

Zhodnocení zájmového území povodí Dyje pomocí multikriteriální analýzy

MIROSLAVA PLEVKOVÁ, VERONIKA SOBOTKOVÁ

Klíčová slova: multikriteriální analýza — adaptační opatření — povodí Dyje — orná půda — odvodnění

ABSTRAKT

Článek se zabývá aplikací specifické metody multikriteriální analýzy (MKA) a jejího využití při identifikaci území v rámci ČR, kde by adaptační opatření na důsledky klimatické změny byla co nejefektivnější. MKA byla zvolena díky svému komplexnímu přístupu a současně jednoduchosti práce s dostupnými daty v ČR. První MKA již byly aplikovány v Plzeňském a Pardubickém kraji, a to v rámci vytvoření strategického dokumentu Regionální strategie adaptačních opatření (ReSAO), jehož úkolem bylo posouzení zranitelnosti celého území těchto krajů. Výsledky obou strategií jsou, pokud jde o návrhy adaptačních opatření, účelné, a proto bylo rozhodnuto o využití MKA v rámci rozsáhlejšího projektu v povodí Dyje. V první fázi byly vyhodnoceny již realizované analýzy za účelem vylepšení MKA pro zájmové území. V druhé fázi byla MKA aplikována na oblast zemědělské půdy. Hodnoceno bylo několik tematických ukazatelů, a to plošné odvodnění, využití území, erozní ohrožení a výskyt erozních událostí. Cílem bylo poukázat na povodí IV. řádu, v nichž je prioritou realizace opatření na zemědělské půdě nejvyšší. Výsledkem byl seznam povodí IV. řádu s dílčím i souhrnným hodnocením problémů v oblasti zemědělské půdy v rámci celého zájmového území povodí Dyje.

ÚVOD

Téma adaptačních opatření se v poslední době v důsledku klimatických a hydrologických extrémů (povodně, sucho) stalo velmi aktuální. Přístupy k nalezení optimálních řešení se různí, protože zde chybí účinné propojení nejen mezi akademickou sférou a vlastními investory opatření, ale i širší veřejností. Vzhledem ke stavu krajiny ČR, která byla v minulosti člověkem rozsáhle pozměněna, a také kvůli omezeným prostředkům i pracovním kapacitám, je stěžejním úkolem identifikace území, kde budou adaptační opatření nejefektivnější.

Základem pro výběr nejvíce ohrožených míst mohou být oblasti s vymezeným povodňovým rizikem [1], oblasti kritických bodů [2], oblasti vymezené z plánu dílčích povodí, jde však vždy o hodnocení dílčí problematiky. Vzhledem k velkému množství geoprostorových dat popisujících celý rozsah krajinné sféry ČR se jeví jako ideální použití multioborové a multikriteriální analýzy, která by umožnila vytvořit synergický celkový pohled.

METODIKA

Multikriteriální analýza (MKA) je soubor systematických postupů pro navrhování, hodnocení a výběr alternativ nejčastěji na základě protichůdných kritérií. Používá se v nejrůznějších oborech, v oblasti vodního hospodářství např.

v rámci projektu MEDIATION (Methodology for Effective Decision-Making on Impacts and Adaptation) [3], který se zaměřil na zhodnocení různých přístupů a metod (např. metody váženého průměru, párového srovnání nebo i složitějších matematických modelů), a označil MKA jako nejoptimálnější variantu pro hodnocení adaptačních opatření. V zahraničí byla využita např. v rámci případové studie BINGO [4], jež pomocí MKA hodnotila vhodnost realizace adaptačních opatření v několika vybraných územích (Německo, Kypr, Portugalsko, Nizozemsko, Norsko a Španělsko).

Základními východisky pro aplikaci MKA v prostředí ČR se stalo:

- využití pouze existujících dat,
- použití všeobecně známých a jednoduchých operací,
- snadná replikovatelnost,
- nalezení a validace nových souvislostí mezi využívanými daty.

V rámci digitalizace je celosvětově přístupných čím dál více informací a dat (rastrová a vektorová volně dostupná data), jichž lze využít u geoprostorových analýz. Výhodou použití zmiňovaných metod je jejich snadná replikovatelnost, která je primárně zaměřena na jejich využití i v dalších krajích, kde MKA dosud nebyla realizována. Díky jednotlivým analýzám, ale i zpětné vazbě od investorů prvních dvou regionálních adaptačních strategií, bude možné nalézt nové souvislosti mezi nejčastěji využívanými daty v oblasti životního prostředí. Právě zmíněné nové souvislosti jsou největší přidanou hodnotou prezentovaného výzkumu. Cílem je definování takových ukazatelů, jež popisují logické vazby v rámci fungování geoprostoru či krajiny v neširším slova smyslu. Jedním z konkrétních příkladů je aplikace MKA na jedno ze základních adaptačních opatření, tedy na zasakování a přeměnu povrchového odtoku na podzemní. Cílem je najít území s vhodnými půdními a geologickými vlastnostmi. Ta však byla v minulosti často nevhodně odvodněna, a už tudíž neplní svou přirozenou funkci. Na základě MKA lze ovšem vyhledat takové vhodné lokality jak v nivách, kde se nachází podobné odvodňovací zařízení, tak i v územích s velmi malým sklonem. Dalším příkladem použití MKA je snaha stanovit efektivní protipovodňová opatření, přičemž MKA může pomoci s nalezením kritických bodů v povodích i v oblastech s významným povodňovým rizikem projevujícím se intenzivním odtokem ze zemědělské půdy a erozními událostmi.

Multikriteriální analýza v Pardubickém a Plzeňském kraji

Poprvé byla MKA v této podobě uplatněna při vypracovávání adaptační strategie Pardubického [5] a následně Plzeňského kraje [6], přičemž investorem obou strategií byly příslušné krajské úřady. Východiskem byla kombinace geoprostorových dat na jednotku povodí IV. řádu. Vlastní MKA byla rozdělena do tří hlavních témat (problém, potenciál, potřeba), přičemž každé téma mělo své subtéma

vyjádřené ukazateli. Problém vyjadřoval potíže daného území (např. povodňové ohrožení), potenciál přírodní a sociální předpoklady pro zlepšení a potřeba nároky socioekonomické sféry na území (odběr vod). Celkový počet ukazatelů v Plzeňském kraji dosáhl počtu 135 a v Pardubickém kraji 97, přičemž jejich přesný výčet není účelem tohoto příspěvku. Subtémata byla vztažena k půdě, klimatickému suchu, suchu ve vodních tocích, povodním, krajinnému pokryvu, vodním tokům, nivám, humánnímu prostoru, ekosystémům, odběrům vod a stavu vod.

Hodnocení jednotlivých ukazatelů bylo sečteno, přičemž základním kritériem byla stejná váha všech ukazatelů. Nastavení hodnocení odráží principy témat – tedy čím vyšší hodnocení, tím větší problém, potenciál nebo potřeba, přičemž pro jednotlivá povodí IV. řádu bylo stanoveno hodnocení jak problémů, tak i potenciálu a potřeb.

S odstupem tří, respektive dvou let je možno konstatovat, že se tento systém osvědčil. Na základě MKA bylo vybráno v Plzeňském kraji 20 a v Pardubickém kraji v několika etapách až 24 prioritních oblastí, v nichž se v současnosti realizují adaptační opatření. Jelikož proces MKA byl testován od svého počátku až po realizaci, je možné přistoupit ke kritickému zhodnocení analýz samých i dat k nim použitých.

K oblastem, jimž zatím v rámci MKA nebyla věnována dostatečná pozornost, patří:

1. Problematika sucha a jeho dopadů jak na přírodní sféru, tak i na sféru socioekonomickou, vyjádřená např. počtem lokalit hlásících problém se zásobováním vodou. Dostatečně nebylo pracováno ani s informacemi integrovaného záchranného systému, např. o výjezdech k erozním událostem či povodním z přívalových srážek.
2. Dalším tématem, které by si zasloužilo celkově vyšší pozornost, byly a jsou lesy a jejich stav po již v podstatě ukončené kůrovcové kalamitě a působení dalších zátěží, jako je např. jejich odvodnění stavbami a těžebními technikami.
3. V obou krajích bylo dále upozaděno zjišťování společenské potřeby, vůle i poptávky po realizaci opatření, což je pro úspěšnou aplikaci adaptačních strategií zcela zásadní. V Plzeňském kraji byla sice provedena anketa mezi obcemi, avšak jejím limitem byla aktivita respondentů. Následně byla o anketu doplněna MKA pro Pardubický kraj, kde podle zveřejněných informací byla návratnost odpovědí cca 25 %.
4. Velké rezervy spočívají též v možnostech nakládání se státní půdou. Tyto pozemky je možno s využitím údajů katastru nemovitostí velmi dobře identifikovat. Je samozřejmé, že realizace adaptačních opatření je národním zájmem, pokud jsou tato opatření řádně podložena. Nicméně se ukazuje, že příprava a realizace adaptačních opatření na státní půdě snazší není. Jednou z cest mohou být i komplexní pozemkové úpravy, které však také nejsou univerzálním řešením tohoto problému.
5. V Pardubickém kraji rovněž nebyly využity výstupy projektu HAMR (Hydrologie, Agronomie, Meteorologie a Retence) [7], který je zaměřen na problematiku sucha, což se podařilo napravit v Plzeňském kraji.
6. Nedostatečně byl hodnocen i aspekt energetického využití krajiny, který je aktuální především s ohledem na energetickou krizi. Do adaptačních strategií by bylo třeba dále zapracovat ukazatele charakterizující známé alternativní zdroje energie, tj. větrný a solární potenciál, geotermální potenciál a potenciál využití vodní energie. Je však nutné pracovat jak s pozitivními, tak i negativními dopady jejich využití. Je nezbytné sledovat vliv zvýšení počtu solárních polí na změny odtokových poměrů, stejně tak jako vliv provozu vodních elektráren na stav příslušných vodních toků.

Závěrem lze shrnout, že použití MKA v Pardubickém a Plzeňském kraji se v zásadě osvědčilo. Ukázalo se, že v ČR jsou k dispozici mnohá volně dostupná podkladová data. Mají sice různou přesnost, aktuálnost a zejména dostupnost, nicméně po úpravách a především prostorové homogenizaci je lze úspěšně využít v MKA. Díky těmto skutečnostem existuje pro přibližně 16 % rozlohy ČR podrobný manuál, jakou problematiku a na jakém území řešit.

Jelikož v obou strategiích bylo hodnoceno nespočet ukazatelů, nebyly dosud popsány všechny návaznosti a souvislosti ani nedošlo k dostatečné interpretaci hlavních závěrů obou strategií. Oba kraje tedy v současné chvíli disponují řadou dat, která by měla být následně aplikována do územně plánovacích dokumentací, nebylo však zatím s výjimkou vybraných prioritních oblastí s konkrétními návrhy stanoveno jak přesně.

Jednoznačným přínosem MKA v obou krajích je zjištění, že největší potenciál pro efektivní návrh adaptačních opatření má intenzivně využívaná zemědělská půda a poříční nivy. Zde je nutno zdůraznit, že vymezení poříčních niv bylo v obou strategiích velice pečlivé.

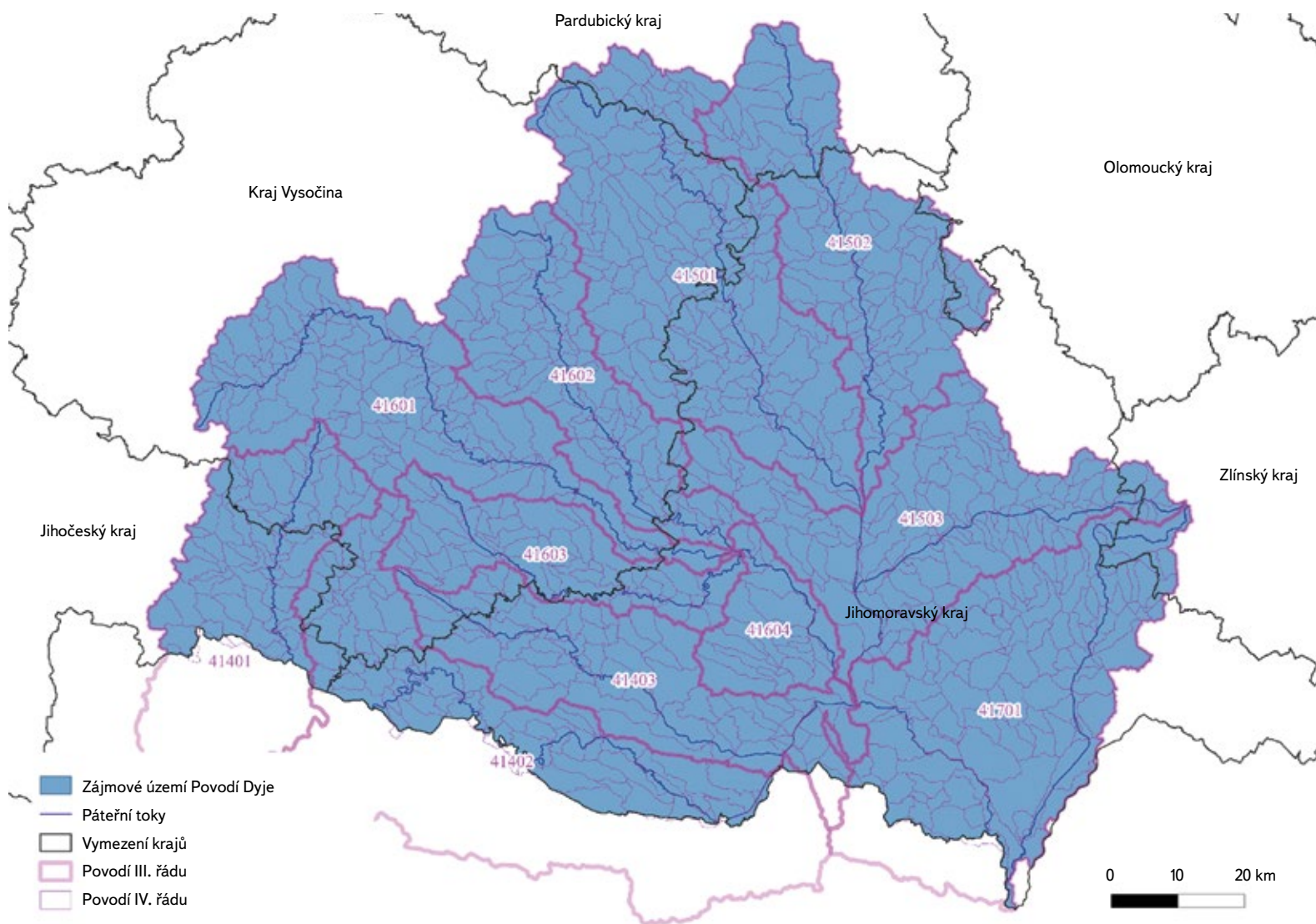
Z výše uvedených zjištění čerpá i náš projekt „Vyhodnocení vodního režimu krajiny a revize kritických bodů s následným návrhem adaptačních opatření a zhodnocení jejich účinnosti pomocí srážkoodtokových modelů“, realizovaný v Ústavu vodního hospodářství krajiny VUT v Brně. Zahrnuje velkou šíři témat i subtémat vztahujících se k půdě, klimatickému suchu, suchu ve vodních tocích, povodním, krajinnému pokryvu, vodním tokům, nivám, humánnímu prostoru, ekosystémům, odběrům vod a stavu vod, přičemž oproti MKA provedené v Plzeňském a Pardubickém kraji bude rozšířen i počet sledovaných ukazatelů. Z nich jsou níže uvedeny pouze ukazatele zaměřené na zemědělskou půdu, kde se protínají témata primárního sektoru výroby, kvality krajiny a denudačních sil, jako je půdní eroze, a také na opatření k jejich eliminaci. Jedním z nejdůležitějších a současně nejproblematičtějších ukazatelů je odvodnění zemědělské půdy. Tato problematika je natolik aktuální, že eliminace negativních vlivů odvodnění je jednou z podporovaných aktivit aktuálního programového období OPŽP. Jde však současně o téma velmi kontroverzní [8], nemající jednoduché řešení. Na základě MKA provedené v rámci našeho projektu lze říci, že míra odvodnění zemědělských půd na území ČR je natolik velká, že musí mít vliv na vodní režim krajiny. Zároveň z MKA vyplynulo, že existují území, kde by eliminace odvodnění byla vhodným typem adaptačních opatření. Navíc již byly zpracovány metodiky, jak s odvodněním nakládat [9–11].

Aplikace multikriteriální analýzy na povodí Dyje

Platnost výše uvedených závěrů lze dokumentovat na aplikaci MKA v povodí Dyje, které zasahuje do 11 povodí III. řádu (přesah za státní hranici není uvažován), nacházejících se v celkem šesti krajích (tab. 1). Území bylo vybráno v návaznosti na působnost státního podniku Povodí Moravy, který se dlouhodobě pokouší zlepšovat nejen situaci na vodních tocích, ale také v ploše povodí, a to v součinnosti s ostatními organizačními složkami státu a veřejné správy.

Jak již bylo zmíněno výše, na zájmovém území povodí Dyje byla aplikována MKA obdobně jako ve zmiňovaných krajských adaptačních strategiích, a to ve shodné podobě tří hlavních témat (problém, potenciál, potřeba) a podřazených subtémat, jež jsou vyjádřena ukazateli. Hodnocení jednotlivých ukazatelů bylo sečteno s tím, že i zde má každý ukazatel stejnou váhu.

Základními vstupními daty byla vrstva povodí IV. řádu [12] získaná od VÚV TGM, vrstva půdních bloků (LPIS) [13] původem od Ministerstva zemědělství, data o odvodněných a zavlažovaných plochách [14] pocházející z vektorizovaných dat Zemědělské vodohospodářské správy, jež v současnosti spravuje Ministerstvo zemědělství, a data monitorovaných erozních událostí [15]. Všechna uvedená podkladová data byla ve formátu shapefile, který vstupoval do všech následujících analýz vztažených k celému zájmovému území povodí Dyje i k jednotlivým povodím IV. řádu.



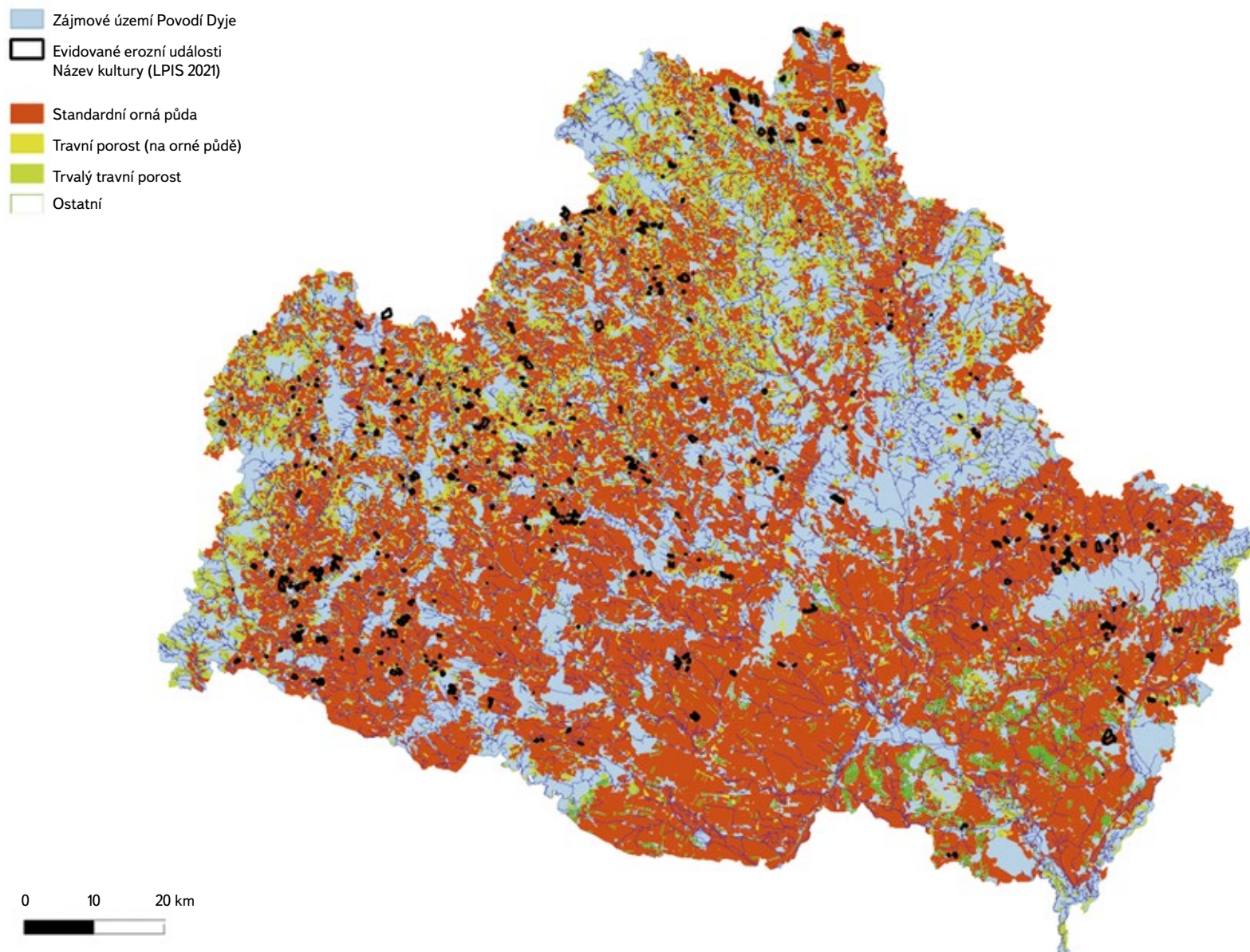
Obr. 1. Mapa zájmového území povodí Dyje na území České republiky

Fig. 1. Map of studied area of Dyje river basin in Czech Republic

Tab. 1. Povodí III. řádu v zájmovém území

Fig. 1. III. Order basin in the area of interest

Číslo hydroklimatického pořadí	Název	Počet povodí IV. řádu
4-14-01	Moravská Dyje a Německá Dyje	65
4-14-02	Dyje od soutoku Moravské a Německé Dyje po Jevišovku	81
4-14-03	Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svatku	74
4-15-01	Svatka po Svitavu	165
4-15-02	Svitava	110
4-15-03	Svatka od Svitavy po Jihlavu	134
4-16-01	Jihlava po Oslavu	112
4-16-02	Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytnou	105
4-16-03	Rokytná	60
4-16-04	Jihlava od Rokytné po ústí a Svatka od Jihlavy po ústí	28
4-17-01	Dyje od Svatky po ústí	126



Obr. 2. Úprava vodních toků a hlavních melioračních zařízení v zájmovém území
 Fig. 2. River modification and the main reclamation facility in the area of interest

Tab. 2. Porovnání délek různých úprav vodních toků a odvodnění
 Tab. 2. Comparison of the length of various river modifications

Kód	Název	Délka v řešeném území [km]	Procenta celkové délky VT [%]
ZV110	Hlavní odvodňovací zařízení odvodnění	70,8	0,6
ZV200	Úprava vodního toku	2 153,4	17,2
ZV210	Úprava vodního toku zatrubněním	170,4	1,4
ZV300	Hlavní meliorační zařízení otevřené	362,3	2,9
ZV310	Hlavní meliorační zařízení zatrubněné	276,5	2,2
	CELKEM	3 033,4	

Zemědělská půda byla v tématu „problém“ hodnocena podle následujících ukazatelů:

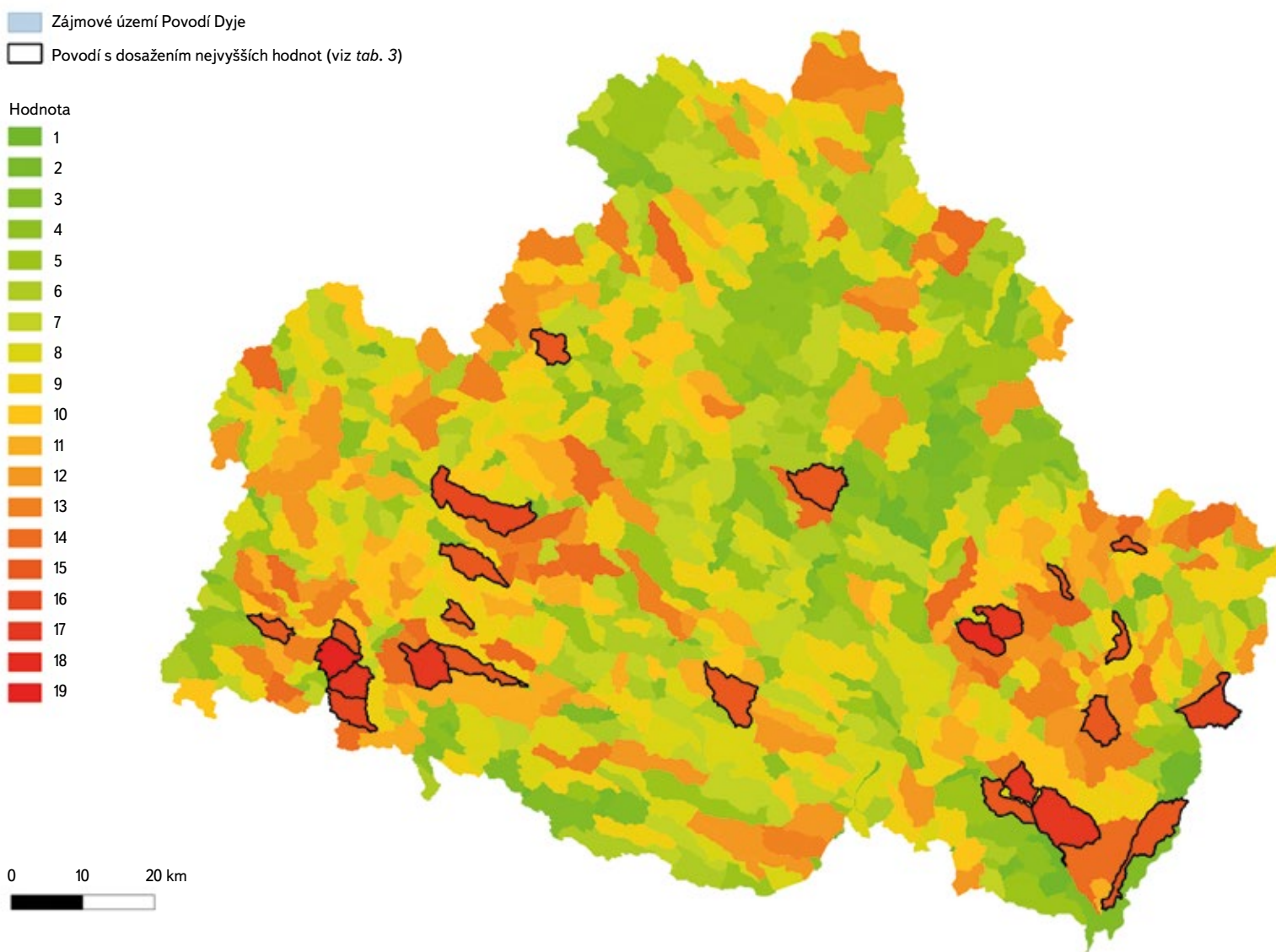
- Z1 rozsah plošného odvodnění,
- Z2 úhrnná délka melioračních kanálů v povodí,
- Z3 úhrnná délka úpravy vodního toku,
- Z4 rozsah orné půdy,
- Z5 rozsah mírně erozně ohrožených půdních bloků (MEO) dle LPIS,
- Z6 rozsah silně erozně ohrožených půdních bloků (SEO) dle LPIS,
- Z7 výskyt erozních událostí.

Pro účely multikriteriální analýzy byly jednotlivé ukazatele obodovány. Šlo o vyjádření plochy nebo úhrnné délky k ploše povodí. Konkrétně bylo tedy překryvem vrstev v programu ArcMap (za použití příkazu „Intersect“) určeno, jaká plocha se nachází v konkrétním povodí IV. řádu. Daný ukazatel byl následně rozdělen do kategorií, obodovaných na škále 0 až 5, kdy 0 = jev se zde nevyskytuje buď vůbec, nebo pouze zanedbatelně, a 5 = výrazný vliv a výskyt jevu. V případě ukazatele Z7 pak byly vytvořeny pouze dvě kategorie, a to 0 = jev se zde

nevyskytuje, 1 = jev se zde vyskytuje. Výsledné hodnocení bylo součtem hodnot výše zmíněných ukazatelů, tj. $Z_{\text{celkem}} = Z1 + Z2 + Z3 + Z4 + Z5 + Z6 + Z7$. Nejvyšší hodnota znamenala největší problém v oblasti zemědělské půdy. Vyhodnocení dat proběhlo v prostředí geoinformačních systémů (ArcMap od společnosti ESRI a open source program QGIS), ve kterých byly také následně vytvářeny veškeré mapové výstupy.

VÝSLEDKY A DISKUZE

V zájmovém území povodí Dyje se dle centrální evidence vodních toků nachází 12 527 km vodních toků. Z historického hlediska byla převážná část toků v krajině ve správě Zemědělské vodohospodářské správy (ZVHS), konkrétně šlo o 5 669 km délky toků a odvodňovacích zařízení (přibližně 45 % délky všech toků v zájmovém území), přičemž po ukončení její činnosti odpovědnost za stav těchto toků převzaly převážně organizace Povodí Moravy, s. p., Lesy České republiky, s. p., a Státní pozemkový úřad. Zemědělská vodohospodářská správa



Obr. 3. Způsob obhospodařování zemědělského půdního fondu
Fig. 3. Types of management on agricultural land

prováděla zejména údržbové práce na tocích. Šlo jednak o úpravy koryt, těžbu nánosů, odstraňování dřevin, sečení břehů atd., avšak pod politicko-hospodářským tlakem byly vodní toky rovněž narovnávány, zatrubňovány, zemědělsky využitelné plochy byly odvodňovány a případná renaturace byla potlačována. Na druhou stranu již v roce 1983 se v Brně konalo oponentní řízení plánu technicko-provozního rozvoje Povodí Moravy, s. p., jež řešilo problematiku provádění úprav vodních toků vyhovujících ekologickým podmínkám krajiny v daném území, avšak bez zásadnějších výsledků. Podle provedených analýz bylo téměř 12 % celkové rozlohy zájmového území povodí Dyje plošně odvodněno. Z hlediska úprav vodních toků a hlavních melioračních zařízení bylo ovlivněno a upraveno přibližně 3 000 km jejich délky, tj. téměř čtvrtina všech vodních toků ve sledovaném povodí. Je nutno však brát v potaz, že tato data neobsahují kompletní informace o všech tocích a ode všech správců, takže lze předpokládat, že tato délka může být ještě podstatně větší. Dalším faktorem ovlivňujícím aktuálně existující podklady je i přesouvání odpovědnosti mezi institucemi, a to jak z hlediska přesunu fyzických projektových dokumentací, tak i jejich elektro-nického zaznamenávání.

Do ukazatele Z1 bylo zahrnuto plošné odvodnění, které bylo následně vztaženo k ploše povodí. Do ukazatele Z2 byla zařazena suma délek ZV110 (hlavní odvodňovací zařízení), ZV300 (hlavní meliorační zařízení otevřené) a ZV310 (hlavní meliorační zařízení zatrubněné), do kategorie Z3 pak suma délek ZV 200 (úprava toku) a ZV210 (úprava toku zatrubněním).

Do hodnocení ukazatelů „Z4 rozsah orné půdy“, „Z5 rozsah MEO dle LPIS“, „Z6 rozsah SEO dle LPIS“ vstupovaly informace z veřejného registru půdy (LPIS). Dle veřejného registru půd je jako zemědělský půdní fond využito 53 % celkové rozlohy, z toho 43 % jako standardní orná půda. Od roku 2014 nastal pokles standardní orné půdy o cca 80 km², což je v měřítku celkové rozlohy zanedbatelné číslo.

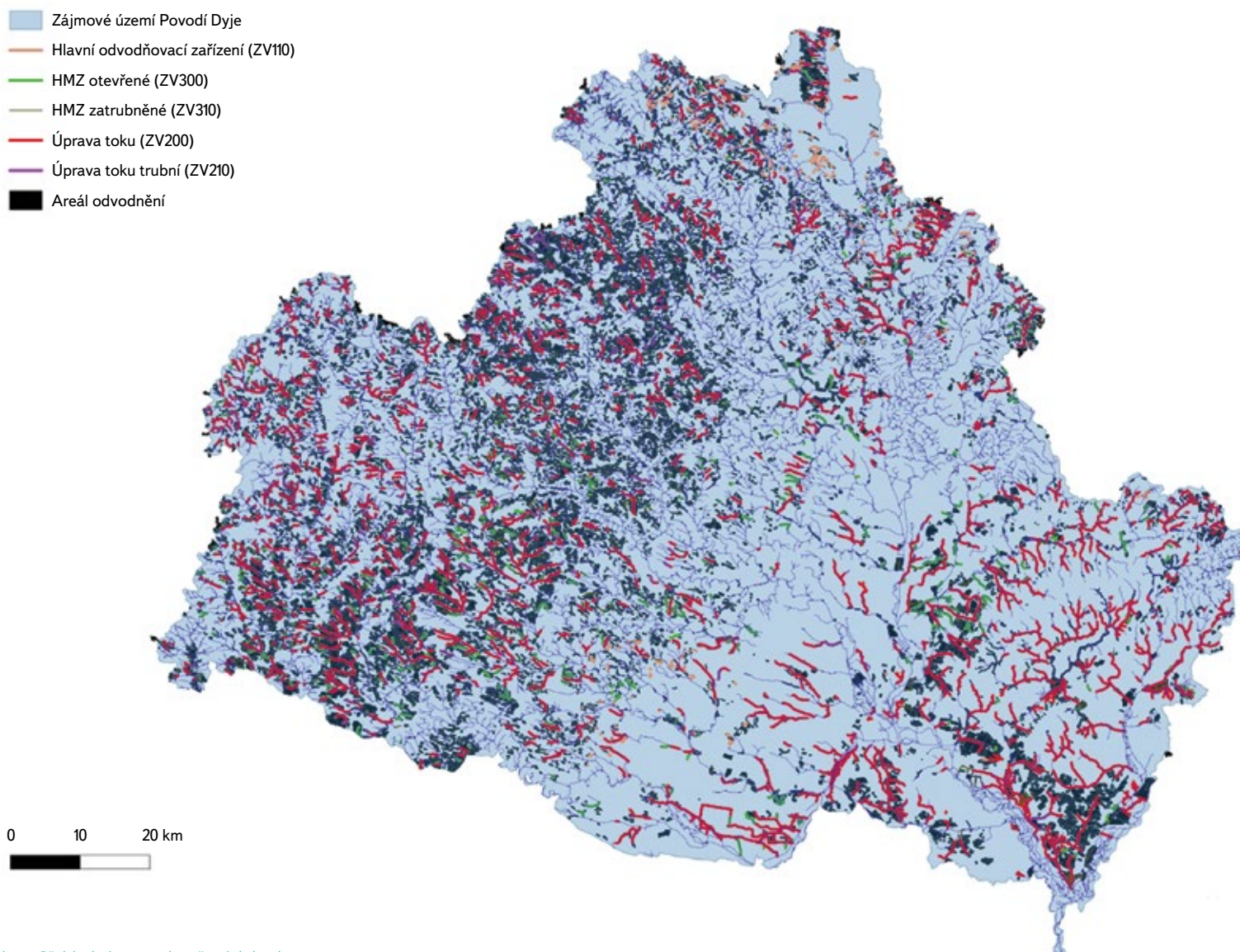
V rámci zemědělského půdního fondu byl také řešen výskyt zaznamenaných erozních událostí, jež vstupovaly do ukazatele „Z7 rozsah erozních událostí“. Dle podkladových dat se v oblasti povodí Dyje odehrálo 622 erozních událostí (na celkové ploše 80,7 km²), z toho 99 % bylo na standardní orné půdě. Kvalita zaznamenání erozních událostí je však problematická. Téměř sto procentní výskyt událostí na standardní orné půdě může být ovlivněn například subjektivitou zaznamenávání. Pozorovatel lépe uvidí rýhy na orné půdě nebo v širokořádkových plodinách. Také vyšší škody na komunikacích vznikají při erozních událostech na orné půdě bez vegetačního krytu, zejména v období přípravy půdy k setí a do jednoho měsíce po zasetí. Je také odhadováno, že pouze 10 % všech erozních událostí je zaznamenáno do databáze monitoringu eroze, přičemž i zde hraje roli určitá míra subjektivizace z pohledu nahlašování, případně větší či menší aktivity občanů v určité oblasti.

Na základě metodiky MKA bylo vytvořeno souhrnné hodnocení týkající se oblasti zemědělské půdy jako součet dílčích ukazatelů. Hodnoceno bylo 1 033 povodí IV. řádu. Maximální dosažená hodnota byla v této oblasti 19, a to konkrétně v povodí 414020280 (Ostrojkovický potok) západně od města Jemnice v kraji Vysočina, a hodnota 18 v povodí 415031062 (Moutnický potok) na východ od města Židlochovice v Jihomoravském kraji. Ohroženost těchto povodí dokládá i to, že povodí 414020280 bylo zařazeno do studie přírodně blízkých protipovodňových opatření v povodí Želetavky a v dalších kritických povodích nad Vranovskou přehradou [16], jejímž investorem bylo Povodí Moravy, s. p., zatímco v povodí 414020280 byla zaznamenána plošně nejrozsáhlejší erozní událost v celém zájmovém území. V tab. 3 je uveden přehled povodí IV. řádu, která dosáhla nejvyšších hodnot, pokud jde o uvedené ukazatele, a to konkrétně hodnoty 15 a vyšší.

Tab. 3. Výsledné hodnocení uvedených ukazatelů

Tab. 3. Final results of the indicators

Výsledné pořadí	Číslo hydroklimatického pořadí	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Celkem
1	414020280	3	4	5	4	2	0	1	19
2	415031062	2	5	4	4	1	1	1	18
3	417010453	2	5	5	4	1	0	0	17
4	414020310	3	1	5	5	2	0	1	17
5	414020430	2	3	5	4	2	0	1	17
6	415030900	2	3	5	5	1	1	0	17
7	416010880	1	4	5	2	2	1	1	16
8	414020330	3	1	5	4	3	0	0	16
9	417010920	1	4	5	3	1	1	1	16
10	415011460	1	3	4	3	2	1	1	15
11	417011120	2	5	5	3	0	0	0	15
12	417010442	1	5	5	3	1	0	0	15
13	416020330	2	2	5	3	2	1	0	15
14	416030060	1	4	5	3	2	0	0	15
15	414030020	1	2	5	4	2	0	1	15
16	417010210	1	0	5	4	2	2	1	15
17	417010390	1	2	5	4	2	1	0	15
18	414020270	3	2	4	4	2	0	0	15
19	414030410	1	1	5	4	3	0	1	15
20	414010410	3	1	4	4	3	0	0	15
21	415030510	1	0	3	5	3	2	1	15
22	416030120	3	2	3	5	2	0	0	15
23	415030650	1	0	3	5	4	2	0	15



Obr. 4. Přehledná mapa dosažených hodnot
 Fig. 4. Graphic representation of the indicators

ZÁVĚR

Aplikace MKA je pro území ČR z hlediska návrhů adaptačních opatření účelná. Poukazují na to výsledky jak z Pardubického, tak i z Plzeňského kraje. Výhodou při uplatnění MKA na území ČR je velké množství podkladových dat, která sice mají různou přesnost, aktuálnost a zejména dostupnost, avšak po úpravách a především po prostorové homogenizaci je lze úspěšně využít. Největším nedostatkem se v obou krajích ukázalo být upozadění zjišťování společenské potřeby a poptávky po realizaci adaptačních opatření, přičemž se osvědčilo informace o možnosti realizace těchto opatření nesměřovat pouze k zastupitelům měst a obcí, ale i k širší veřejnosti. Jak již bylo zmíněno, v rámci MKA v Pardubickém ani Plzeňském kraji nebyl hodnocen vysoce aktuální aspekt energetického využití krajiny. Poznanky získané z obou MKA budou dále zohledněny při použití multikriteriální analýzy pro zájmové území povodí Dyje, kde již byla provedena MKA týkající se zemědělských půd. Hodnocení na základě sedmi ukazatelů, a to v oblasti odvodnění půdních bloků (tři ukazatele), jejich využití, erozního ohrožení (dva ukazatele) a výskytu erozních událostí bylo provedeno na 1 033 povodích IV. řádu.

Jako nejohroženější se v rámci MKA jeví povodí 414020280 (Ostojkovický potok) a povodí 415031062 (Mutěnický potok). V těchto povodích je prioritou realizace adaptačních opatření na zemědělské půdě nejvyšší.

Komplexní MKA v Povodí Dyje bude pokračovat v horizontu dalších tří let, a to na základě všech ukazatelů uplatněných při hodnocení obou výše zmíněných strategií, doplněných však navíc ještě o zhodnocení vlivu energetického využití krajiny, rozšíření výzkumu v oblasti problematiky lesů, ale také státní půdy, a rovněž s větším zapojením veřejnosti.

Poděkování

Výzkum představený v tomto příspěvku byl podpořen specifickým juniorským grantem FAST-J-22-8039 „Vyhodnocení vodního režimu krajiny a revize kritických bodů jako podklad pro návrh adaptačních opatření a zhodnocení jejich účinnosti pomocí srážkoodtokových modelů“. Rovněž děkuji svým kolegům za morální podporu a odborné konzultace.

Literatura

- [1] DRBAL, K. a kol. *Metodika předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice. Vymezení oblastí s významným povodňovým rizikem*. Brno: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2018.
- [2] DRBAL, K., DUMBROVSKÝ, M. a kol. *Metodický návod pro identifikaci KB*. Brno: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2009.
- [3] VAN IERLAND, E. C. a kol. *Multi-Criteria Analysis. Decision Support Methods for Adaptation, MEDIATION Project, Briefing Note 6*. 2013.
- [4] STREHL, C. a kol. *D5.3 Report on economic and societal impacts of the proposed measures, BINGO project report from WP5 Developing risk treatment and adaptation strategies for extreme weather events, European Commission, Brussels*, 2019. Dostupné z: http://www.projectbingo.eu/downloads/BINGO_Deliverable5.3.pdf
- [5] Envicons, s. r. o. *Regionální strategie adaptačních opatření (ReSAO)*, 2019. Dostupné z: <https://www.ieva.cz/resao>
- [6] Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s. *Regionální strategie adaptačních opatření Plzeňského kraje pro zadržování vody v krajině*, 2021.
- [7] HAMR: *on-line systém pro zvládnání sucha*, 2022. Dostupné z: <https://hamr.chmi.cz>
- [8] VAŠKŮ, Z. *Zlo zvané meliorace*. Vesmír. 2011, 90(7), 440.
- [9] KULHAVÝ, Z., FUČÍK, P., TLAPÁKOVÁ, L., SOUKUP, M., ČMELÍK, M., HEJDUK, T., MARTÁK, P., STEHLÍK, M., PAVEL, M. *Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině pro podporu žadatelů o PBO v prioritních osách 1 a 6*. Praha: VÚV TGM, 2011.
- [10] FUČÍK, P., VYMAZAL, J., ŠEREŠ, M. a kol. *Metodika pro navrhování umělých mokřadů v návaznosti na zemědělské odvodnění pro zlepšení jakosti vody*, 2021.
- [11] KULHAVÝ, Z., ŠTIBINGER, J., KŘOVÁK, F. a kol. *Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině*. Praha: VÚV TGM, 2015.
- [12] FOJTÍK, T., JAŠÍKOVÁ, L., KURFÍRTOVÁ, J., MAKOVCOVÁ, M., MAŤAŠOVSKÁ, V., MAYER, P., NOVÁKOVÁ, H., ZAVŘELOVÁ, J., ZBORIL, A. GIS a kartografie ve VÚV TGM. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2022, 64(1), s. 47–52. ISSN 0322-8916. Dostupné rovněž z: <https://www.dibavod.cz>
- [13] Ministerstvo zemědělství ČR. *Data LPIS*. 2021. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/farmar/data-ke-stazeni/>
- [14] *Data meliorací (vektorový formát shapefile), pořízená bývalou Zemědělskou vodohospodářskou správou (ZVHS) ve správě Ministerstva zemědělství*, 2016. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/data-melioraci/>
- [15] *Data Monitorované erozní události 2022* © VÚMOP, SPÚ.
- [16] SHDP + VRV, Sweco hydroprojekt, a. s., VRV, a. s. *Studie proveditelnosti PBPPo v povodí Želetavky a dalších kritických povodích nad Vranovskou přehradou*, 2018. Dostupné z: <http://studie-opzp.pmo.cz/cz/stranka/pbppo-v-povodi-zeletavky-a-dalsich-kriticky-povodich-nad-vranovskou-prehradou/>

Autoři

Ing. Miroslava Plevková

✉ plekovamiroslava@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1594-6483

Ing. Veronika Sobotková, Ph.D.

✉ sobotkova.v@fce.vutbr.cz

ORCID: 0000-0001-5304-6553

Ústav vodního hospodářství krajiny, Fakulta stavební VUT, Brno

Příspěvek prošel lektorským řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2023.01.002

MULTI-CRITERIA ANALYSIS OF THE DYJE BASIN

PLEVKOVÁ, M.; SOBOTKOVÁ, V.

Institute of Landscape Water Management, Faculty of Civil Engineering – University of Technology, Brno

Keywords: multi-criteria analysis – adaptation measures – Dyje basin – arable land – drainage

The article deals with applications of the specific effective method of multicriteria analysis (MCA) and its use in the identification of areas within the Czech Republic where adaptation measures to the consequences of climate change would be the most effective. Multicriteria analysis was chosen due to its comprehensive approach and the simplicity of working with available data in the Czech Republic. The first MCA have already been applied in the Pilsen and Pardubice Regions, within the framework of the creation of the strategic document Regional Strategy of Adaptation Measures (ReSAO), whose task was to assess the vulnerability of the entire territory of the region. The results from both strategies are expedient from the point of view of proposals for adaptation measures, and it was therefore decided to use MCA as part of a larger project in the Dyje basin. In the first phase, the final analyzes were evaluated to improve MCA for the area of interest. In the second phase, the MCA was applied to the issue of agricultural land. Several thematic indicators were evaluated, namely surface drainage, land use, erosion risk and occurrence of erosion events. The aim was to point out the basin IV. order, in which the priority of implementing measures on agricultural land is the highest. The result was a list of basins IV. order with a partial and summary assessment of problems within this issue.