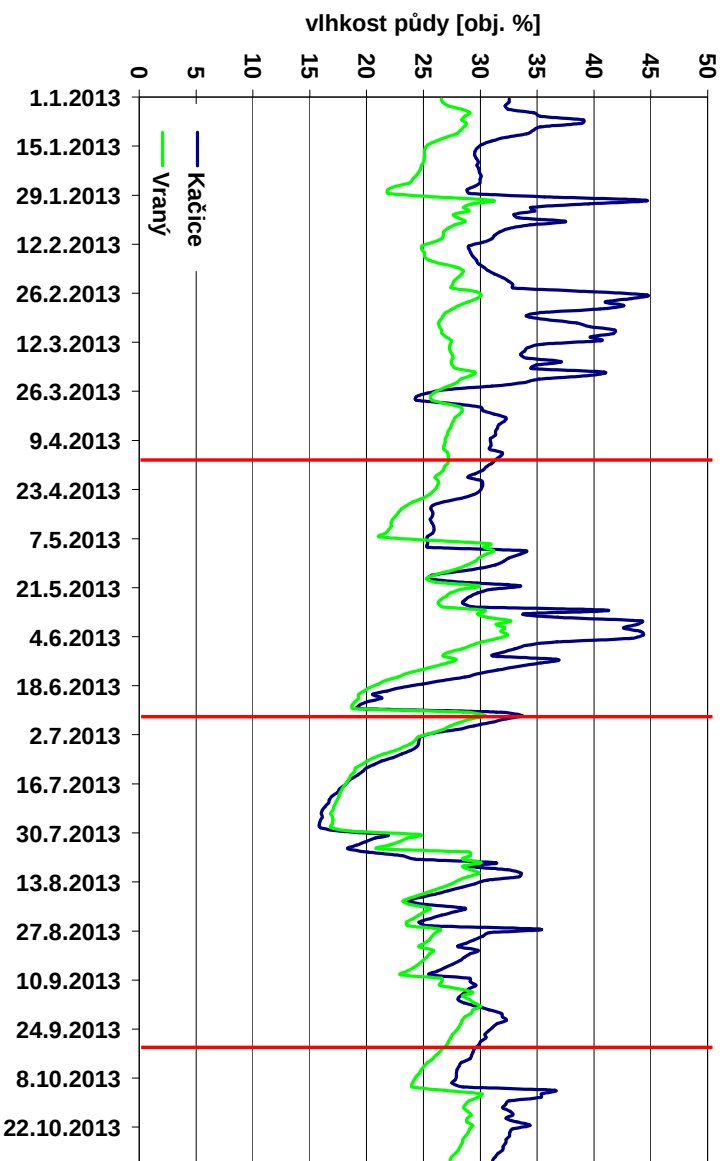
Průběh teplot půdy na stanici ve Vrané dokládá, že v žádné hloubce nebyly významnější poklesy v počátku roku pod 0 °C. Maxima přesahují 25 °C podobně jako na ostatních stanicích.



Obr. 31 Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Vraný 2013

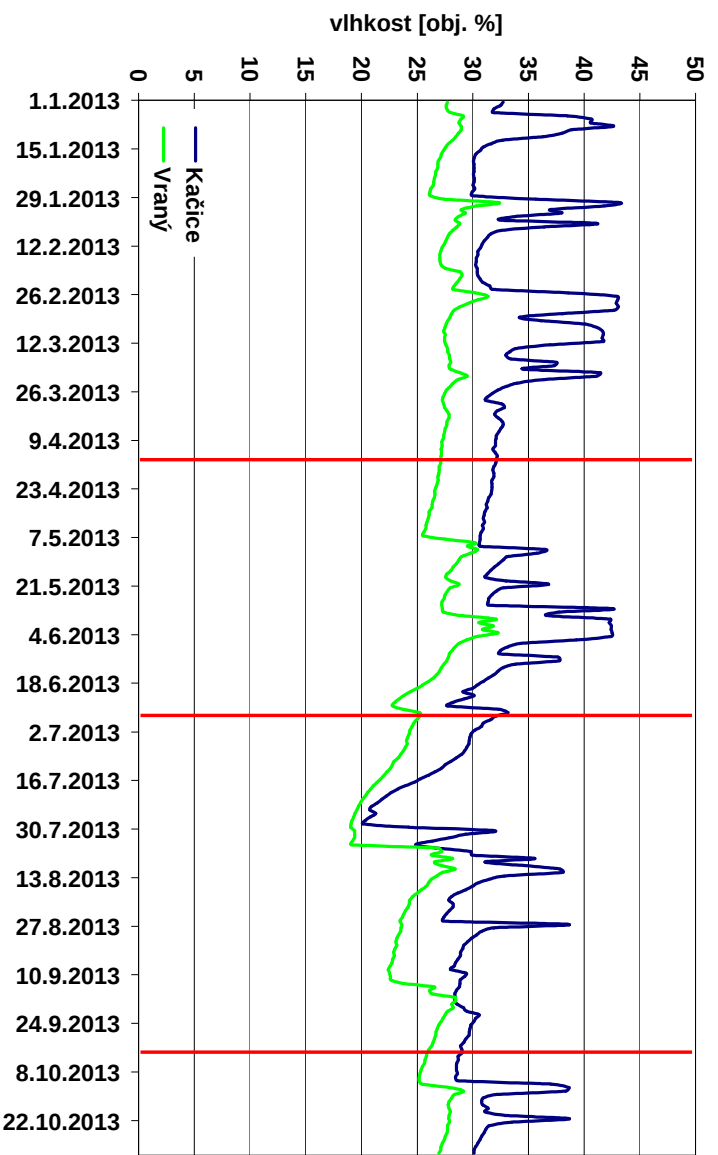
6.2.3 Kladensko souhrn

Od počátku roku do poloviny června byla vlhkost půdy ve vrstvě 5–30 cm nejvyšší na stanici Kačice. V letní období vidíme na obou stanicích pokles až pod 20 %, ale jen v druhé polovině července. Potom se hodnota opět zvedá nad 25 % (Obr. 32).

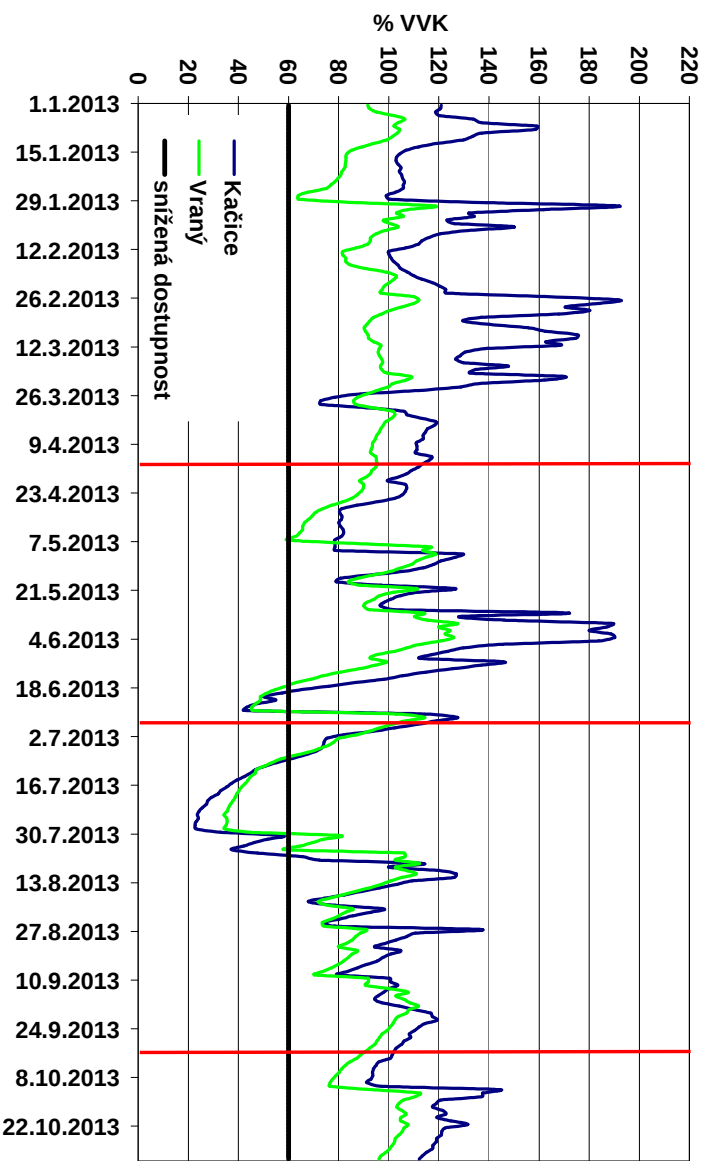


Obr. 32 Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Kladno 2013

Ve vrstvě 30 až 50 cm je neustále vyšší vlhkost na stanici v Kačici a ve Vraním klesne pod 20 % jen na několik dnů (Obr. 33).

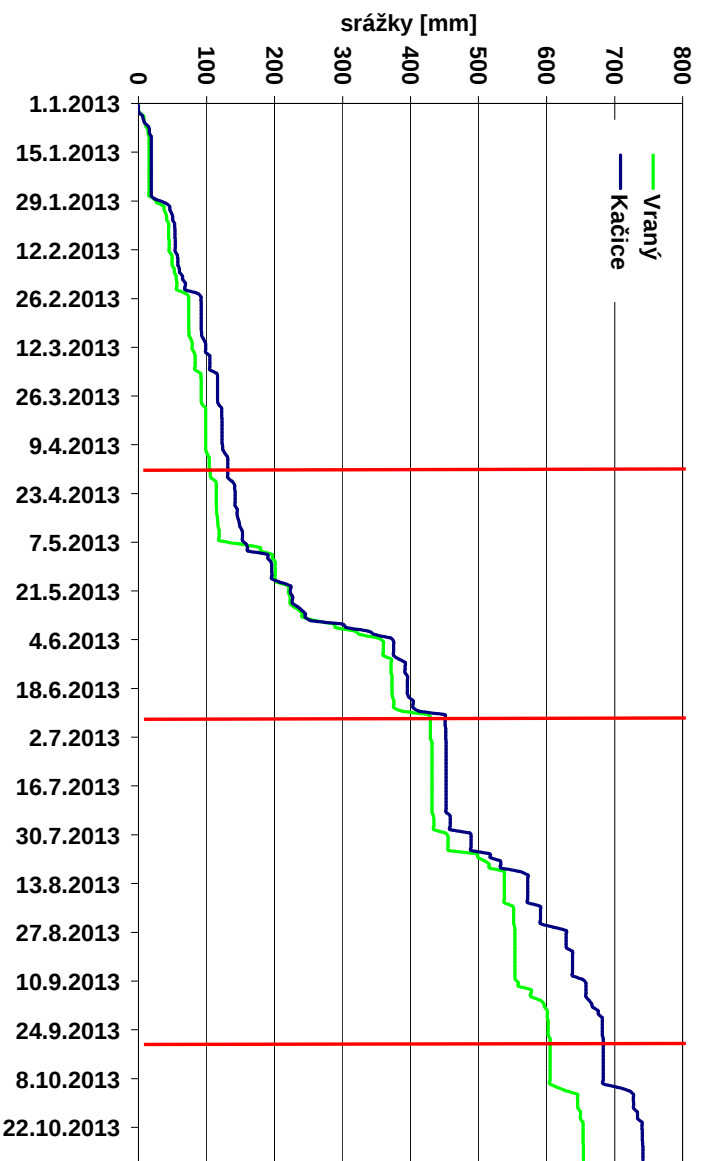


Obr. 33 Vlhkosti půdy 30–50 cm na stanicích v okrese Kladno 2013



Obr. 34 Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Kladno v % VVK 2013

Jak vyplývá z Obr. 34, jsou jen dva časové úseky, kdy klesne vlhkost půdy pod hodnotu snížené dostupnosti. Jde hlavně o červenec.

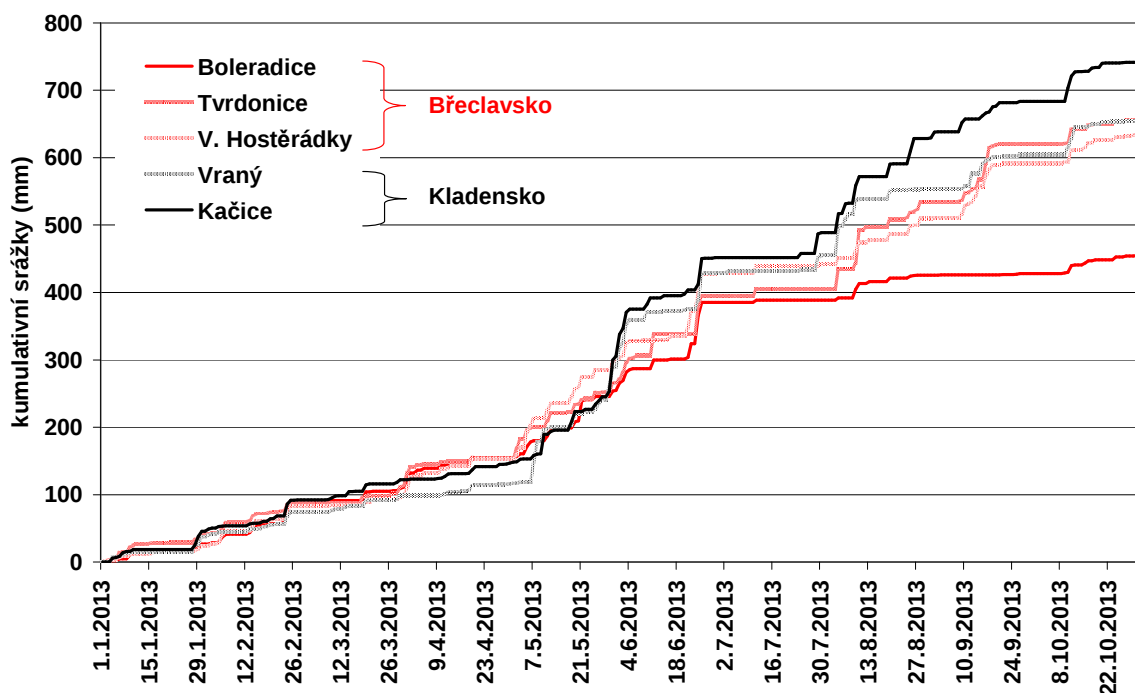


Obr. 35 Kumulativní úhrny srážek od 16.5.2012 na stanicích v okrese Kladno

Kumulativní průběh srážek (Obr. 35) dokládá, že úhrny na těchto stanicích se začaly lišit až od poloviny srpna a byly vyšší než na Břeclavsku

6.2.4 Srovnání srážkových poměrů na Břeclavsku a Kladensku

Kumulativní průběh srážek na stanicích v obou okresech dokládá, že nejnižší úhrny měla stanice Boleradice, která tak reprezentuje nejsušší část Břeclavska v roce 2013. Nejvyšší úhrny byly na stanici v Kačici. U ostatních stanic nejsou rozdíly ve srážkách až tak vysoké. Je nutné zdůraznit, že k rozdílu ve srážkách dochází již v počátku června, a jednoznačně od července.



Obr. 36 Srovnání kumulativních srážek na Břeclavsku a Kladensku v roce 2013

7 Výskyt sucha a zásoba využitelné vody v půdě v zájmových lokalitách

Průběh počasí během roku 2013 byl v zájmových okresech Břeclav a Kladno podroben hydropedologické analýze.

Hodnocení se zaměřilo na tři klíčové charakteristiky vyjadřující vlhkostní poměry v půdě:

- Potenciální evapotranspiraci
- Vláhovou bilanci
- Zásobu využitelné vody v půdě

Mapové podklady byly převzaty z [www stránek ČHMÚ - monitoring sucha](http://old.chmi.cz/meteo/ok/dpp.html) (<http://old.chmi.cz/meteo/ok/dpp.html>).

Mapy všech sledovaných charakteristik pro obě lokality demonstrují situaci k následujícím termínům: 14.4., 30.6 a 29.9.2013. Průběh vlhkostní situace byl v obou aridních lokalitách ČR odlišný.

7.1 Potenciální evapotranspirace

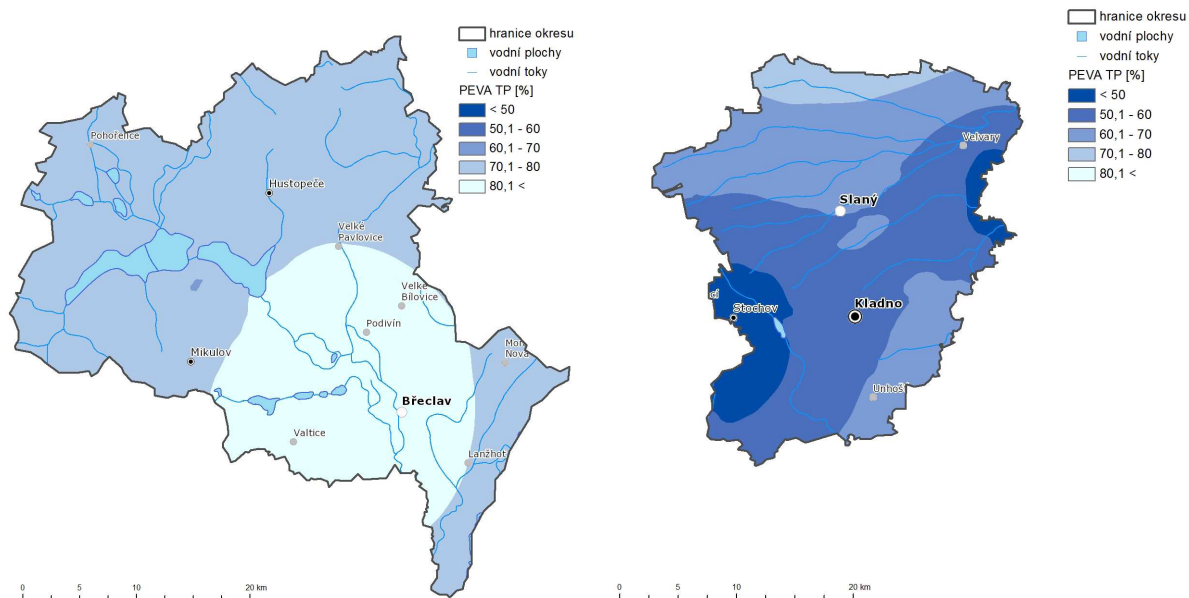
Pro hodnocení vláhových poměrů není dostatečným ukazatelem jen úhrn srážek, které představují příjmovou část, ale je nutné uvádět také výdejovou složku, tedy u zemědělských plodin evapotranspiraci. V našem hodnocení je využito výpočtů potenciální evapotranspirace (dále jen *Ep*). Jde o množství vody, které by se vypařilo, pokud je voda k vypařování k dispozici.

7.1.1 Srovnání s dlouhodobým průměrem

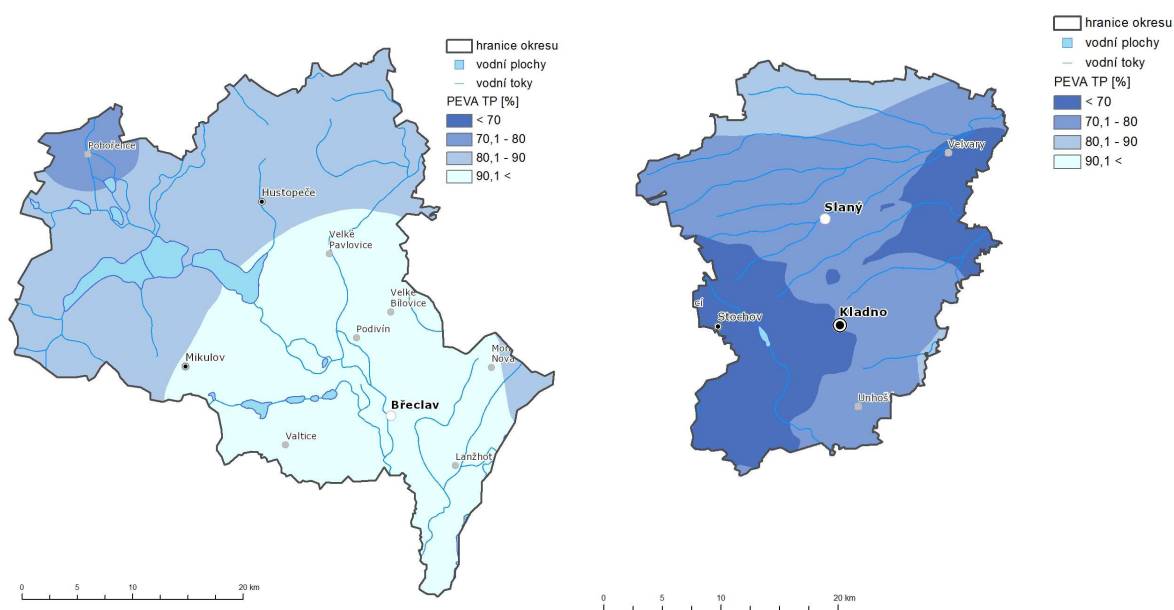
Z Obr. 37 vyplývá, že k datu 14.4.2013 byl mezi okresy rozdíl v hodnotách *Ep* ve srovnání s dlouhodobým průměrem (1960–2000). Vyšší hodnoty výparu jsou na okrese Břeclav, kde na celém území představují více jak 70 %, na více jak třetině území potom 80 % dlouhodobého průměru. Naopak území okresu Kladno má hodnoty *Ep* nižší, na necelé polovině je jen do 60 %, pouze malá část na severu okresu má *Ep* mezi 70–80 % dlouhodobého průměru.

Rozdílný průběh počasí do 30.6.2013 zvyšuje rozdíly mezi okresy (Obr. 38). Na obou územích logicky *Ep* narůstá, ovšem hodnoty *Ep* na okrese Břeclav se na větší části pohybují přes 90 %. Vysoké teploty vzduchu a nižší úhrny srážek jsou na tomto území příčinou překročení hodnot dlouhodobého průměru *Ep* na větší části okresu Břeclav k termínu 29.9.2014 (Obr. 39). Na okresu Kladno se naopak hodnoty *Ep* na většině území pohybují pod 90 %.

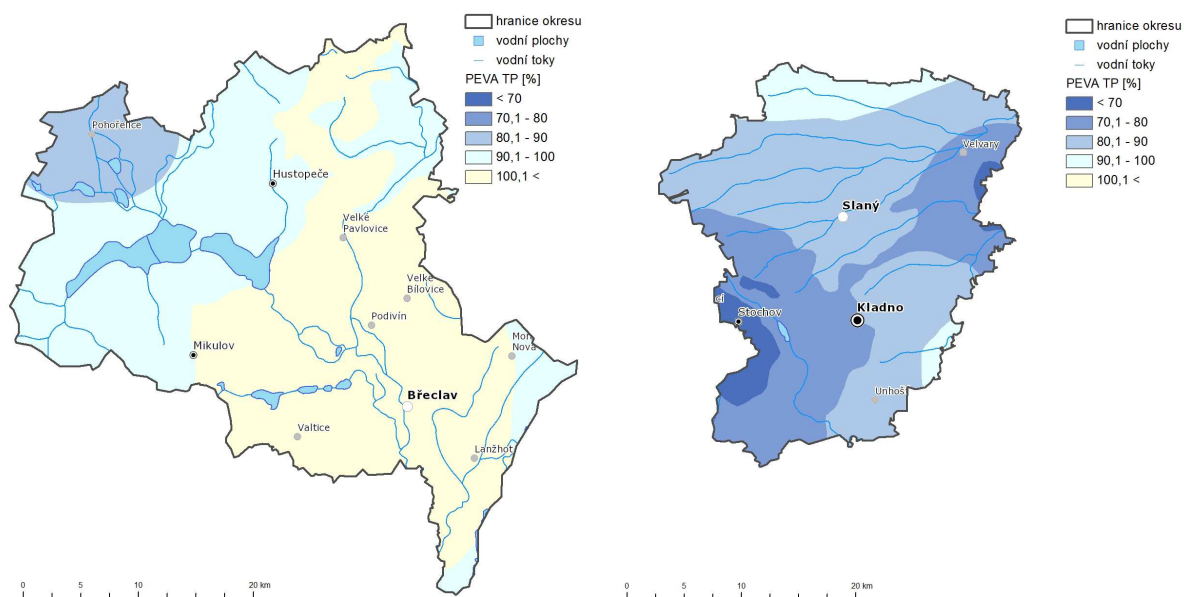
Uvedený přehled je v konkrétních hodnotách dokumentován na Obr. 40–42. K termínu 29.9.2013 se na většině území okresu Břeclav hodnoty *Ep* pohybovali nad 500 mm, západně od Břeclavi potom přes 550 mm, případně přes 600 mm. *Ep* z území okresu Kladno se pohyboval na většině do 500 mm, jen několik lokalit tuto hodnotu překročilo. Ovšem též několik míst mělo *Ep* pod 450 mm, mimořádně pod 400 mm.



Obr. 37 Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 14.4.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

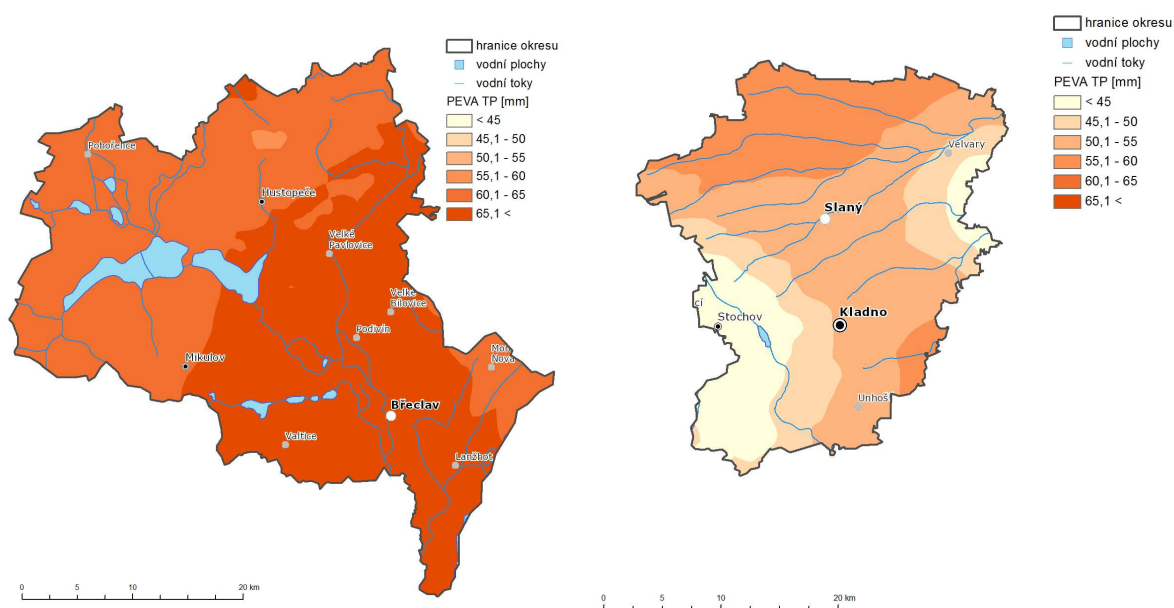


Obr. 38 Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 30.6.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

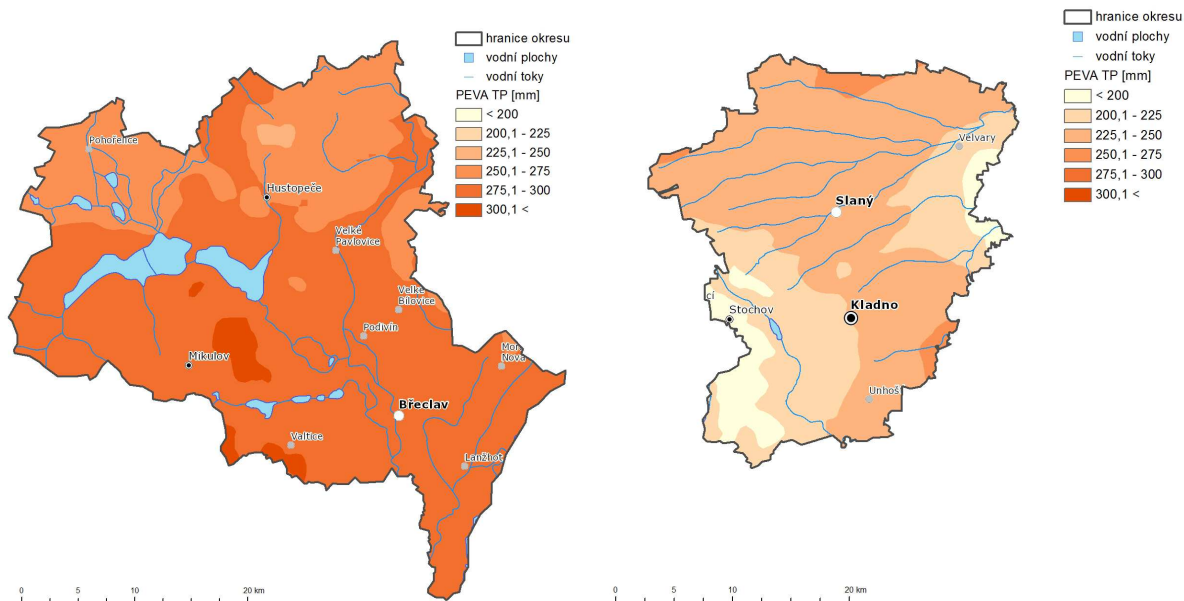


Obr. 39 Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 29.9.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

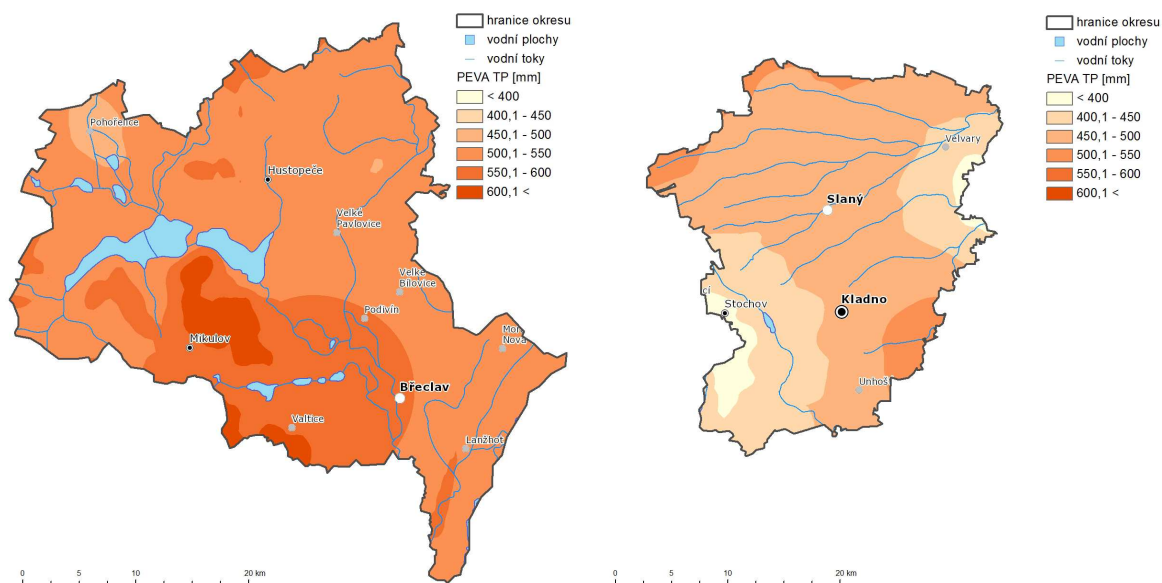
7.1.2 Úhrn evapotranspirace



Obr. 40 Úhrn potenciální evapotranspirace k 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)



Obr. 41 Úhrn potenciální evapotranspirace k 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

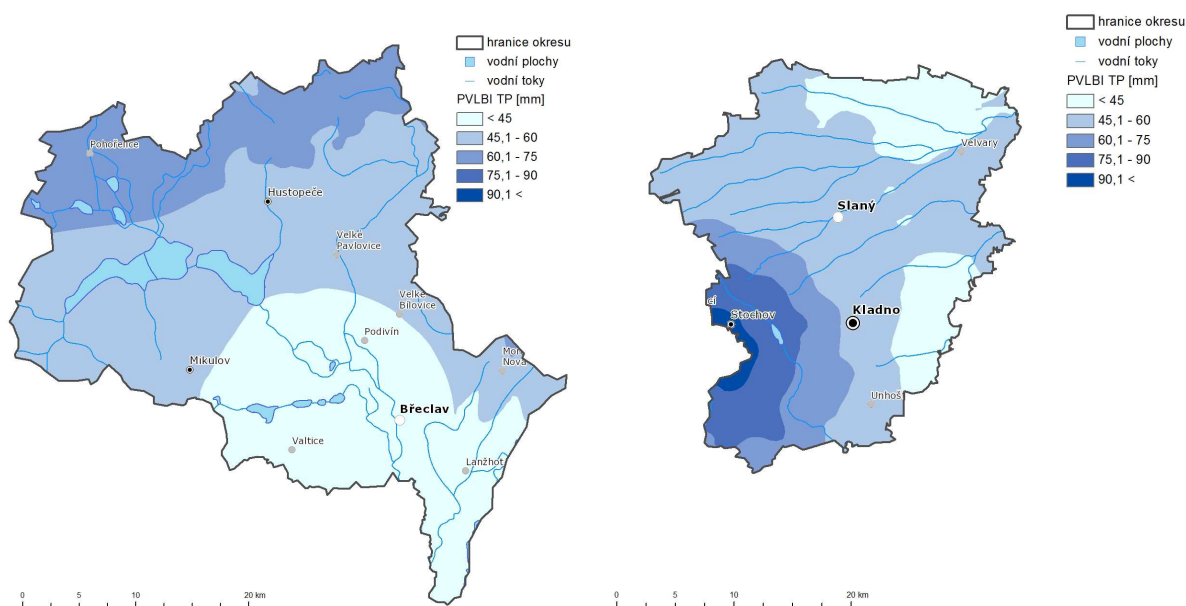


Obr. 42 Úhrn potenciální evapotranspirace k 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

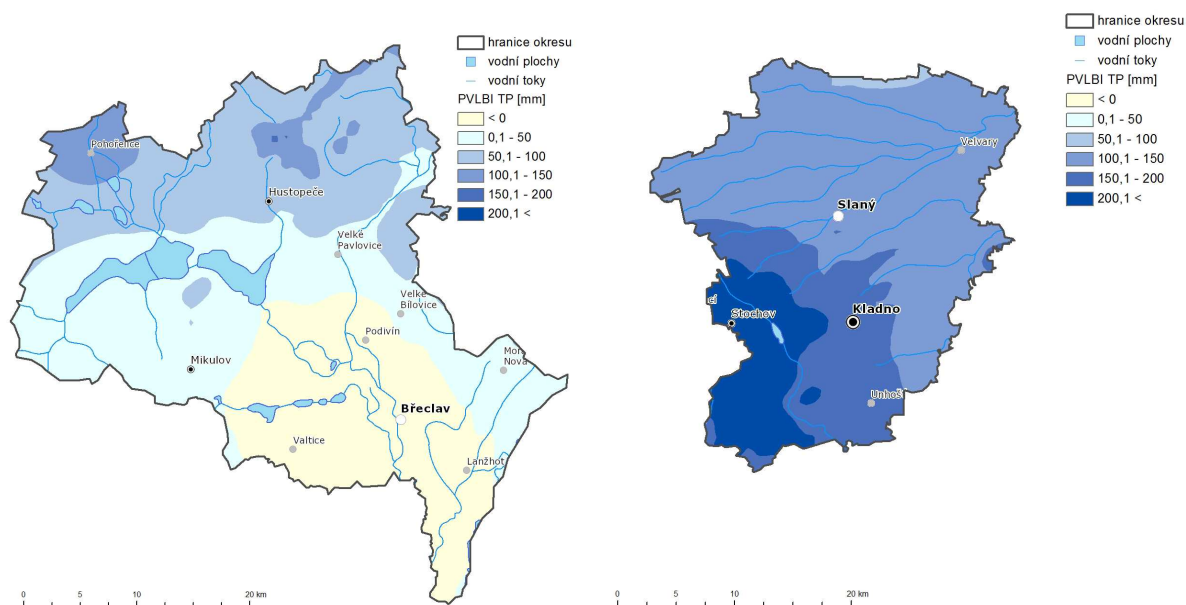
7.2 Vláhová bilance

Pro hodnocení agrometeorologických podmínek zemědělských plodin je s ohledem na vymezení sucha vyhodnocena vláhová bilance (dále jen VB). Jak dokládá obsah Obr. 43 je na obou okresech k termínu 14.4.2013 VB pozitivní s tím, že vyšší hodnoty se vyskytují na okrese Kladno. Zvýšení VB k termínu 30.6.2013 zjišťujeme na okrese Kladno, kde na takřka celém území je její hodnota přes 100 mm (Obr. 44), lokálně až přes 200 mm. Na území

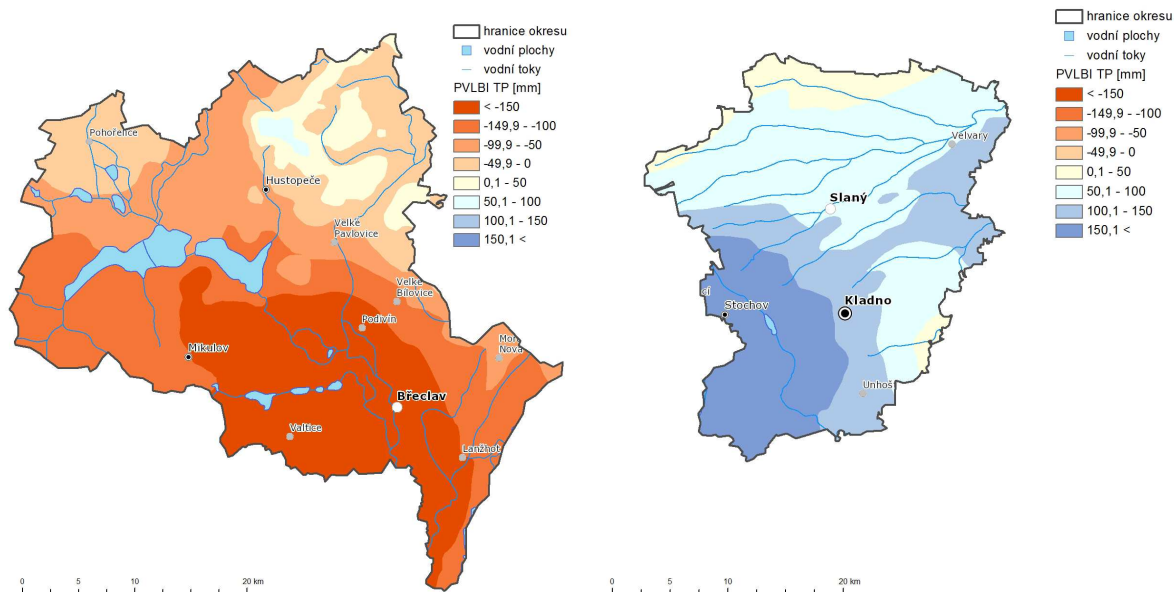
okresu Břeclav se naopak projevuje pokles hodnot vláhové bilance tak, že na více jak třetině se VB dostává pod 0 mm, tedy začíná období s nedostatkem vody. Jak vyplývá z dalšího vyhodnocení, k 29.9.2013 (Obr. 45) se nedostatek srážek s ohledem na zvýšený výpar na okrese Břeclav projevil deficitem VB až na hodnoty pod 150 mm na víc jak třetině území. Na okrese Kladno se negativní vláhová bilance projevila jen okrajově, a to do hodnoty mínus 50 mm. Většina území měla celé vegetační období hodnoty VB kladné.



Obr. 43 Vláhová bilance za období 1.1. až 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)



Obr. 44 Vláhová bilance za období 1.1. až 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

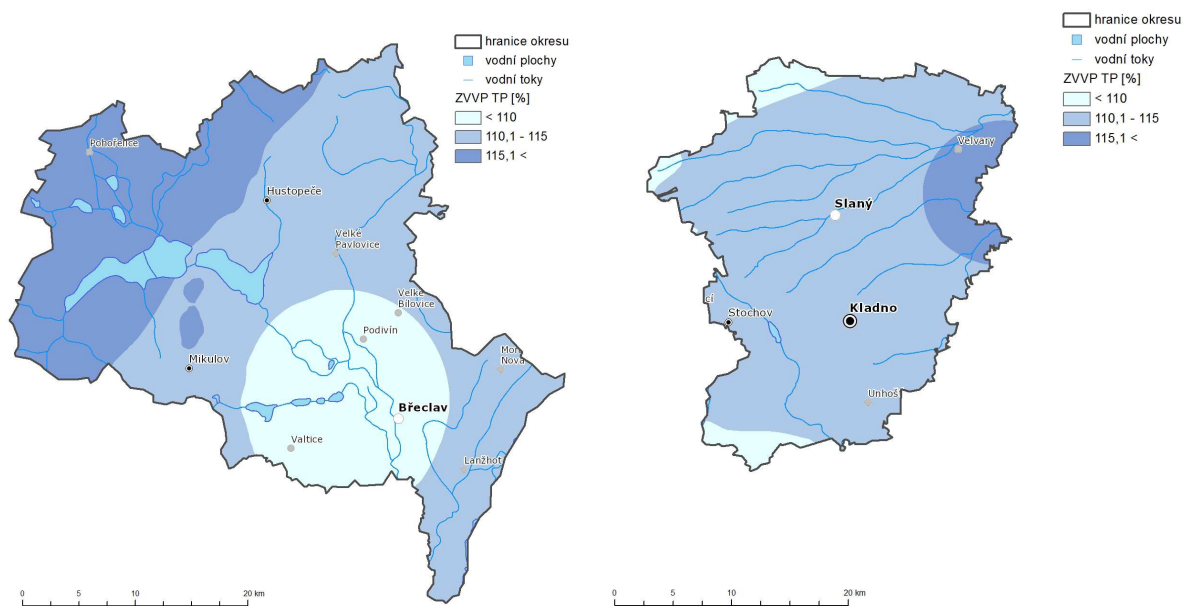


Obr. 45 Vláhová bilance za období 1.1. až 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

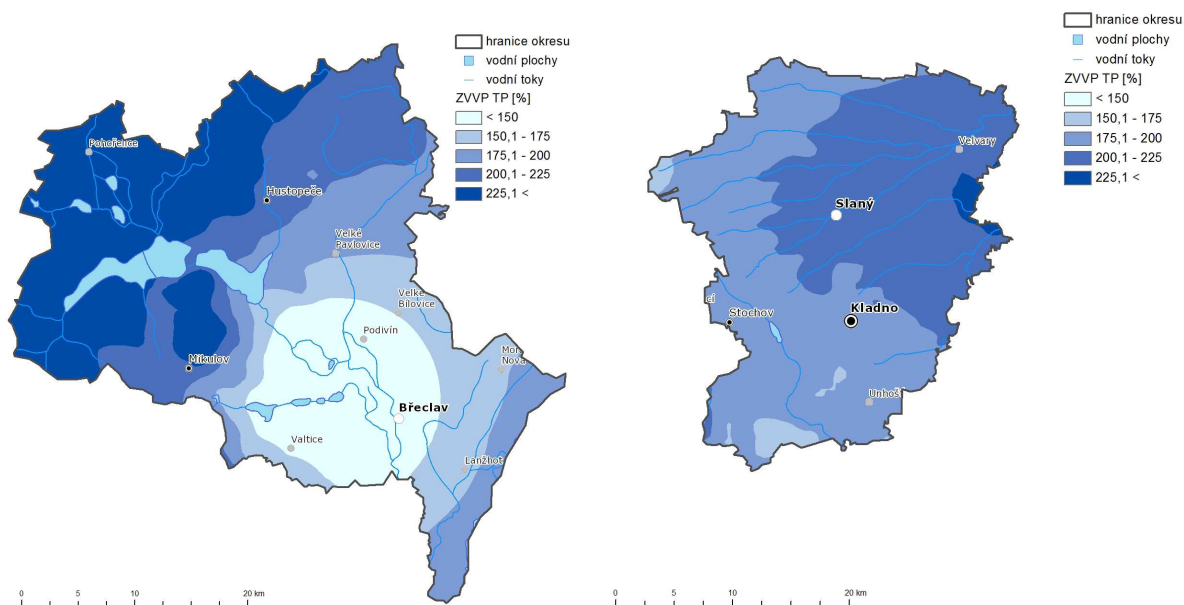
7.3 Zásoba využitelné vody v půdě

Pro specifikaci možného sucha, resp. půdního sucha byla použita základní charakteristika - zásoba využitelné vody v půdě pokryté travním porostem. Zásoba využitelné vody v půdě je v operativním i režimovém provozu na ČHMÚ stanovována pomocí výpočetního modelu AVISO.

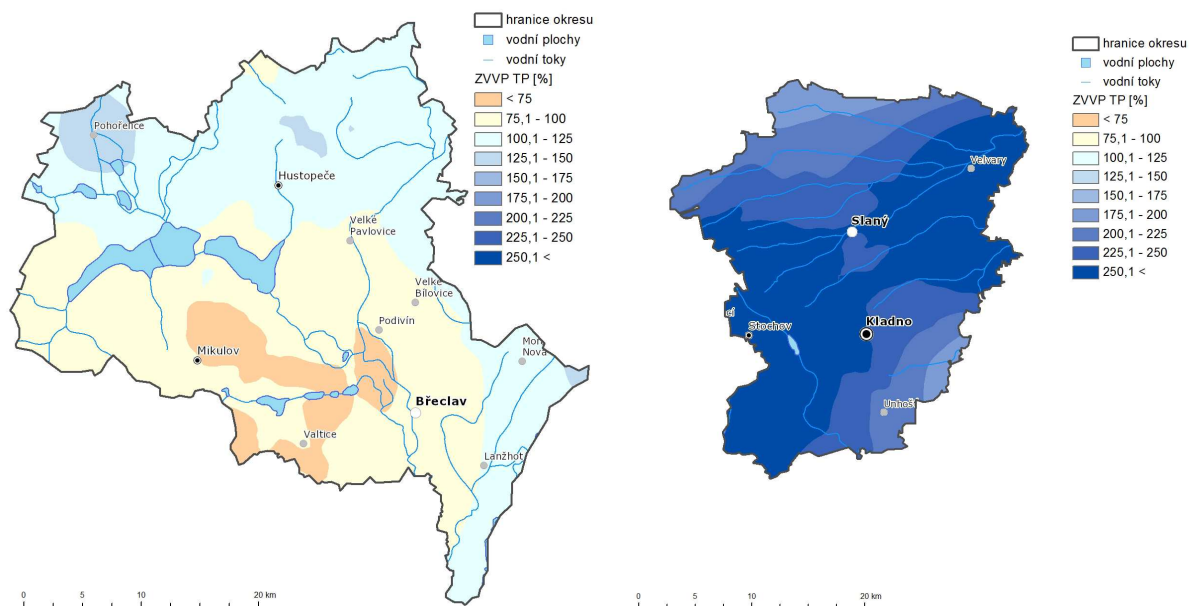
S vláhovou bilancí úzce souvisí zásoba využitelné vody v půdě. Její průběh koresponduje s dynamikou VB, jak dokládají Obr. 46 byla k 14.4.2013 zásoba na obou okresech nad hodnotami dlouhodobého průměru a tento stav se udržel ještě k termínu 30.6.2013. Ovšem vyhodnocení k 29.9.2013 již dokládá, že větší část území okresu Břeclav měla nedostatek vody v půdě a projevilo se půdní sucho, které však nedosáhlo hodnot z roku 2012. Jde o střední a jižní část území, kde se zásoba využitelné vody v půdě pohybovala kolem nebo pod 75 %. Východní a severní část okresu Břeclav měla tyto hodnoty kolem průměru.



Obr. 46 Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace ke 14.4.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)



Obr. 47 Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 30.6.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)



Obr. 48 Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 29.9.2013
(vlevo Břeclav, vpravo Kladno)

Z uvedených vyhodnocení jednoznačně vyplývá, že ve vegetačním období roku 2013 byly na okrese Kladno příznivější podmínky pro zemědělské plodiny, naopak druhá polovina léta byla na větší části území okresu Břeclav suchá.

8 Vyhodnocení dopadů půdních vlastností na modelových lokalitách ve vazbě na výskyt a intenzitu sucha

8.1 Oblast Břeclavska

8.1.1 Obecná charakteristika okresu Břeclav

Okres Břeclav je pohraniční okres v Jihomoravském kraji. Jeho sídlem je město Břeclav. Rozloha okresu je 1038,25 km² a počet obyvatel činí 113 171 (hustota zalidnění je 109 obyvatel na 1 km²). Okres je tvořen 63 obcemi na 69 katastrálních územích. Zemědělské pozemky zaujímají 56,25 % území, z toho 86,03 % tvoří orná půda (48,39 % rozlohy okresu). Ostatní pozemky zaujímají 43,75 % území, z toho 75,25 % lesy (32,92 % rozlohy okresu).

Převážně nížinaté území okresu se rozkládá v oblasti Dyjsko-svrateckého úvalu, Středomoravských Karpat a Dolnomoravského úvalu. Dominantou tohoto území je vyvýšenina Pálavských vrchů. Nadmořská výška okresu se pohybuje okolo 200 m. Nejvýše položeným bodem je vrch Děvín v CHKO Pálava s nadmořskou výškou 554 m a nejnižší položeným bodem je soutok Moravy a Dyje v katastrálním území Lanžhot se 149 metry nadmořské výšky.

8.1.2 Detailní pedologická charakteristika modelových oblastí Břeclavska (výběr)

KÚ Boleradice

Reliéf terénu

Území spadá severní a západní částí do Hustopečské pahorkatiny, další část území leží v pahorkatině Kyjovské. Jedná se o zvlněný, místy svažité terén. Průměrná nadmořská výška je 270 m, nejnižší 192 m východně od „Panského mlýna“ a nejvyšším bodem je kóta „Nedánov“ (363 m) severně od Boleradic. Jižně od Boleradic se terén zvyšuje až na 277 m, dále se postupně snižuje, až přechází v rovinu. Severním a východním směrem od Boleradic je silně kopcovitý terén. Na převážné většině území je potřebné využít protierozních opatření.

Geologické poměry

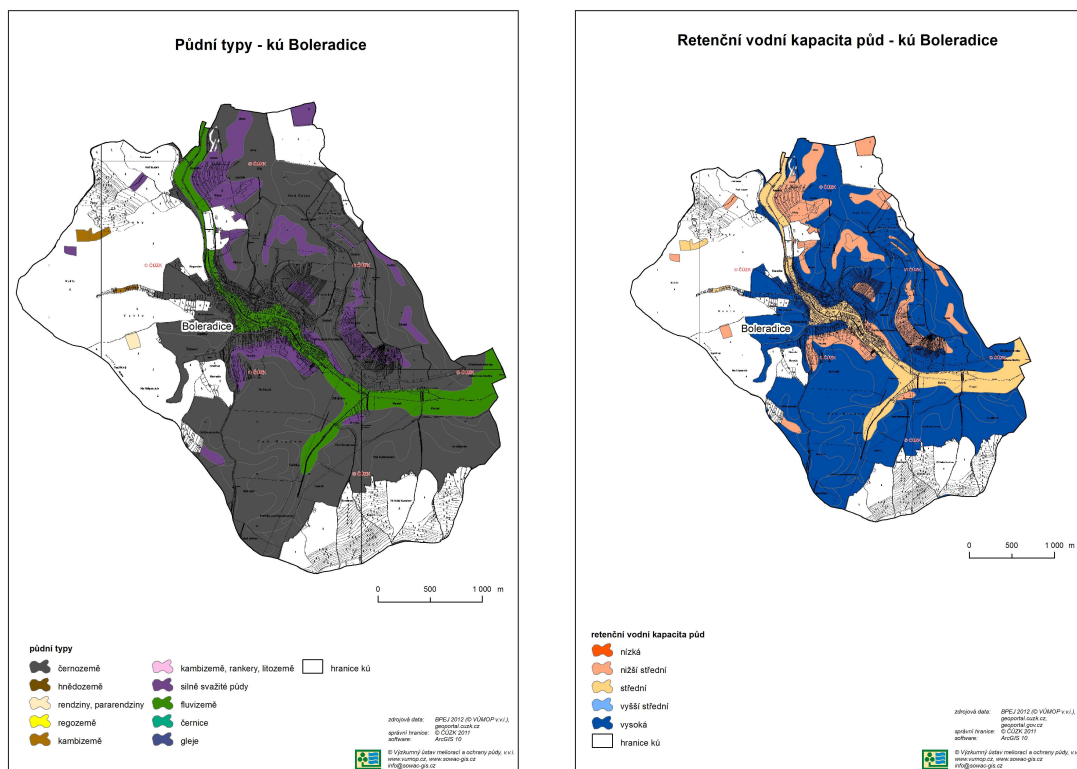
Geologické podloží zájmového území je tvořeno převážně tzv. ždánickým flyšem, který je zastoupen hustopečskými slínami a ždánickým pískovcem. Tyto flyšové sedimenty jsou zpravidla překryty různě mocnými vrstvami spraše, které na mírnějších svazích dosahují mocnosti cca 1-2 m. Na prudkých svazích jsou vrstvy spraše téměř zcela smyty a ornice se vytváří přímo na podložní hornině – hustopečském slínu, případně na ždánickém pískovci. Naplavený materiál v úzké nivě potoka Harasky je také sprašového původu. Půdní profily fluvizemí, které se zde vytvořily, jsou trvale ovlivňovány spodní vodou.

Půdní poměry

V KÚ Boleradice jsou zastoupeny tyto půdní typy:

- černozem modální,
- černozem degradovaná,
- koluvizem modální,
- fluvizem glejová var. karbonátová.

Převládajícím půdním typem je zde černozem, na prudkých svazích potom černozem erodovaná. Pod svažitými pozemky se místy vyskytují koluvizemě. Podél vodního toku Haraska byly klasifikovány fluvizemě. Vysýchavé půdy nebyly v tomto katastrálním území nalezeny. Retenční vodní kapacita půd je převážně vysoká, pouze u fluvizemí kolem vodního toku je střední. Půdy na silně svažitých pozemcích mají RVK nižší střední.



Obr. 49 Půdní typy a retenční vodní kapacita půd - kú Boleradice

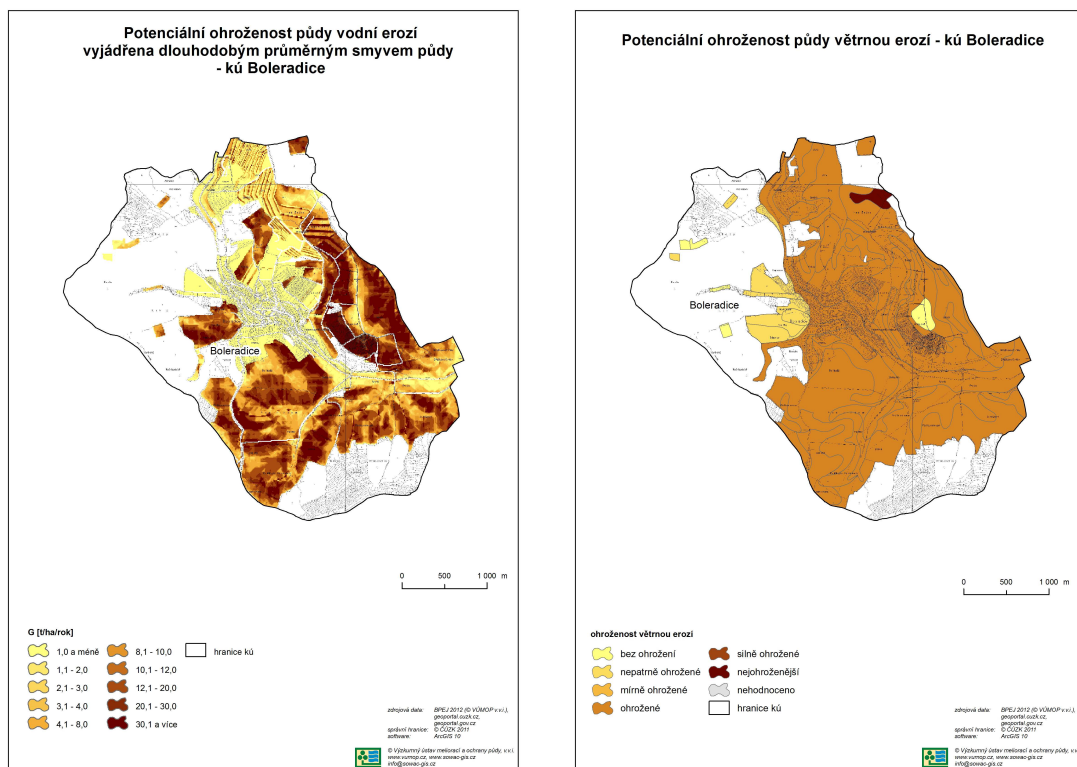
Degradační procesy

Vodní eroze

Vzhledem ke značně zvlněnému reliéfu představuje vodní eroze vysoce rizikový degradační faktor pro půdní pokryv. Podle hodnocení GAEC náleží 48 % do mírně a 6 % do silně erozně ohrožených ploch.

Větrná eroze

Větrnou erozí jsou v KÚ Boleradice ohroženy téměř veškeré zemědělské půdy (92 % tvoří půdy ohrožené a 1 % půdy nejohroženější).



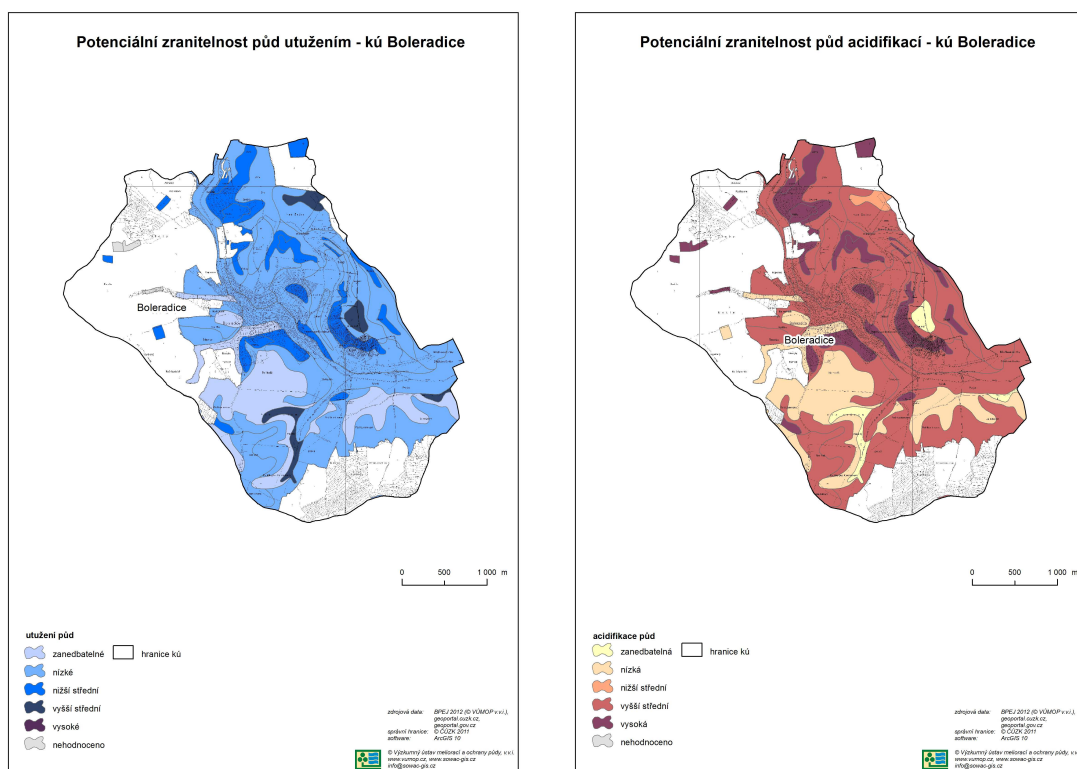
Obr. 50 Potencionální ohroženost půdy vodní a větrnou erozí - kú Boleradice

Utužení půd

Potenciální zranitelnost půd utužením je ve srovnání s ostatními sledovanými územími relativně nízká. Do středně ohrožených náleží 17 % půd, nízké ohrožení vykazuje 66 % půd a u dalších půd je zranitelnost utužením zanedbatelná.

Acidifikace půd

V KÚ Boleradice je cca 66 % půd středně ohroženo acidifikací. Nízké ohrožení okyselením pak vykazuje 18 % půd, které se nacházejí jižně od obce.



Obr. 51 Potencionální zranitelnost půd utužením a acidifikací - kú Boleradice

8.2 Oblast Kladenska

8.2.1 Obecná charakteristika okresu Kladno

Okres Kladno se nachází ve Středočeském kraji. Jeho sídlem je město Kladno. Rozloha okresu je 719,61 km², počet obyvatel je 159 194 (hustota zalidnění je 221 obyvatel na 1 km²). Okres Kladno zahrnuje 100 obcí, z toho 8 měst a 2 městyse. Na území okresu leží dvě obce s rozšířenou působností (Kladno a Slaný). Zemědělské pozemky zaujímají 69,86 % rozlohy, z toho 90,17 % tvoří orná půda (62,99 % rozlohy okresu). Ostatní pozemky zaujímají 30,14 %, z toho 57,61 % tvoří lesy (17,36 % rozlohy okresu).

Reliéf terénu postupně přechází z nížiny v severovýchodní části okresu do pahorkatiny v jihovýchodní části okresu. Nejvyšší body (např. Vysoký vrch u Malých Kyšic) jsou v Lánské pahorkatině v jižní části okresu. Kladensko je součástí Českého masivu, kde ve své severní části patří k tzv. Dolnohorské tabuli, ve střední a jižní tabuli k Poberounské soustavě. Nadmořská výška se pohybuje od 170 do 490 m nad mořem.

8.2.2 Detailní pedologická charakteristika modelových oblastí Kladenska (výběr)

KÚ Vraný

Reliéf terénu

Zájmové území je součástí Slánské plošiny. Reliéf terénu je silně zvlněný. Nadmořská výška nejnižší činí 250 m (při východní hranici obvodu), nejvyšší pak v severní části obvodu a to 330 m. Severní část je tvořena náhorní plošinou. Střední část je většinou rovinatá, se svahy expozice jižní a severní. Jižní část od Vranského potoka na jih stoupá až do nadmořské výšky 310 m, kde přechází do roviny. Zde jde o expozici severní.

Geologické poměry

Ve sledovaném území se při vzniku půd uplatňují zejména dva geologické útvary (křídový a čtvrtohorní). Křídový útvar je zastoupen v největší míře opukou, méně kvádrovým pískovcem a slínem. *Opuka* patří ke smíšeným sedimentům. Hlavní hmota místních opuk je písčitohlinitá. CaCO_3 je přítomen v různém množství. Většina půd na opukovém substrátu se vyznačuje malou mocností profilu a značnou štěrkovitostí. Na těchto vápnitých substrátech se vyvinuly rendziny. *Pískovce* jsou v zájmovém území reprezentovány křídovými cenomanskými kvádrovými pískovci kaolinickými. Složeny jsou z křemenných zrn, spojených kaolinickým tmelem. Pískovce zvětrávají na lehké zeminy. Ve zdejších podmínkách se však neuplatňují přímo na vzniku půd, protože jsou překryty mladšími geologickými útvary, především spraší. *Slíny* se vyznačují hlubokou a těžkou zvětralinou s vysokým obsahem CaCO_3 a špatnou vodopropustností. Menší okrsek půd vzniklých na slínu jsou černozemě karbonátové.

Čtvrtohorní útvar je zastoupen především různě mocným sprašovým pokryvem a v údolí Vranského potoka vápnitou nivní uloženinou. Množství prachu zdejších spraší je cca 50 %, obsah CaCO_3 cca 15 %.

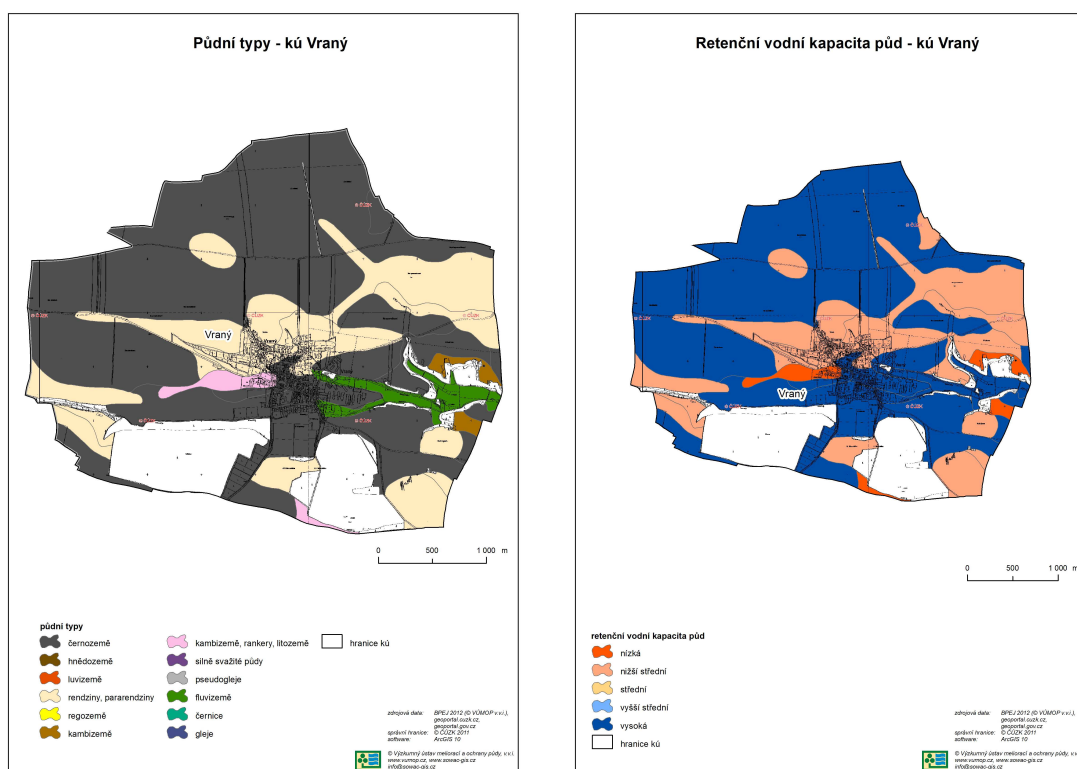
Půdní poměry

V KÚ Vraný jsou zastoupeny tyto půdní typy a subtypy:

- černozem modální,
- černozem karbonátová,
- rendzina modální,
- pararendzina modální,
- pararendzina melanická,

- fluvizem karbonátová,
- kambizem modální.

Půdy náchylné k vysychání jsou v tomto KÚ zastoupeny pouze minimálně (1 % výměry zemědělských půd). Jedná se o malý ostrůvek kambizemí na západním okraji území. Retenční vodní kapacita půd je vysoká (v oblasti výskytu černozemí) až nižší střední v ostatních částech území.



Obr. 52 Půdní typy a retenční vodní kapacita půd - kú Vraný

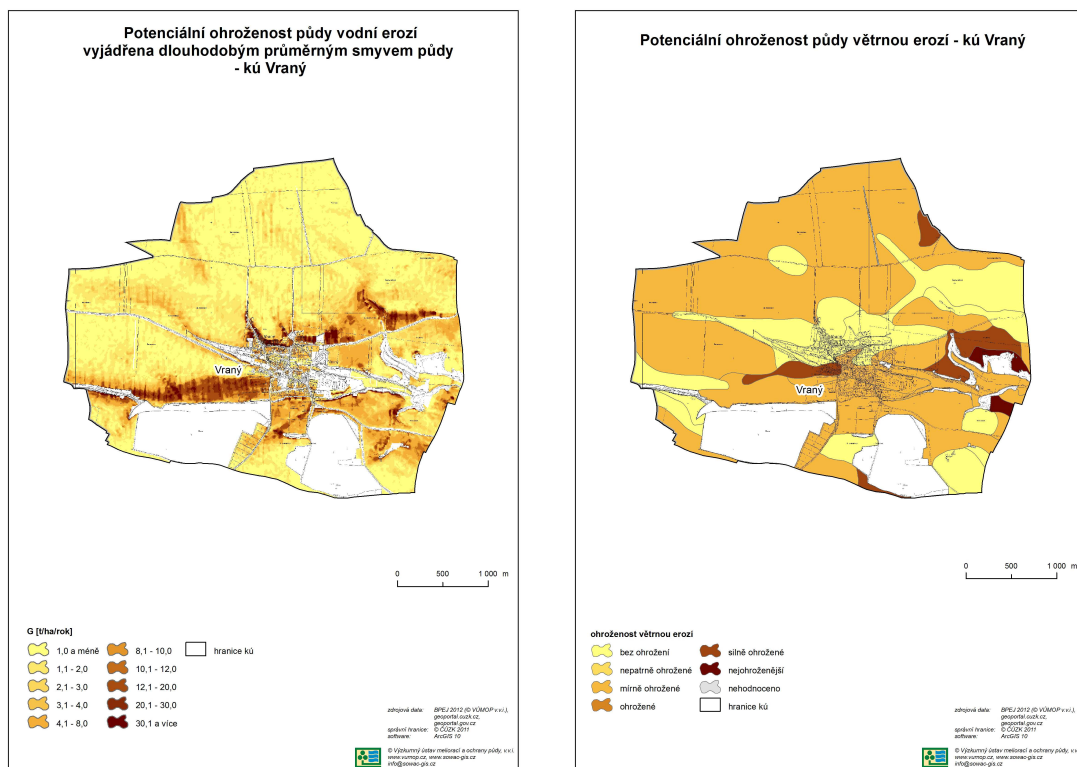
Degradační procesy

Vodní eroze

Plochy ohrožené vodní erozí se nacházejí v pásu od západu k východu a to zejména s ohledem na reliéf terénu. Mírně erozně ohrožené půdní bloky zahrnují 44 % a silně erozně ohrožené cca 5 % plochy zemědělské půdy v daném KÚ.

Větrná eroze

Oblasti zranitelné větrnou erozí se do značné míry překrývají s plochami výskytu černozemí. 69 % ploch je mírně ohrožených a 4,5 % ploch silně ohrožených větrnou erozí. Jedná se zejména o lokality ve východní části území.



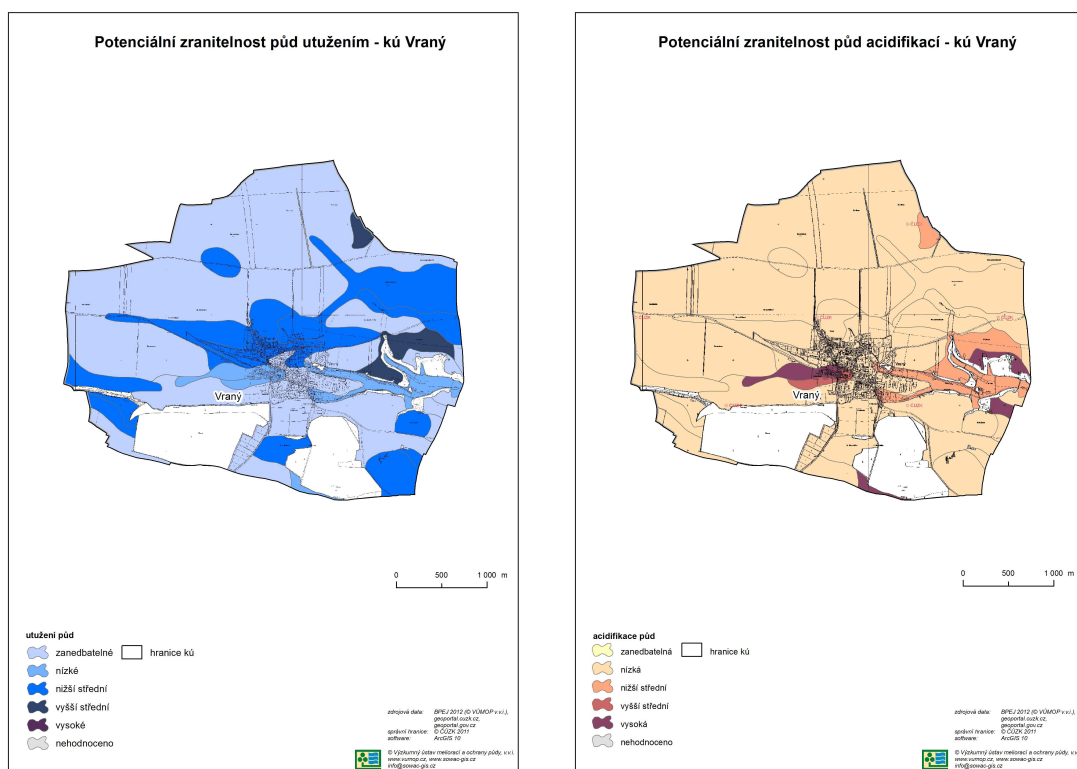
Obr. 53 Potencionální ohroženost půdy vodní a větrnou erozí - kú Vraný

Utužení půd

Utužením je ohroženo cca 29 % ploch zemědělské půdy v KÚ Vraný. Půdní bloky náchylné k utužení se nalézají zejména ve střední a východní části zájmového území.

Acidifikace půd

Půdy v zájmovém území jsou jen málo zranitelné okyselením. Není zde předpoklad negativního působení tohoto degradačního faktoru.



Obr. 54 Potencionální zranitelnost půd utužením a acidifikací - kú Vraný

8.3 Srovnání půdních poměrů na Břeclavsku a Kladensku

Půdní pokryv okresu Břeclav je tvořen převážně půdním typem černozem. Tyto půdy jsou prakticky nejkvalitnějšími půdami, se kterými se lze setkat. Jejich nevýhodou je fakt, že rostliny v těchto půdách hospodaří pouze se srážkovou vodou, jelikož půdní profil není sycen vodou podzemní. V suchém období pak rostliny často hynou, přestože jsou pěstovány na kvalitní půdě. To se projevilo i v letošním roce 2013, kdy na jaře byla půda až nadměrně zásobena vodou a následně v horkém létě s delším obdobím sucha trpěly pěstované plodiny nedostatkem půdní vláhy.

Dalším problémem je zhoršená kvalita těchto půd v důsledku eroze na svažitéch pozemcích. V horních částech svahů jsou v některých lokalitách černozemě erodované až regozemě a v údolních polohách se naopak vytvářejí koluvizemě. Negativním jevem je také zhoršení struktury půdy v důsledku nedostatku organické hmoty. Nedostatečné organické hnojení je v této oblasti dáno razantním útlumem živočišné produkce. V jihovýchodní části okresu lze nalézt půdní typ černice a v okolí vodních toků se vytvořily fluvizemě.

V okrese Kladno jsou z hlediska půdního fondu zastoupeny zejména černozemě (v severovýchodní části okresu) a dále kambizemě a hnědozemě (v jihovýchodní části okresu).

V jižní části se setkáváme s malými ostrůvky luvizemí. Kolem vodních toků jsou vytvořeny fluvizemě.

Ani zaznamenané meteorologické extrémy v letošním roce, kdy se vystřídal jarní období nadbytku srážek s letním suchem, se v této oblasti výrazně neprojeví na poklesu výnosů zemědělských plodin.

Mapy půdního pokryvu obou sledovaných okresů jsou obsaženy v příloze této zprávy.

9 Ekonomické vyhodnocení dopadů sucha 2013 na zemědělství na příkladu modelových lokalit

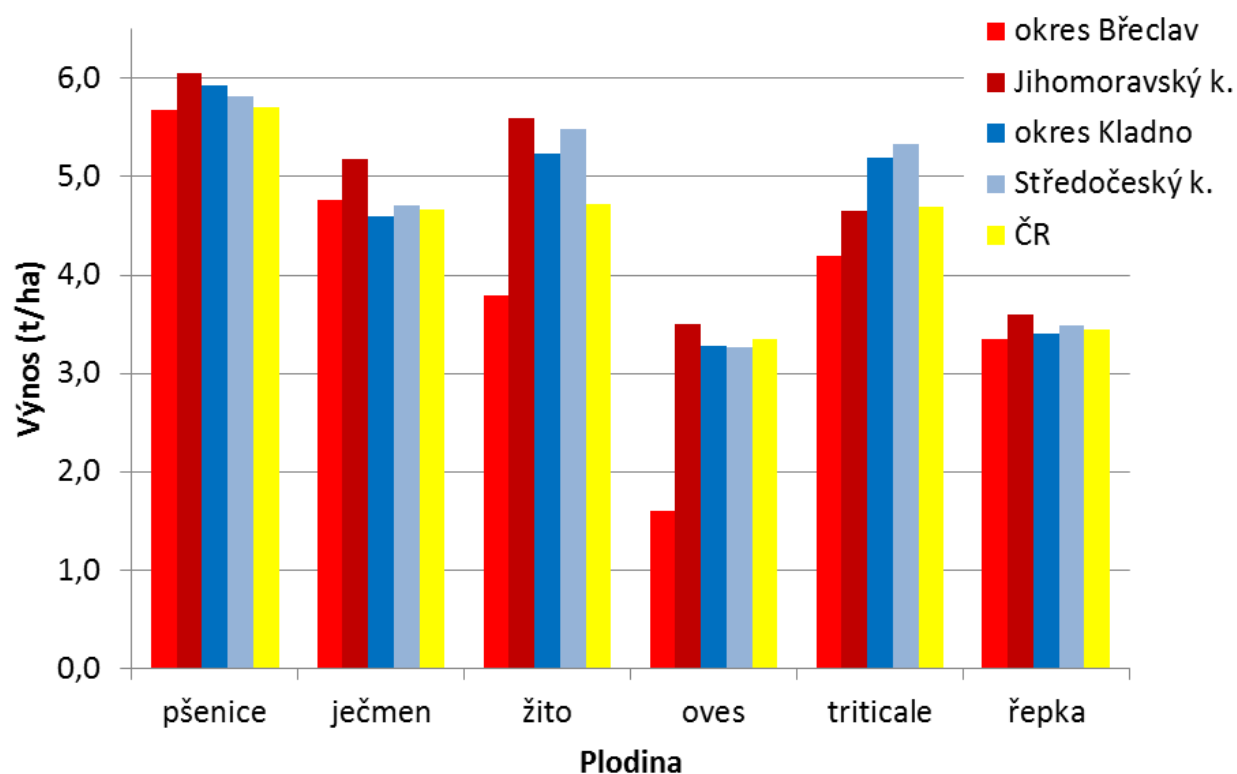
9.1 Ekonomická analýza modelových oblastí

Důležitým zdrojem informací o struktuře pěstovaných plodin, rozsahu živočišné výroby, škodách způsobených suchem či jinými nepříznivými faktory (eroze, záplavy apod.) a zejména o hospodářských výsledcích konkrétních zemědělských subjektů poskytl dotazník, který byl za tímto účelem vypracován.

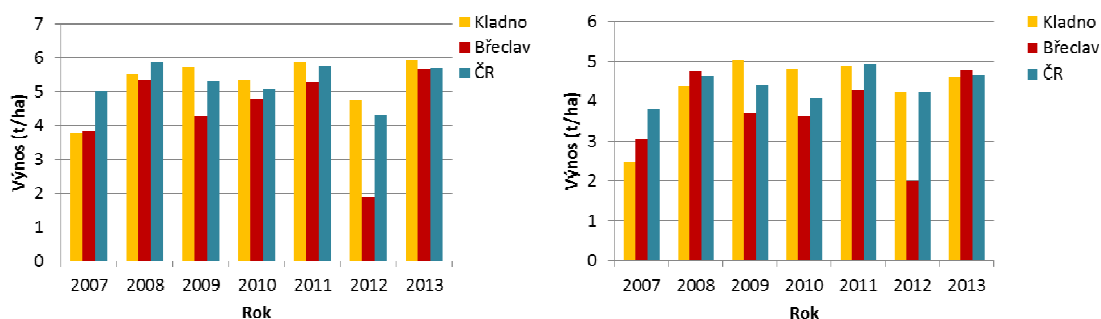
K ekonomickému vyhodnocení byly využity údaje o výnosech plodin Českého statistického úřadu a Agrární komory ČR. Sledovány byly výnosy pšenice, ječmene, žita, ovsa, triticales a řepky. U plodin, jejichž výnosy se uvádějí odděleně pro ozimou a jarní variantu, byl vypočten vážený průměr výnosů podle velikosti ploch jednotlivých variant. Vyhodnocení těchto údajů umožnilo porovnání jednotlivých oblastí mezi sebou i s průměrnými výnosy v celé ČR.

9.2 Hodnocení výnosů zemědělských plodin

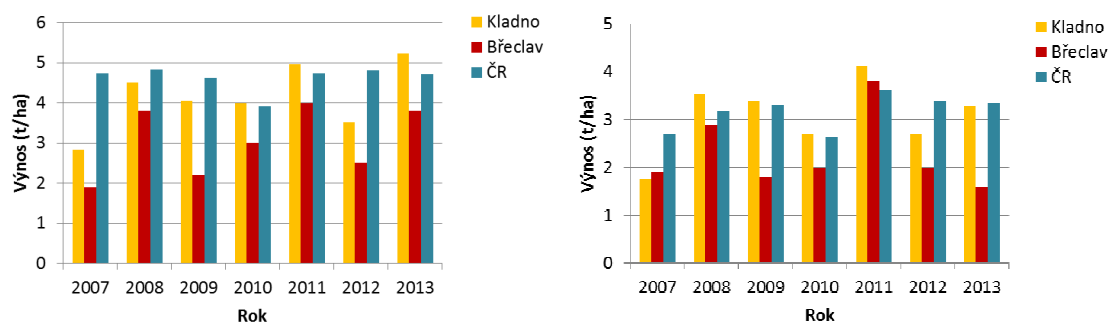
V letošním roce nebylo snížení výnosů zemědělských plodin způsobené suchem ve sledovaných oblastech tak výrazné jako v roce 2012. Obr. 55 shrnuje odhady výnosů v okresech Břeclav a Kladno, v krajích Jihomoravském a Středočeském a v celé České republice. V okrese Břeclav jsou výnosy nižší, ve srovnání s průměrem Jihomoravského kraje zejména u žita, ovsa a ječmene jarního. V případě okresu Kladno je situace poněkud odlišná. Nižší výnos ve srovnání s celou ČR byl v okrese Kladno u ječmene jarního, ovsa a řepky, a to nikterak významně, výrazně však u ječmene ozimého. Ostatní sledované plodiny vykázaly výnos průměrný či dokonce vyšší ve srovnání se Středočeským krajem i s celou ČR.



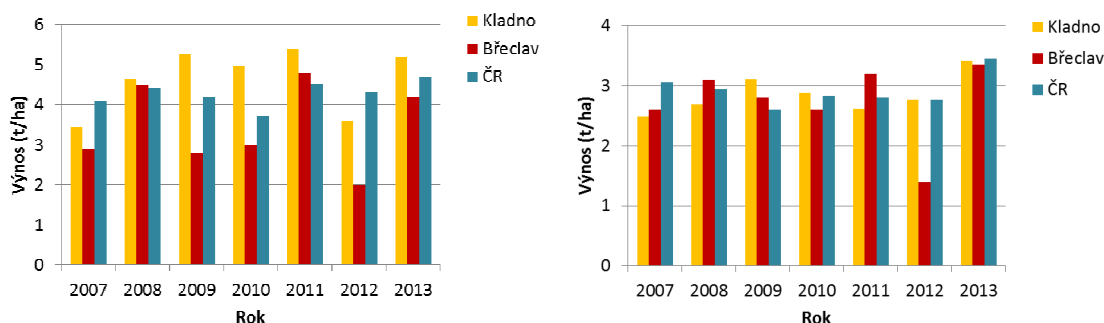
Obr. 55 Odhady výnosů zemědělských plodin (t/ha) pro okresy Břeclav a Kladno, kraje Jihomoravský a Středočeský a celou ČR v roce 2013.



Obr. 56 Průměrné výnosy (t/ha) pšenice (vlevo) a ječmene (vpravo)



Obr. 57 Průměrné výnosy (t/ha) žita (vlevo) a ova (vpravo)



Obr. 58 Průměrné výnosy (t/ha) tritikale (vlevo) a řepky (vpravo)

Obrázky 56 až 58 srovnávají výnosy hlavních plodin v okresech Kladno a Břeclav s výnosy celé ČR v letech 2007 až 2013.

9.1 Hodnocení ekonomické újmy způsobené výskytem sucha

Výpočet ekonomické újmy v aridních oblastech v roce 2013 vycházel z dosud uváděných odhadovaných výnosů (ČSÚ) v jednotlivých sledovaných okresech (údaje od Agrární komory ČR) v rámci příslušného kraje a celé ČR. Pro výpočet byly použity v současné době průměrné realizační ceny dle plodinové burzy Brno, a to u pšenice potravinářské 4 292,- Kč/1t, pšenice krmné 4 061,- Kč/1t, ječmene sladovnického 4 872,-Kč/1t, ječmene krmného 3 809,- Kč/1t, žito 3 494,- Kč/1t a u řepky 9 278,- Kč/1t.

Výsledná ekonomická újma způsobená suchem (v Kč na hektar) vychází ze srovnání daného okresu s příslušným krajem (Kladno – Středočeský kraj, Břeclav – Jihomoravský kraj) a s celou ČR. Výsledky tohoto výpočtu shrnuje tabulka, ze které je patrné, že (až na výjimky) dopadlo toto srovnání pro sledované oblasti dosti nelichotivě.

Tab. 3 Suchem způsobená ekonomická újma (Kč/ha) okresů Břeclav a Kladno ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v roce 2013.

Plodina	Jednotka	Břeclav/JM kraj	Břeclav/ČR	Kladno/Stř. kraj	Kladno/ČR
pšenice ozimá	Kč/ha	1 717	0	43	1 416
pšenice jarní	Kč/ha	203	1 300	1 827	1 543
ječmen ozimý	Kč/ha	1 828	5 828	2 247	2 171
ječmen jarní	Kč/ha	4 775	49	49	3 702
žito	Kč/ha	6 289	3 214	908	1 782
oves	Kč/ha	6 650	6 125	35	245
tritikale	Kč/ha	1 931	2 146	557	2 146
průměr obilovin	Kč/ha	1 674	0	128	1 459
řepka	Kč/ha	2 320	928	742	341

Tabulka je zpracována ve dvou verzích: Tab. 3 v Kč/ha (pro vytvoření reálné představy o finančních ztrátách podniků), Tab. 4 v % (pro vyloučení vlivu ceny a tedy zajištění obecnější platnosti údajů).

Tab. 4 Suchem způsobená ekonomická újma (%) okresů Břeclav a Kladno ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v roce 2013.

Plodina	Jednotka	Břeclav/JM kraj	Břeclav/ČR	Kladno/Stř. kraj	Kladno/ČR
pšenice ozimá	%	93,4	100	100,2	105,8
pšenice jarní	%	101,1	107,5	91,2	108,9
ječmen ozimý	%	108,4	132,7	87,4	87,8
ječmen jarní	%	80,7	99,8	100,2	118,5
žito	%	67,8	80,5	95,3	110,8
oves	%	45,7	47,8	78,8	77,1
triticale	%	60,2	44,8	100,3	97,9
průměr obilovin	%	93,8	100	100,5	106,4
řepka	%	93,1	97,1	97,7	98,8

Z uvedené tabulky je patrné, že v okrese Břeclav je výpadek vlivem sucha, a to zejména u řepky, ozimého ječmene a vzhledem k rozsahu pěstování i u pšenice ozimé. Celkově obiloviny vykazují propad v rámci kraje 1 674 Kč/1ha a řepka 2 320 Kč/1ha resp. 928 Kč/1ha ve srovnání s celou ČR.

O něco příznivější je situace v okrese Kladno kde se u ozimé pšenice projevila vyšší odolnost proti suchu (v závislosti na odolnosti odrůd) a ekonomickou újmu nevykazují, ale zřetelná situace je u všech jarních obilovin a řepky. Nejvyšší ztrátovost je patrná u méně pěstovaných plodin a to je žito a triticale. Významnou položku tohoto sledování však je třeba vzít v úvahu u ječmenů, žita a ovsa v rámci Středočeského kraje.

Celkově je nutné konstatovat, že nedostatek vláhy a špatné klimatické podmínky byly hlavní příčinou výrazné ztrátovosti u většiny pěstovaných plodin, jak v okrese Kladno, ale zejména ve výrazně postiženém okrese Břeclav.

Provedená analýza dokladuje významnou závislost tržní produkce zemědělské výroby z jednotky plochy v závislosti na srážkových poměrech dané oblasti v roce 2013.

Analýzou výnosů zemědělské produkce, resp. ekonomické stránky hospodaření v aridních oblastech bylo zjištěno ve většině případů snížení výnosů zemědělských plodin na obhospodařované půdě ve srovnání s okresním případně celorepublikovým průměrem. Tuto

skutečnost se podařilo finančně vyjádřit tak, že deklarované hektarové výnosy se ocenily obvyklou cenou produkce ve sledovaném roce dle plodinové burzy Brno za měsíc listopad. Z tohoto vyjádření je zřejmý propad tržeb z jednotky plochy u uvedených obilovin a řepky. Lze konstatovat, že u většiny plodin byl propad tržeb významný, a to ve srovnání roku 2013 na úrovni 93,8 % u obilovin (bez kukuřice) a 93,1 % u řepky v okrese Břeclav, resp. 100,5 % u obilovin a 97,7 % u řepky na okrese Kladno.

Je však nutné říci, že produkční potenciál půd vyjádřený na podkladě zastoupení a kvality půdních typů v hodnocených okresech je poměrně vysoký. Jedná se však o půdy s úzkou vazbou na klimatologické podmínky, neboť hospodaří převážně s vláhou získanou z atmosférických srážek. Hodnocení ekonomických dopadů je tedy vždy nutné vztáhnout k průběhu klimatologických charakteristik v hodnoceném časovém úseku a k trendu vývoje těchto veličin.

10 Návrhy a doporučení (výběr)

Na základě údajů, získaných o aridních oblastech a hospodaření v nich, byl zpracován návrh možných opatření, která by omezila negativní dopady sucha na půdní (a přírodní) prostředí a zejména na konkurenceschopnost a trvalou udržitelnost zemědělských podniků, které hospodaří v aridních oblastech. Snahou autorů bylo vytvořit širší seznam opatření a doporučení, a to i s vědomím, že některá mohou být v praxi obtížně realizovatelná (např. zvýšení objemu živočišné výroby a zvýšená aplikace organické hmoty do půdy):

10.1 Opatření ochrany půdy před degradačními faktory

Organická hmota

Půda s dostatečnou zásobou organické hmoty vytváří mnohem lepší podmínky pro růst plodin, a to i v suchých oblastech. Organická hmota v půdě zlepšuje půdní strukturu, zvyšuje infiltraci vody do půdy a zlepšuje retenční schopnosti půdy pro vodu. V suchých oblastech je tedy organické hnojení zapotřebí ještě více než v ostatních oblastech. V ideálním případě lze doporučit chlévský hnůj, jako další zdroje organické hmoty lze využít posklizňové zbytky, komposty či zelené hnojení. Hnojení se doporučuje provádět nejméně 1 x za 5 let.

Technologie zpracování půdy – minimalizační a půdoochranná

Hlavním důvodem rozšiřování těchto technologií je snaha o co největší úsporu nákladů na zpracování půdy (zejména PHM) a podpora ochrany půdy. Cílem minimalizačních technologií je pokud možno včasné založení porostu s co nejmenším počtem operací a s

využitím stávající vláhy v půdě. Klíčový význam v celé minimalizaci má mělká intenzivní podmínka provedená ihned po drčení slámy, nebo bezprostředně po rychlém odvozu slámy. Podmínka má stálé a nezastupitelné místo především proto, že umožňuje:

- ochranu půdní vláhy a efektivní hospodaření s ní, přerušením kapilárního systému a vzlínivosti vody se omezí výpar o 2-3 mm vody za den
- infiltraci srážkové vody a tvorbu tzv. půdní rosy kondenzací vodní páry v podmínuté vrstvě
- zaklopení posklizňových zbytků slámy obilovin, luskovin, řepky a strniště do půdy a jejich promísení s půdou a urychlení jejich rozkladu půdními bakteriemi
- zapravení minerálních a organických hnojiv
- zabezpečení rovnoměrného rozptýlení posklizňových zbytků v povrchové vrstvě půdy
- snížení energetické náročnosti
- podporu biologické aktivity půdy (mineralizace živin) a úspor z živin v minerálních hnojivech
- hubení chorob a škůdců plodin, zvláště pokud je jejich vývoj vázán na posklizňové a strništní zbytky
- urovnání povrchu pole po hlavní předpoklad mělkého zpracování půdy, setí na stejnou hloubku a sklizeň na nízkou výšku strniště
- v případě malé hloubky podmínky na 40 – 60 mm vytvářet podmínky pro rovnoměrné a rychlé vzejití výdrolu kulturní plodiny a semen plevelů
- omezení výskytu hrabošů a slimáků tím, že likviduje potravu a úkryt
- Přednosti uplatňování minimalizačních technologií zpracování půdy lze shrnout do následujících bodů:
 - rychlý ekonomický efekt – úspora paliv, pracovních sil, osiva a investic
 - znatelné zlepšení fyzikálních a biologických vlastností půdy
 - silné omezení vodní a větrné eroze půdy, zvláště při setí do mulče
 - úspora půdní vláhy
 - vytvoření pevného osivového lůžka, a tím umožnění rychlého vzcházení časně po zasetí
 - urovnání povrchu pozemků
 - umožnění rychlého, kvalitního a nerušeného pohybu strojů po pozemku
 - semena plevelů a výdrol předplodiny se neukládají do půdní zásoby, ale naopak mělkým celoplošným zpracováním jsou mechanicky likvidovány

- zmenšení problému se sběrem kamenů
- akumulace organické hmoty v povrchové vrstvě půdy

Pěstování meziplodin

Je potřeba volit meziplodiny, které nevysušují (LOS, Landsberská směska). Luskoviny mají nižší nároky na vláhu a tedy vláhu neberou cílové plodině. Ozimé směsky mají výhodu ve využití podzimní vláhy. Naopak meziplodina, která prokazatelně vysušuje půdu, je hořčice bílá.

Organizace agrotechnických zásahů

Je vhodné na podzim půdu urovnat pro setí jařin a na jaře pouze sít. Jde o opatření, která šetří půdní vláhu, uchová ji maximum z podzimu a je nutné dodržet, že nejideálnější je na jaře plodinu pouze zasít secím strojem bez předchozího agrotechnického zásahu.

Mulčování z plodin a meziplodin

Uplatňuje se rozdrčení posklizňových zbytků, kukuřice, řepky, obilovin a jejich následné mělké zapravení do půdy. Meziplodiny jako např. svazenu je třeba po zimním vymrznutí buď chemicky zlikvidovat, nebo ji kultivačním zásahem také mělce zapravit před setím do půdy. Půda je tak po maximálně možnou dobu ušetřena výparu vody z půdy a vláhu si uchovává.

Podrývání půdy

Podrýváním se rozruší utužená podorniční vrstva v hloubce cca. 40 cm a dochází k lepší akumulaci vody a jejímu využití pro rostliny.

Větrolamy

I když je v České republice plošné ohrožení větrnou erozí poměrně nízké, cca 10% zemědělské půdy, v aridních oblastech má toto ohrožení výrazně vyšší zastoupení. Větrná eroze se projevuje zejména na rovinatějších územích, které jsou obhospodařovány ve velkých půdních celcích. Je nutné podporovat rozdělení těchto celků větrolamy na menší díly a tak působit na snížení unášecí síly větru. Dojde-li v těchto územích k výkyvům klimatických faktorů, ekologicky nestabilní krajina ztrácí schopnost vyrovnávat tyto negativní jevy a může

docházet k dalšímu významnému zhoršení situace z hlediska odnosu a degradace půdy větrem a vysušování půdy.

Úprava krajiny pro zvýšení retenční schopnosti

Zásadní změny v krajinné struktuře spojené s produkčním zemědělstvím vedly k odstranění protierozních prvků, scelení půdních bloků a narušení prvků umožňujících zasakování vody do půdy, k narušení odtokových poměrů, což sebou přináší zejména zrychlení odtoku vody. Retenční schopnost krajiny je narušena i zhutněním půd, rozsáhlým systémem meliorací a dalšími faktory. Také dynamická složka podzemních vod, tzn. využitelné zásoby podzemních vod, jsou přímo závislé na množství a rozložení srážek v roce a jejich schopnost infiltrace do horninového a půdního prostředí.

Zvlášť v aridních oblastech by měla být vysoký tlak na obnovu přirozeného vodního cyklu krajiny, kterému mohou dopomoci kombinace různých typů organizačních i technických opatření. Mezi významná organizační opatření pomáhající zpomalení odtoku patří zatravňování erozně ohrožených pozemků, drah soustředěného odtoku, infiltračních zón a dalších významných prvků. Mezi technická opatření můžeme řadit budování vodních nádrží, kterým se budeme věnovat později, zasakovací průlehy, meze a další krajinné prvky, které již z našeho území z velké části vymizely. Případně je možné hovořit ještě o suchých nádržích, které mají ovšem význam především protipovodňový a pro využití vláhy na zemědělských pozemcích mimo zátopu mají spíše okrajový význam. Možnou cestou jak do krajiny navrátit, či v krajině obnovit tyto prvky jsou pozemkové úpravy.

10.2 Opatření v oblasti hospodaření a ochrany vod

Závlahy

V aridních oblastech lze předcházet škodám na zemědělské produkci i pomocí závlahových systémů. Zvyšování znalostí jak v oblasti potřeb vláhy zemědělských plodin i technologický pokrok, umožňují efektivní systém závlah, s minimalizací nároků na zdroje vody (např. kapková závlaha, mikropostřikovače...) v období, kdy rostliny vláhu nejvíce potřebují. Právě efektivnost a náročnost na vodní zdroje, jsou důležitým kritériem pro udělení dotací v Evropské unii. Pro zajištění závlah i těch s efektivním čerpáním vody, je nutné mít k dispozici dostatečné zdroje vody. V současné době se voda čerpá především z vodních nádrží a vodních toků, je však možné využít i alternativní zdroje závlahové vody. Možnou alternativou je využití odpadních vod (ČOV) - využití těchto vod je cenově výhodné, snižují

se požadavky na odstranění veškerých živin (N, P) a organických látek z odpadní vody a dochází k recyklaci živin komunálních odpadních vod a splaškových kalů. K závlaze je možno použít jen takové odpadní vody, které svým složením a vlastnostmi odpovídají příslušným normám. Nutno je počítat také s tím, že částice větší než 0,1 mm obsažené ve vodě zanášejí závlahový systém.

Odvodnění

Byť se jedná o výjimky, také v aridních oblastech se vyskytují plochy odvodněné. Část odvodnění půd systematickou drenáží zemědělské půdy je opodstatněná, avšak část je nadbytečná. V námi sledovaných oblastech není vody na zbytek, a mělo by tedy být prioritou při nedostatečném efektu odvodnění na produkci zamezit zrychlenému odtoku vody odborným znefunkčněním drenáží. Zároveň by jejich přínosy měly být zváženy i v případě rekonstrukce dnes již mnohdy poškozených odvodňovacích systémů (na území celé ČR přibližně 30 – 40 %).

Vodní nádrže

V České republice bylo významným odvětvím budování rybníků a malých vodních nádrží, působením různých faktorů, však velké množství rybníků zaniklo. Právě v aridních oblastech, by však měla být zvýšená snaha zaniklé rybníky obnovovat a ve vhodných profilech budovat nové vodní nádrže, které by mohly zajišťovat zdroje vody pro závlahové systémy, zároveň by napomáhaly zlepšovat místní mikroklima a udržovat vyšší/stabilnější hladinu podzemních vod. Pro predikci vhodných zdrojů vod pro závlahy a lokalit vhodných pro budování vodních nádrží je vhodné využít koncepční činnosti ve vodním hospodářství, která je v České republice díky dlouholeté tradici na vysoké úrovni. V současné době lze využít stávající dokumenty, jakými jsou Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod, Generel rybníků, plány oblastí povodí a další. Plánování v oblasti vod je kontinuální činnost, a proto je nyní připravován nový cyklus, jehož výsledkem budou v roce 2015 mimo jiné aktuální plány dílčích povodí, které bude možné využít obdobně jako dnes plány oblastí povodí. Dá se předpokládat, že v budoucnu bude koncepční činnost v oblasti vod rozšířena o problematiku sucha, což vyplývá i z připravovaných dokumentů na evropské úrovni).

Jako zdroj závlahové vody je možné využít i stávající vodní nádrže. Vodní nádrže, zvláště v zemědělsky hojně využívané krajině však jsou mnohdy enormně zanesené sedimenty a tím se snižuje množství vody využitelné nejen pro potřeby závlah. V mnoha

případech je odtěžení sedimentů v malých vodních nádržích (MVN) a rekonstrukce výpustí s cílem obnovení manipulace s vodou nezbytností. Pro efektivitu vynaložení finančních prostředků na odbahnění, by však mělo být myšleno i na omezení dalšího zanášení vhodnými protierozními opatřeními v povodí nádrže.

10.3 Ochrana přírodních zdrojů v kontextu avizované klimatické změny

Osevní postupy s odolnými odrůdami

Pro tato území je vhodné volit plodiny s deklarovanou odolností vůči vymrzání a odolné vůči stresu způsobeného suchem.

Podpora šlechtění a výzkumu se zaměřením na aridní oblasti

Podpora šlechtění druhů plodin odolným vůči stresovým faktorům působících v aridních oblastech (sucho, ale i vymrzání). Podpora výzkumu změn půdních charakteristik a vývoje klimatických faktorů ve specifických podmínkách aridních oblastí.

11 Problematika vody v krajině ve společné zemědělské politice

11.1 Řešení problematiky hospodaření s vodou v krajině

Ekonomické nástroje v gesci MZe k řešení problematiky hospodaření s vodou lze rozdělit následovně:

a) investiční

- budování závlah - opatření pouze s krátkodobým účinkem
- komplexní pozemkové úpravy - opatření s dlouhodobým účinkem

b) neinvestiční

Cílem neinvestičních nástrojů je zejména zabránit odtoku vody z krajiny resp. zajistit retenční schopnost krajiny:

V I. pilíři: GAEC 1 – Ochrana půdy před erozí, zvýšení vsaku vody do půdy, omezení povrchového odtoku a zvýšení retence vody v krajině

GAEC 2 – Ochrana půdy před vodní erozí, ochrana půdy před splavením

GAEC 3 – Organické složky půdy zlepšují strukturu půdy, zvyšují využitelnost průmyslových hnojiv a příznivě ovlivňují vodní režim půdy

GAEC 6 – Ochrana krajinných prvků a rybníků, které se podílí na zachování agrobiodiverzity, mají významnou protierozní funkci a pomáhají zadržovat vodu v krajině

GAEC 10 – Ochrana vody a hospodaření s ní v souladu s platným právním předpisem (zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v platném znění)

- greening (nerozorávání travních porostů, střídání plodin, EFA's).

V II. pilíři (PRV) – EZ, AEO (stěžejní meziplodiny, zatravnění, zalesňování zemědělské půdy.

c) ostatní - dalším z možných nástrojů je:

- ochrana mokřadů na orné půdě: rozšíření druhů krajinných prvků v rámci NV č. 335/2009 Sb. o druh krajinného prvku „polní mokřad“ a umožnění zaevidování těchto míst v LPIS
- v prvním čtvrtletí 2014 bude k dispozici studie „Drobné mokřady spontánně a opakovaně vznikající na obhospodařované zemědělské půdě jako stabilizátor vodního režimu krajiny“, jejíž závěry budou moci být využity pro podporu zavedení nového druhu krajinného prvku.

11.2 PRV 2014-2020

11.2.1 Opatření Pozemkové úpravy

Nejedná jenom o racionalizaci prostorového uspořádání a zpřístupnění pozemků, ale také o ochranu vody, půdy a ostatních složek ŽP.

Realizace společných zařízení s vodohospodářskou a ekologickou funkcí při přístupu šetrném k přírodě a zachování či obnově přírodě blízkého vodního režimu krajiny.

Protierozní opatření pro ochranu půdního fondu:

- zatravnění (nebo zalesnění) rizikových ploch (vrcholové a extrémně svažité pozemky, břehová pásma toků, inundační území),
- zatravněné zasakovací pásy (šíře minimálně 15 m, ve směru vrstevnice, nejlépe s výsadbou dřevin),
- zatravnění drah soustředěného odtoku (údolnic),
- vložení polní cesty se zasakovacím pásem nebo příkopem, s nejlépe doprovodnou zelení,

- výstavba meze s průlehem a doprovodnými dřevinami,
- vyloučení pěstování širokořádkových plodin,
- zatravnění meziřadí vinic a sadů.

Vodohospodářská opatření sloužící k neškodnému odvedení povrchových vod a ochraně území před záplavami:

- nádrže, rybníky, úpravy toků, odvodnění, ochranné hráze, suché poldry apod.

Realizace protipovodňových, protierozních a ekologických opatření je v současné době podporována v rámci programů PRV a OP ŽP, proces je však stále pomalý a za vyprojektování a vypořádání vlastnických vztahů v katastru nemovitostí zaostává. Alespoň jedno opatření pro ochranu půdy a vody v rámci pozemkových úprav bylo do konce r. 2011 vybudováno pouze v 10 % katastrálních území ČR. Pokud vezmeme v úvahu, že cca 40 % území ČR je ohroženo erozí, je zřejmé, že je nutné urychlit realizaci všech prvků plánů společných zařízení ukončených a ukončovaných pozemkových úprav.

Na základě této problematiky byl zpracován dokument: „Řešení urychlení a zefektivnění pozemkových úprav“, SPÚ 2013.

11.2.2 Opatření Investice do hmotného majetku - závlahy

Byla identifikována potřeba snížit spotřebu vody v zemědělství a/nebo zvýšit účinnost jejího užívání (investiční opatření: výstavba a rekonstrukce závlahových systémů, preventivní opatření: rekonstrukce závlahových systémů).

Opatření řeší problematiku vody prostřednictvím závlah konkrétně v rámci podopatření Investice do zemědělských podniků, záměrem b: Investice do zemědělských staveb a technologií pro rostlinnou výrobu, kterými jsou mimo jiné i výstavby a rekonstrukce závlahových zařízení

11.2.3 Opatření Agroenvironmentální a klimatické operace

Jedním z cílů AEO je zvýšit podíl ploch cílených na management vody. AEO přispívá k udržitelné péči o vodu v krajině zejména prostřednictvím následujících titulů:

Podopatření B: Ošetřování travních porostů:

Titul B2 Mezofilní a vlhkomilné louky

Titul B4 Trvale podmáčené a rašelinné louky

Titul C1 Zatravňování orné půdy

Podopatření C: Péče o krajinu:

Titul C2 Pěstování meziplodin

Titul C3 Biopásy na orné půdě

Zatravňování je prováděno na MEO, SEO půdách, ZCHÚ (zvláště chráněných územích), v OPVZ a zranitelných oblastech. Pozornost je také věnována zatravňování drah soustředěného odtoku. Pěstování meziplodin je cíleno do ZOD (zranitelných oblastí dusičnany) a OPVZ (ochranných pásem vodních zdrojů). Biopásy a obecná péče o extenzivní louky a pastviny cíleny na celé území.

11.2.4 Opatření Ekologické zemědělství

V ekologickém zemědělství je podporován systém hospodaření, který vede k obohacování půdy humusem (zadržuje vodu) a snižování rizika znečišťování vody živinami a především prostředky na ochranu rostlin.

Očekávaná celková rozloha pod opatřením EZ v roce 2020 – 530 tis. ha.

- travní porosty v EZ (cca 437 tis. ha)
- orná půda v EZ (cca 80 tis. ha)
- trvalé kultury v EZ (sady, vinice a chmelnice) (cca 10 tis. ha)
- zelenina a speciální byliny v EZ (cca 3 tis. ha)

11.2.5 Opatření Zalesňování a zakládání lesů

V rámci podopatření Zalesňování zemědělské půdy má tato podpora zvýšit výměru zalesněných zemědělských pozemků definovaných jako vhodné k zalesnění. Předpokládaná výměra zalesnění je 1500 ha.

Podpora bude zacílena na vymezenou zemědělskou půdu určenou k zalesnění při zohlednění faktorů eroze, bonity půdy, biodiverzity, lesnatosti apod.

11.2.6 Opatření Předcházení poškozování lesů lesními požáry a přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi a obnova poškozených lesů

Ke zpomalení odtoku vody a k ochraně ostatní krajiny přispívají také významně všechna preventivní opatření v lesích.

Podopatření Zavádění preventivních opatření v lesích:

Jedná se o výstavby a opravy retenčních nádrží a objektů hrazení bystřin, preventivní protipovodňová a protierozní opatření na drobných vodních tocích a v jejich povodích.

Negativní dopady klimatické změny a extrémních meteorologických jevů nesnižují stabilitu a produkci i další celospolečenské funkce pouze u lesních porostů, ale mají následky i níže v povodích. V rámci preventivních opatření je vhodné realizovat účinná opatření technického charakteru, která mohou předcházet škodám v případě kalamitní situace, a to především v oblastech ohrožených extrémními klimatickými jevy.

Podopatření Obnova lesních porostů po kalamitách:

V letech 2000 – 2010 byly zaznamenány nahodilé těžby, tj. po kalamitě, průměrně ve výši cca 7 mil. m³ na 27 tis. ha obnovované porostní plochy za rok. Hospodářský i environmentální potenciál lesních majetků lze plně využít pouze při rychlém odstranění škod po kalamitách.

11.3 Operační program Rybářství 2014 – 2020

Odvětví rybářství není schopno vlastními silami ze svého zisku řešit problém zadržování vody v krajině. MZe nabízí rybářům finanční kompenzaci mimoprodukčních funkcí rybníků (ochrana před povodněmi, stabilizace průtoků vody, udržení vody v krajině, využití pro závlahy, pro napájení zvířat, pro požární účely, pro ochranu přírody, pro rekreaci, pro lov ryb na udici a tvorba krajiny) prostřednictvím dotačního programu 15 Mimoprodukční funkce rybníků, kterým částečně hradí náklady rybářů na udržení vody v krajině.

Podpora v rámci OP Rybářství v novém programovém období bude zaměřena především na zvyšování konkurenceschopnosti odvětví rybářství, podporu inovací a jejich transferu do praxe, nicméně podporovaná opatření mohou okrajově přispět k řešení sucha, zejména odbahňováním stávajících rybníků a výstavbou nových rybníků, které napomáhají zadržovat vodu v krajině.

12 Podklady pro nastavení preventivních a nápravných opatření v rámci přípravy PRV 2014-2020

Nové nastavení Programu rozvoje venkova vychází ze zkušeností z minulých období, dá se tedy očekávat, že dobře fungující dotační tituly budou pokračovat v novém programovacím období ve stejné, nebo jen minimálně pozměněné formě. Zároveň je v novém programovacím období možné reagovat na nové potřeby zemědělců i krajiny a to i v souvislosti s klimatickou změnou.

Pro komplexní řešení těchto potřeb lze využít stávající opatření, jako jsou některá agroenvironmentální opatření, realizace pozemkových úprav a další opatření především osy II. Například agroenvironmentální opatření mají za cíl zamezit rychlému odtoku vody z krajiny, snížit erozi půdy, podpořit ekologickou stabilitu krajiny, zachovat a zvýšit přírodní rozmanitost na zemědělské půdě. Již v současné době tedy Program rozvoje venkova napomáhá při řešení sucha, ačkoli ne cíleně a komplexně, jak by bylo pro tuto problematiku nutné.

I nové programovací období přináší široké spektrum možných dotačních titulů. Pro zvýšení informovanosti zemědělcům, by bylo vhodné rozšířit vzdělávací a poradenskou činnost o problematiku sucha (články 15 a 16 dle návrhu Nařízení Evropského parlamentu a Rady o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova). S vědomím náročnosti a pravděpodobně i nízkého využití akreditovaných poradců zaměřených na klimatickou změnu, by bylo vhodné nejprve podpořit vzdělávací programy a až následně při vysokém zájmu rozšířit i možnosti poradenské činnosti. V souvislost se suchem by vzdělávání mělo být zaměřeno především na nutnost dodávání organické hmoty do půdy, předcházení erozi půdy a možnostech nových odrůd a technologií.

Snížení ztrát na výnosech zemědělských plodin lze nejefektivněji pomocí závlahových systémů. Jejich budování, rekonstrukce i údržba jsou pro zemědělce mnohdy neúměrně nákladné. Proto by bylo vhodné nastavit vhodný dotační titul, který by podporoval budování závlahových systémů v aridních oblastech. V Programu rozvoje venkova možnost takového dotačního titulu je (článek 18 odstavec 1 písmeno c), v minulosti však nebyla využita, proto i nové nastavení bude hůře prosaditelné. Vzhledem k možnosti čerpat ze zkušeností z národního dotačního titulu (129 160 MZe), který již není možné financovat, by podpora závlah z Programu rozvoje venkova byla žádoucí.

Novým nastavením Programu rozvoje venkova vzniká možnost podpory řízení rizik (článek 37) a zemědělského pojištění (článek 38). Obě témata by bylo vhodné zacílit i na problematiku sucha. Zároveň by bylo možné využít fond pro škody způsobené suchem (článek 39).

V rámci Agroenvironmentálních opatření (článek 29) by bylo možné cílit podporu do aridních oblastí, stejně tak jako lesnických dotací (článek 22), či u pozemkových úprav (článek 18). Úpravou směřování dotací by mohlo být podpořeno vhodné hospodaření krajiny s omezením projevů eroze, snížením odparu vody a zvýšením retence vody v krajině. Jak již bylo zmíněno výše, i zpracování půdy může mít vliv na půdní vláhu, stejně tak vhodné složení melioračních

dřevin může v aridních oblastech napomoci udržet vodu v krajině. Komplexní řešení problematiky mohou velmi napomoci pozemkové úpravy, v rámci nichž lze upravit rozsah pozemků i navrátit krajinné prvky, které napomáhají přirozenému vodnímu režimu krajiny.

V neposlední řadě je pomocí Programu rozvoje venkova podpořit zemědělce i v nákupu kvalitních a výkonných strojů, bez jejichž pomoci je péče o krajinu v aridních oblastech velice náročná. Také by bylo možné podpořit navýšení objemu živočišné výroby, ale vzhledem k rozvoji bioplynových stanic, však není zaručeno, že by zvýšená produkce chlévského hnoje byla využita pro doplnění zásob organické hmoty v půdě.

Tab. 5 Možnosti řešení problémů aridních oblastí prostřednictvím PRV.

Problém	Příčina	Návrh řešení	Možné využití článků (a odstavce PRV)	Nejlépe využitelné
nízký výnos z důvodu nedostatku srážek	nedostatek půdní vláhy, degradace půdy	závlaha, využití odolnějších druhů, nové využití pozemků	15, 16, 18 (odst. 1a, 1c), 19 (1a, 1b), 21 (1b), 32, 33, 37, 38, 39	18 (1c) , 19 (1a), 37, 38
obtížné zpracování půdy (vyšší spotřeba nafty, prašnost, tvorba velkých hrud půdy...)	nedostatek půdní vláhy	zelená nafta, podpora minimalizačních technologií, kvalitní a výkonné stroje	15, 16, 18(1a), 29	18 (1a)
vyšší opotřebení strojů při zpracování suché půdy	nedostatek půdní vláhy, degradace půdy	kvalitní stroje	15, 16, 18 (1a)	18 (1a)
zvýšený výskyt škůdců	vyšší teploty vzduchu, nedostatek predátorů, nízká stabilita krajiny	šlechtění/využívání odolnějších odrůd, insekticidy	15, 16, 18 (1c), 21 (1a), 29, 37, 38, 39	15, 37, 38
snížení mocnosti půdního profilu	větrná eroze, nevhodné využití pozemků	technická, organizační a agrotechnická opatření	15, 16, 18 (1c), 21(1a), 22, 29, 35	18 (1c), 29
snížení úrodnosti půdy	nedostatek srážek, rychlejší mineralizace organické hmoty, nevhodné využití území, vyšší teplota vzduchu	aplikace organických hnojiv, nové využití území	15, 16, 18 (1c), 19 (1b), 21(1a), 22 (1a-e), 29, 32, 33, 35	18 (1c), 29
špatné využití hnojiv a herbicidů na suché půdě	nedostatek srážek	vývoj/využívání nových forem hnojiv a herbicidů, nepoužívání herbicidů,	15, 16, 29, 30	29, 30
předčasné ukončení dormance ovocných stromů a jejich následné poškození jarním mrazem	výkyvy průběhu počasí	šlechtění/využívání odolnějších odrůd	15, 16, 37, 38, 39	37, 38
snížení zásoby využitelné vody v krajině	nedostatek srážek, nízká retenční schopnost krajiny	závlahy, nové využití pozemků, technické a přírodě blízké způsoby zvýšení retence vody	15, 16, 18 (1c), 19, 21(1a, 1b), 22 (1a-e), 29, 35	18 (1c), 29, 22

Tab. 6 Přehled použitých článků PRV.

Přehled použitých článků	
Číslo	Název
15	Předávání znalostí a informační akce
16	Poradenské, řídicí a pomocné služby pro zemědělství
18	Investice do hmotného majetku 1. Podpora v rámci tohoto opatření zahrnuje hmotné a/nebo nehmotné investice, které: a) zvyšují celkovou výkonnost zemědělského podniku; c) se týkají infrastruktury související s rozvojem a přizpůsobením zemědělství, včetně přístupu k zemědělské a lesní půdě, s pozemkovými úpravami a melioracemi, dodávkami energie a vodním hospodářstvím; nebo
19	Obnovení potenciálu zemědělské produkce poškozeného přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi a zavedení vhodných preventivních opatření 1. Podpora v rámci tohoto opatření zahrnuje: a) investice do preventivních opatření, jejichž cílem je snížení následků pravděpodobných přírodních katastrof a katastrofických událostí; b) investice k obnovení zemědělské půdy a produkčního potenciálu poškozeného přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi.
21	Základní služby a obnova vesnic ve venkovských oblastech 1. Podpora v rámci tohoto opatření zahrnuje zejména: a) vypracování a aktualizaci plánů rozvoje obcí ve venkovských oblastech a jejich základních služeb a plánů pro ochranu a správu lokalit sítě Natura 2000 a dalších míst vysoké přírodní hodnoty; b) investice do vybudování, zlepšování nebo rozšiřování všech typů drobné infrastruktury, včetně investic do energie z obnovitelných zdrojů;
22	Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů 1. Podpora v rámci tohoto opatření se týká: a) zalesňování a zakládání lesů; b) zavádění zemědělsko-lesnických systémů; c) předcházení poškozování lesů lesními požáry a přírodními katastrofami a obnovy poškozených lesů, a to včetně napadení škůdci a vypuknutí chorob, katastrofických událostí a hrozeb souvisejících s klimatem; d) investice k zvýšení odolnosti a ekologické hodnoty, jakož i potenciálu zmírňování změny klimatu lesních ekosystémů; e) investice do nových lesnických technologií a do zpracování lesnických produktů a jejich uvádění na trh.
29	Agroenvironmentální-klimatické operace
30	Ekologické zemědělství
32	Platby pro oblasti s přírodními či jinými zvláštními omezeními
33	Vymezení oblastí s přírodními a jinými zvláštními omezeními
35	Lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů
37	Řízení rizik
38	Pojištění úrody, hospodářských zvířat a plodin
39	Vzájemné fondy pro choroby zvířat a choroby rostlin a ekologické katastrofy

13 Závěr

Studie navazuje na hodnocení dynamiky klimatu v aridních oblastech České republiky, tedy v okresech Břeclav a Kladno, v roce 2012. Tyto okresy leží podle klimatologických klasifikací v suchých oblastech. K řešení projektu byly opět využity databáze ze stanic Českého hydrometeorologického ústavu (dvě stanice z území okresu Břeclav a jedna z okresu Kladno). Také bylo využito tzv. technických řady pro gridové body ležící na území hodnocených okresů. Průběh počasí včetně půdní vlhkosti byl zaznamenáván na obou okresech na účelových klimatologických stanicích.

Na rozdíl od minulého roku, kdy se na území obou okresů vyskytovalo až mimořádně silné sucho, letošní rok potvrdil velkou plošnou proměnlivost počasí na našem území. Z dosažených výsledků vyplývá, že ve vegetačním období roku 2013 byly na okrese Kladno příznivější podmínky pro zemědělské plodiny než na okrese Břeclav. Na jeho území se s dílčími rozdíly vyskytovalo od července do října sucho.

Ze srovnání srážkových poměrů na obou okresech vychází, že na území okresu Kladno spadlo od 1.1. až 25.11.2013 asi o 150 mm více srážek než na území okresu Břeclav. Největší rozdíly byly v letním období, kdy na mnoha místech Břeclavska až 4 týdny nebyly významnější srážky. Naopak na území Břeclavska byly vyšší teploty vzduchu včetně vyššího výskytu tropických dnů, když na stanici v Tvrdonicích chyběly jen dvě desetiny °C, aby byla maximální teplota vzduchu 40 °C. Podobně se projevovaly půdní teploty.

Uvedené rozdíly v průběhu počasí na obou okresech dokládá i hodnocení extremity. Podle tohoto metodického postupu lze v roce 2013 v obou hodnocených regionech klasifikovat jako rizikový pouze jeden měsíc v jedné oblasti. Konkrétně se jedná o červenec na Břeclavsku, který měl silně nadnormální teploty a mimořádně podnormální úhrny srážek.

Rozdíly mezi okresy najdeme i při hodnocení potenciální evapotranspirace. K datu 14.4.2013 byl mezi okresy rozdíl v jejích hodnotách ve srovnání s dlouhodobým průměrem (1960–2000). Vyšší hodnoty výparu jsou na okrese Břeclav, kde na celém území představují více než 70 %, na více než třetině území potom 80 % dlouhodobého průměru. Naopak území okresu Kladno mělo hodnoty E_p nižší, na necelé polovině je jen do 60 %. Tento stav se prohluboval během vegetačního období, takže jsou na větší části okresu Břeclav k termínu 29.9.2014 překročeny hodnoty dlouhodobého průměru, naopak na Kladensku se pohybují do 90 %.

S ohledem na popsané hodnoty potenciální evapotranspirace se podobně pohybují hodnoty vláhové bilance a zásoby využitelné vody v půdě. K 29.9.2013 se nedostatek srážek s ohledem na zvýšený výpar na okrese Břeclav projevil deficitem vláhové bilance až na hodnoty pod 150 mm na víc jak třetině území. Na okrese Kladno se negativní vláhová bilance projevila jen okrajově, a to do hodnoty mínus 50 mm. Většina území Kladenska měla celé vegetační období hodnoty kladné. Zásoba využitelné vody v půdě k 29.9.2013 dokládá, že větší část území okresu Břeclav měla nedostatek vody v půdě a projevilo se půdní sucho, které však nedosáhlo hodnot z roku 2012. Jde o střední a jižní část území, kde se zásoba využitelné vody v půdě pohybovala kolem nebo pod 75 %. Východní a severní část okresu Břeclav měla tyto hodnoty kolem průměru.

Z předložené studie vyplývá, že i v rámci suchých oblastí je prokazatelná variabilita srážek, což při nárůstu teplot vzduchu znamená rozdílný výskyt sucha. Právě naměřené dílčí rozdíly, hlavně mezi úhrny srážek na účelových stanicích a na stanicích ČHMÚ dokládají, jak je důležité měření meteorologických prvků v jednotlivých lokalitách. Pro posouzení možné degradace půd je nutné provádět podrobnější meteorologická měření, která budou lépe vystihovat rozmanitost našich půd.

Použitá literatura

ČSÚ: Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin (2007-2012).

Novák, P. Metodika hodnocení sucha na území ČR v období IV – VI. 2000. Zpráva VÚMOP, v.v.i., Praha 2000. 15 s.

Janeček, M. a kol.: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika VÚMOP v.v.i. ISBN 978-80-254-0973-2, 2007, s. 76.

Janeček, M. a kol.: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika, 2012.

Janglová R., Kvítek T., Novák P.: Soil infiltration capacity categorization on the basis of the geoinformatic elaboration of soil surveys data. Soil and Water, 2003: 61–81

Kazeev, K. S., Kolesnikov, S. I., Valkov, V. F.: Humus Status in Soils of the Northwestern Caucasus Foothills. Euroasian Soil Science, Vol. 31. no. 7., 1998, pp. 772-777.

Kubát, J., Cerhanová, D. Mikanová, O., Šimon, T. Metodika hodnocení množství a kvality půdní organické hmoty v orných půdách, VÚRV Praha, 2008, 34 s.

Kulhavý, Z., Fučík, P., Tlapáková, L.: Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině pro podporu žadatelů o PBO v prioritních osách 1 a 6, MŽP, 2011, 27 s.

Langhammer, J.: Antropogenní změny v krajině a povodňové riziko. In: Langhammer, J. (ed): Změny v krajině a povodňové riziko. PřF UK, Praha, 2007, s. 183-192.

Maidment, D. R.: Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, New York, 1993, 1424 s.

Mašát, K. et al.: Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek. 3. přepracované vydání. VÚMOP Praha, 2002, 113 s.

Novák, P., Vopravil, J., Vetišková D.: Využitelná vodní kapacita půd VVK. VÚMOP Praha, 2007.

Pal Arya, S.: Introduction to Micrometeorology. Academic Press, 2nd Edition, London 2001, 421 p.

Hough, M., Palmer, S., Weir, A., Lee, M., Barrie, I.: The Meteorological Office Rainfall and Evaporation Calculation System: MORECS, version 2.0. Meteorological Office Bracknell, Meteorological Office Wolverhampton, 82 p., Bracknell 1997.

Štěpánek, P., Zahradníček, P., Skalák, P.: Data quality control and homogenisation of air temperature and precipitation series in the area of the Czech Republic in the period 1961-2007. Advances in Science and Research, 3, p. 23-26, 2009.

Štěpánek P., Zahradníček, P., Huth, R.: Interpolation techniques used for data quality control and calculation of technical series: an example of Central European daily time series. Időjárás, 115, 1-2, pp. 87-98, 2011.

Takata, Y., Funakawa, S., Akshalov, K. Ishida, N., Kosaki, T.: Influence of land use on the dynamics of soil organic carbon in northern Kazakhstan. Soil Science and Plant Nutrition 23 (2007):162-172.

Thompson N., Barrie, I. A., Ayles, M.: The Meteorological Office Rainfall and Evaporation Calculation System: MORECS. Hydrological Memorandum, No. 45, 71 pp., Bracknell 1981.

Seznam tabulek

Tab. 1	Teplotní extremita jednotlivých měsíců okresu Břeclav a Kladno pro rok 2013 (leden až září).....	12
Tab. 2	Srážkové extremity jednotlivých měsíců okresu Břeclav a Kladno za rok 2013 (leden až září).....	12
Tab. 3	Suchem způsobená ekonomická újma (Kč/ha) okresů Břeclav a Kladno ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v roce 2013.....	48
Tab. 4	Suchem způsobená ekonomická újma (%) okresů Břeclav a Kladno ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v roce 2013.....	49
Tab. 5	Možnosti řešení problémů aridních oblastí prostřednictvím PRV.....	62
Tab. 6	Přehled použitých článků PRV.	63

Seznam obrázků

Obr. 1	Umístění klimatologických stanic v rámci okresu Břeclav	6
Obr. 2	Umístění klimatologických stanic v rámci okresu Kladno.....	6
Obr. 3	Srovnání denního úhrnu srážek (mm) a průměrných denních teplot vzduchu (°C) za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně	7
Obr. 4	Srovnání průměrných denních teplot vzduchu za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně	8
Obr. 5	Srovnání maximálních denních teplot vzduchu za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně	8
Obr. 6	Srovnání minimálních denních teplot vzduchu v období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně	9
Obr. 7	Srovnání denních srážkových úhrnů za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí, Pohořelice, Praha-Ruzyně	9
Obr. 8	Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Kobylí.....	10
Obr. 9	Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Pohořelice.....	10
Obr. 10	Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu (°C) a denních úhrnů srážek (mm) za období 1.1. až 25.11.2013, Praha-Ruzyně	11
Obr. 11	Zařazení jednotlivých měsíců na základě kombinace teplotní a srážkové extremity, Břeclavsko	13
Obr. 12	Zařazení jednotlivých měsíců na základě kombinace teplotní a srážkové extremity, Kladensko.....	13
Obr. 13	Denní teploty vzduchu - Boleradice 2013	15
Obr. 14	Teploty půdy - Boleradice 2013	16
Obr. 15	Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Boleradice 2013	16
Obr. 16	Denní teploty vzduchu - Velké Hostěrádky 2013	17
Obr. 17	Teploty půdy - Velké Hostěrádky 2013	18
Obr. 18	Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Velké Hostěrádky 2013.....	18
Obr. 19	Denní teploty vzduchu - Tvrdonice 2013	19
Obr. 20	Teploty půdy - Tvrdonice 2013	20
Obr. 21	Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Tvrdonice 2013	20
Obr. 22	Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Břeclav 2013.....	21
Obr. 23	Vlhkosti půdy 30–50 cm na stanicích v okrese Břeclav 2013.....	21
Obr. 24	Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Břeclav v % VVK 2013.....	22
Obr. 25	Kumulativní úhrny srážek na stanicích v okrese Břeclav v roce 2013.....	22
Obr. 26	Denní teploty vzduchu - Kačice 2013	23
Obr. 27	Teploty půdy - Kačice 2013	24
Obr. 28	Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Kačice 2013.....	24
Obr. 29	Denní teploty vzduchu - Vraný 2013	25
Obr. 30	Teploty půdy - Vraný 2013	25

Obr. 31	Úhrny srážek a vlhkosti půdy - Vraný 2013.....	26
Obr. 32	Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Kladno 2013	27
Obr. 33	Vlhkosti půdy 30–50 cm na stanicích v okrese Kladno 2013	27
Obr. 34	Vlhkosti půdy 5–30 cm na stanicích v okrese Kladno v % VVK 2013	28
Obr. 35	Kumulativní úhrny srážek od 16.5.2012 na stanicích v okrese Kladno	28
Obr. 36	Srovnání kumulativních srážek na Břeclavsku a Kladensku v roce 2013.....	29
Obr. 37	Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	31
Obr. 38	Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	31
Obr. 39	Srovnání potenciální evapotranspirace v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	32
Obr. 40	Úhrn potenciální evapotranspirace k 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno) ..	32
Obr. 41	Úhrn potenciální evapotranspirace k 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno) ..	33
Obr. 42	Úhrn potenciální evapotranspirace k 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno) ..	33
Obr. 43	Vláhová bilance za období 1.1. až 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	34
Obr. 44	Vláhová bilance za období 1.1. až 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	34
Obr. 45	Vláhová bilance za období 1.1. až 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	35
Obr. 46	Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace ke 14.4.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno)	36
Obr. 47	Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 30.6.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	36
Obr. 48	Srovnání zásoby využitelné vody v půdě v roce 2013 s dlouhodobým průměrem – situace k 29.9.2013 (vlevo Břeclav, vpravo Kladno).....	37
Obr. 49	Půdní typy a retenční vodní kapacita půd - kú Boleradice.....	39
Obr. 50	Potencionální ohroženost půdy vodní a větrnou erozí - kú Boleradice	40
Obr. 51	Potencionální zranitelnost půd utužením a acidifikací - kú Boleradice	41
Obr. 52	Půdní typy a retenční vodní kapacita půd - kú Vraný.....	43
Obr. 53	Potencionální ohroženost půdy vodní a větrnou erozí - kú Vraný.....	44
Obr. 54	Potencionální zranitelnost půd utužením a acidifikací - kú Vraný	45
Obr. 55	Odhady výnosů zemědělských plodin (t/ha) pro okresy Břeclav a Kladno, kraje Jihomoravský a Středočeský a celou ČR v roce 2013.....	47
Obr. 56	Průměrné výnosy (t/ha) pšenice (vlevo) a ječmene (vpravo).....	47
Obr. 57	Průměrné výnosy (t/ha) žita (vlevo) a ovsa (vpravo).....	47
Obr. 58	Průměrné výnosy (t/ha) triticales (vlevo) a řepky (vpravo).....	48

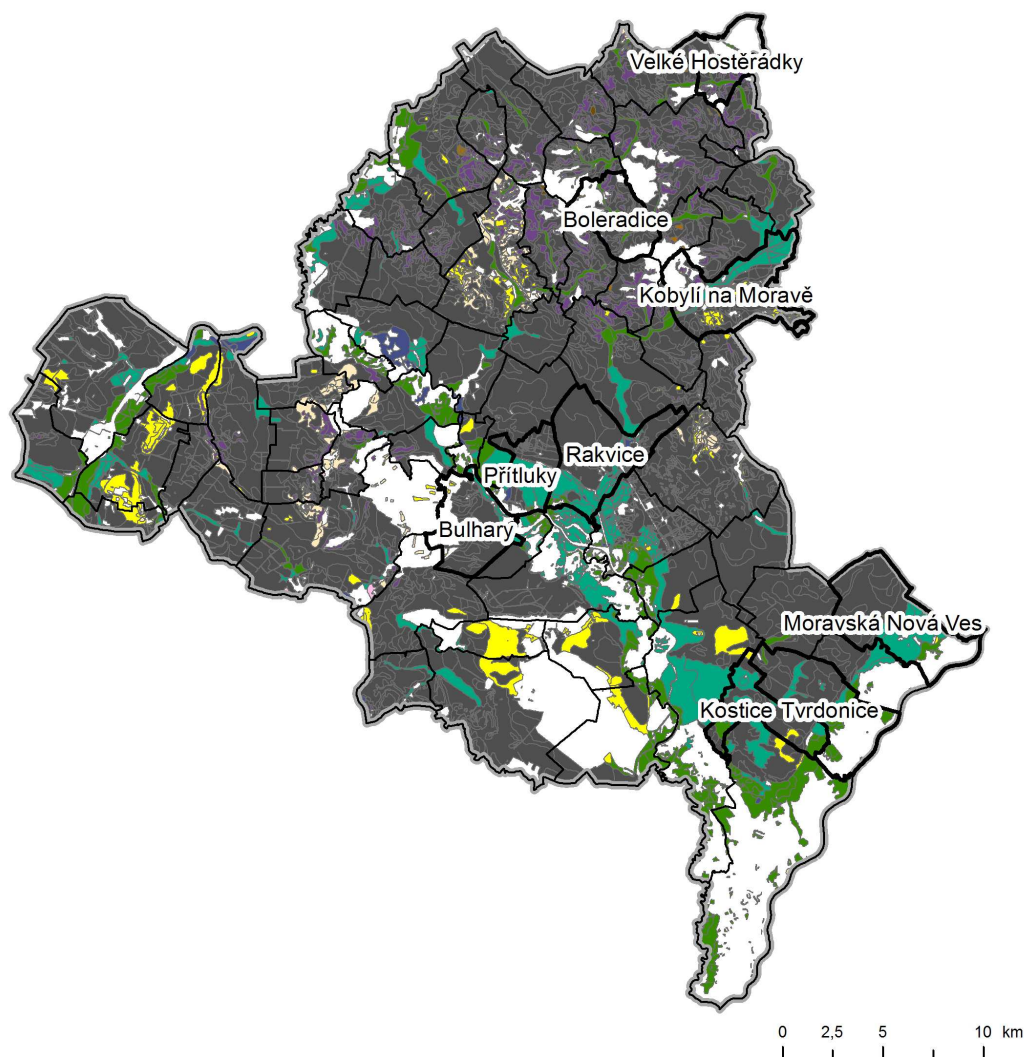
Přílohy

Příloha 1 Půdní pokryv okresu Břeclav.

Příloha 2 Půdní pokryv okresu Kladno.

Příloha 1

Půdní typy - okres Břeclav



půdní typy

- černoze
- hnědozem
- rendziny, pararendziny
- regozem
- kambizem

- kambizem, rankery, litozem
- silně svažitě půdy
- fluvizem
- černice
- gleje

- hranice okresu
- hranice kú
- zájmové lokality

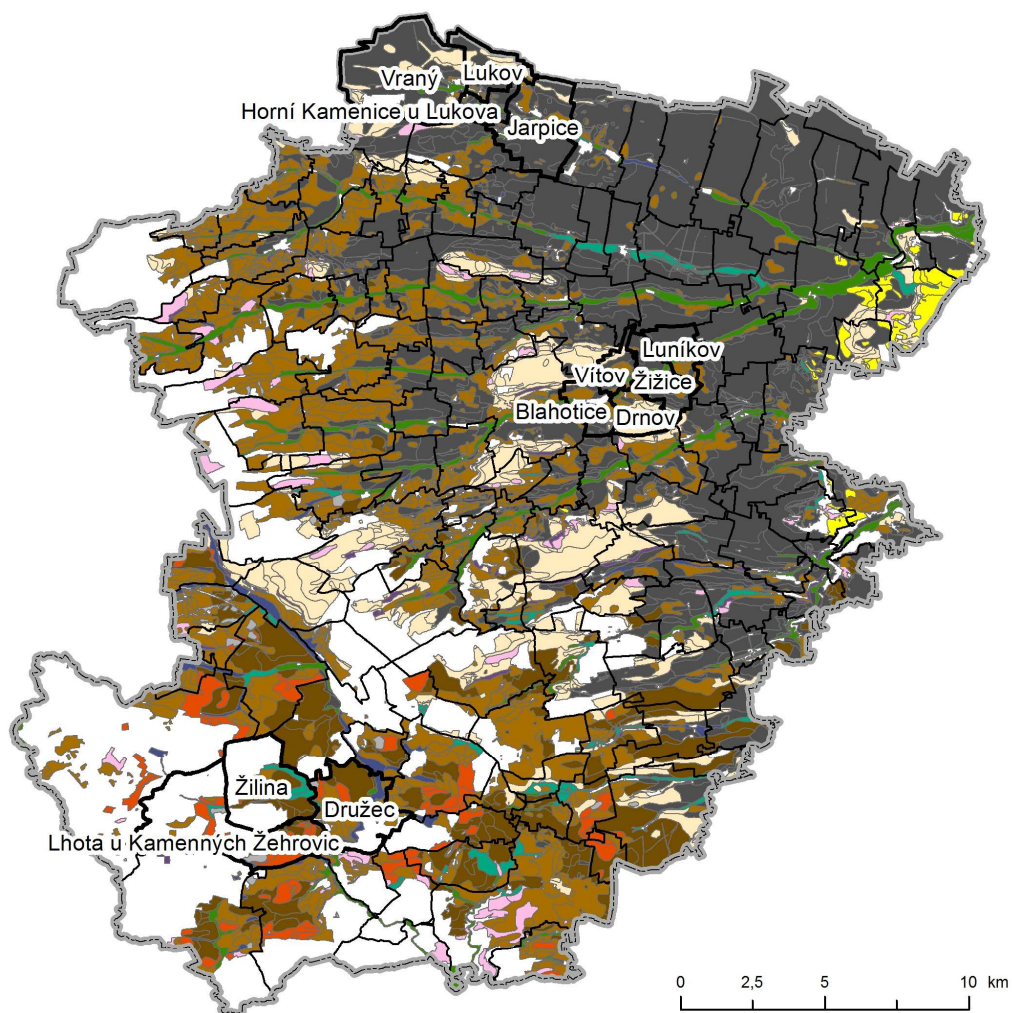
zdrojová data: BPEJ 2012 (© VÚMOP v.v.i.),
 geoportal.cuzk.cz,
 geoportal.gov.cz
 správní hranice: © ČÚZK 2011
 software: ArcGIS 10



© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
 www.vumop.cz, www.sowac-gis.cz
 info@sowac-gis.cz

Příloha 2

Půdní typy - okres Kladno



půdní typy

- | | | |
|------------------------|------------------------------|------------------|
| černozemě | kambizemě, rankery, litozemě | hranice okresu |
| hnědozemě | silně svažitě půdy | hranice kú |
| luvizemě | pseudogleje | zájmové lokality |
| rendziny, pararendziny | fluvizemě | |
| regozemě | černice | |
| kambizemě | gleje | |

zdrojová data: DPCJ 2012 (© VÚMOP v.v.i.),
 geoportal.cuzk.cz,
 geoportal.gov.cz
 správní hranice: © ČÚZK 2011
 software: ArcGIS 10



© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
 www.vumop.cz, www.sowac-gis.cz
 info@sowac-gis.cz