KOMPLEXNÍ ZHODNOCENÍ PRVKŮ PLÁNU SPOLEČNÝCH ZAŘÍZENÍ NAVRŽENÝCH V RÁMCI PROCESU POZEMKOVÝCH ÚPRAV V JIHOMORAVSKÉM KRAJI

Ing. Jana Uhrová, Ph.D., Ing. Kamila Zárubová

V rámci projektu EHP-CZ02-OV-01-039-2015 „Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině“, realizovaného na brněnské pobočce VÚV TGM, v.v.i., vznikla databáze navržených či realizovaných prvků plánů společných zařízení v rámci procesu komplexních pozemkových úprav (KPÚ) z jednotlivých poboček Státního pozemkového úřadu Jihomoravského kraje. Cílem příspěvku je komplexní analýza těchto navrhovaných nebo už i realizovaných prvků a jejich vyhodnocení dle dnes platných podmínek pro stanovení ohroženosti protierozní a protipovodňové ochrany, ze kterého bude dále vycházet doplňující návrh ochranných opatření v ploše povodí.

KLÍČOVÁ SLOVA: pozemkové úpravy, plán společných zařízení, eroze

COMPREHENSIVE EVALUATION OF PLAN OF COLLECTIVE EQUIPMENT PROPOSED UNDER THE LAND CONSOLIDATION PROCESS IN SOUTH MORAVIA

Under the project EHP-CZ02-OV-01-039-2015 "Complex planning, monitoring, information and educational tools for adaptation to the impacts of climate change, with the main emphasis on agriculture and forestry management in the landscape", which is solved at the Brno branch of Water research institute TGM, a database of plans of collective equipment was created, within the complex process of land consolidation from all branches of the State Land Office in the South Moravian region. This article should make a comprehensive analysis of these proposed or already implemented elements and their evaluation, according to the applicable conditions to determine the vulnerability of erosion control and flood protection. This evaluation will be used for a new designing of the protective measures in basins area.

KEY WORDS: land consolidation, plan of collective equipment, erosion

Úvod

Pozemkové úpravy jsou v České republice (ČR) za posledních skoro už 25 let stále častěji využívaným nástrojem pro uspořádání vlastnických vztahů k zemědělským a lesním pozemkům s ohledem na hospodaření a na potřeby krajiny. Zejména v rámci komplexních pozemkových úprav se na území řeší nejen vlastnické vztahy, ale v posledních letech mnohem častěji i ochrana před erozí a povodněmi, zpřístupnění pozemků i ochrana a tvorba životního prostředí. Tato opatření tvoří společně tzv. plán společných zařízení (PSZ).
Návrh a následná realizace PSZ, který tvoří kostru uspořádání zemědělské krajiny, je jedním z vhodných řešení dvou extrémů počasí, které v posledních několika letech sužují střední Evropu – sucho a přívalové deště. Ty způsobují, že půda po dlouhém období sucha nestíhá při příchodů dešťů vodu dostatečně vsakovat a infiltrovat, většina srážek odtéká povrchovým odtokem rychle z povodí, čímž způsobuje velké materiální škody. Je nutné utvořit takové podmínky, aby se voda v krajině zadržela co nejdéle a zpomalil se povrchový odtok. Toho lze docílit komplexním systémem organizačních, agrotechnických, technických i ekologických opatření, tedy opatření plánu společných zařízení.
Nejzávažnější problémy dnešní zemědělské krajiny na území České republiky byly zveřejněny Ministerstvem zemědělství v informační brožuře Pozemkové úpravy – nástroj pro udržitelný rozvoj venkovského prostoru. Jedná se o následující problémy k řešení:

- Extrémně velké půdní bloky (až 200 – 300 ha i více) způsobují, mimo zvýšení eroze, též monotónnost krajiny,
- krajina je tak degradována na esteticky nehodnotné produkční prostředí nedostatek ekostabilizačních prvků, jako jsou remízky, mokřady, meze, aleje, biokoridory a biocentra,
- nepřístupnost vlastnických pozemků a nedostatečná průchodnost krajiny – způsobená rozoráním bezpočtu polních cest,
- snižování přirozené úrodnosti půdy v důsledku eroze půdy - v současnosti se odhaduje, že zvýšená vodní eroze se vyskytuje na 42% a větrná na 7, 5% zemědělské půdy),

- znečištění půdy a podzemních vod – především v důsledku chemizace zemědělství, tedy nadměrného používání umělých hnojiv a pesticidů,

- nepříznivý stav malých vodních toků a nádrží – vede ke snížení schopnosti krajiny zabránit nebo alespoň snížit povodňové rozlivy v obcích nebo naopak zadržet vláhu v období sucha, případně zadržet hnojiva a spotřebovat je v místě aplikace,

- rozdrobenost vlastnických vztahů (běžné je, že jeden vlastník má až několik desítek parcel, které spolu nesousedí),

- nevhodné tvary zemědělských pozemků – příliš úzké parcely, nebo parcely s ostrými hranami neumožňují jejich obdělávání zemědělskou technikou,

- nedostatek sounáležitosti s krajinou a přírodou v důsledku kolektivizace - násilného odtržení od hospodaření na vlastní půdě.

Zasáhnout a pozitivně ovlivnit stávající výše popsané problémy, a nejen ty, má právě proces pozemkových úprav, který v České republice vychází z platné legislativy zákona 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, který definuje pozemkové úpravy takto: „Pozemkovými úpravami se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech původní pozemky zanikají a zároveň se vytvářejí pozemky nové, k nimž se uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena v rozsahu rozhodnutí podle § 11 odst. 8. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně napomáhání diverzifikace hospodářské činnosti a zlepšování konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství zejména v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a řešení odtokových poměrů v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako neopomenutelný podklad pro územní plánování.“

V rámci projektu EHP-CZ02-OV-01-039-2015 „Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině“, realizovaného na brněnské pobočce VÚV TGM, v.v.i., vznikla databáze navržených či dnes už i realizovaných prvků plánů společných zařízení v rámci procesu komplexních pozemkových úprav (KPÚ) z jednotlivých poboček Státního pozemkového úřadu Jihomoravského kraje za celé období realizace KPÚ. Způsob získání těchto dat, jejich postup zpracování i analýza jsou náplní následujícího textu.

Vektorizace PSZ – tvorba databáze

Projekty KPÚ byly brněnské pobočce VÚV TGM, v.v.i., poskytnuty jednotlivými pobočkami Státního pozemkového úřadu (SPÚ) v rozdílných formách. Veškeré prvky plánu společných zařízení byly následně jednotně vektorizovány v GIS systémech, čímž byla vytvořena databáze navržených či realizovaných PSZ. Každý typ dat vyžadoval individuální přístup. Jak z důvodu rozdílných zdrojových formátu (shp, dgn, dwg, pdf, jpg), ve kterých byly získány, tak i z důvodu odlišných kvalit, podrobnosti, způsobu tvorby výsledných map.

Všechna opatření byla převedena ze získaných typů dokumentací do shapefilů tak, aby nedošlo ke geometrické deformaci, a následně na definovaná v atributové tabulce. Nejméně přesný převod a zákres ochranných prvků PSZ nastal při převodu nafotografovaných dokumentací. Jako hlavní podklad pro vytvoření shapefilu byla použita digitální katastrální mapa (dále jen DKM). DKM se rozumí mapa ve tvaru číselného záznamu svého obsahu, který je možno prostřednictvím výpočetní a zobrazovací techniky znázornit a jinak účelově využít; záznam se pořizuje početním zpracováním měřických údajů a číselným záznamem nového uspořádání pozemků dle schváleného návrhu pozemkových úprav. Souřadnicový systém DKM je S-JTSK. Zásadním kritériem pro zákres daného prvku PSZ bylo jeho parcelní vymezení, jelikož všechna ochranná opatření by měla být parcelně vymezena (technická opatření), a to na obecních pozemcích. Není-li ochranný prvek parcelně vymezen, je jen malá pravděpodobnost, že bude v budoucnu realizován. Byla-li například polní cesta v projektovaném výkresu zakreslena jinak, než bylo její parcelní vymezení, prvek se zakreslil právě dle DKM. K některým katastrálním územím nebyla DKM k dispozici, zejména u projektů ukončených v roce 2014, tedy ještě neproběhl záznam nového uspořádání pozemků dle návrhu pozemkových úprav. V tomto případě byly prvky PSZ zakresleny dle mapy PSZ (mapa s označením G5 dle Technického standardu dokumentace plánu společných zařízení) a skutečnost, že byl shapefile vytvořen bez DKM byla zapsaná do atributové tabulky.

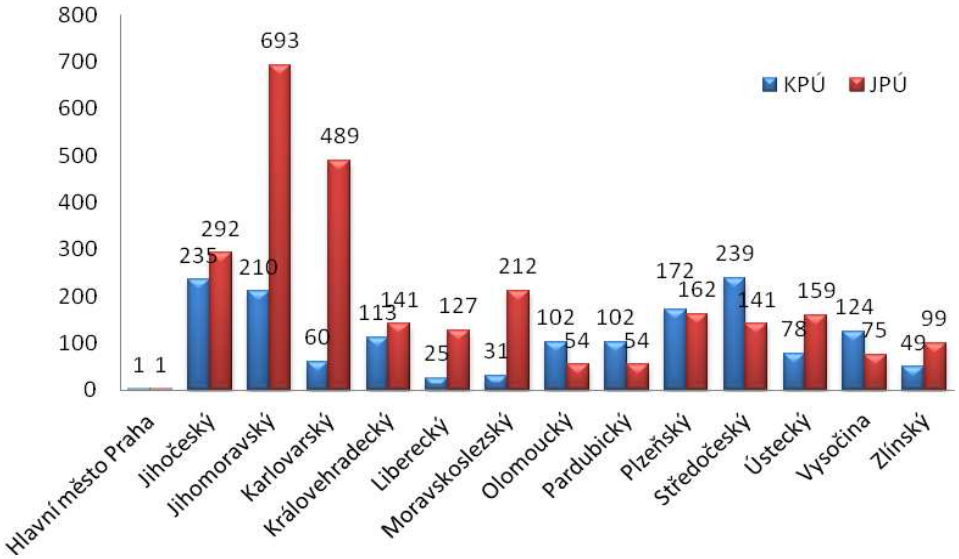
V atributové tabulce bylo u každého prvku zaznamenáno, zda se jedná o stávající opatření (S), návrh opatření (N), nebo zda stav prvku není specifikován (-). V některých případech se prvky PSZ překrývají (dochází k překryvu ÚSES s PEO nebo VHO; nedochází k překryvu VHO s PEO) – např. navržená retenční nádrž je

zároveň i biocentrem apod. V tomto případě byl prvek zařazen do více shapefilů dle konkrétního zařazení. Liniové prvky podél polních cest, jako například liniová zeleň, nebo cestní příkop, které nemají své parcelní vymezení, byly zapsány do popisu v atributové tabulce k dané cestě.
Vektorizovaná opatření byla zakreslena v typu geometrie polygon, aby bylo možné vypočítat jejich plošné vymezení (výjimku tvoří propustky, které byly zakresleny bodově). Jednotlivé návrhy opatření popř. objekty plánu společných zařízení byly rozděleny do osmi typů. Byl zvolen systém zápisu prvků jednoho typu vždy do samostatných shapefilů:

- *technická ochranná opatření liniového typu* – větrolamy, průlehy, meze, příkopy, hrázky, zasakovací pásy a stabilizace údolnic;
- *ochranná opatření plošného typu* – organizační a agrotechnická opatření, ochranné zatravnění (TTP) a zalesnění;
- *nádrže* – suché retenční nádrže, nádrže se stálým nadržením a mokřady;
- *terasy*;
- *meliorace* – odvodněné plochy;
- *ÚSES* – interakční prvky, krajinná zeleň, biocentra a biokoridory;
- *cesty* – hlavní, vedlejší a doplňkové polní cesty;
- *propustky*.

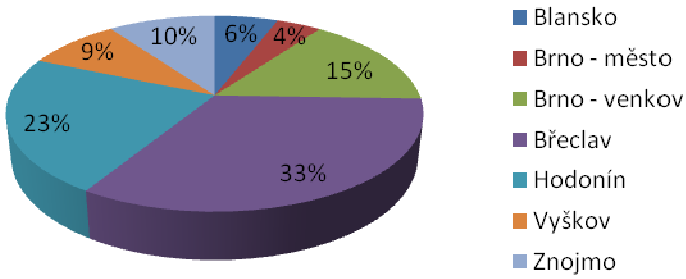
Vyhodnocení počtů KPÚ a skladba navržených prvků PSZ

V celé České republice bylo do poloviny roku 2014 ukončených celkem 4240 pozemkových úprav, z toho 1541 komplexních pozemkových úprav (KPÚ) a 2699 jednoduchých pozemkových úprav (JPÚ). V Jihomoravském kraji bylo v celé historii pozemkových úprav v ČR ukončeno nejvíce PÚ – celkem 903, z toho 210 KPÚ a 693 JPÚ, což tvoří 22% všech ukončených PÚ v ČR. JMK se tak řadí v počtu ukončených KPU v ČR na třetí místo za kraj Středočeský (239 ukončených KPU) a kraj Jihočeský (235 ukončených KPU). SPU v JMK se ve velkém počtu zaměřoval na realizace JPÚ, kde zaujímá první místo. Následuje kraj Karlovarský s 489 ukončenými JPÚ. Počty JPÚ ve zbylých krajích se pohybují v počtech 290 a méně (Obr. 1.).

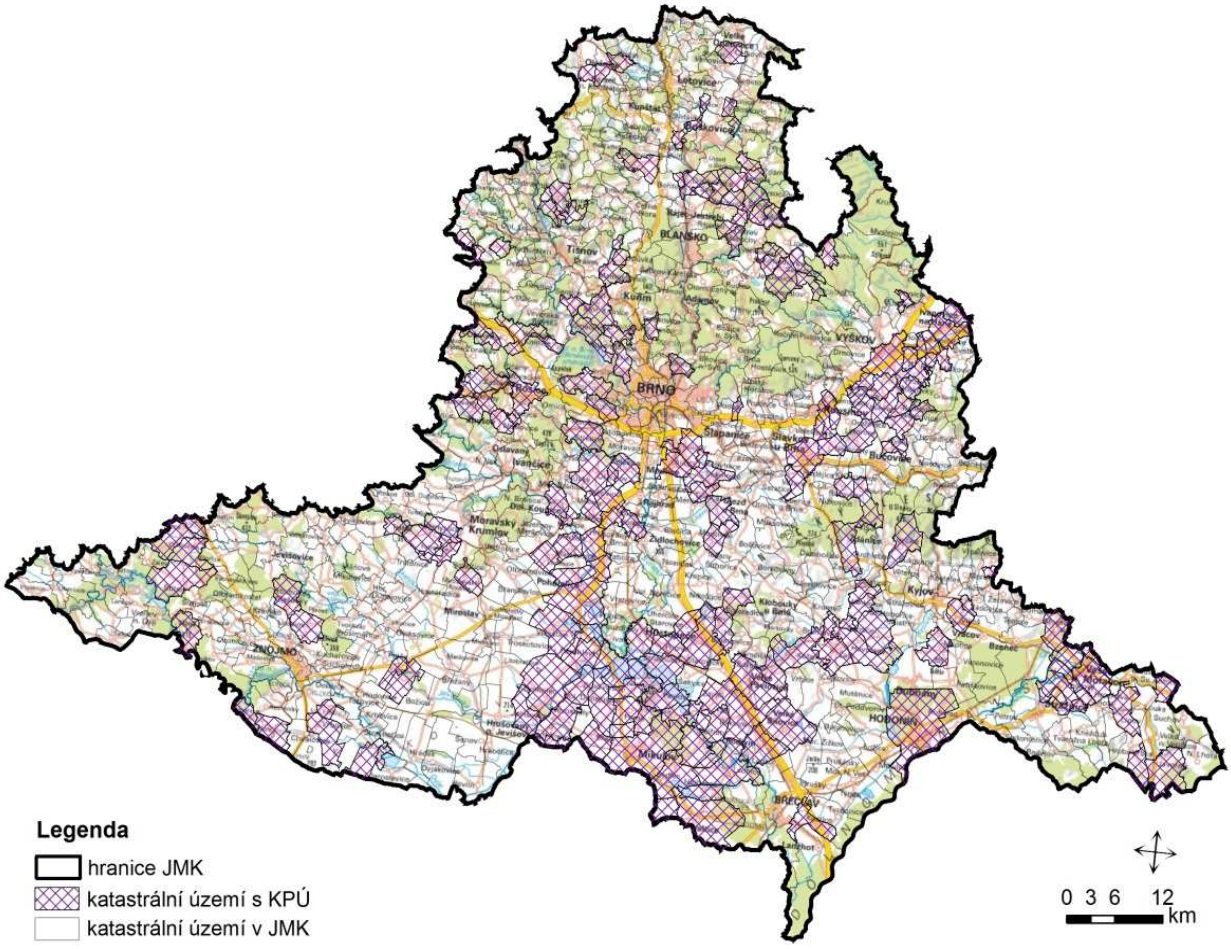


Obr. 1. Graf zobrazující počet ukončených pozemkových úprav v ČR v jednotlivých krajích (k 30. 6. 2014).

V rámci JMK prošlo procesem pozemkových úprav 27% plochy z celkové rozlohy kraje zaujímajícího 7193,12 km^2 (dle RÚIAN), jedná se o 209 katastrálních území z celkového počtu 896 k. ú. (Obr. 3.). Počty úspěšně ukončených KPÚ jsou v kraji rozděleny v různých poměrech zobrazených na Obr. 2. mezi 7 poboček SPÚ ČR.



Obr. 2. Poměr ukončených pozemkových úprav v rámci okresů JMK (k 30. 6. 2014).



Obr. 3. Lokalizace ukončených KPÚ v JMK (k 30. 6. 2014).

I přes hojné návrhy pozemkových úprav v JMK je nejdůležitější z pohledu erozní i hydrologické ochrany území samotná realizace navržených prvků. Tisková zpráva Nejvyššího kontrolního úřadu ze dne 1. 6. 2015 z kontrolní akce proběhlé na Ministerstvu zemědělství, Státním pozemkovém úřadě v Praze a v Praze na Státním zemědělském intervenčním fondu, v rámci již ukončeného Programu rozvoje venkova České republiky na období 2007-2013, uvádí, že od roku 1995 bylo realizováno pouze 9% ze všech navrhovaných opatření. Z navrhovaných protierozních opatření bylo realizováno jen 7% a z navrhovaných vodohospodářských opatření pouze 10%. Zde hraje největší roli financování prvků PSZ, které v České republice, na rozdíl od okolních států, kde jsou opatření částečně hrazena obcemi i vlastníky pozemků, hradí v plné výši stát. V letech 2007-2014 vynaložilo MZe na PÚ z různých zdrojů celkem 13 miliard Kč (Informace z kontrolní akce NKÚ).
V Tabulce 1. jsou uvedena navržená opatření prvků PSZ, které byly nejčastěji navrhovány v rámci KPÚ v JMK a jejich plošné výměry. Vyhodnocení bylo provedeno na základě dat poskytnutých Státním pozemkovým úřadem k 30. 6. 2014.
Asi v 74% proběhlých KPÚ v JMK byla součástí návrhu nějaká technická protierozní opatření. Toto číslo je v porovnání s KPÚ v jiných krajích ČR třetím nejlepším po kraji Zlínském a Olomouckém. Nejméně byla prozatím technická PEO navrhována v kraji Karlovarském a to pouze v 13% ukončených KPÚ.

Tabulka 1. Plošná výměra prvků PSZ v JMK (k 30. 6. 2014).

Typ navržených opatření		výměra [ha]	výměra celkem [ha]
Polní cesty	hlavní	180,90	1 235,21
	vedlejší	874,97	
	doplňkové	179,34	
VHO	vodní nádrže	78,98	163,64
	retenční nádrže	84,67	
TPEO	větrolamy	126,91	525,55
	průlehy	75,67	
	příkopy	58,93	
	meze	112,77	
	hrázky	10,36	
	zasakovací pásy	75,19	
	zatravněné údolnice	65,72	

Vyhodnocení ohroženosti území

51% ploch JMK zaujímají pozemky zemědělsky využívané, tato plocha je potencionálně ohrožena výskytem vodní eroze půdy, která může způsobit velké škody na samotné půdě, ale i okolní zástavbě. Hodnocení protierozní ochrany území bylo provedeno tzv. univerzální rovnicí ztráty půdy (USLE) autorů Wischmeier a Smithe (1978). Při hodnocení intenzity vodní eroze na území ČR se nejčastěji vychází právě z této metody, která byla verifikována pro podmínky ČR a je používaná dodnes z důvodu jednoduchého stanovení vstupních parametrů.

Stanovení průměrné dlouhodobé ztráty půdy je dáno vynásobením 6 faktorů. Pro stanovení faktorů R, K, C, P bylo využito GIS analýz, kde se využívá postupů uváděných při sestavování rovnice USLE (Wischmeier a Smith, 1978; Janeček a kol., 2012) tak, že se jednotlivé faktory pomocí vhodných nástrojů ArcGIS převedli na plošné rastrové vrstvy nebo konstanty.

U faktorů R a P jsou použity konstantní hodnoty (R = 40 $MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$ a P = 1,0). Pro stanovení K faktoru bylo využito údajů z celostátní databáze BPEJ. Na základě hlavní půdní jednotky je přiřazena každému elementu vektorové vrstvy BPEJ hodnota K faktoru (Janeček a kol., 2012). Při stanovení C faktoru byl využit jako podklad celostátně dostupný registr půdních bloků LPIS (Land parcel identification system). Jednotlivé hodnoty C faktoru byly stanoveny v závislosti na klimatickém regionu, který je vyjádřen prvním číslem kódu BPEJ (Kadlec, Toman, 2002). Základem výpočtu ztráty půdy v GIS softwarech je stanovení L a S faktorů, tyto topografické faktory se počítají dohromady. Pro stanovení LS faktoru je vhodné použit program USLE2D (Govers a Van Oost, 2000) při algoritmu podle McCoola (1987), který využívá metodu výpočtu LS faktoru uvedenou v RUSLE. Výsledkem je rastrový mapový podklad udávající průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy.

V JMK je v současné době podle našich analýz 45% zemědělské půdy potencionálně ohroženo ztrátou půdy. Pokud se zaměříme na k. ú. s ukončenými KPÚ, tak na těchto katastrech je průměrné zemědělské využití ještě vyšší. Obděláváno je až 67% ploch katastrů a k dnešku je v k. ú. obcí s ukončení KPU stále ohroženo podle dnes platných limitů v ČR (4 t/ha/rok) až 45% ploch zemědělsky využívané půdy odnosem půdy způsobenému plošnou vodní erozí. Může tak v závislosti na způsobu využívání bloků orné půdy docházet ročně k odnosům půdy až desítek tun mimo orné bloky nebo přemísťování půdy v rámci svahu, tedy degradaci půdního fondu. Průměrně je ze zemědělsky využívaných pozemků v katastrech s ukončenou KPU odnos půdy ve výši dvojnásobného limitu, 8 t/ha. Je třeba vzít v úvahu, že se jedná o stav v době, kdy nejsou realizovány všechny navržené protierozní prvky. Protože ale v průběhu let trvání KPU došlo k vývoji způsobu stanovení jednotlivých vstupních charakteristik pro výpočet hodnoty ztráty půdy i výše limitních odnosů nebude území dostatečně chráněno ani po realizaci všech v rámci KPÚ navržených ochranných protierozních opatření. Zásadní změnu při stanovení erozního ohrožení zaznamenalo navýšení hodnoty R faktoru z původních 20 $MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$ na dnešních 40 $MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$, které tak navyšuje stanovenou erozní ohroženost na dvojnásobek. Nejen z těchto zmíněných důvodů ani nemůže být dnešní stav území z pohledu protierozní ochrany vyhovující.

Závěr

18% plochy ČR (16% katastrálních území) prošlo procesem komplexních pozemkových úprav. V rámci JMK prošlo tímto procesem 27% plochy z celkové rozlohy kraje (23% katastrálních území v kraji). S ohledem na skoro 25 leté trvání tohoto procesu se zdá, že vidina zpracování celého území není příliš blízkou budoucností. Je třeba ale brát v úvahu urychlení procesu v posledních letech a i jeho stále se navyšující pozitivní přístup k ochraně krajiny. O tom svědčí i zmínky o potřebě propojení KPÚ s plány dílčích povodí, například v PDP Dyje je uvedeno: „Pomocí JPÚ i KPÚ přispívat ke zvyšování retenční schopnosti krajiny prostřednictvím vodohospodářsky a protierozně vhodných úprav struktury pozemků, například změnami kultur a způsobu hospodaření v ploše povodí, vytvářením retenčních prostor, zasakovacích pásů, příkopů a všech ostatních PEO.“ Komplexní řešení vodního režimu krajiny také naráží na relikt členění problematiky na dva okruhy, opatření na vodních tocích a opatření na zemědělské a lesní půdě, které je právě v řešení díky pozemkovým úpravám. Obtíže návrhu pozemkových úprav s akcentem na protierozní a protipovodňovou ochranu území jsou řešení problematiky majetkových vztahů, prosaditelnost opatření a následná udržitelnost opatření. Otázkou je jaké nástroje mohou zefektivnit proces návrhů a realizací protierozních a protipovodňových opatření v ČR

Poděkování

Podporováno grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska číslo projektu EHP-CZ02-OV-01-039-2015 „Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině“.

Literatura

GOVERS, G. a VAN OOST, K. USLE2D Homepage: Division of Geography of K. U. Leuven. Geography of K.U.Leuven [online]. 2000 [cit. 2010-09-03]. Dostupné z: http://geo.kuleuven.be/geography/modelling/erosion/usle2d/index.htm.

JANEČEK, M. a kol. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: Metodika.* Praha: ČZU, 2012. ISBN 978-80-87451-42-9.

KADLEC, M. a TOMAN, F. Závislost faktoru protierozní účinnosti vegetačního pokryvu C na klimatickém regionu, *Bioklima - Prostředí - Hospodářství*, 2002, s. 544 – 550, ISBN 80-85813-99-8.

Informace z kontrolní akce NKÚ č. 14/40 – Peněžní prostředky určené na úhradu nákladů pozemkových úprav (Tisková zpráva 1. 6. 2015).

MC COOL, D. K., BROWN, L. C., FOSTER, G. R., MUTCHLER, C. K. a MEYER, L. D. *Revised slope steepness factor for the Universal Soil Loss Equation*. Transactions ASAE. 1987, vol. 30, 1387–1396.

MZe – *Pozemkové úpravy 2*. aktualizované vydání [online]. Dostupné z: http://www.rackova.cz/file.php?nid=4422&oid=2838657, ISBN 978-80-7084-944-6.

WISCHMEIER, W. H. a SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. *Agriciultural Hanbook*. No. 537. 1978. US Department of Agriculture, Washington, DC.

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 přepisů.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF PLAN OF COLLETIVE EQUIPTMENT PROPOSED UNDER THE LAND CONSOLIDATION PROCESS IN SOUTH MORAVIA – SUMMARY

The process of land consolidations is used in Czech Republic in last 25 years more and more. This process deals with ownerships of land, but also erosion and flood protection, access to lands through agricultural roads and environmental protection. All measures, which help with these protections, are called the plan of collective equipment (PCE). This PCE could help with two extremes of weather that plague Central Europe last few years – drought and flash floods. The process of land consolidations is based on the applicable Czech law nr. 139/2002.

Under the project EHP-CZ02-OV-01-039-2015 "Complex planning, monitoring, information and educational tools for adaptation to the impacts of climate change, with the main emphasis on agriculture and forestry management in the landscape", a database of plans of collective equipment was created, within the complex process of land consolidation from all branches of the State land Office in the South Moravian region. Every project of land consolidation was vectorized to shapefile format in geographical information system ArcGIS. The main base map for the vectorization was used digital cadastral map, which shows plot demarcation of each measure. If some measure has not plot demarcation, there is only small chance of implementation of this measure. These eight shapefiles were created: technical erosion control measures, area measures, reservoirs, terraces, drainage areas, environmental measures (ÚSES), agricultural roads and culverts.

In all Czech Republic 4240 projects of land consolidation were already ended – 1541 projects of complex land consolidation and 2699 project of simple land consolidation to date 30. 6. 2014. The most projects were ended in the South Moravian region. In this region about 27% of region area was processed that is one of highest number through state.

In the process of land consolidation are most often designed agricultural roads, which make access to lands and can also help with erosion protection. Number of erosion control measures is rising in last years too. In Table 1 is summary of designed measures of plans of collective equipment in South Moravian region to 30. 6. 2014.

Table 1. Summary of designed measures of plans of collective equipment in South Moravian region

Type of measure	total area [ha]
agricultural roads	1 235,21
water management measures	163,64
technical erosion control measures	525,55

After vectorization and analysis of measures soil loss by erosion was evaluated by the mathematical model Universal Soil Loss Equation (USLE). The USLE is composed of six factors to predict the long-term average annual soil loss (A). The equation includes the rainfall erosivity factor (R), the soil erodibility factor (K), the topographic factors (L and S) and the cropping management factors (C and P). R and P factors are constant: $R = 40\ MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$ a $P = 1.0$; the others factors was determined in GIS software based on maps (Land parcel identification system, DEM etc.).

Based on these calculations about 45% of agricultural land are threatened by erosion, even with land consolidation. The soil loss by erosion (mainly water) is almost 8 t/ha. I tis caused by slow realization of designed measures – by Supreme Audit Office of Czech Republic was built only 9% of designed measures, mainly because of lack of funds.

The process of land consolidations is more and more consider as an important tool for landscape water regime. Even it solves agriculture and forest land mainly, because water measures especially in riverbeds are solved by state enterprises of catchment. Therefore it is important cooperation, which is getting better, because the land consolidations are included in the plans of sub-basins in Czech Republic.

Informace o autorkách:
Ing. Jana Uhrová, Ph.D.
Ing. Kamila Zárubová
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.,v.v.i., pobočka Brno
Mojmírovo nám. 16, 612 00 Brno
Tel.: +420 541 126 306/315
E-mail: jana_uhrova@vuv.cz, kamila_zarubova@vuv.cz