

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pozemkové úpravy jako potenciální nástroj řešení období sucha

Land consolidation like a possible tool of the dry season in the Czech republic

Vedoucí práce: Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

Bakalant: Jitka Horáčková

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jitka Horáčková

Územní technická a správní služba

Název práce

Pozemkové úpravy jako potenciální nástroj řešení období sucha

Název anglicky

Land consolidation like a possible tool of the dry season in the Czech republic

Cíle práce

Cílem práce je shrnout poznatky k aktuální problematice ČR, kterou jsou období sucha, nastínění možných řešení (úprava vodního režimu krajiny, retence vody v krajině, apod.). V části praktické pak ukázka řešení problematiky v rámci komplexní pozemkové úpravy na modelovém katastrálním území.

Metodika

V posledních letech zažívá Česká republika téměř každý rok extrémní výkyvy počasí na škále od velkých srážek přinášejících velké či lokální povodně na straně jedné a období sucha na straně druhé. Autorka se zaměří na problematiku sucha, zpracuje podrobnou literární rešerši, kde nastíní možné způsoby řešení této problematiky. Dále bude prezentovat možnosti pozemkových úprav jako jednoho z možných nástrojů, který v důsledku ovlivňuje vodní režim krajiny, retenci vody v krajině a jednoznačně přispívá k řešení problematiky.

Práce bude mít charakter studie, bude zpracována v textové i grafické podobě a doplněna fotodokumentací.

Doporučený rozsah práce

min. 30 stran textu

Klíčová slova

pozemková úprava, plán společných zařízení, sucho, retence

Doporučené zdroje informací

ČVVS, 2013: Sucho a jak mu čelit. Sborník z odborného semináře ze dne 15. května 2013. Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Český hydrometeorologický ústav, Praha.
FANTA, J., PETŘÍK, P., 2014 (eds.): Povodně a sucho – krajina jako základ řešení. Sborník ze seminářů konaných 8. října 2013 a 5. června 2014. Botanický ústav Akademie věd ČR, v.v.i.
FŽP, 2016: Metodické pokyny pro zpracování DP na FŽP.
SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakladatelství N. Skleničková, Praha.
SPÚ, 2016a): Metodický návod k provádění pozemkových úprav. MZe – ÚPÚ, Praha.
SPÚ, 2016b): Technický standart plánu společných zařízení v pozemkových úpravách. MZe – ÚPÚ, Praha.
vědecké časopisy: Landscape and Urban Planning, Landscape Ecology, ...

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2017

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 04. 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny citace a prameny řádně vyznačila v textu. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury. Současně souhlasím s tím, aby tato práce byla zpřístupněna v knihovně a používána ke studijním účelům v souladu s autorským právem.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych velmi poděkovala Ing. Blance Kottové, Ph.D. za její odborné vedení, za poskytnuté rady, připomínky a trpělivost.

Abstrakt

Tématem této bakalářské práce je problematika sucha a jeho potenciální možnost řešení pozemkovými úpravami.

Rešeršní část se věnuje v současné době často publikovanému fenoménu sucha, příčiny jeho vzniku a jaké má dopady na krajinu. Jeho základní rozdělení, měření a dále jaké jsou možné nástroje a opatření řešení této problematiky.

Konkrétně se zaměřuje na ochranu zemědělské půdy před suchem a nastiňuje možné řešení, včetně možnosti využití pozemkových úprav jako silného nástroje před nepříznivými následky sucha s využitím vody v krajině retencí.

V praktické části práce uvádím příklad realizované komplexní pozemkové úpravy v katastrálním území Teplice, který je shodný s cílem zadržetí vody v krajině.

Klíčová slova

Plán společných zařízení, sucho, retence

Abstract

The objective of this bachelor thesis is the issue of draught and its potential solutions using land consolidation.

Theoretical part includes literature research of the recently often discussed draught phenomenon, its causes and impacts on landscape, draught categories, measurements and possible actions for solving this issue. It further focuses on the protection of agricultural land from draught and describes the options of using land consolidation as a powerful tool for protection against draught and improvement of water retention in the landscape.

Practical part introduces an example of realized comprehensive land consolidation in the cadastral unit of Teplice with respect to the aim of water retention in the landscape.

Keywords

plan of collective equipment, drought, retention

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Definice sucha	3
3.2	Příčiny vzniku sucha	4
3.3	Typy sucha	5
3.3.1	Sucho meteorologické (klimatické)	5
3.3.2	Sucho zemědělské	8
3.3.3	Sucho hydrologické	12
3.3.4	Sucho socio-ekonomické	13
3.3.5	Souhrnný pohled na všechny typy sucha prizmatem sucha v roce 2015	13
3.4	Následky sucha	15
3.5	Opatření k ochraně zemědělské půdy	16
3.5.1	Legislativní opatření	16
3.5.2	Nástin konkrétních opatření	17
3.6	Pozemkové úpravy	18
3.6.1	Význam pozemkových úprav	20
3.6.2	Formy pozemkových úprav	21
3.6.3	Plán společných zařízení	21
4	Charakteristika studijního území	27
5	Metodika	30
6	Současný stav řešené problematiky	30
7	Výsledky	34
8	Diskuse	36
9	Závěr	36
10	Přehled literatury a použitých zdrojů	39

Seznam zkratk

EDO	European Drought Observatory
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
GAEC	Good Agricultural and Environmental Conditions
KoPÚ	Komplexní pozemková úprava
MZe	Ministerstvo zemědělství
PEO	Protierozní opatření
PRV	Program rozvoje venkova
PSZ	Plán společných zařízení
PÚ	Pozemková úprava
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SPI	Standardised Precipitation Index
SPÚ	Státní pozemkový úřad
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VHO	Vodohospodářské opatření
WMO	World Meteorological Organization

1 Úvod

V současné době se stále častěji objevují informace o výrazných výkyvech v počasí, střídají se katastrofální povodně s výskyty ničivého extrémního sucha, proto se snažíme najít příčiny těchto stavů, ať už jsou důvody změn klimatického charakteru, nebo mnoha dalších aspektů.

Půda je jeden ze základních celosvětových přírodních zdrojů, který je životně důležitý jak v přítomnosti, tak v zachování pro další budoucnost lidstva (Vopravil, 2010). V ČR zemědělská půda tvoří cca 50% rozlohy státu a v krajině patří do základních faktorů, kdy je více jak 50% zemědělské půdy ohroženo erozí, 14% ohroženo větrnou erozí. Procesy, které v ní probíhají, jsou ovlivněny negativně i pozitivně. Kvalitní zemědělská půda má vysoké retenční schopnosti, bohužel reálně je to mnohem méně, než je schopna zadržet, jelikož je větší část zemědělské půdy ohrožena degradací. Je to způsobeno řadou faktorů, zejména již zmíněné výkyvy v počasí a stále častěji se setkáváme s velmi intenzivními srážkami v krátkém časovém úseku (Vopravil et al., 2011).

V této práci se budu věnovat fenoménu sucha a jeho vlivu na krajinu, respektive na zemědělskou půdu, jeho definování, příčiny, dělení a možné nástroje, jak tuto problematiku řešit.

Jediným zdrojem vody v ČR jsou srážky, proto je dobré, abychom tento příjem vody dobře využili dále, bez další degradace půdy, zachytili a přiměřeně dlouho zadrželi. Jedním ze silných nástrojů pro kontrolovanou retenci vody v krajině jsou pozemkové úpravy, „*jedná se o multifunkční nástroj pro dlouhodobý a trvale udržitelný rozvoj území*“ (Pavlík, 2016).

Pozemkové úpravy jako nástroj pro zpomalení nebo zmírnění degradačních procesů na zemědělské půdě z důvodu škod způsobených suchem je téma, které je stále více aktuální a dostává se do popředí při koncepci hospodaření v krajině v souvislosti se změnami klimatu v ČR, např. pro zmírnění negativních dopadů sucha.

2 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je získat ucelenou informaci o problému zvaném sucho v krajině a nastínit možnosti řešení.

Na vybraném příkladu ukázat nástroje retence vody v krajině s použitím krajinného plánování a to konkrétně komplexní pozemkové úpravy (na příkladu KoPÚ Rtyň nad Bílinou).

3 Literární rešerše

V posledních letech zažívá Česká republika téměř každý rok extrémní výkyvy počasí na škále od velkých srážek přinášejících velké či lokální povodně na straně jedné a období sucha na straně druhé. Povodně a období sucha společně negativně ovlivňují národní hospodářství. Jak v této souvislosti upozorňuje Fanta (2014) „*dlouhém období relativního klidu, stability a předvídatelnosti klimatických jevů vzniká v současné době nová situace charakterizovaná nejistotou vývoje počasí a nepředvídatelnosti výskytu dopadu jeho extrémních výkyvů.*“ (Fanta, 2014).

Jak bylo naznačeno výše, jedním z dopadů extrémních výkyvů počasí jsou období sucha, o nichž pojednává následující kapitola.

3.1 Definice sucha

Z historického hlediska lze současné období posledních padesáti let považovat za nejsušší v posledních pěti stech letech. Od roku 1951 do roku 2000 vědci zaznamenali zhruba dvacet šest suchých epizod (Jungová, 2014). V České republice se v posledních dvou desetiletích zvýšila průměrná teplota o 0,8°C, přičemž větší změny byly zaznamenány v létě, menší v podzimních měsících (Rožnovský, 2014).

Definice sucha je však velmi obtížná, neboť vymezení tohoto fenoménu je geograficky závislé. Jinak bude sucho vnímáno v tropické nebo subtropické oblasti, jinak v oblastech pouštních pralesů a zcela jinak v Evropě, potažmo regionu střední Evropy. Rožnovský se spolupracovníky rozumí pod slovem „sucho“ *„velmi neurčitý, avšak v meteorologii často užívaný pojem, znamenající v zásadě nedostatek vody v půdě, rostlinách nebo i v atmosféře“* (Rožnovský et al., 2012).

Pro zajímavost stručnou definici předává H. J. Critchfield: „Sucho je deficit, který nastává, když půdní vlhkost nestačí pokrýt požadavky půdní potenciální evapotranspirace. Můžeme rozlišit tři skupiny such: a) stálé sucho spojené s aridními podnebími; b) sezónní sucho, které se vyskytuje v podobě zřetelných každoročních období suchého počasí; c) sucho způsobené proměnlivostí srážek.“ (Critchfield, 1984).

V obecném vymezení tedy označuje pojem sucho přírodní stav, kdy je na určitém území nedostatek srážek v delším časovém období, přičemž tento stav vede k nedostatku vody pro nějakou aktivitu, skupinu lidí nebo životní prostředí. V České republice je toto časové období vymezeno časovou periodou v řádu týdnů až měsíců (Intersucho ©2017). „*Jednotná kritéria*

pro kvantitativní vymezení sucha neexistují, a to zvláště s ohledem na rozmanitá hlediska meteorologická, hydrologická, zemědělská, pedologická, bioklimatologická a celou řadu dalších faktorů, z nichž mezi nejvýznamnější patří škody způsobené suchem v různých oblastech národního hospodářství“ (ČHMÚ, ©2017). Dopady sucha jsou výsledkem vzájemné souhry dvou základních faktorů, a to: 1) přírodního jevu v podobně nižších srážek, než se predikovalo a 2) poptávky lidí po dodávce vody (Intersucho, ©2017). Je tedy patrné, že lidská činnost může projevy sucha zhoršit. V České republice působí sucho problémy zejména v zemědělství, lesnictví a vodním hospodářství.

3.2 Příčiny vzniku sucha

Příčiny sucha, resp. epizod sucha jsou multifaktoriální. Schematicky lze příčiny sucha rozčlenit podle jednotlivých typů sucha prezentovaných v následující podkapitole.

Za nejvýznamnější příčinu lze považovat meteorologické abnormality reprezentované především nízkým úhrnem srážek. Z meteorologického hlediska se na vzniku sucha podílí faktory, jako jsou srážkový deficit či nedostatečná vlhkost vzduchu (srov. ČHMÚ, ©2015). Z hydrologického pohledu byla velkou chybou v minulosti prováděná regulace toků, vydláždění a napřímení koryta řek a potoků, čímž dochází ke ztrátě vody rychlým odvodněním krajiny. Na tuto chybu pak navázalo masivní odvodnění polí a luk drenážemi se scelováním zemědělských pozemků (Boury, 2016). Z hlediska půdního se na suchu v České republice podílí (dosud ne všude odstraněné) necitlivé zásahy do krajiny započaté v padesátých letech minulého století, kdy v neuvážené honbě za maximálními výnosy (postupy jako velkoplošné pěstování monokultur, chemické hnojení ad.) byla koncepce práce s hydrickým režimem postavena nikoli na retenci, ale na co nejrychlejším odvádění vody z krajiny, např. odvodňovací soustavy (Fanta, 2013). Tyto zásahy se pak mohou společně s nepříznivou situací podílet negativně podílet na vysychání krajiny, negativní vláhové bilanci, snížené vlhkosti půdy a dalších faktorech, jejichž deficit přispívá k facilitaci negativních dopadů epizody sucha primárně způsobené meteorologickou abnormalitou (viz podkapitola 3.3.2 zemědělské sucho). Negativní zásahy do krajiny ovlivnily i faktory spojené s vodními toky, jež se rovněž mohou podílet na vzniku sucha (srov. podkapitola 3.3.3 Hydrologické sucho). V období let 1948 až 1989 docházelo k masivní regulaci vodních toků, výstavbě velkých vodních děl a přehrad. Jak upozorňuje J. Fanta, negativní vliv na půdní krajinu mělo narušení říční nivy mnoha vodních toků v důsledku rozorání travních porostů a chaotické bytové i průmyslovou výstavby (Fanta, 2013).

3.3 Typy sucha

Rožnovský at al. (2012) uvádí následující dělení sucha:

- 1) stálé sucho – jedná se o trvalou přítomnost sucha v nejsušších klimatických pásmech;
- 2) sezónní sucho – objevuje se v některých klimatických pásmech a v oblastech monzunového podnebí;
- 3) nahodilé sucho – vzniká neočekávaně v důsledku nepravidelných a proměnlivých četností a intenzit výskytu srážek, trvající zpravidla několik týdnů.

Další členění rozděluje sucho do čtyř typů podle převládajících projevů:

- a) meteorologické sucho, b) zemědělské sucho, c) hydrologické sucho, d) socioekonomické sucho (Wilhite et al., 2005).

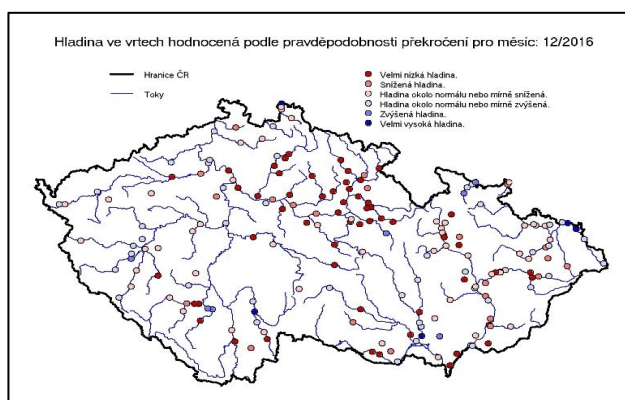
3.3.1 Sucho meteorologické (klimatické)

Meteorologické sucho je vymezeno jako záporná odchylka srážek od normálu během určitého časového období (Wilhite et al., 2005). Tento druh sucha je „*definován nejčastěji časovými a prostorovými srážkovými poměry, např. výskytem suchého nebo vyprahlého období*“ (Rožnovský et al., 2012).

Český hydrometeorologický ústav uvádí, že při hodnocení klimatického sucha je nutno zohledňovat velikost tohoto deficitu včetně časového rozložení srážek v příslušném období (srov. tabulka 1). Složitější definice klimatického sucha pracují s více proměnnými, mezi něž patří: a) intenzita a množství spadlých srážek vztažených k dlouhodobým srážkovým poměrům pro dané místo a roční dobu; b) klimatologické indexy závislé na dalších meteorologických prvcích jako jsou teplota vzduchu, výpar, rychlost větru, sluneční svit, vlhkost vzduchu aj. – tyto hodnoty mohou v příslušném období dopady srážkového deficitu na sucho zmírnit nebo naopak výrazně prohloubit. „*Základním předpokladem identifikace možného klimatického sucha je tudíž srovnávací analýza hodnot vybraných klimatických prvků (především srážek a výparů) dosažených v aktuálním období a v dlouhodobém průměru.*“ (ČHMÚ, ©2017). Účelem indikátorů je zprostředkovat popis a mapování případů sucha. Indikátory tedy musí umožnit stanovení hlavních charakteristik sucha: délku trvání (počátek, konec), velikost, intenzitu, četnosti výskytu a plošný rozsah. Evropská instituce European Drought Observatory (EDO, ©2011) využívá pro stanovení komplexního indikátoru (v desetidenním intervalu) kombinaci tří hledisek: 1) hodnocení srážkových úhrnů (viz níže), 2) indikátor vlhkosti půdy (viz níže), 3) množství fotosyntézou absorbovaného aktivního záření (Vlnas at al., 2013).

V České republice monitoruje úhrn srážek výše zmíněný Český hydrometeorologický ústav. Tato instituce se mj. zaměřuje na poskytování dat a informací o aktuální hydrologické situaci a vydává hydrologické předpovědi. Monitoring je vedle měření množství srážek založen na sběru dat o stavu povrchových vod a hladiny podzemních vod, tedy faktorů, které hrají při vzniku sucha důležitou roli. Jako příklad uvádíme stav podzemních vod v prosinci 2016.

Obrázek 1 Hladina podzemních vod v prosinci 2016



zdroj: ČHMÚ, © 2016

Z údajů uvedených na obrázku 1 vyplývá, že v období prosinec 2016 vykazovaly mnohá měřná místa velmi nízkou či sníženou hladinu podzemních vod, a to zejména v severní části České republiky.

Jak bylo naznačeno výše, ve vztahu k vymezení meteorologického sucha je hlavním úkolem Českého hydrometeorologického ústavu sledování množství srážek. Ke stanovení hydrometeorologického sucha je z definice nutné znát průměrný počet srážek za určité stanovené období. V tabulce 1 společně s grafem na obrázku č. 2 jsou uvedeny údaje o souhrnu srážek za období 2007 až 2016.

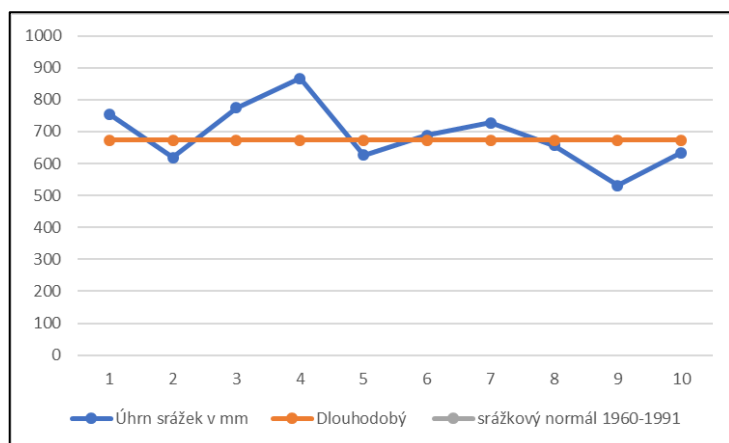
Tabulka 1 Množství srážek v ČR v letech 2007 až 2016

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Úhrn srážek v mm	755	619	774	867	627	689	727	657	532	634
Dlouhodobý srážkový normál 1960-1991	674	674	674	674	674	674	674	674	674	674
Úhrn srážek v % normálu 1961–1990	112	92	110	129	93	102	108	97	79	94

Jitka Horáčková, 2017 podle ČHMÚ

V tabulce 1 společně s obrázkem 2 jsou uvedeny údaje o souhrnu srážek za období 2007 až 2016.

Obrázek 2 Množství srážek v ČR v letech 2007 až 2016



Zdroj: Jitka Horáčková

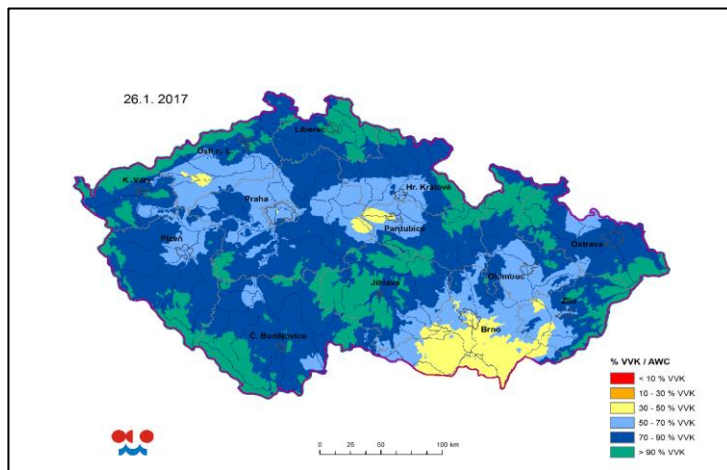
Tabulka 1 společně s grafem na obrázku 2 ukazují, že na základě dlouhodobého monitorování srážek za období let 1960 až 1991 činí hodnota dlouhodobého srážkového normálu v České republice 674 mm. Nejvyšší úhrn srážek doprovázel kalendářní rok 2010, kdy úhrn srážek (867 mm) odpovídal hodnotě 129 % dlouhodobého normálu. Souhrn srážek pod dlouhodobým normálem byl v období posledních deseti roků zaznamenán v letech 2008, 2011, 2014, 2015 a 2016. Poslední souhrnné údaje o suchu v České republice uvádí ČHMÚ za rok 2015 (viz tabulka 3 v podkapitole 3.3.4).

3.3.2 Sucho zemědělské

Meteorologické sucho má na české zemědělství velký vliv, neboť v podstatě jediným zdrojem vody jsou pro naše území srážky, které se vyznačují velkou časovou i místní proměnlivostí. Výsledky dlouhodobých měření ukazují, že na území ČR se nejnižší srážkové úhrny vyskytují v okolí Žatce, kde nejnižší průměrný roční úhrn činí 410 mm (Rožnovský, 2014, srov. tabulka 1).

Druh sucha, které má na život člověka nejvíce nepříznivé dopady. Jedná se o půdní sucho, kdy se projevuje nedostatek vláhy pro plodiny (Wilhite et al., 2005) či jinými slovy, nedostatek vody v půdě. Nedostatek vody ve svrchních částech půdy je důsledkem předchozího či trvajících sucha meteorologického. Mezi nejdůležitější meteorologické faktory ovlivňující vývoj rostlin patří teplota půdy, teplota vzduchu a vlhkost půdy, přičemž posledně jmenovaný faktor je závislý na množství, intenzitě a časovém rozložení srážek, na výparu a na vlastnostech půdy, tzv. hydrolimit (ČHMÚ, ©2017). Pojem evapotranspirace vyjadřuje výdejovou složku ve vodní bilanci půdy; „rozdíl mezi evapotranspirací a srážkami vyjadřuje vláhové poměry daného místa, tedy humiditu (když jsou vyšší srážky) či ariditu (pokud je vyšší evapotranspirace)“ (Rožnovský et al., 2012). Příklad mapy vlhkosti půdy ukazuje obrázek č. 3.

Obrázek 3 Mapa modelové vlhkosti půdy pod trávnikem v profilu 0 až 20 cm ze dne 26.ledna 2017



(ČHMÚ, ©2017).

Údaj VVK na mapě modelové vlhkosti půdy na obrázku č. 2 označuje vlhkost půdy, která je vyjádřena v procentech využitelné vodní kapacity (ČHMÚ, ©2017). Z údajů je zřejmé, že dne 26. ledna 2016 se v ČR nevyskytovala oblast s hodnotou VVK nižší než 30%, hodnota 30 až 50% se vyskytla v nejvyšší míře na jižní Moravě.

Podle informací uvedených na webovém portálu ČHMÚ je nutno sucho půdní od sucha zemědělského odlišovat. Půdní sucho, které je předpokladem sucha zemědělského, lze obecně vymezit jako nedostatek vody v kořenové vrstvě půdního profilu, který způsobuje poruchy ve vodním režimu zemědělských plodin i volně rostoucích rostlin. Zemědělské sucho je pak možné popsat „promítnutí“ půdního sucha do zemědělské praxe, přičemž je však nutné mít na zřeteli, že dopady zemědělského sucha jsou kromě vlastního deficitu vody v půdě ovlivňovány řadou dalších faktorů, ať už biologických (např. odolnost jednotlivých odrůd vůči suchu), technických (např. způsob zpracování půdy) či ekonomických, např. využití závlah (ČHMÚ, ©2017).

Jedním z nejdůležitějších opatření v boji proti zemědělskému suchu je jeho monitoring, každý stát by měl tímto systémem disponovat, tímto způsobem lze poskytnout včasné varování o počátku, či konci období sucha, určit jeho vážnost a předat tyto informace uživatelům v zemědělském sektoru (Manava V.K. Sivakumar, 2010).

Na monitoring situace půdní vlhkosti a intenzity sucha se zaměřuje webový portál Intersucho.cz. Na základě dat z ČHMÚ jsou sledovány následující ukazatele: a) intenzita nasycení půdního profilu dle jednotlivých vrstev půdy; b) dynamika nárůstu obsahu vody v půdě; c) zásoba vody na povrchu; d) doplnění zásoby vody; e) intenzitu sucha a epizody sucha v jednotlivých oblastech České republiky; g) celkový vláhový deficit; h) zásobené půdního profilu vláhou, g) vegetaci, ch) dopady sucha na zemědělskou produkci, i) kumulovaný stres (Intersucho, 2017a). V tabulce č. 2 je prezentován příklad vybraných faktorů z monitorovací zprávy za období 15. až 22. ledna 2017.

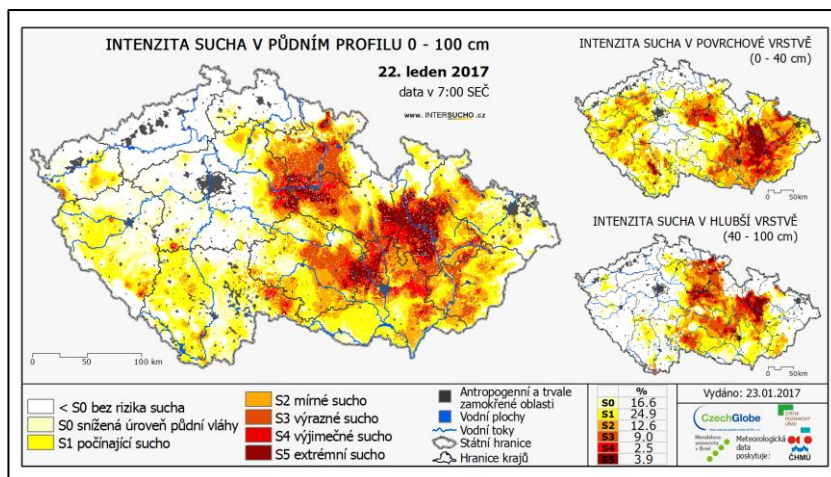
Tabulka 2 Situace půdní vlhkosti a intenzity sucha v ČR za období 15.1 - 22. 1. 2017

Sledovaný faktor	Zjištěné údaje
Nasycení půdního profilu	Oproti předchozímu období se nezměnilo
Dynamika nárůstu obsahu vody v půdě	V důsledku vody poutané ve sněhové pokrývce zaostává dynamika za obvyklým sezónním průběhem.
Akumulovaná zásoba vody	V některých oblastech je významná díky sněhové pokrývce
Doplnění zásoby vody v půdě	V následujícím období bude závislé na rychlosti odtávání sněhové pokrývky a jejím zasakování do půdy
Epizoda sucha	Nadále trvá v krajích Pardubickém, Královéhradeckém a Olomouckém a v některých oblastech kraje Vysočina, Moravskoslezského a Jihomoravského; další vývoj bude záviset především vývoje počasí, zda dojde k dosycení zásoby půdní vláhly z tajícího sněhu.
Celkový vláhový deficit půdy	Ve srovnání s předchozím týdnem došlo k jeho prohloubení; zlepšení situace se očekává při tání sněhu předpovídané na počátek února.
Zásobení půdního profilu vláhou a relativní nasycení půdy	
Situace v povrchové vrstvě půdy (0-40cm):	Snižená dostupnost vláhly se objevuje na 14 % území a přibližně 1/2 ČR se vyznačuje dobrým zásobením povrchové vrstvy půdy
Situace v hlubší vrstvě půdy (40-100 cm):	Velmi dobrého nasycení je dosahováno téměř na 1/2 území, zatímco nedostatek zasahuje necelá 2 % území a situace je tak v hlubší vrstvě mírně lepší než před týdnem. Stres suchem se v této vrstvě neprojevuje
Stav v celém půdním profilu (0-100 cm):	Dostatečně nasycen je půdní profil na 3/4 území, zatímco půdní vlhkost je nedostatečná na necelých 1,5 % území. Výrazný nedostatek vláhly se nevyskytuje.

Jitka Horáčková, 2017 podle Intersucho

Vizuální zobrazení intenzity sucha z posledního dne výše uvedeného sledovaného období (22. ledna 2017) znázorňuje obrázek č. 4.

Obrázek 4 Intenzita sucha v půdním profilu dne 22. ledna 2017



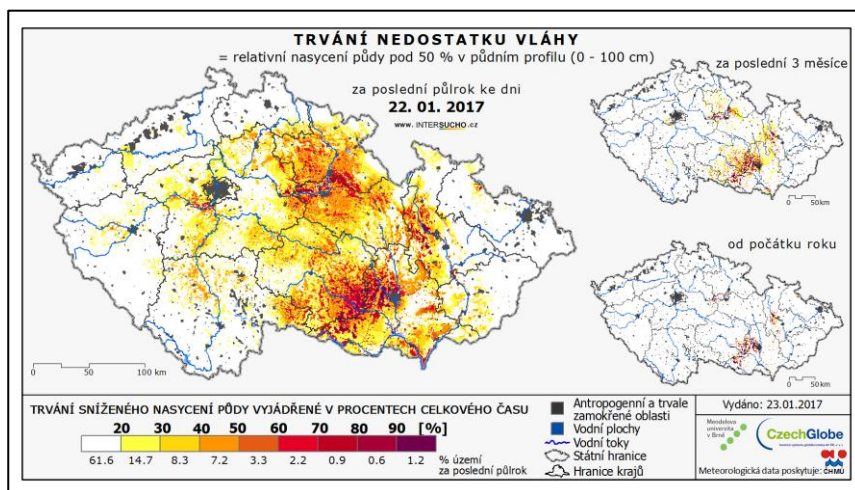
(Intersucho, ©2017)

Data z mapy na obr. 3 jsou zakotveny do komparace aktuálního stavu s obvyklými podmínkami ve stejném období v průběhu let 1961 až 2010. Nižší než obvyklou zásoba vody v půdě, typická pro toto období v roce, se nalézá v celém profilu na více než 45 % území s tím, že hlubší i povrchová vrstva jsou zasaženy přibližně ve stejném rozsahu. Regiony s odchylkami půdní vlhkosti hodnocené intenzitou sucha S2 (mírné sucho) až S5 (extrémní sucho) pokrývají již více než jednu pětinu plochy České republiky v rámci celého půdního profilu. Intenzita hodnocená stupni S4 (výjimečné sucho) a S5 (extrémní sucho) se dne 22. ledna 2017 vyskytovaly na pěti procentech území.

Důležitým hodnotícím faktorem je vztah výše uvedených údajů k **zemědělské produkci**. Zprávy z jednotlivých okresů (95 zpravodajů ze 45 okresů) ukázaly, že ve většině okresů je období posledních tří měsíců (listopad 2016 až leden 2017) hodnoceno jako normální či spíše sušší, resp. ojediněle velmi suché. „*Předpokládané dopady sucha se zdají být negativní především pro aktuální osevy ozimů. V deseti okresech je podle zpravodajů potenciál k poklesu výnosu v důsledku sucha*“ (Intersucho, ©2017a).

Jak bylo uvedeno výše, jedním z monitorovaných faktorů je i **kumulovaný stres**, vyjadřující procento času, v nichž byla půda nasycena pod bodem snížené dostupnosti v posledních 6 měsících (hlavní mapa na obr. 4), za poslední 3 měsíce (mapa vpravo nahoře na obr. 4) a od počátku roku 2017 (mapa vpravo dole na obr. 5) (Intersucho, ©2017b).

Obrázek 5 Kumulativní stres půdy dne 22. ledna 2017



(Intersucho, ©2017)

Z údajů uvedených na obr. 4 vyplývá, že ve sledovaném období vykazoval největší nedostatek vláhy oblast na pomezí krajů Jihomoravského a Vysočiny a také krajů Pardubického a Královéhradeckého. V ostatních krajích Čech, ve Slezsku a ve většině kraje Zlínského (kdy suboptimální zásobení půdy vodou trvalo relativně krátce) panovala celkem příznivá situace.

3.3.3 Sucho hydrologické

Hydrologické sucho představuje významné snížení hladin vodních toků (Wilhite et al., 2005), projevující se nedostatkem zdrojů povrchových vod a podzemních vod (srov. obr. 1). V detailnějším vymezení se jedná o stav vymezený „určitým počtem za sebou jdoucích dní týdnů, měsíců i roků s výskytem relativně velmi nízkých průtoků vzhledem k dlouhodobým měsíčním či ročním normálům“ (Rožnovský et al., 2012).

Epizodu meteorologického sucha tedy lze očekávat při vysoké pravděpodobnosti podnormálních srážek či při předpovědi velmi nízkých úhrnů srážek za celé období, což jsou data dostupná v dlouhodobých předpovědích. Predikce má však svoje omezení; Pechková (2013) v této souvislosti upozorňuje, že dlouhodobé předpovědi dosud nenabízejí žádné speciální charakteristiky pro kvantifikaci meteorologického sucha (například Palmerův index intenzity sucha).

Z meteorologického hlediska vzniká hydrologické sucho následkem nedostatku srážek, je však ovlivněno i lidským faktorem v podobě množství spotřebované vody, „proto je třeba na hydrologické sucho pohlížet jako na přírodní fenomén, který však může být prohlouben lidským působením“ (ČHMÚ, ©2017). Hydrologické sucho se prostřednictvím retardačních účinků vyskytuje i v době, kdy již meteorologické sucho dávno odeznělo. Naopak při výskytu meteorologického sucha se hydrologické sucho projevuje s určitým zpožděním.

Jak vyplývá z předcházejících podkapitol, agro-meteorologické formulace sucha bývají založeny na hodnocení vláhové bilance s využitím různé škály meteorologických veličin. Vlnas et al. (2013) uvádějí, že komplexní měření hydrologického sucha je zakotveno do hodnocení mnoha různých indikátorů, které slouží jako nástroj k detekci, sledování a hodnocení epizod sucha. Avšak stejně jako neexistuje univerzálně platný způsob stanovení sucha tak není k dispozici ani podobně platný indikátor. Účelem indikátorů je nalézt vztah mezi pozorovanými hodnotami sledované veličiny a jejich dlouhodobými normálami. Komplexní hodnocení sucha je v současné době zakotveno do kombinace indikátorů z různých oborů, přičemž pozornost se soustředí na indikátory počítajícími s odtokem vody nebo zásobami vody v povodí či indikátory zaměřené na vývoj srážek (neboť hydrologické sucho je důsledkem dlouhotrvajícího

meteorologického). Autoři uvádějí jako příklad indikátory Standardised Precipitation Index (SPI), který využívá většina systémů monitoringu sucha, mj. např. v Bavorsku či Palmerův index sucha (PDSI), uplatňovaný především v USA, ale rovněž také v Itálii či Portugalsku (Vlnas, et al., 2013).

Stanovení hydrologického sucha z hlediska povrchového odtoku obvykle využívají extrémních hodnot pod určitou prahovou hodnotou. Koncepční postupy stanovení sucha v zásobách podzemní vody jsou spíše výjimkou. Přes výše řečené se předpovědi hladin podzemních vod provádějí za účelem řešení vodohospodářské problematiky sucha při přípravě opatření zabezpečování odběrů podzemní vody. Identifikaci periodicity a prognózy hladin podzemní vody umožňuje matematické zpracování výsledků monitoringu hladin podzemní vody pomocí dostupných matematických postupů, mezi něž se řadí např. korelační analýza (Soukalová, Muzikář, 2013).

3.3.4 Sucho socio-ekonomické

Socio-ekonomické sucho v sobě do určité míry zahrnuje všechny výše uvedené sucho, neboť tento pojem označuje dopady sucha na kvalitu života (Wilhite et al., 2005). Je zřejmé, že zemědělské sucho vedoucí např. ke snížené produkci obilí či sucho hydrologické jehož následkem může být v některých oblastech snížená dostupnost pitné vody vedou zákonitě ke snížení kvality obyvatel oblasti postižené suchem. V analytickém materiálu vlády České republiky (viz také podkapitola 3.1.5) je socio-ekonomické sucho definováno následovně: „*O socio-ekonomickém suchu se hovoří v případě, kdy se intenzita nebo délka suchého období natolik závažná, že má přímý vliv na obyvatelstvo (snížení dostupnosti zdrojů pitné vody) a ekonomiku země (ohrožení zemědělské výroby v masivním měřítku, narušení výrobně obchodních vztahů)*“ (eAgri, ©2015).

Podle Heima Jr. (2002) socioekonomické sucho spojuje přísun a požadavky ekonomických statků s faktory meteorologického, zemědělského a hydrologického sucha.

V následující části se pokusíme nastínit konkrétní projevy jednotlivých výše prezentovaných typů sucha na příkladu epizody sucha v České republice v roce 2015.

3.3.5 Souhrnný pohled na všechny typy sucha prizmatem sucha v roce 2015

Jak jsme nastínili v podkapitole 3.3.1, v roce 2015 zastihla Českou republiku významná epizoda sucha; celkový úhrn srážek činil pouze 79% dlouhodobého srážkového normálu let 1960-1991 (srov. tabulka č. 1). Z historického pohledu byla epizoda sucha v roce

2015 z hlediska množství srážek obdobná jako v případě epizody sucha v roce 2003, avšak tehdejší rekordy z hlediska srážkového deficitu nebyly překonány (ČHMÚ, ©2015). V roce 2003 činil úhrn srážek pouze 77% dlouhodobého srážkového normálu, přičemž v měsíci srpnu pouze 40%. (ČHMÚ, ©2017a).

V tabulce č. 3 uvádím nejdůležitější informace o významné epizodě sucha členěné dle výše uvedených forem sucha.

Tabulka 3 Projevy sucha v roce 2015 dle jednotlivých druhů sucha

Typ sucha	Projevy
Sucho meteorologické	Srážkový deficit se začal projevovat už od února a pokračoval i v průběhu jarních měsíců.
	Během června se deficit od začátku roku ustálil přibližně na jedné čtvrtině průměrného kumulovaného srážkového úhrnu
	V průměru spadlo za období od 1. ledna do 31. srpna. 2015 na území České republiky 353 mm srážek, což je od roku 1961 druhý nejnižší srážkový úhrn za sledované období (nižší úhrn 335 mm byl zaznamenán v roce 2003)
	Deficit srážek se projevil ve výrazně negativní vláhové bilanci, kdy v polovině srpna téměř na celém území ČR
	Vlhkost půdy průběžně klesala a v polovině srpna dosáhla na rozsáhlých územích ČR extrémní hodnoty pod 10 % využitelné vodní kapacity.
Sucho zemědělské	Na začátku léta už byla krajina vyschlá
	Vývoj sucha se projevil posunem nástupu fenofází rostlin
	V jarním období (březen až květen) docházelo k prvním projevům půdního sucha, ty však neměly na většinu zemědělských kultur dramatický dopad
	V letním období (červen až srpen) způsobil prudký pokles vláhý a vysoké teploty následky v zemědělství, které však byly diferencované dle vývojové fáze, ve které „zastihly“ konkrétní druhy: a) u části obilovin a u řepky byl vliv sucha většinou spíše pozitivní pro sklizeň i kvalitu úrody; b) vliv sucha měl pozitivní dopad i na vinnou révu; c) u brambor, chmele, zeleniny, kukuřice, meziplodin a krmiva pro dobytek a jiných plodin působilo sucho velké až fatální problémy.
Sucho hydrologické	Extrémní epizoda sucha se projevila i v podobě zmenšení průtoků vodních toků (zejména ve středních a nižších polohách).
	V síti podzemních vod kleslo v polovině srpna celkem 59 % hladin mělkých vrtů na silně podnormální nebo mimořádně podnormální úroveň.
Sucho socio-ekonomické sucho	Dopad zejména na zemědělce a pěstitele. Ke zmírnění způsobených suchem na zemědělských plodinách a na produkci v okrasných a ovocných školkách v období květen až říjen 2015 sloužil dotační titul Ministerstva zemědělství Sucho 2015

(Jitka Horáčková, 2015 podle ČHMÚ a eAgri.cz)

3.4 Následky sucha

Následky sucha se podle Z. Žaluda (2017) budou v následujících letech projevovat často i v hustě osídlených oblastech. Z tohoto důvodu vznikají národní i nadnárodní aktivity; autor uvádí příklad spolupráce Organizace pro výživu a zemědělství (Food Agriculture Organization) a Světové meteorologické organizace (World Meteorological Organization), které organizují nejen řadu obecně osvětových aktivit, ale i mnoho praktických a na konkrétní území zaměřených akcí (Jungová, 2017).

Největší dopady sucha v zemědělském sektoru se projevují v poklesu rostlinné výroby, což např. v subtropických oblastech přináší zemědělcům existenční systémy. Toulminová (1986) se ve své studii zaměřila na oblast Etiopské vysočiny. Při malé sklizni z důvodu sucha jsou zdejší zemědělci nuceni k užití rodiny prodávat hospodářská zvířata. První jsou prodávány ty zvířata, které k zemědělské produkci přispívají nejméně, tedy zpravidla ovce a kozy. Pokud se však epizoda sucha prodlužuje, dochází i na prodej tažných zvířat (volů, oslů), tvořící základ majetku domácnosti. V Etiopské vysočiny, zásoby jsou zvířata v důsledku sucha prodávána nebo likvidována zpravidla v následujícím pořadí: ovce a kozy, pak mladší skot, koně, a osli; tažní volové se prodávají jen v krajním případě, neboť jsou nezbytní pro přípravu půdy.

V souvislosti s důsledky sucha poukazuje na rozdílné dopady v minulosti a v současné době. Dříve sucho znamenalo často hladomor, což dnes v důsledku globálního trhu již akutně nehrozí. „Naopak hladomor kdekoliv ve světě je obchodní příležitostí pro místa s dostatečnou produkcí. Sucho a jeho dopady jsou z pohledu produkce tragédií, ale i komerčním zájmem (Jungová, 2017).

Rožnovský et al. (2012) na základě zjištěných údajů z provedených výzkumů v České republice konstatují, že výskyty sucha mají v podstatě jen negativní dopady, konkrétně:

- nejvyšší negativní účinky bude mít rostoucí sucho v nejteplejších částech České republiky (střední Čechy, jižní Morava);
- hrozí nedostatek vody na území ČR a snížení kvality vody;
- hrozí pokles průtoků v tocích pod únosnou hranici;
- při mimořádných stavech hrozí riziko výskytu sucha socioekonomického.

Jedním z negativních dopadů epizod sucha je potenciální ohrožení lužních ekosystémů. Hybler (2014) v této souvislosti upozorňuje, že trvalejší snížení hladiny podzemní vody (a tím i množství vody dostupné v půdním profilu) může narušit základní fyziologické funkce lesních dřevin.

Okomentoval(a): [k1]: Psala jsem myslím minule, je potřeba dát za citaci, myslím, že to byla Jungová?

Okomentoval(a): [JH2R1]: Tady úplně nerozumím, Jungová autor na konci odstavce, jedná se o rozhovor s Z. Žaludem

POKUD TO ŘEKL Z. ŽALUD PŘÍMO VÁM, PAK JE TEDY POTŘEBA POUŽÍT CITACI „IN VERB“ POKUD TO ŘEKL Z. ŽALUD V ROZHOVORU PRO ČASOPIS, PAK CITUJETE JEHO AUTORA.

JUNGOVÁ, Ivana. (2017). *Prožíváme jednu z nejsušších period novodobé historie – rozhovor se Zdeňkem Žaludem*. [online] časopis Sovák, 2017, č. 1., s. 18-21. [cit 17. 01. 2017]. Dostupné z: http://www.intersucho.cz/userfiles/file/rozhovor_zalud_na_w eb.pdf

V České republice, existují dotační tituly, jejichž účelem je zmírnit dopady sucha na hospodaření zemědělců. Jak bylo nastíněno v tabulce 3 v souvislosti se socio-ekonomickým dopadem sucha v roce 2015, zemědělci mohli stát požádat o dotace za účelem zmírnění škod způsobených suchem na zemědělských plodinách a na produkci v okrasných a ovocných školkách v období květen až říjen 2015 (eAgri©, 2015a). Na konci března (30.3.) 2016 totiž vláda České republiky schválila opatření na kompenzaci škod napáchaných suchem v roce 2015. Vláda přislíbila uvolnit z vládní rozpočtové rezervy a úspor Ministerstva zemědělství celkem 600 milionů korun. Jednorázovou kompenzací obdrželi zemědělci a lesníci, kterým se snížila produkce o více než 30 procent v porovnání s průměrem za poslední 3 roky (Vláda ČR© 2016).

3.5 Opatření k ochraně zemědělské půdy

Extrémní výkyvy počasí mohou být z činitelů degradace zemědělské půdy, tj. ztráty či omezení půdy plnit své přirozené funkce; v České republice je 50% zemědělského půdní fondu ohroženo vodní erozí, 14% erozí větrnou (Hladík et Pichlíková, 2014). A naopak, u degradované půdy klesá její schopnost odolávat extrémním srážkovým stavům, které se území ČR vyskytují se stále větší frekvencí. V delším časovém horizontu (desítky let) lze podle Vlčka et al. (2014) z pedogenetického hlediska očekávat, že v příhodných oblastech se na spraších původní melanický horizont v podmínkách teplého a suchého klimatu může měnit na černický, proces bude ale pravděpodobně brzděn vyšším rizikem vodní eroze.

3.5.1 Legislativní opatření

Z hlediska legislativy jsou opatření k ochraně zemědělské půdy před suchem zakotvena do zákona č. 254/2001 Sb., o vodách v platném znění. Jedním z účelů zákona (§ 1) je vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků sucha (a povodní). V § 23 zákon ošetřuje plánování v oblasti vod jako koncepční činnost zajišťovanou státem, přičemž účelem plánování je vymezit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy mj. v oblasti snížení nepříznivých účinků povodní a sucha (§23, odstavec 1 písm. b). V § 24 zakotvuje zákon jako jeden z cílů Národního plánu povodí vytvářet opatření ke snížení nepříznivých účinků povodní a sucha. Nástrojem k prosazení cílů plánu povodí. Ustanovení § 28 uvádí opatření k ochraně chráněných oblastí přirozené akumulace vod, k nimž patří např. zákaz zmenšovat lesní pozemky, odvodňovat lesní pozemky či zákaz odvodňovat zemědělské pozemky. Ačkoli zákon rozsáhle upravuje ochranu před povodněmi, konkrétní opatření ochrany proti suchu neuvádí.

Zákon stanoví jen obecné povinnosti hospodárného a účelného užívání povrchových a podzemních vod pro všechny uživatele (§ 5). V mimořádné situaci v době sucha může vodoprávní úřad svým rozhodnutím omezit nebo i zakázat povolení nakládání s vodami na nezbytně nutnou dobu (Sbírka zákonů, ©2017).

Nietscheová (2013) k novelizaci vodního zákona z roku 2010 konstatuje faktické setrvávání téměř na stejné pozici jako předchozí právní úpravy v minulosti: „*vody je v zásadě dostatek a sucho je jen lokální a přechodný problém, řešitelný náhradní dodávkou vody.*“ Autorka navrhuje zvážení řešení problému sucha v krizových zákonech.

V minulém roce nastal z hlediska legislativy v oblasti „boje se suchem“ určitý pokrok. Na konci července 2015 schválila vláda České republiky usnesení k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. V rámci tohoto usnesení vláda uložila ministrům životního prostředí, zemědělství a dalším ministerstvům (průmyslu a obchodu, financí, pro místní rozvoj a vedoucímu Úřadu vlády) realizovat opatření k naplnění cílů ochrany před negativními dopady sucha (eAgri, ©2015b). Opatření přijatá vládou jsou založena na výstupech jednání „Meziresortní komise VODA-SUCHO“ (dále jen komise) Činnost Komise byla iniciována v roce 2014 po výskytu sucha v první polovině roku 2014. Cílem vládního materiálu je zahájit zpracování „*ucelené, dlouhodobé koncepce k zabezpečení ochrany České republiky před škodlivými následky sucha, které se může jako přírodní fenomén nepředvídatelně vyskytnout*“ (eAgri, ©2015c).

Konkrétním výstupem usnesení vlády má být zahájení činnosti pro soustředění námětů a podkladů pro zpracování Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, která bude předložena vládě do 30. června 2017 (eAgri©, 2015c). Z analytického podkladu k dotčenému usnesení vlády vyplývá, že jedním z dílčích kroků má být aktualizace vodního zákona, který by měl po novelizaci zakotvovat: a) povinnost a pravidla pro sestavení Plánu pro zvládání sucha definici stupňů ohrožení suchem, b) pravidla pro ustavení komisí pro zvládání sucha a rozsah jejich činnosti, c) výčet aktivit pro orgány správy a samosprávy při krizových situacích vyvolaných suchem (eAgri©, 2015b).

3.5.2 Nástin konkrétních opatření

Jak uvádí Rožnovský et al. (2012), opatření snižující dopady sucha a opatření na ochranu půdy proti degradacím jsou velmi rozsáhlá a nákladná. Z tohoto důvodu existují na úrovni Evropské unie různé dotační tituly. Z pohledu vodní eroze (na jejímž vzniku se vedle vlastností půdy a dalších determinujících faktorů jako jsou náchylnost k erozi, sklonitost

pozemku ad. podílí i střídání přivalových srážek s obdobím sucha) doporučují Hladík et Pichlíková (2014) v rámci systému dotační politiky prosazování standardu dobrého zemědělského stavu (GAEC). Ochrana půdy prostřednictvím GAEC se podle autorů zakládá na stanovení minimálních podmínek pro přístup zemědělce k zemědělské půdě. Podle Z. Žaluda (Jungová, 2017, s. 20) je při plánování opatření nutné rozlišovat: 1) zadržení (retenci) vody v půdě a 2) zadržení vody v krajině. Pro optimalizaci **zadržení vody v půdě** je nezbytné docílit stavu, aby se srážková voda co nejvíce zadržela v místě, kam dopadne. Tato opatření se týkají především zemědělců, kteří však musí především respektovat zachování produkční funkce krajiny. Opatření na **zadržení vody v krajině** se zaměřují na řešení zabránění odtoku vody z ekosystémů, přičemž Z. Žalud (Jungová, 2017) doporučuje: a) vrátit se k osevním postupům, b) využívat organickou hmotu, c) zadržovat vodu v nádržích, d) podporovat vytváření rybníků, suchých poldrů a mokřadů, e) rozšiřovat závlahy, šlechtit odrůdy, které lépe zhodnotí vodu, f) omezovat utužení a erozi půdy, ale i zástavbu orné půdy. Za nejdůležitější opatření považuje autor:

- návrat k organické hmotě - jejíž absence vede k destrukci struktury půdy a snížení schopnosti zemědělské krajiny zadržet vodu
- budování středních či menších nádrží - opatření, které zadrží vodu, která již z polí odtékla.

3.6 Pozemkové úpravy

Z výše uvedených návrhů opatření v „boji“ proti negativním důsledkům sucha v zemědělství vyplývá, že zemědělci, resp. vlastníci půdy mají přijímat příslušná opatření s respektováním produkční funkce krajiny. Za jeden z nástrojů, který lze využít k docílení tohoto stavu, lze považovat pozemkové úpravy. Mazín (2006) v širším vymezení pojmu pozemkových úprav uvádí, že obor pozemkových úprav je nutné „*vnímat z pohledu vědeckého holismu, tedy pojetí celostnosti procesu života na této zemi, kterou jsme dostali do správy, nikoli vlastnictví. Přitom nelze zapomínat na čtvrtý rozměr krajiny v podobě kulturně historických hodnot a nehmotných duchovních vazeb*“ (Mazín, 2006). Pod pojmem pozemkové úpravy (PÚ) se v užším vymezení rozumí ve veřejném zájmu prováděné prostorové a funkční uspořádání pozemků, tj. jejich scelování nebo dělení. Legislativně upravuje pozemkové úpravy zákon č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů (v platném znění z 1. srpna 2016; Sbírka zákonů České republiky ©2017a). Jako zdroj

financování pozemkových úprav je využíván převážně státní rozpočet ČR a Program rozvoje venkova (Pavlík, 2016) čili zdroj Evropské unie.

V ustanovení § 3 odstavec 2 zákon definuje obvod pozemkových úprav jako území, jež je dotčené pozemkovými úpravami. **Obvod pozemkových úprav** je tvořen jedním nebo více celky v jednom katastrálním území. **Předmětem pozemkových úprav** jsou pak všechny pozemky v obvodu pozemkových úprav bez ohledu na dosavadní způsob využívání a existující vlastnické a užívací vztahy k těmto pozemkům. **Řízení o pozemkových úpravách** a nákladech s nimi spojených upravuje § 6 zákona o pozemkových úpravách. Kompetentní institucí je zde Pozemkový úřad, který je ze zákona nadán kompetencí posuzovat podané požadavky na zahájení pozemkových úprav. Povinností Pozemkového úřadu je podat písemné vyjádření do 30 dnů od obdržení žádosti. Pokud není žádost odmítnuta, zahájí Pozemkový úřad řízení o pozemkových úpravách. Zákon stanoví povinnost Pozemkového úřadu zahájit řízení o pozemkových úpravách vždy, pokud se pro to vysloví vlastníci pozemků nadpoloviční výměry zemědělské půdy v dotčeném katastrálním území. Z hlediska **vlastnických vztahů a ekonomických dopadů** zajišťuje Pozemkový úřad vypracování soupisu nároků vlastníků pozemků podle jejich ceny,¹ výměry, vzdálenosti a druhu, a to včetně uvedení omezení vyplývajících ze zástavního práva, předkupního práva a věcného břemene. Ke vztahu managementu krajiny a soukromého vlastnictví uvádí Kulhavý, že „*námítky, že cíleným a soustavným managementem krajiny budeme zasahovat do soukromého vlastnictví občanů, jsou scestné, neboť krajina a její ekologická stabilita jsou veřejným zájmem celé společnosti*“ (Kulhavý, 2006).

Mezi další povinnosti Pozemkového úřadu patří **odborné zpracování návrhu pozemkových úprav** (§ 9). Dokumentace podle aktualizovaného Metodického návodu k provádění pozemkových úprav z roku 2016 obligatorně obsahuje: 1) charakteristik přírodních podmínek (klimatické poměry, hydrologické poměry geologické a půdní poměry), 2) popis území (uvádí např. členitost, krajinný ráz, struktura půdního fondu, chráněné krajinné oblasti, pásma hygienické ochrany, ochranná pásma vodních zdrojů, zastoupení dřevin rostoucích mimo les ad.), 3) hospodářské využití území a vliv na životní prostředí (uvádí se charakteristika zemědělské výroby, lesní výroby ostatní využití území, další specifické zájmy v území), 4) Vyhodnocení výsledků podrobných terénních výzkumů (dopravní systém, ochrana půdy,

¹ Stanovení ceny se řídí zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění pozdějších předpisů (Sbírka zákonů České republiky ©2017b) a Vyhláškou č. 3/2008 Sb., oceňovací vyhláškou ve znění pozdějších předpisů (Sbírka zákonů České republiky ©2017c)

poměry v oblasti vod /viz níže vodohospodářská opatření/, krajina a příroda /viz níže metoda KES/), 5) Vyhodnocení shromážděných podkladů).

Zjišťování **průběhu hranic pro účely pozemkových úprav** provádí komise složená z: a) pracovníků pozemkového úřadu, b) pracovníků katastrálního úřadu, c) zpracovatele návrhu, d) zástupců obcí, e) zástupců dalších úřadů pokud to průběh řízení vyžaduje. Základem pro návrh nového uspořádání pozemků jsou je zaměření skutečného stavu a plán do společných zařízení (viz níže, 3.6.3). Po vymezení základního rámce jsou v dalším kroku navrhovány vlastníkům pozemků nové pozemky tak, aby odpovídaly jejich původním pozemkům přiměřeně cenou (\pm 4%), výměrou (\pm 10%), vzdáleností (\pm 20%) a pokud možno i druhem pozemku (Pavlík, 2016, s. 38).

Zpracování PÚ probíhá ve 3 základních etapách (Mučková, Kapica, 2015):

- 1) Přípravné práce: 1a) analýza a rozbor současného stavu území, 1b) doplnění bodového pole a zaměření zájmového území, 1c) stanovení obvodu upravovaného území 1d) zpracování soupisu nároků vlastníků.
- 2) Projekční práce: 2a) tvorba plánu společných zařízení, 2b) návrh nového uspořádání pozemků.
- 3) Realizační práce: 3a) vyhotovení podkladů pro obnovu katastrálního operátu, 3b) vytyčení a stabilizace nově navržených pozemků.

3.6.1 Význam pozemkových úprav

Hlavním účelem PÚ je zabezpečit přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy, z čehož pramení nutnost upořádání vlastnických práv k dotčeným pozemkům (§ 3(2) zákona č. 139/2002 Sb.) Ve vztahu k tématu této práce se lze za jeden z podstatných motivů k provádění pozemkových úprav považovat zajištění podmínek pro: a) zlepšení životního prostředí, b) ochranu a zúrodnění půdního fondu, c) ochranu vodního hospodářství v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a sucha, d) zvýšení ekologické stability krajiny. K explicitně stanoveným cílům PÚ ve vztahu k opatřením ke snížení škod v důsledku sucha řadí odborná literatura (v podkapitole 3.5.2 uvedené) zvýšení retence, tj. schopnosti zadržovat vodu v krajině (Mučková et Kapica, 2015). Důvodem k provádění PÚ tedy mohou být ekologické poměry, mezi něž patří nízká ekologická stabilita krajiny, eroze, degradace půd, povodně (tamtéž, s. 22), či opatření na snížení dopadu sucha.

Mučková et Kapica (2015) člení ve své práci význam pozemkových úprav do tří kategorií, a to pro vlastníky pozemků, pro katastr nemovitostí a pro obce. Z hlediska tématu této práce se jako nejpodstatnější autory uváděné významy PÚ jeví scelení pozemků, úprava tvaru pozemků či zpřístupnění pozemků vytvořením sítě polních cest.

3.6.2 Formy pozemkových úprav

Formy PÚ zakotvuje zákon č. 139/2002 Sb. v ustanovení § 4. Zákon rozlišuje dvě základní formy:

- a) Komplexní PÚ – tyto jsou z hlediska zákona preferovány, což lze odvodit z formulace, že PÚ se zpravidla provádějí formou komplexních úprav. Stejskalová (2006, s. 212) uvádí, že komplexní pozemkové úpravy jsou významným prostředkem tvorby krajiny. KPÚ mají podle autorky v sobě dostatečný ale v současnosti málo využívaný potenciál řešit krajinu. Základním podkladem pro komplexní pozemkové úpravy jsou územně plánovací podklady a územně plánovací studie. V České republice existuje metodika Koordinace postupu zpracování územně plánovací dokumentace a projektu komplexních pozemkových úprav, přičemž společným deklarovaným cílem obou nástrojů je promítnutí a specifikace veřejných zájmů do zemědělské krajiny (ÚÚR, 2011). Územně plánovací dokumentace však řeší problematiku povodňových nebezpečí na významných tocích s měřenými profily. Mazín (2016) v této souvislosti upozorňuje, že *„problematika odtoku ze zemědělského půdního fondu není převážně v detailu půdních bloků a subpovodí řešena.“*
- b) Jednoduché PÚ- tato forma přichází v intencích zákona č. 139/2002 Sb., v úvahu, pokud:
 - b₁) pokud je nutné vyřešit pouze některé hospodářské potřeby, mezi něž patří urychlené scelení pozemků, zpřístupnění pozemků, b₂) když se řeší ekologické potřeby v krajině, jako jsou lokální protierozní nebo protipovodňové opatření; b₃) jestliže se pozemkové úpravy mají týkat jen části katastrálního území.

3.6.3 Plán společných zařízení

V ustanovení § 9 odstavec 8 zákon o pozemkových úpravách vyžaduje před vypracováním návrhu nového uspořádání pozemků zpracování plánu společných zařízení (PSZ). Plán společných zařízení je krajinným plánem uvnitř pozemkové úpravy, přičemž hlavním podkladem pro zpracování PSZ jsou výsledky podrobného průzkumu terénu, zaměření skutečného stavu řešeného území a připomínky sboru zástupců a dotčených orgánů státní správy (Skřivanová et Drahoňovská, 2011). Pavlík (2016) spatřuje v PSZ stěžejní dokument pozemkových úprav, neboť *„právě v něm je možné navrhnout celou řadu prvků či opatření*

plnící veřejný zájem, které lze rozdělit na opatření ke zpřístupnění pozemků, protierozní, vodohospodářská opatření a opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí.“ Od plánu společných zařízení lze upustit v případě jednoduchých pozemkových úprav § 3 odstavec zákona č. 139/2002 Sb.). Návrh plánu společných zařízení představuje „*soubor opatření, která mají zabezpečit naplnění jednoho z hlavních cílů pozemkových úprav, a to vytvořit podmínky k racionálnímu hospodaření a k zabezpečení ochrany přírodních zdrojů.*“ (Mučková et Kapica, 2015).

Zákon pro plán společných nařízení vymezuje určité podmínky a povinnosti, mezi něž mj. patří:

- Plán společných zařízení schvaluje zastupitelstvo obce (§ 9, odstavec 11).
- Plán společných zařízení musí být v souladu s územně plánovací dokumentací (§ 9, odstavec 15).
- Pozemkový úřad může, pokud to je s ohledem na dosažení cíle pozemkových úprav potřebné, v průběhu pozemkových úprav vykupovat se souhlasem vlastníka ve prospěch státu pozemky nebo spoluvlastnické podíly k nim v ceně nejvýše podle zvláštního právního předpisu² (§ 9, odstavec 16).
- Je-li nutno pro společná zařízení vyčlenit nezbytnou výměru půdního fondu, použijí se nejprve pozemky ve vlastnictví státu a potom ve vlastnictví obce (§ 9, odstavec 17).
- Zpracovatel návrhu je povinen v průběhu jeho zpracovávání projednávat nové uspořádání pozemků s dotčenými vlastníky pozemků (§ 9, odstavec 20).

Jak bylo nastíněno výše, plán společných zařízení obsahuje návrh postupů a intervencí v níže uvedených oblastech.

3.6.3.1 Zpřístupnění pozemků – polní cesty

Tato kategorie se týká rekonstrukce stávající sítě polních cest a jejich doplnění, které zajistí zpřístupnění pozemků všech vlastníků v obvodu pozemkové úpravy a přispějí ke zvýšení prostupnosti krajiny. „*Při navrhování polních cest by mělo být dbáno na jejich polyfunkčnost, umožňují-li to místní podmínky*“ (Skřivanová et Drahoňovská, 2011). Opatření na zpřístupnění pozemků se podle ustanovení § 9, odstavec 8 zahrnují především následující společná zařízení: 1) polní cesty, 2) lesní cesty, 3) mostky, 4) propustky, 5) brody a 6) železniční přejezdy.

² Stanovení ceny se řídí zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku (ve znění pozdějších předpisů) a Vyhláškou č. 3/2008 Sb., oceňovací vyhláškou (ve znění pozdějších předpisů).

V tabulce 4 je uveden příklad návrhových parametrů pro polní cesty a objekty na cestách. Z údajů je patrné, že důsledkem provedených opatření je mj. pozitivní vliv na nepříznivé důsledky sucha. Zpevnění a odvodnění polní cesty může vést ke zpomalení odtoku, ochraně proti erozi. Odvodnění pláně a vozovky se může v krajině sekundárně projevit zachycením vody (Mučková et Kapica, 2015).

Tabulka 4 Přehled části standardních společných zařízení

Soustava zařízení	Skupina zařízení	Kategorie společného zařízení (převládající funkce)	zkratka	Standardní návrhové parametry nebo charakteristika	Sekundární funkce v krajině
Pozemní komunikace a objekty pro zpřístupnění pozemků (cestní síť)	Polní cesty	hlavní	HC	zpevněná, odvodněná, i 2 pruhy, svozná plocha nad 150 ha	zpomalení odtoku, ochrana proti erozi, interakce bioty, zlepšení struktury krajiny
		vedlejší	VC	nemá spojovací funkci mezi sídly	zlepšení struktury krajiny
		doplňková	DC	většinou nezpevněné	
		lesní	LC		
	Objekty na cestách	mostky	M	světlost nad 2 m	bezpečné odvedení vody
		propustky	P	světlost do 2 m	
		cestní příkopy	CP	odvodnění pláně a vozovky	zachycení vody
		hospodářské sjezdy	H	zpřístupnění vlastních pozemků	
		výhybny a točny	V		
		železniční přejezdy	Z		
		brody	B		
		přejezdové žlaby a retardéry	R		

(Mučková et Kapica, 2015).

Jako konkrétní realizovaný plán společných zařízení v oblasti polních cest uvádíme projekt Polní cesta C16 a příkopy v katastrálním území Rašovice z roku 2006. Stavba polní cesty byla navržena a realizována v celkové délce 1017,30 m. Šířka vozovky je 3,50 m, šířka krajnic po obou stranách vozovky je 0,50 m. Příčný sklon vozovky je jednostranný (2,5%). Konstrukce vozovky je netuhá, s bezprašným povrchem s krycí vrstvou z asfaltobetonu ABS. Součástí projektu jsou i protierozní opatření (viz níže). Výstavba systému protierozních příkopů byla realizována za účelem bezpečného odvedení povrchových vod mimo trvale zastavěné území osady Netušil. Stavba je umístěna v komplexu orné půdy (Komplexní pozemkové úpravy okrese Kutná Hora, 2010).

3.6.3.2 Protierozní opatření

Vznik a průběh erozních procesů v půdě závisí na rychlosti a napětí povrchově stékající vody. V obecné rovině je vznik eroze „zahájen rozrušením povrchu vlivem dopadu dešťových kapek předávajících svoji kinetickou energii půdním agregátům, které v závislosti na jejich stabilitě rozrušují“ (Dumbrovský, 2013). V České republice je 50% zemědělské půdy ohroženo vodní erozí, z toho je již přes 500 000 ha vážně poškozeno (Vopravil et Hladík, 2016). Ve vztahu k erozi v zemědělské půdě Kvítek (2016) uvádí, že přírodní podmínky České republiky jsou s ohledem na retenci vody velmi nepříznivé na velké části našeho území, avšak velký podíl na erozi zemědělské půdy má i způsob, jak se s ní zachází. Podle autora nelze nic svádět na to, že zemědělská půda má předpoklady pro erozi půdy a rychlý odtok vody. Problematika intenzivní eroze souvisí s retencí vody na zemědělském půdním fondu, přičemž není možné se vzdát velké odpovědnosti za to, jak se s půdou a vodou na zemědělském půdním fondu hospodaří.

Ustanovení § 9 odstavec 8 písmeno b) zákona o pozemkových úpravách vyjmenovává jednotlivá společná zařízení, jichž se týkají protierozní opatření pro ochranu půdního fondu: 1) protierozní meze, 2) průlehy, 3) zasakovací pásy, 4) záchytné příkopy, 5) terasy, 6) větrolamy, 7) zatravnění a 8) zalesnění. Přírodním protierozním opatřením na zemědělské půdě je mj. vystřihávání se erozně nebezpečných plodin, např. kukuřice. Jedním z osvědčených receptů v této oblasti je podzimní výsev svazenky vratičolisté a podobných druhů, jejichž biomasa chrání půdu. Na jaře se do ní přímo zaseje kukuřice, přičemž svazenka až do vzejití a zapojení porostu stále chrání půdu před deštěm a erozí (Vopravil et Hladík, 2016).

Hodnocení účinnosti protierozních opatření jsou převážně založena na modelových výpočtech dlouhodobé průměrné ztráty půdy před návrhem opatření a po jeho realizaci. Komplexní hodnocení protierozní ochrany vůči vodní i větrné erozi se pro sledované území vyjadřuje bodovou stupnicí od 1 do 5, kde stupeň 1 odpovídá nedostatečné účinnosti protierozní ochrany a stupeň 5 značí výbornou účinnost (Konečná et al., 2014).

3.6.3.3 Vodohospodářská opatření

Výše popsáný proces eroze pokračuje *povrchovým odtokem, kdy dochází k zahájení uvolnění půdních částic a transportu částic půdy po svahu* (Dumbrovský, 2013). Voda jako jedna ze základních složek krajiny se v procesu pozemkových úprav projevuje jako: a) voda povrchová v podobě vodních toků a akumulovaných vod přirozeného i umělého charakteru; b) voda podzemní v podobě zvodní, studánek, pramenů, vývěřů, c) voda půdní. Přejedem mezi vodami povrchovými a podzemními jsou mokřady a podmáčené lokality s kolísající

hladinou vody (srov. hydrologické sucho, podkapitola 3.3.3). Jak uvádí Psotová (2006), voda jako jedna ze základních složek je nedílnou součástí každé pozemkové úpravy, přičemž v rámci pozemkové úpravy jsou připravovány majetkové, organizační i technické předpoklady k retenci vody v krajině. Plán společných zařízení obsahuje podle autorky „*velký potenciál ke zvýšení retenční kapacity krajiny, a to především formulací víceúčelových opatření*“ (Psotová, 2006).

Podle Standardu pro zpracování plánu společných zařízení se mezi vodohospodářská opatření řadí: a) opatření k odvádění povrchových vod, b) opatření k ochraně před povodněmi, c) opatření k ochraně podzemních vod, d), opatření k ochraně vodních zdrojů, e) opatření u stávajících vodních děl na vodních tocích a staveb sloužících k závlahám a odvodnění pozemků (Tměj, 2016). Mezi společná zařízení pro vodohospodářská opatření, jejichž účelem je neškodné odvedení povrchových vod a ochrana území před záplavami, počítá zákon: 1) nádrže, 2) rybníky, 3) úpravy toků, 4) odvodnění, 5) ochranné hráze, a 6) suché poldry.

Zákon v ustanovení § 9 odstavec 9 umožňuje navrzení zaústění vodohospodářských opatření navrhnout i mimo obvod pozemkových úprav v případě, pokud toto opatření funkčně souvisí s opatřeními prováděnými v obvodu pozemkových úprav. Uvedená výjimka však není z důvodu svého umístění mimo obvod pozemkových úprav součástí návrhu nového uspořádání pozemků a není hrazena z prostředků určených pro pozemkové úpravy.

Analýza současných vodohospodářských poměrů pro komplexní pozemkovou úpravu vychází z existujících podkladů a průzkumu vodohospodářských zařízení a zahrnuje: a) vymezení povodí, b) vymezení dílčích povodí, jakož i malých odtokových ploch (např. mikropovodí jednotlivých drah soustředěného povrchového odtoku apod.), c) vodní toky přirozené a uměle vytvořené d) odvodnění pozemků, e) závlahu pozemků, f) vodní nádrže a rybníky, g) pásma hygienické ochrany, h) inundační území (Němec et Vráblíková et Pražáková, 2011). Podobně jako v případě eroze lze hodnocení účinnosti vodohospodářských opatření zakotvit do stupnice 1 až 5. Stupnici lze aplikovat i při ohodnocení účinnosti odvodnění, kde se posuzuje, zda byla hladina spodní vody na zamokřených plochách snížena na požadovanou úroveň (Konečná et al., 2014).

Jako příklad vodohospodářských a současně protierozních pozemkových úprav uvádíme část komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Lichnov, která byla zahájena z rozhodnutí Pozemkového úřadu Bruntál v roce 1999. V rámci realizace plánu společných zařízení bylo upřednostněno vybudování komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření zamezujících eroznímu poškozování svahů a zaplavování intravilánu obce povrchovým

odtokem z přívalových srážek nebo jarního tání sněhu v dotčené lokalitě. Odtokové poměry byly upraveny přerušením délky svahu, výsadbou lokálního biokoridoru v horní části lokality a vybudováním svodného zasakovacího průlehu podél dolního okraje biokoridoru. V dolní části byl svah opět přerušen svodným zasakovacím průlehem. Neškodné odvedení vod z průlehu umožňuje stávající zatravněná úvozová cesta v trase biokoridoru, vyústěná do nového poldru. Ke konečnému řešení odtokových poměrů v této lokalitě přispěla rovněž rekonstrukce polní cesty tvořící osu celé lokality (Koukalová, Gemela, 2006).

Jak jsem uvedla v podkapitole 3.5.2 při plánování opatření nutné rozlišovat zadrženi (retenci) vody v půdě a zadrženi vody v krajině. Z hlediska tématu této práce lze za nejdůležitější opatření v rámci pozemkových úprav považovat opatření na půdním fondu. Vopravil et Hladílek (2016) uvádějí, že ačkoli kvalitní zemědělská půda dokáže zadržet obrovské množství vody např. půdní černozem až 3500m³/ha (což je mnohem více než na stejné ploše dokáže zadržet půda lesní), reálně je to mnohem méně, neboť velká část zemědělských půd je ohroženo degradací. Dále Kvítek (2016) uvádí, že diskuse, zda jsou v zemědělské krajině z hlediska opatření na zemědělském půdním fondu vhodnější přírodě blízká nebo technická opatření jsou velmi zavádějící. Podle autora jedny bez druhých, vzájemně nepropojených potýkají s problémy týkající se buď množství, nebo jakosti vody odtékající z povodí. „*Je zcela neoddiskutovatelné a je vědecky prokázáno, že přírodě blízká opatření (lesy, trvalé travní porosty, mokřady) řeší retenci vody pouze částečně (především ke vztahu k objemu spadlých srážek, popř. intenzitě srážek). Technická opatření (ne svodné, ale záchytné průlehy a záchytné příkopy, suché nádrže, rybníky) jsou vhodnými opatřeními k retenci vody, pokud se nepreferuje pouze akumulace vody (dlouhodobé přirozené nebo umělé zadrženi vody v povodí) a nezanedbává se retenční prostor vodních nádrží a rybníků. Technická opatření jsou často doprovázena trvalými travními porosty a řeší i jakost vody*“ (Kvítek, 2016). Formulaci tohoto přístupu považujeme za zásadní, z tohoto důvodu jsme zvolili delší citaci.

3.6.3.4 Územní systém ekologické stability

Ke společným zařízením v oblasti opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí a zvýšení ekologické stability patří podle zákona o pozemkových úpravách: 1) místní územní systémy ekologické stability, 2) doplnění, popřípadě odstranění zeleně a 3) terénní úpravy.

Tak jako v případě protierozních a vodohospodářských opatření existují i v případě ekologické stabilit nástroje pro její hodnocení

Na závěr teoretické části uvádím názor F. Pavlíka (2016) ze Státního pozemkového úřadu, který soudí, že pozemkové úpravy jsou silným nástrojem při řešení retence vody v krajině, protierozní a protipovodňové ochrany a taky v boji proti suchu. Podle autora je však nicméně nutné mít na zřeteli několik důležitých faktorů, a to: a) roli zemědělců, kteří svým hospodařením mohou vodní režim krajiny ovlivnit velmi pozitivně i velmi negativně, b) limity navrhovaných opatření pozemkových úprav – v tomto ohledu je nutné brát na zřetel počáteční podmínky (např. stav nasycení povodí), extremitu a charakter událostí a rovněž typ daného patření.

V následující části je prezentována studie zaměřená na pozemkové úpravy vybraného území, které je příkladem k.ú. v současnosti extrémně ohrožené suchem.

4 Charakteristika studijního území

4.1 Katastrální území Rtně nad Bílinou

Svým reliéfem a členěním velmi pestré katastrální území se nachází na jižním okraji teplicko-ústeckého meziměstského prostoru, v krajině navazující na chráněnou krajinnou oblast (CHKO) České středohoří. Ze severozápadu sousedí s k.ú. Velvěty, ze severovýchodu s k.ú. Malhostice a Řehlovice. Jihozápadně navazuje k.ú. Žalany a jihovýchodně k.ú. Bořislav.

Obec, původně slovanského založení, je místem četných pravěkých nálezů. V rámci ochrany historických a kulturních hodnot upozorňují především na nemovité kulturní památky obce a to na kostel sv. Martina.Farní, kostel zde doložen již k r. 1383, dále na zemědělskou usedlost č.p. 15 - z konce 18. stol. a nedaleko obce hrad Paradies – postaven kolem r. 1400, r. 1426 dobyt a rozmetán, dochované zbytky zdíva - výšinného opevněného hradiště.

Statistické údaje: počet obyvatel k 1.1.2017 je 756 osob, nadmořská výška 190 m, celková výměra katastrálního území činí 288,49 ha, z toho orná půda zaujímá 94,67 ha, zemědělská půda 94,34 ha, travní porosty 89,79 ha, vodní plochy 11,54 ha, lesní pozemky 24,80 ha, zbytek tvoří zahrady, sady, zastavěné a ostatní plochy.

Hlavní odtokovou osu tvoří řeka Bílina, která přitéká do řešeného území od severozápadu. Sídlem Kozlíky protéká Bystřice (Teplický potok), která přitéká do řešeného území z Teplíc a na jižním okraji Kozlíků ústí do Bíliny. Bystřice a Bílina jsou vodohospodářsky významnými toky dle vyhl. Ministerstva zemědělství č. 470/2001

Sb. Pravobřežním přítokem Bíliny ve Rtyni n.B. je Bořislavský potok přitékající od Bořislavi. Jedinou významnější vodní plochou je rybník mezi Rtyní n.B. a Malhosticemi. Rybník slouží zejména k chovu ryb a rekreačnímu rybolovu, viz obrázek 6.

Podle Generelu vodního hospodářství, ve kterém se pravidelně aktualizují všechny oblasti v ČR podle stupních ohroženosti suchem, se výše zmíněné území nachází v oblasti jako extrémně ohrožené suchem, hlavním důvodem jsou okolní hory Českého středohoří. Před uskutečněnou komplexní pozemkovou úpravou se jednalo o poškozené zamokřené území zdevastované a nevhledné krajiny.

Obrázek 6 Mapa vybraného území



(ČÚZK, 2017)

4.2 Návrh opatření k realizaci

Navrhovaná opatření zahrnují opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků, opatření na ochranu zemědělského půdního fondu, vodohospodářská opatření a opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí.

V části území navržené k realizaci vodohospodářských opatření se dlouhodobě narůstající intenzitou projevovalo zamokření půd, které nebylo možné zemědělsky využívat.

Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků zahrnují doplnění stávajících polních cest o nové cesty. Účelem nově navržených polních cest je z důvodu zpřístupnění pozemků vlastníkům k užívání v zemědělské výrobě a dopravě, doplnění stávající sítě pozemních komunikací zase k prostupnosti krajiny.

Účelem vodohospodářských opatření je zvýšení retenční schopnosti krajiny, zpomalení odtoku srážkových vod z hor a neškodné odvedení jejich přebytku, který není možné zadržet v povodí, vymezení vodohospodářsky významných lokalit a jejich ochrana.

Agrotechnická opatření byla navržena z důvodu překročení (spodní hranice) přípustné ztráty půdy při pěstování okopanin a obilovin, **protierozní opatření** je zamezit nebo snížit odnos ornice vodní erozí na úroveň přípustné roční ztráty. V zájmovém území se zemědělská výroba orientuje na pěstování obilovin. Navrhujeme uplatnění agrotechnických opatření, zejména nezařazování širokořádkových plodin, uplatnění protierozní vrstevnicové agrotechnologie (směr orby setí, kultivační a sklizňové operace), která je nenáročným vstupem do zemědělské výroby s výrazným půdoochranným účinkem u pozemků mírně až středně sklonitých poloh.

Jako další agrotechnická opatření protierozní ochrany půd doporučujeme dodržovat osevní postupy se zařazením plodin zlepšujících půdní úrodnost a snižujících smyv půdy (vojtěška, jetelotravní směsi, podsevy).

5 Metodika

Vybrala jsem si katastrální území, které je v současnosti extrémně ohrožené suchem (Generel vodního hospodářství v krajině ČR) a uskutečnila se zde KoPÚ shodná s cíli retence vody v krajině, a zároveň došlo k realizaci většiny prvků plánu společných zařízení.

Pracuji na Státním pozemkovém úřadě, proto informaci o realizovaných komplexních úpravách jsem zjistila v zaměstnání a veřejně přístupném portále Ministerstva zemědělství eAgri. Zároveň jsem při výběru dala přednost takové KoPÚ, která je blízká mému bydlišti.

Navštívila jsem pobočku SPÚ Teplice, zde mi zaměstnanci poskytli potřebné podklady a informace k řešené KoPÚ.

6 Současný stav řešené problematiky

Účelem opatření bylo vybudování několika souvisejících společných zařízení v daném území, viz zakreslení ve vizualizaci Příloha 2.

Malá vodní nádrž je vybudována na ploše 47 805 m² s velikostí vodní plochy při stálé hladině cca 33 528 m² a při maximální hladině cca 41 274 m².

Vybudovaným vodohospodářským opatřením došlo ke stabilizaci poškozeného zamokřeného území, k ochraně drážního a silničního tělesa, k ochraně přilehlých pozemků a zamezení stoupání spodní vody v části obce Rtně nad Bílinou.

Malá vodní nádrž s litorálním pásmem, plnicí funkci zejména zadržení vody v krajině, zvýšení ekologické stability a v neposlední řadě i estetické funkce krajiny. Vznikla nová relaxační zóna, která účelně spojuje přírodní prvky s možností oddychového a sportovního využití nejen místních obyvatel, ale taktéž všech návštěvníků.

Vodohospodářské opatření bylo doplněno o soustavu 3 polních cest o celkové délce 1 739 m, čímž došlo k zpřístupnění malé vodní nádrže, ale zejména k prostupnosti krajiny s návazností na vedlejší katastrální území, včetně zpřístupnění navržených pozemků v rámci komplexních pozemkových úprav v k.ú. Rtně nad Bílinou, viz obrázek 7 o obrázek 8.

Obrázek 7 Zakreslení do mapy



(SPÚ, ©2014)

Obrázek 7 Foto z dronu po realizaci



(SPÚ, ©2017)

Zlepšila se průchodnost krajiny, polní cesty jsou využívány i pro turistiku a cykloturistiku. Možnost procházek novou a pěknou krajinou oceňují místní obyvatelé i turisté.

Celý prostor vodohospodářského opatření bude dokončeno osázením doprovodné zeleně (již bylo započato), skládající se z liniových výsadeb podél polních cest, odtokového příkopu a malé vodní nádrže, včetně výsadby několika plošných interakčních prvků. Opatření tak získává silný krajinnotvorný potenciál.

Současnou výstavbou 3 polních cest došlo k zpřístupnění malé vodní nádrže, ale zejména k propustnosti krajiny s návazností na vedlejší katastrální území, včetně zpřístupnění navržených pozemků v rámci komplexních pozemkových úprav v k.ú. Rтынě nad Bílinou. Zlepšila se průchodnost krajiny, polní cesty jsou využívány i pro turistiku a cykloturistiku.

Součástí této úpravy byla provedena rekonstrukce odvodňovacího potrubí výměnou stávajícího, které bylo zanesené, v délce 70 m. Potrubí, které bylo nově navrženo vtokovým objektem a novým vyústěním v korytě řeky Bíliny. Trasa navrhované kanalizace byla vedena v trase stávající stoky.

Obrázek 8 Ukázka z výstavby cest před realizací srpen 2014



(SPÚ, 2014)

Obrázek 9 Ukázka výstavby cest po realizaci září 2016



(SPÚ, 2016)

Údaje o realizačním týmu:

Objednatel:	Mze - Pozemkový úřad Teplice
Projektant:	Geodetické sdružení s.r.o.
Autor realizačního projektu:	AZ CONSULT, spol. s r.o.
Dodavatelská firma:	Metrostav a.s.
KoPÚ zpracována:	2010 - 2015

7 Výsledky

Účelem opatření bylo vybudování několika souvisejících společných zařízení v daném území. Malá vodní nádrž je vybudována na ploše 47 805 m² s velikostí vodní plochy při stálé hladině cca 33 528 m² a při maximální hladině cca 41 274 m².

Účelem stavby bylo vytvoření biocentra s vodní plochou v jinak intenzivně zemědělsky využívané krajině. Stavba se skládá z vodní nádrže včetně všech nezbytných funkčních objektů, z krajinářských úprav v okolí nádrže a z vodních tůň. V horní části nádrže je rozsáhlé litorální pásmo pro obojživelníky s malou hloubkou vody doplněné pozvolně klesajícími břehy. Vlivem retenčního objemu dojde k příznivé regulaci odtokových poměrů při povodních. Současně nádrž svým prostorem zajistí udržení dosavadního průtoku stávajícího vodního toku. Po výstavbě a zapojení biocentra lze očekávat rozvoj vodních a mokřadních společenstev v nádrži a okolí, a to jak živočišných, tak rostlinných. Rovněž je možno očekávat zvýšený výskyt dalších drobných živočichů, zvěře a ptactva. Realizací projektu vzniklo pro obyvatele okolních obcí vycházkové místo s možností koupání.

Neméně významná je vodohospodářská funkce díla, spočívající v zadržení vody v krajině, zpomalení povrchového odtoku, v možnosti ovlivňování povodňových průtoků a v eliminaci následných škod.

Stavba je členěna na následující stavební objekty: Zemní hráz, Bezpečnostní přeliv, Regulační objekt, Terénní úpravy, Rekonstrukce odvodňovacího potrubí, Polní cesta (3x), Přeložka kabelu, Oprava propustků

Náklady na realizaci: 59 244 149,- Kč s DPH - **celková cena**

46 222 293,- Kč - financováno z „Programu rozvoje venkova,,

Obrázek 10 Ukázka z výstavby vodohospodářského objektu před realizací srpen 2014



(SPÚ, ©2014)

Obrázek 11 Ukázka vodohospodářského objektu po realizaci září 2016



(SPÚ, ©2016)

8 Diskuse

Sucho můžeme řadit k závažným přírodním katastrofám, nebezpečí spočívá v tom, že může nastat téměř v každé hydroklimatologické oblasti. Je to opakující se celosvětový fenomén, který má časovou i prostorovou charakteristiku a významně se liší v jednotlivých regionech. Dále je nutno dodat, že sucho nemá být zaměňováno s vyprahlostí, které je trvalou součástí suchého podnebí, ani s nedostatkem vody. Nedostatek vody ukazuje dlouhodobou nerovnováhu mezi dodávkami a dostupností vodních zdrojů. (Tallaksen et al., 2004).

Příčinami sucha se také zabýval J. Grunow (1931). Hodnotil měsíční období sucha od roku 1890 do roku 1929 podle podílu úhrnů srážek na normálu a roztřídil je podle jejich výskytu k odpovídajícím povětrnostním situacím, přičemž stanovil čtyři základní typy povětrnostních situací a udal k nim příslušné rozložení tlakových útvarů. Navíc také porovnal teploty s normálem a intenzitu sucha stanovenou v procentech srážkového normálu pro jednotlivé oblasti Střední Evropy.

V této závěrečné práci jsem se snažila shrnout veškeré dostupné informace a poznatky o problematice sucha v hydroklimatologických oblastech, zejména v České republice, z důvodu zhoršující se situace, viz. výsledek z Výroční zprávy o změně klimatu, který uvádí, že rok 2016 byl nejteplejším rokem v historii (WMO, 2016). Zaměřila jsem se nejvíce na problém agronomického sucha a jeho možnosti řešení krajinnotvorbou, respektive pozemkovými úpravami.

Mezi různé faktory, které mají významný vliv a někdy dokonce zásadní roli patří nepříznivými parametry špatná fragmentace půdy. Nicméně, tento nepříznivě limitující faktor může být zlepšen v relativně krátkém čase prostřednictvím pozemkových úprav. Finanční podpora těchto druhů aktivit je jedním z hlavních aspektů společné zemědělské politiky, která si klade za cíl, aby se vyrovnaly podmínky pro zemědělské produkce. Od vstupu do EU v roce 2004, Polsko je jedním z největších příjemců různých finančně podporovaných projektů zaměřených na rozvoj venkovské oblasti, kde PÚ má zvláštní postavení (Janus, 2017)

Pro srovnání uvádím v příloze 1 této práce přehlednou tabulku, která podává informaci o čerpání finančních prostředků na veškeré pozemkové úpravy v České republice v minulých letech. Toto čerpání je možné veřejně sledovat na portále MZe eAgri (2017), spravuje ji SPÚ ČR, bohužel při zpracovávání finančních údajů jsem zjistila, že tyto údaje prozatím nejsou kompletní, v mém příloženém přehledu jsem použila čísla stávající.

Pro kompletní přehled o čerpání financí uvádím přehled prvků PSZ (staveb), které jsou v současné době ve fázi realizace (právě se realizují a zatím nejsou dokončeny), v tuto chvíli je evidováno 176 staveb, zahrnujících celkovou realizaci počtu stavebních objektů (realizovaných z různých zdrojů (např. PRV, VPS, ŘSD): 252 cest, 78 VHO, 54 PEO, 13 USES.

Z výše uvedeného lze odvodit, že vodohospodářské stavby (VHO) jsou v tuto chvíli na druhém místě za pozemkovými úpravami. Nutno ovšem podotknout, že v současné době je tendence se převážně zaměřit na VHO a to v nemalé míře i díky Programu rozvoje venkova, kde jsou upřednostňovány VHO a PEO před Ostatními stavbami. Toto je patrné ze samotných pravidel čerpání PRV, kde je za tato opatření udělováno nejvíce bodů, díky kterým mají, co se financování týče, přednost před ostatními.

V současné době je v rámci PRV plánováno realizovat celkem PSZ za 822 474 447,00 Kč (vč. DPH) u kterých je již požádáno o dotaci (*od září 2016 do dubna 2017 podáno 93 žádostí – v tuto chvíli každý týden cca 3 nové žádosti*). Přitom z výše uvedené částky PSZ v hodnotě 805 263 445,-00 Kč (vč. DPH) obsahují nějaké VHO, nebo PEO. Zde je vidět, že VHO a PEO jsou v současné době skutečně preferována.

9 Závěr

Závěrem lze k výše uvedené KoPÚ v k.ú. Rтынě nad Bílinou říci, že se jedná o komplexní prvek s vysokou estetickou hodnotou a silným krajinotvorným potenciálem. Celý komplex navržených opatření vytvořil nový a malebný kout. Vznikla nová relaxační zóna, která účelně spojuje přírodní prvky s možností oddechového a sportovního vyžití nejen místních obyvatel, ale taktéž všech návštěvníků.

Vybudováním „Vodohospodářského opatření Rтынě nad Bílinou“ došlo k realizaci několika prvků z plánu společných zařízení navržených v rámci komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Rтынě nad Bílinou.

V první řadě došlo ke stabilizaci poškozeného zamokřeného území, k ochraně drážního tělesa z jižní strany a silničního tělesa ze severní strany, k ochraně přilehlých pozemků a zamezení stoupání spodní vody v části obce Rтынě nad Bílinou.

Podařilo se navrátit území o rozloze cca 13 hektarů jeho kulturnost a obnovit i některé původní zemědělsky obhospodařované plochy. Vznikla nová vodní plocha s litorálním pásmem pro drobné obojživelníky a pro rozvoj rostlinných a živočišných společenstev.

V druhé řadě pak byl brán ohled na místní rostlinná společenstva a tak byla zajištěna rozmanitost, diverzifikace a zvýšena ekologická stabilita území.

Vybudované dílo svědčí o tom, že i ze zanedbané a devastované krajiny může vzniknout něco účelného a hezkého zároveň. Možnost procházek novou a pěknou krajinou oceňují místní obyvatelé i turisté.

Svědčí o tom i vítězství 10. ročníku soutěže MZe „Společné zařízení roku“ v kategorii „Cena veřejnosti“, která byla vyhlášena v březnu tohoto roku.

10 Přehled literatury a použitých zdrojů

Monografie, odborné knihy, odborné články

BOURY, David. *Proč je v řekách málo vody? Máme na tom podíl?* Pozemkové úpravy 2016; roč. 14 (4), S. 19-20. ISSN 1214-5851.

FANTA Josef. *Povodně a sucho. Krajina jako základ řešení*. In: Povodně a sucho. Krajina jako základ řešení. Sborník příspěvků ze seminářů Komise pro životní prostředí Akademie věd ČR konaných ve dnech 8. října 2013 a 5. června 2014, S. 13-16. ISBN 978-80-86188-44-7.

DUMBROVSKÝ, Milan. *Nepříznivé důsledky povrchového odtoku a jejich eliminace v procesu pozemkových úprav*. 1. vydání. Brno: Vutum, 2013. 36 s. ISBN 978-80-214-4699-1.

CRITCHFIELD, H. J.: *General Climatology*. 4. vyd., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1983. 309 s. ISBN 0133492176

GRUNOW, J.: *Über die Ursachen großer Trockenheit in Mitteleuropa*. 1. vyd., Julius Springer, Berlin, 1931. 31 s.

HEIM JR., R. R.: *A review of twentieth-century drought indices used in the United States*. Bulletin of the Americal Meteorology Society, roč. 83, č. 8, 1149 s.

HLADÍK, Jiří a Radmila PICHLÍKOVÁ. *Stav půdy České republiky*. In: Povodně a sucho. Krajina jako základ řešení. Sborník příspěvků ze seminářů Komise pro životní prostředí Akademie věd ČR konaných ve dnech 8. října 2013 a 5. června 2014 s. 21-26. ISBN neuvedeno.

HYBLER, Vítězslav. *Suchá období jako potenciální ohrožení lužních ekosystémů*. In: VLČEK, V. (ed). *Sucho a degradace půd v České republice 2014*. Sborník semináře. Brno: Mendelova univerzita, v Brně 2014. ISBN 978-80-7509-146-8.

JANUS, Jaroslaw et MARKUSZEVSKA, Iwona. *Land consolidation – A great need to improve effectiveness. A case study from Poland*. I: *Land Use Policy*, Volume 65, červen 2017, S 143-153

Komplexní pozemkové úpravy okrese Kutná Hora - příklady dobré praxe Programu rozvoje venkova. 1. vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství Agentura pro zemědělství a venkov a Pozemkový úřad Kutná Hora, 2010. 84 s. ISBN 978-80-7084-937-8.

KONEČNÁ, Jana a kolektiv autorů. *Multikriteriální hodnocení protierozních a vodohospodářských zařízení v pozemkových úpravách*. 1. vydání. Brno: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2014. 52 s. ISBN 978-80-87361-25-2.

KOUKALOVÁ, Mira a Jan GEMELA. *Zkušenosti s realizací opatření navržených plánem společných zařízení v rámci pozemkových úprav*. In: *Krajinné inženýrství 2006*. Sborník z konference. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006, s. 217-223. ISBN neuvedeno.

- KULHAVÝ, František. *Význam managementu krajiny pro její vodní hospodářství*. In: Krajinné inženýrství 2006. Sborník z konference. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006, S. 197-208. ISBN neuváděno.
- KVÍTEK, Tomáš. *Principy a zásady retence a akumulace vody a jejich promítnutí do plánu dílčích povodí*. Pozemkové úpravy 2016; roč. 14 (4), s. 1-4. ISSN 1214-5851.
- MANNAVA, V.K., SIVAKUMAR, Agricultural Drought Indices Proceedings of an Expert Meeteng, Agricultural Drought Indices: Summary and Recommendations, 2010, S. 172 - 197
- MAZÍN, Václav Alexandr. *Klima, povodně a sucho – příklad nápravného opatření v rámci pozemkových úprav*. Pozemkové úpravy 2016; roč. 14 (4), s. 23-25. ISSN 1214-5851.
- MAZÍN, Václav, Alexandr. *Definice pozemkových úprav jako moderního multidisciplinárního oboru*. In: Krajinné inženýrství 2006. Sborník z konference. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006, s. 170-180.
- MUČKOVÁ, Jitka a Roman KAPICA. *Pozemkové úpravy*. 1. vydání. Ostrava: Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava. 2015. 68 s. ISBN 978-80-248-3817-5.
- NĚMEC, Jiří, VRÁBLÍKOVÁ, Jaroslava a Libuše PRAŽÁKOVÁ. *Pozemkové úpravy*. 1. vydání. Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí Univerzita J. E. Purkyně, 2011. ISBN 978-80-7414-373-1.
- NIETSCHOVÁ, Jaroslava. *Právní nástroje k zvládnutí sucha*. In: Sucho a jak mu čelit. Sborník abstraktů z odborného semináře ze dne 15. května 2013. 1. vydání. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 2013, s. 33-34. ISBN 978-82-02-02465-1.
- PAVLÍK, František. *Pozemkové úpravy podporují retenci vody v krajině*. Energie 2016; roč. 21 (4), s. 36-40. ISSN neuváděno.
- PECHKOVÁ, Jana. *Dlouhodobé předpovědi srážek a meteorologického sucha*. In: Sucho a jak mu čelit. Sborník abstraktů z odborného semináře ze dne 15. května 2013. 1. vydání. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 2013, s. 24-26. ISBN 978-82-02-02465-1.
- PSOTOVÁ, Hedvika. *Voda v pozemkových úpravách*. In: Krajinné inženýrství 2006. Sborník z konference. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006, s. 224-226. ISBN neuváděno.
- ROŽNOVSKÝ, Jaroslav. *Klimatická změna. Dopady na krajinu*. In: Povodně a sucho. Krajina jako základ řešení. Sborník příspěvků ze seminářů Komise pro životní prostředí Akademie věd ČR konaných ve dnech 8. října 2013 a 5. června 2014, s. 16-19. ISBN neuváděno.
- SKŘIVANOVÁ, Zuzana a Eva DRAHOŇOVSKÁ. *Stručný postup pro projektování pozemkových úprav*. 1. vydání. Praha: ČZU, 2011. 28 s. ISBN 978-80-213-2192-2.
- SOUKALOVÁ, Eva a Radomír MUZIKÁŘ. *Periodicita a předpovědi výskytu sucha v podzemních vodách*. In: Sucho a jak mu čelit. Sborník abstraktů z odborného semináře ze dne 15. května 2013. 1. vydání. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 2013, s. 27-33. ISBN 978-82-02-02465-1.

STEJSKALOVÁ, Dagmar. *Komplexní pozemkové úpravy a krajinné plánování*. In: Krajinné inženýrství 2006. Sborník z konference. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006, s. 209-216. ISBN neuvedeno.

TALLAKSEN, L.M. et van LANEN, H.A.J. (2004): Hydrological Drought Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater. *Developments in Water Sciences* 48. Elsevier B.V., the Netherlands, 580 s. ISBN: 978-0-444-51767-8

TMĚJ, Jaroslav. *Vodohospodářská opatření při návrhu a realizaci komplexních pozemkových úprav*. *Pozemkové úpravy* 2016; roč. 14 (4), S. 11-14. ISSN 1214-5851.

Ústav územního rozvoje. *Koordinace územních plánů a pozemkových úprav*. Metodický návod. 1. vydání. Brno: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. 62 s. ISBN 978-80-87361-07-8.

VLČEK, Vítězslav, HLADKÝ, Jan, POKORNÝ Eduard a Martin Brtnický. *Klima jako jeden z půdoivorných faktorů, možné dopady sucha*. In: VLČEK, V. (ed). *Sucho a degradace půd v České republice 2014*. Sborník semináře. Brno: Mendelova univerzita, v Brně 2014. ISBN 978-80-7509-146-8

VLNAS, Radek, HAVLÍČEK, Vojtěch, TREML, Pavel a Ladislav KAŠPÁREK. *Návrh systému monitoringu a hodnocení hydrologického sucha*, In: *Sucho a jak mu čelit*. Sborník abstraktů z odborného semináře ze dne 15. května 2013. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 2013, S. 10-15. ISBN 978-82-02-02465-1.

VOPRAVIL, Jan a Jiří Hladík. *Zemědělské půdy a jejich stav v ČR*. *Pozemkové úpravy* 2016; roč. 14 (4), S. 7-8. ISSN 1214-5851

VOPRAVIL, Jan a kolektiv. *Půda a její hodnocení v ČR – díl 1.*, VÚMOP, v.v.i. Praha, 147 s.

WILHITE, Donald. (eds). *Drought and Water Crises: Science, Technology and Management Issues*. Boca Raton: CRC Press, 2005. 432 s. ISBN 978-08-247-2771-0.

Elektronické zdroje

ČHMÚ ©2017 (Český hydrometeorologický ústav): *Sucho*. [online] ČHMÚ [cit 20. 01. 2017] Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/Definice_sucha.html

ČHMÚ ©2017 a): *Územní srážky* [online] [cit 20. 01. 2017] Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

ČHMÚ ©2017 b): *Popis aktuální situace stavu sucha v rámci hydrometeorologické situace na území ČR*. [online] [cit 20. 01. 2017] Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/aktualni-situace/sucho>

ČHMÚ ©2017 c): *Modelová vlhkost půdy v % VVK ve vrstvě 0 až 20 cm pod trávnikem*. [online] [cit 22. 01. 2017] Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/vvk_20.html

ČHMÚ ©2016: Hydrologická situace. [online] [cit 20. 01. 2017] Dostupné z:
<http://portal.chmi.cz/aktualni-situace/hydrologicka-situace/stav-podzemnich-vod>

ČHMÚ ©2015: *Vyhodnocení sucha na území České republiky v roce 2015*. [online] [cit 24. 01. 2017] Dostupné z:
http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/zpravy/Sucho_2015-predbezna_zprava_CHMU.pdf

eAgri©2015: Analytické podklady k usnesení vlády České republiky ze dne 29. července 2015 č. 620 k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. [online] [cit 24.01.2017] Dostupné z:
http://eagri.cz/public/web/file/417669/Priloha___VODA_SUCHO_usn._vl._620.pdf

eAgri©2015a): Sucho 2015. [online] [cit 24.01.2017] Dostupné z:
<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/zivocisne-komodity/registr-zvirat/novinky/dotacni-titul-sucho-2015.html>

eAgri©2015b): Usnesení vlády České republiky ze dne 29. července 2015 č. 620 k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. [online] [cit 20.01.2017] Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/417671/uv150729._0620.pdf

eAgri©2015c): Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. [online] eAgri, 24.8.2015 [cit 20.01.2017] Dostupné z:
<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/legislativa/dalsi-metodicke-pomucky/zakon-o-vodach/priprava-realizace.html>

Intersucho ©2017: *Co je sucho*. [online] [cit 20. 01. 2017] Dostupné z:
<http://www.intersucho.cz/cz/o-suchu/co-je-sucho/>

Intersucho ©2017a): Situace půdní vlhkosti a intenzity sucha. [online] [cit 23. 01. 2017] Dostupné z: <http://www.intersucho.cz/cz/mapy/intenzita-sucha/22-leden-2017/>

Intersucho ©2017b): Kumulovaný stres. [online] [cit 22.01.2017] Dostupné z:
<http://www.intersucho.cz/cz/mapy/kumulovany-stres/>

JUNGOVÁ, Ivana. (2017). *Prožíváme jednu z nejsušších period novodobé historie – rozhovor se Zdeňkem Žaludem*. [online] časopis Sovák, 2017, č. 1., s. 18-21. [cit 17. 01. 2017]. Dostupné z: http://www.intersucho.cz/userfiles/file/rozhovor_zalud_na_web.pdf

ROŽNOVSKÝ, Jaroslav et al. (2012). *Sucho na území ČR a jeho dopady*. [online] ČHMÚ [cit 20. 01. 2017] Dostupné z:
http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/katastrofy/26zasedani/Roznovsky_sucho_230412.pdf

Vláda ČR© 2016: Vládní kabinet schválil kompenzaci za sucho pro zemědělce. [online] Vláda ČR, 30. 3. 2016 [cit 24. 01. 2017] Dostupné z: <https://www.vlada.cz/cz/media-centrum/tiskove-zpravy/vladni-kabinet-schvalil-kompenzaci-za-sucho-pro-zemedelce-i-financni-pomoc-klokankum-141908/>

WHO ©2017, Statement on the State of the Global Climate in 2016,
https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3414

TOULMIN, Camilla. (1986). Drought and the farming sector: Loss of farm animals and post-drought rehabilitation. [online] ALPAN - African Livestock Policy Analysis Network, září 1986, č. 10 [cit 24. 01. 2017]. Dostupné z: <http://www.fao.org/wairdocs/ILRI/x5446E/x5446e00.htm#Contents>

Legislativní zdroje

Sbírka zákonů České republiky ©2017: Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) (v platném znění). [online] [cit 20. 01. 2017] Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=254/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Sbírka zákonů České republiky ©2017a): Zákon č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku (v platném znění) [online] [cit 10. 02. 2017] Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=139/2002&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Sbírka zákonů České republiky ©2017b): Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění pozdějších předpisů (v platném znění). [online] [cit 12. 02. 2017] Dostupné z http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=151/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Sbírka zákonů České republiky ©2017c): Vyhláškou č. 3/2008 Sb., oceňovací vyhláškou ve znění pozdějších předpisů (v platném znění). [online] [cit 12. 02. 2017] Dostupné z http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=3/2008&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Přílohy:

Příloha 1 (Použití finančních prostředků - skutečnost rok 2015, 2016)

Příloha 2 (Zakreslení půdorysné)