

# Kde končí obec? Vymezení urbanizovaných území nejen pro odtokové analýzy

LUDEK STROUHAL, PETR KAVKA

**Klíčová slova:** intravilán — urbanizovaná území — odtokové analýzy — datové podklady — ZABAGED

## ABSTRAKT

Článek představuje metodiku prostorového vymezení hranic významných urbanizovaných území v České republice především pro účely hydrologických analýz a hodnocení rizik přívalových povodní. Nejprve byla upřesněna definice urbanizovaných území ve vztahu k existující terminologii a poté sestaven komplexní postup tvorby vrstev urbanizovaných a přírodních ploch využívající objekty polohopisu Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) s podporou dalších otevřených datových zdrojů. Metodika zahrnuje hierarchickou klasifikaci a souběžnou geometrickou úpravu vybraných vrstev polohopisu a následné čištění a filtraci finálních polygonů urbanizovaných území a přírodních prvků. Výsledkem je datová sada významných urbanizovaných území, která umožňuje lépe hodnotit srážkoodtokové procesy v jejich okolí i analyzovat jejich vlastní strukturu, což představuje výchozí bod pro návrhy a posuzování adaptačních opatření. Výstupy budou v blízké době veřejně dostupné pro další hydrologické aplikace a výzkum.

## ÚVOD

Jednou z klasických, ale stále aktuálních úloh aplikované hydrologie je analýza drah a míst soustředování povrchového odtoku s cílem predikce a prevence dopadů pluvialních povodní na obce a infrastrukturu [1]. Jakkoli jsou základní principy odtokových analýz přímočaré a rozvoj GIS a datových podkladů v posledních 20 letech poskytl mocné nástroje pro jejich objektivizaci a automatizaci, na řešitele zejména velkých územních studií čekají dvě velké výzvy.

Ta první souvisí s rozsahem, detaily a nedostatky ve výškopisných podkladech (modelech terénu) a výpočetních metodách pro jejich analýzy. Jednoduše řečeno jde o to, aby voda v modelu „odtékala“ v drahách odpovídajících realitě a respektovala terén i stavební objekty. Druhá výzva je spojena s kvalitou, interpretací a metodou zpracování polohopisných podkladů. Určit povodí nebo místo vstupu odtokové dráhy do vodní nádrže je snadné, pro tuto úlohu existují více či méně kvalitní datové vrstvy vodních ploch. Při snaze určit riziková místa pro vstup povrchových vod do významných sídelních celků nebo obecně urbanizovaných území narážejí řešitelé na problematiku definice takových území a vymezení hranice mezi volnou krajinou a sídlem.

V obecných ani specializovaných polohopisných databázích ČR datová sada vymezující hranice sídel či urbanizovaných území neexistuje. Pojem intravilán sídel, případně zastavěné a zastavitelné území, je využíván v územním plánování a jejich prostorové vymezení existuje jen v decentralizované podobě a vzniká při zpracování konkrétního územního plánu. Pozemkové úpravy (PÚ), jež jsou zaměřeny primárně na zemědělskou půdu, pracují s pojmem *vnitřní obvod PÚ*. Ten vymezuje hranici pozemkové úpravy mimo jiné na styku

s plochami sídel a je rovněž zpracováván pro účely konkrétní pozemkové úpravy. Pro hydrologické analýzy větších měřítek nejsou tyto hranice dobře dostupné a použitelné. V řadě výzkumných projektů („*Mapy rizik vyplývajících z povodňového nebezpečí v ČR*“ – MŽP, č. SMZP2007SP SP/1C2/121/07, „*Erozní smyv – zvýšené riziko ohrožení obyvatel a jakosti vody v souvislosti s očekávanou změnou klimatu*“ – MV č. BV VG20122015092, „*Zvýšení připravenosti urbanizovaných lokalit v ČR propojením metody kritických bodů s indikátorem přívalových povodní*“ – TA ČR, č. SS06010059) řešících obdobnou problematiku byla proto vždy řešiteli odvozována ad-hoc dle vlastní metodiky (např. [2]) a účelu použití, přičemž podrobnost dokumentace použitých datových podkladů a metod odvození byla velmi variabilní a ne vždy uspokojivá.

Tento článek se soustředí právě na druhou zmíněnou výzvu odtokových studií – tedy na vyjasnění hranice mezi sídlem a krajinou z pohledu hydrologického režimu a možné adaptace na klimatické změny. Přístupy k nakládání se srážkovými vodami, rizika a možnosti adaptačních opatření spojené s extrémními srážkami jsou rozdílné ve volné krajině a v sídlech. Hranice mezi nimi není zcela ostrá a závisí mimo jiné na rozloze a fragmentaci urbanizovaných ploch. Příspěvek popisuje vymezení pouze *hydrologicky významných urbanizovaných území*, v následujícím textu však bude používán v zájmu čitelnosti pouze zkrácený termín *urbanizovaná území*, případně anglická zkratka *UA* (*Urban Areas*). K vymezení jejich hranic byla využita podrobná a otevřená národní data Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) [3] s podporou dalších specializovaných datových zdrojů (Digitální technická mapa, Registr územní identifikace, adres a nemovitostí aj.). Článek prezentuje v omezeném detailu postupy při vymezení hranic UA, které byly vytvořeny jako pomocné výsledky při řešení projektu TA ČR č. SS06010386 – „*Adaptace urbanizovaných území na přívalové povodně a sucho*“. Části textu vycházejí z průběžné zprávy o jeho řešení za rok 2024 [4].

## METODIKA

### Definice intravilánu sídla a urbanizovaných území

Před samotným prostorovým vymezením hranic UA je nejprve nutné jej co nejpresněji definovat. I přes běžné užívání pojmu intravilán (sídla) nejde o terminologicky jasně zakotvený pojem. Liší se přitom pohled majetkoprávní a územně plánovací, urbanistický. Z právního pohledu (zákon č. 128/2000 Sb., o obcích) je intravilán definován jako zastavěné území obce, které bylo k 1. září 1966 zakresleno v katastrální mapě jako intravilán. Jedná se o historický právní pojem, jenž má význam především v souvislosti s ochranou půdního fondu. Starší i současný stavební zákon (zákon č. 183/2006 Sb., a zákon č. 283/2021 Sb.) již tento termín přímo nepoužívají, místo toho pracují s pojmy zastavěného území (ZÚ)

a zastavitelné plochy (ZP), které jsou vymezovány v územním plánu. Ze znění § 116 zákona 283/2021 Sb., vyplývá, že do plochy ZÚ se zahrnují:

- zastavěné stavební pozemky,
- stavební proluky,
- další oplocené proluky mezi zastavěnými stavebními pozemky,
- veřejná prostranství,
- pozemní komunikace nebo jejich části, z nichž jsou zahrnuty vjezdy na ostatní pozemky zastavěného území a dráhy v části procházející intravilánem a ostatními pozemky zastavěného území,
- další pozemky, které jsou obklopeny ostatními pozemky zastavěného území, s výjimkou pozemků vinic a chmelnic.

Z urbanistického a územně plánovacího pohledu je intravilán vnímán jako kompaktní část obce nebo města, kde převládají funkce zástavby (obytná, komerční, průmyslová). Při uvážení možného prostorového uspořádání pak lze rozlišit sídla kompaktní (hlavní souvislá zástavba obce), rozptýlenou zástavbu a samoty. Samotné prostorové vymezení urbanizovaných území představuje v tomto oboru poměrně komplexní a expertní proces. Např. *Metodika identifikace a klasifikace území s urbanistickými hodnotami* [5], která stanovuje objektivní rámec pro identifikaci a klasifikaci území s urbanistickými hodnotami jako jednoho ze sledovaných jevů pro Územně analytické podklady, doporučuje využití kombinace různorodých mapových podkladů a výsledků terénního průzkumu. Přesné vymezení je přitom ponecháno na odborném posouzení a analýze charakteru konkrétního území.

Z obou výše uvedených přístupů (majetkoprávního a urbanistického) je patrné, že vymezení intravilánu není triviální úlohou, při níž by bylo možné jednoduše seskupit jednotlivé třídy objektů polohopisu bez ohledu na další prostorové vztahy s jejich okolím. Z kombinace těchto přístupů vychází i definice (*hydrologicky významných*) *urbanizovaných území* aplikovaná ve zmíněném projektu č. SS06010386 jako prostorově rozsáhlejší kompaktní území sestávající ze souvislých ploch s funkcí obytnou či komerčně-průmyslovou a menších vnitřních ostrovů či pozemků spíše přírodního charakteru. Takto definované plochy UA mají oproti okolním *přírodním plochám* (PP), přestože zahrnují i určitý podíl antropogenních ploch, jiný management nakládání se srážkovými vodami, riziky a dopady fluvialních i pluvialních povodní a jsou v nich využívány jiné metody řešení. Prahaové hodnoty a kritéria pro třídění objektů či jejich tříd byly stanoveny v průběhu tvorby metodiky na testovacím území o rozloze více než 2300 km<sup>2</sup>, zahrnujícím část hlavního města Prahy, středně velká a menší města i rozptýlenou vesnickou zástavbu. Dále popsané GIS analýzy byly zpracovány v prostředí ArcGIS Pro.

Zpracování objektů polohopisu a iterace vrstvy přírodních prvků

Metodika tvorby datové vrstvy urbanizovaných území byla vytvořena s využitím dat polohopisné databáze ZABAGED® z jara 2024 týkajících se testovacího území a aplikována na celou ČR s využitím aktualizovaného obsahu téže databáze z prosince 2024. Po prvotní analýze prostorových vazeb mezi jednotlivými třídami objektů (vrstvami) a jejich atributové vybavy bylo provedeno postupné třídění vrstev polohopisu či jejich jednotlivých objektů na přírodní a urbanizované plochy v pořadí od nejčtetnějších a jednoznačně přírodních prvků po méně početné a nejednoznačně zařaditelné vrstvy s případnou úpravou geometrie některých objektů. Postupně rozšiřovaná vrstva PP byla použita pro třídění objektů nejednoznačných tříd, kdy jako jedno z hlavních kritérií byl použit poměr společného obvodu každého objektu s touto vrstvou. Na konci třídícího procesu byly vybrané urbanizované plochy agregovány do první přibližné vrstvy urbanizovaných území. V závěrečné fázi bylo provedeno její topologické čištění a filtrování z hlediska velikosti a významu výsledných UA. V různých

částech procesu byly kromě ZABAGED použity vybrané třídy objektů z Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) [6] a geometrická vymezení půdních bloků evidovaných v Systému identifikace pozemků (Land Parcel Identification System, LPIS) [7].

Klasifikace překryvných vrstev ZABAGED

V českých podmínkách nepostradatelná polohopisná databáze ZABAGED obsahuje z hlediska prostorových vztahů dva typy plošných tříd objektů: překryvné a podkladové. Všechny podkladové třídy reprezentují souvislé plochy s relativně homogenním půdním pokryvem nebo druhem využití (např. trvalý travní porost, účelová zástavba) a dohromady vytvářejí topologicky čistou, spojitou reprezentaci celého území ČR. Oproti tomu překryvné třídy představují nejčastěji člověkem vybudované objekty různého druhu (budovy, zámky), ale i přírodní prvky (bažiny, rašeliniště), jež se překrývají s jedním či více podkladovými vrstvami. Z hlediska vzájemné polohy jsou disjunktní, ale společná hranice není vyloučena. Relevantní překryvné objekty poskytují cennou informaci při rozhodování o zařazení objektů některých podkladových vrstev do urbanizovaných území a vymezení jejich hranic. Po průzkumné analýze byly z překryvných vrstev vybrány relevantní třídy dle tab. 1. Podkladové vrstvy byly použity všechny kvůli zajištění celistvosti odvozených polygonů UA/PP.

Tab. 1. Výběr relevantních překryvných vrstev ZABAGED pro třídění podkladových vrstev  
Tab. 1. Selection of relevant ZABAGED overlay layers for sorting of the base layers

| Relevantní                            | Nerelevantní               |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Budova jednotlivá nebo blok budov     | Bažina, močál              |
| Hrad                                  | Chladicí věž               |
| Kůlna, skleník, fóliovník, přístřešek | Heliport                   |
| Stavební objekt zakrytý               | Nadzemní zásobní nádrž     |
| Zámek                                 | Pozemní nádrž              |
| Obvod letištní dráhy                  | Rašeliniště                |
|                                       | Rozvalina, zřícenina       |
| Nerelevantní – regiony                | Sesuv půdy, suť            |
| Maloplošné ZCHÚ                       | Skalní útvary              |
| Velkoplošné ZCHÚ                      | Tribuna                    |
| Ptačí oblast                          | Věžovitá stavba            |
| Evropsky významná lokalita            | Železniční točna, přesuvna |

Jak je patrné z jejich názvu v tab. 1, ani vybrané překryvné třídy objektů nemusejí mít stejnou relevanci při rozhodování, zda objekt podkladové vrstvy zařadit do významných urbanizovaných území, nebo ne. Nejvíce problematickou třídou je nejobsáhlejší vrstva *Budova jednotlivá nebo blok budov* (dále jen *Budovy*), která zahrnuje obrovské množství objektů různých velikostí a významu. K jejich rozlišení jen částečně přispívá atributová vybava vrstvy, neboť pouze necelá 2 % z téměř 3,9 milionu objektů mají definovaný jeden z přibližně 40 specifických *druhů budovy*, zbytek objektů je definován jako *Budova blíže neurčená*. Proto byl

objektům nejprve přiřazen doplňkový atribut *ZB\_podklad* s názvem podkladní vrstvy ZABAGED.

Protože mnoho z podkladních vrstev (např. *Areal účelové zástavby*) je dále vybaveno podrobnějším údajem o využití plochy, jenž může hrát roli při klasifikaci *Budov*, byl tento specifický atribut přenesen do dalšího pole *ZB\_detail*. Následně byly *Budovy* klasifikovány dle uvedených tří atributů, případně dle pomocného kritéria jejich plochy, do tří úrovní významnosti 0–2 podle klíče, který zde detailně neuvádíme kvůli jeho nadměrnému rozsahu. V obecné rovině jsou nejprve jako nevýznamné (význam = 0) označeny budovy s druhem spíše extravilánovým (přečerpávací stanice, chov hospodářských zvířat atd.) a většina zbylých specifických druhů má přiřazen význam 2. Dále jsou jako nevýznamné označeny budovy blíže neurčené na podkladu jasně extravilánovém (lesní půda, solární elektrárna), v případě nejednoznačných podkladů s různým limitem plochy do 16/500/1000 m<sup>2</sup>. Specifické kombinace charakteristik byly použity u menších budov ležících na podkladu *Areal účelové zástavby*. Zbylým blíže neurčeným budovám byla přiřazena významnost 1. V následující fázi byla významnost *Budov* zohledněna při třídění objektů podkladových vrstev, kdy v některých případech byly uvažovány pouze *Budovy* významné, zatímco ve specifických případech byly použity *Budovy* všechny.

**Třídění a úprava podkladových vrstev ZABAGED**

Všechny polygonové třídy objektů ZABAGED – ať už překryvné, nebo podkladové – byly v průzkumné fázi řešení analyzovány z hlediska existence, spolehlivosti a relevance vnitřních atributů. Pečlivé roztržidění více než 60 kategorií typů *zástavby* vyžadovaly objekty vrstvy *Areal účelové zástavby*, které zahrnují obdobné, ale ne totožné kategorie jako *druh budovy* z překryvné vrstvy *Budovy*.

Jako velmi problematické a vyžadující pokročilé přístupy při odvozování UA byly shledány objekty vrstvy *Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy*, resp. jedné ze dvou jejich kategorií, a to *Ostatní dále nespecifikované plochy*, a dále vrstev *Ostatní plocha v sídlech* a *Okrasná zahrada, park*.

Z liniových objektů ZABAGED byly použity datasety komunikací, jmenovitě *Silnice, dálnice, Silnice neevidovaná, Silnice ve výstavbě, Ulice, Železniční trať a Železniční vlečka*. V případě, že v trase některých z těchto objektů bylo zjištěno souběžné vedení objektu *Tunel*, byly jejich zakryté části z datasetu odebrány.

Postup třídění a úprav jednotlivých podkladových vrstev ZABAGED pro následnou kompilaci do výsledné vrstvy UA/PP byl otestován a následně automatizován pomocí grafického programovacího prostředí ModelBuilder v kombinaci s jednoduchými Python skripty v rámci ArcGIS PRO. Vytvořena byla sada cca 30 provázaných nástrojů pro přehlednější workflow a kontrolu mezíproduktů. Spíše než na přímou agregaci objektů tvořících urbanizovanou území se navržený postup soustředí na inverzní úlohu – definuje, které objekty představují typické přírodní prvky, a s velkou mírou jistoty tak nepatří do urbanizovaných území. Poté jsou postupně analyzovány objekty s nevyhraněnou příslušností a na základě míry společného obvodu s PP roztržiděny na prvky spíše přírodní nebo k začlenění do UA. Průběžně jsou prováděny geometrické úpravy komplikovaných objektů a nakonec jsou agregovány všechny potenciální UA objekty. Obě pracovní vrstvy PP a UA jsou ve všech fázích postupu udržovány ve dvou variantách: MERGE varianta zachovává vnitřní hranice objektů a relevantní část jejich původní atributové výbavy doplněnou atributem *source* obsahujícím název rodičovské vstupní vrstvy. DISSOLVE variantu tvoří pouze sloučené polygony bez vnitřních hranic, které obsahují celkové či průměrné charakteristiky oblasti (plocha oblasti, celková výměra a podíl ploch obsažených budov, tvarový index aj.). Níže následuje stručný popis zpracování podkladových vrstev, detailní popis přesahuje možnosti tohoto článku.

**Šestiúhelníková síť pro rozpad komplexních objektů**

Pro analýzy a úpravu komplexních tříd polohopisu byla vytvořena pomocná polygonová síť pravidelných šestiúhelníků – hexů, a to ve dvou měřítkách. V základním rozlišení byly hexy definovány plochou 400 m<sup>2</sup>, tedy o výšce

přibližně 21 m. V menším rozlišení byla stanovena výška hexu na 60 m. V obou případech měla hexová síť rozsah celého území ČR s mírným přesahem, pro snížení výpočetní náročnosti byly odstraněny hexy zcela uvnitř polygonů orné půdy a všech tříd lesních půd zmenšených vždy o buffer 80 m. Následně byly pro usnadnění prostorových analýz atributově označeny hexy obsahující významné *Budovy, Zámek* nebo *Stavební objekt zakrytý*, dále jejich sousední hexy a variantně i hexy obsahující všechny *Budovy* a ty, jež s nimi sousedí.

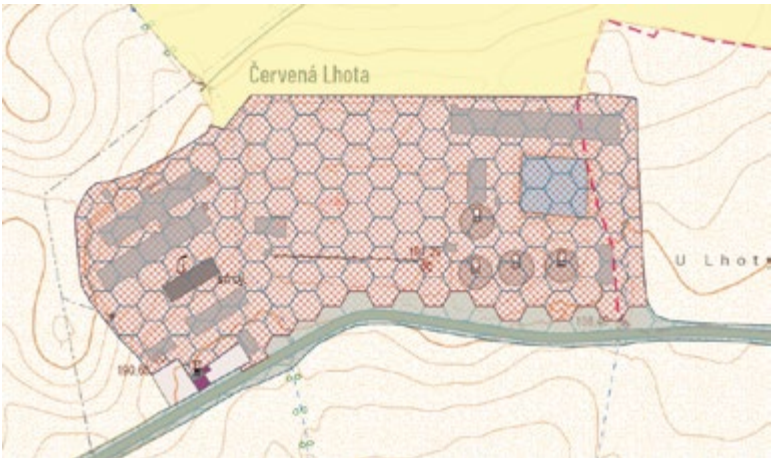
*Tab. 2. Šířky oboustranného bufferu liniových komunikací dle jejich typu pro jejich separaci z vrstvy Ostatních dále nespecifikovaných ploch*

*Tab. 2. Buffer widths for linear transport infrastructure according to type for purpose of their separation from Other unspecified areas*

| Typ komunikace                              | Kód                | Buffer [m] |
|---------------------------------------------|--------------------|------------|
| Dálnice 1. nebo 2. třídy                    | D1, D2             | 18         |
| Silnice pro motorová vozidla                | M                  | 15         |
| Větve a paprsky dálnic 1. a 2. třídy        | D1v, D2v, D1p, D2p | 9          |
| Větve a paprsky silnic pro motorová vozidla | Mv, Mp             | 7,5        |
| Silnice 1. třídy                            | S1                 | 7          |
| Silnice 2. třídy                            | S2                 | 5          |
| Silnice 3. třídy, silnice neevidovaná       | S3, SN             | 4          |
| Větve a paprsky silnic 1. třídy             | S1v, S1p           | 3,5        |
| Větve a paprsky silnic 2. třídy             | S2v, S2p           | 2,5        |
| Kolej železniční trať nebo vlečky           | ZT, ZV             | 2,5        |
| Větve a paprsky silnic 3. třídy             | S3v, S3p           | 2          |

**Ostatní dále nespecifikované plochy**

V prvním kroku vlastního zpracování podkladových vrstev byla provedena úprava *Ostatních dále nespecifikovaných ploch (ONP)* v rámci polygonové vrstvy *Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy*. Jak ilustruje *obr. 1*, plochy *ONP* zahrnují jak pozemky liniového charakteru komunikací v extravilánu včetně přiléhající zeleně, tak plošné prvky, které mohou potenciálně obsahovat budovy nebo jiné antropogenní objekty. Tyto plošné prvky byly automatizovaně odděleny pro případné pozdější začlenění do vrstvy UA. Nejprve byly z objektů *ONP* izolovány rovnoměrné buffery liniových komunikací a případné překryvy s vrstvou LPIS. Šířky bufferů uvedené v *tab. 2* byly určeny pro jednotlivé třídy komunikací na základě rešerše technických norem, zkušeností z předchozích projektů a namátkovou verifikací na základě leteckých snímků. Zbytkové plochy po oddělení bufferů komunikací byly následně rozděleny základní hexovou sítí. Pro jednotlivé fragmenty byla určena relativní poloha vůči okraji původního polygonu, vůči komunikaci a indikace přítomnosti nebo blízkosti *Budov*. Fragmenty s vhodně zvolenou kombinací popsáných atributů byly zpět agregovány do spojitého celku (viz červeně šrafovaný objekt na *obr. 1*) a byla vyčíslena výměra obsažených *Budov*, tvarový koeficient aj. Nakonec byly získané polygony pomocí experimentálně určených kombinací parametrů vyfiltrovány a rozděleny na potenciálně UA prvky a prvky k začlenění do vrstvy PP.



Obr. 1. Polygon ONP zahrnující jak plošnou oblast s antropogenizovanými plochami (červená šrafa), tak liniový pozemek komunikace (šedá), jež jsou předmětem automatizovaného oddělení  
Fig. 1. Other unspecified areas including both the areal feature of anthropogenized area (red hatch) and the pseudo-linear road parcel (grey) subject to automated separation

Trvalý travní porost

Před vytvořením první iterace PP vrstvy byla ověřována hypotéza, že v případě kompaktní zástavby leží budovy vždy na nějaké typicky intravilánové podkladní vrstvě, jako je *Ostatní plocha v sídlech*, *Okrasná zahrada*, park, *Ovocný sad, zahrada* apod. Tento předpoklad se ukázal jako neplatný v případě vrstvy *Trvalý travní porost (TTP)*. Ta sice zahrnuje více či méně udržované travnaté plochy v extravilánu, stejně tak ale vyplňuje drobné proluky v obcích, nebo dokonce tvoří podkladovou vrstvu relativně kompaktně uspořádaných *Budov* v sídlech ve specifických typech krajiny, např. v horských sídlech. Příklad takového sídla ukazuje obr. 2, kde je patrné, že paušální zařazení *TTP* mezi přírodní prvky by v těchto lokalitách vedlo k nepřipustnému rozdrobení a následně vyřazení urbanizovaných ploch, které ve skutečnosti tvoří poměrně kompaktní centrum obce. Proto byly z vrstvy *TTP* vyňaty významné výřezy 20 m okolí *Budov*, kdy kritériem pro výběr byla plocha nad 0,25 ha, přítomnost alespoň tří budov a kontakt nebo alespoň blízkost objektů z vrstev *Ostatní plocha v sídlech*, plošné *ONP* s budovami či polygony komunikací vyčleněné z *ONP*. Zbylé plochy *TTP* byly následně převzaty do první iterace vrstvy PP.



Obr. 2. Významné výřezy TTP (syté žlutá) pro začlenění do významných urbanizovaných území; světlé žlutě je volný travní porost a šrafovaně nevýznamné výřezy s roztroušenou zástavbou  
Fig. 2. Significant clipped areas of permanent grassland (deep yellow) for inclusion in urbanized areas; light yellow is open grassland and shaded insignificant clipped areas with scattered settlements

Tab. 3. Výběr podkladových vrstev nebo jejich částí pro první iteraci vrstvy PP  
Tab. 3. Selection of base layers or their subsets for the first iteration of the Natural Feature layer

| Podkladová vrstva                               | Kategorie / výřez                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Ovocný sad, zahrada                             | kat. Ovocný sad a Ostatní trvalá kultura |
| Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy | kat. Orná půda                           |
| ONP komunikace                                  | polygony komunikací vyčleněné z ONP      |
| ONP plochy bez budov mimo komunikace            | plochy vyčleněné z ONP                   |
| ONP LPIS                                        | průnik ONP a LPIS bez budov              |
| Trvalý travní porost ostatní                    | TTP bez významných výřezů kolem budov    |
| Lesní půda se stromy                            |                                          |
| Lesní půda s křovinatým porostem                |                                          |
| Lesní půda s kosodřevinou                       |                                          |
| Chmelnice                                       |                                          |
| Vodní plocha                                    |                                          |
| Povrchová těžba, lom                            |                                          |
| Úložné místo                                    |                                          |

Okrasné parky a zahrady

V třetím kroku byla nejprve vytvořena první iterace polygonové vrstvy PP, do níž byly začleněny buď celé třídy prvků, nebo jejich výřezy dle tab. 3. Následovalo poměrně komplexní zpracování objektu *Okrasný park, zahrada* (dále jen *Parky*), který bohužel neobsahuje žádné relevantní vnitřní atributy a zahrnuje zejména intravilánovou sídlištní zeleň, ale i větší udržované areály příměstské zeleně, jako je Průhonický park. Tyto polygony nezřídka obsahují více i méně významné budovy, a to izolované i ve skupinách, stejně jako řadu vnitřních ostrovů (zejména vodní plochy), jež komplikují prostorové analýzy a rozhodování o zařazení objektu do UA nebo PP, jak ilustruje obr. 3. Nejprve jsou z *Parků* vyčleněny polygony potenciálně přírodní (*P\_Park*), pokud jejich společný obvod s PP tvoří alespoň 2/3 vnějšího obvodu (bez zahrnutí vnitřních ostrovů). Vzniká tak druhá iterace PP. Z potenciálně sídelních *Parků* (*U\_Park*) jsou provedeny výřezy 75 m okolí významných budov a *Zámků*. Kvůli častým přesahům do sousedních polygonů jsou izolovány jen ty části, které jsou v přímém kontaktu s budovami nebo v blízkosti *Zámku*, a zanedbány jsou ty výřezy, jež tvoří izolované ostrovy uvnitř původních *U\_Parků*. Malé odřezky *U\_Parků* nebo odřezky bez kontaktu s PP jsou zpět přiřazené k výřezům kolem *Budov*. U velkých odřezků a těch sousedících s PP je spočtena délka vnějšího obvodu (opět bez vnitřních ostrovů) a podíl tohoto obvodu společného s PP, k nimž jsou dočasně započteny i golfové areály (kategorie vrstvy *Areál účelové zástavby*). Společný obvod je přitom určen pro PP o 10 m rozšířený, aby byly do sousedství s PP započteny i případy, kdy parky odděluje od extravilánu pouze úzká komunikace (nejčastěji na podkladové vrstvě *Ostatní plocha v sídlech*). Velké odřezky s kontaktem s PP menším než 20 % obvodu jsou pak poslední složkou, která společně s výřezy kolem budov tvoří výsledné *U\_Park*. Zbylé prvky spolu s primárně vyčleněnými *P\_Parky* jsou připojeny k vrstvě PP a vytvářejí její třetí iteraci.

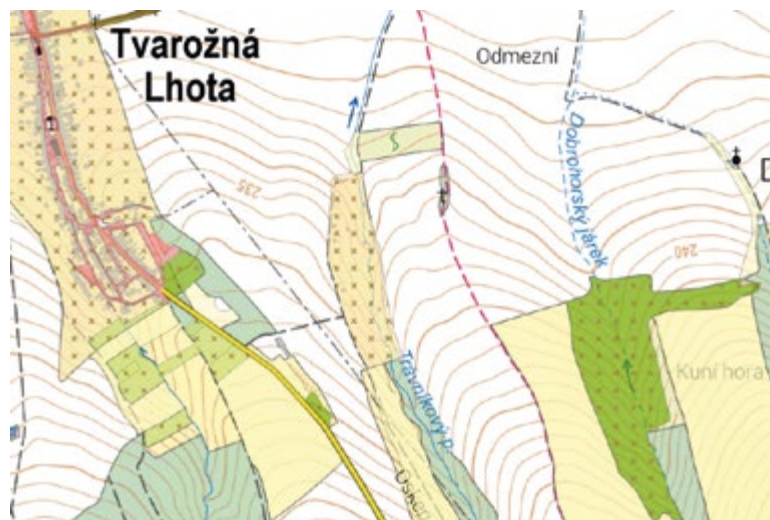


Obr. 3. Průhonický park jako největší výzva pro zpracování a třídění objektů *Okrasný park, zahrada* (zelené objekty s kružnicemi). Typický přírodní prvek, který má však vysoký podíl společného obvodu se sídelními prvky a obsahuje řadu izolovaných budov a ostrovních objektů; světle zelené části postupují do první verze UA  
Fig. 3. Průhonice park as the biggest challenge for processing and sorting *Ornamental parks and gardens* (green objects with circles). A typical natural feature, only sharing a high percentage of perimeter with residential elements and containing a number of isolated buildings and island objects; light green elements were included into the first version of Urban Areas layer

### Zahrady

Po zpracování *Parků* bylo provedeno třídění objektů z vrstvy *Ovocný sad, zahrada*, resp. její kategorie *Zahrada* (zbylé kategorie *Ovocný sad* a *Ostatní trvalá kultura* již byly v předchozích krocích začleněny do PP). Z hlediska příslušnosti k UA jde rovněž o nevyhraněnou kategorii, neboť zahrnuje jak pozemky rodinných domů v souvislé zástavbě obcí, tak roztroušené areály příměstských satelitů a vesnic nebo bývalých zahradních kolonií, jejichž funkce se postupně změnila na rezidenční (obr. 4). Oproti *Parkům* jde však o řádově jednodušší

a kompaktnější objekty, čemuž odpovídal i výsledný přístup pro jejich třídění. Nejprve byly izolovány zahrady neobsahující centroidy významných *Budov* (*Zahrady bez budov*) a jejich prvky s obvodem společným s PP nad 2/3 byly přiřazeny do 4. iterace PP. Opět byly zanedbávány vnitřní ostrovy v rámci polygonů. Ze zbylých *Zahrad bez budov* byly dále vyňaty prvky bez kontaktu s polygony všech *Budov* a s obvodem společným s PP nad 40 % a přiřazeny k PP, čímž vznikla 5. iterace této vrstvy. Zbylé *Zahrady bez budov*, stejně jako všechny zahrady obsahující centroidy významných *Budov*, postoupily do dalšího zpracování jako potenciální UA prvky.



Obr. 4. Vrstva *Ovocný sad, zahrada* (objekty s křížky) obsahuje sady (světle zeleně) zařazené do *Přírodních prvků* a zahrady rozlišené podle přítomnosti *Budov* k zařazení do PP (tmavě zeleně) nebo UA (okrově)  
Fig. 4. The layer *Orchards and gardens* (objects with crosses) consists of orchards (light green) classified as *Natural Feature* and *Gardens* differentiated according to the built-up area to be classified as NF (dark green) or UA (ochre)



Třídění jednoduchých objektů

V dalším kroku bylo provedeno poměrně přímočaré třídění řady objektů čistě na základě společného obvodu s PP, kdy prvky s podílem přírodní hranice nad 66 % (ve speciálním případě 50 %) byly vyřazeny z potenciálních UA prvků a začleněny do další iterace vrstvy PP. Takto zpracovány byly objekty: Vinice, Hřbitov, Rozvodna, transformovna, Elektrárna, Skládky, Parkoviště, odpočívka a Přečerpávací stanice produktovodu. V případě Elektrárny bylo nezbytné předchozí sloučení dle jejich typu kvůli občasnému výskytu více sousedních objektů. Na uvedené prvky navazovalo o něco komplexnější zpracování objektů z vrstvy Letiště, aby byly rozlišeny případy malých extravilánových letišť s malým množstvím objektů a často přírodními vzletovými drahami od větších letišť s komplexní infrastrukturou a značným stupněm antropogenizace ploch, jako je např. případ letiště Vodochody na obr. 5. Nejprve byla na základě atributu v objektu Osa letištní dráhy přiřazena informace o typu povrchu k objektům Obvod letištní dráhy. Poté byl proveden výřez polygonů Letiště ve 40m okolí veškerých Budov včetně objektů Kůlna, skleník, fóliovník, přístřešek. Kolem těchto výřezů a zpevněných letištních drah je vymezena konvexní obálka, kterou je extrahována část původních polygonů Letiště. Malé odřezky jsou spojeny se sousedními polygony. Velké odřezky (často téměř celá letiště) jsou považovány za přírodní prvky a připojeny do nyní již 13. iterace vrstvy PP. V další, 14. iteraci jsou antropogenizované výřezy letišť finálně roztříděny na UA a PP prvky, tentokrát však s přísnějším kritériem podílu přírodního obvodu alespoň 80 % a s limitem plochy do 10 ha pro zařazení objektu do PP.

Tab. 4. Skupiny typů zástavby v objektu Areál účelové zástavby s odlišným zpracováním  
Tab. 4. Specific treatment for groups of development types in the object Functional development area

Nepodmíněně urbanizovaná území  
zařazeno do UA

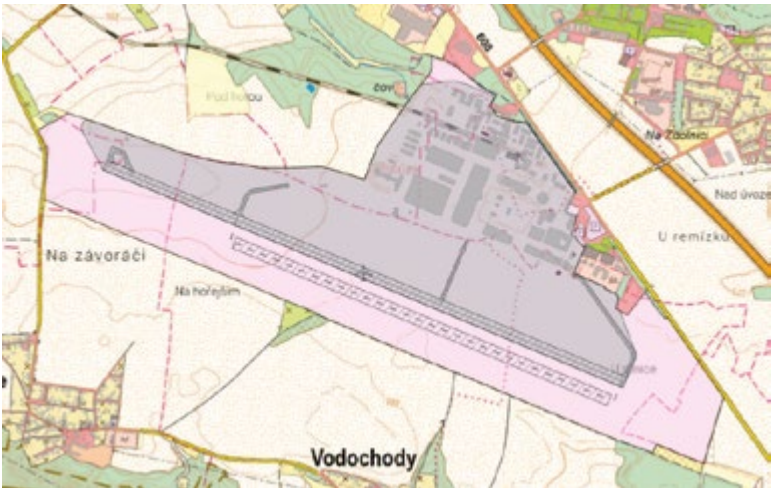
Areál zámku; autobusové nádraží; další zdravotní a sociální zařízení; depo; dřevozpracující a papírenský průmysl; hasičská stanice, zbrojnice; hřiště; hutnický průmysl; chemický průmysl; kasárna a vojenské objekty; klášter; koupaliště; kulturní objekt ostatní; letní scéna; muzeum; nemocnice; ostatní nerozlišený průmysl; plavecký areál; policejní areál; polygrafický průmysl; potravinářský průmysl; průmysl skla, keramiky a stavebních hmot; přístav; skanzen; sklad; hangár; skleníkové pěstování plodin; skupinové garáže; stadion; strojírenský průmysl; škola; školské zařízení; technické služby; textilní, oděvní a kožedělný průmysl; věznice; vodojem zemní; výstaviště; zábavní park.

Podmíněně urbanizovaná území  
výřezy a dle okolí

Auto-moto-cyklo areál; botanická zahrada; camping; golfový areál; chatová kolonie; meteorologická stanice; rekreační zástavba; úprava vody; zoo, safari.

Ostatní typy  
tříděno dle okolí

Areál hradu (zřícenín); archeologické naleziště; čerpací stanice pohonných hmot; čistírna odpadních vod; dostihový areál, parkur; hlubinná těžba; hvězdárna; chov hospodářských zvířat; kostel; kynologické cvičiště; plochy pro SLZ; sportovní areál; střelnice; vysílač; zemědělský areál ostatní.



Obr. 5. Oddělení antropogenizovaných (šedě) a spíše přírodních ploch (růžově) letiště Vodochody  
Fig. 5. Separation of anthropogenized (grey) and rather natural areas (pink) of Vodochody Airport

Areál účelové zástavby

Četná úskalí skýtalo zpracování vrstvy Areál účelové zástavby. Tato vrstva obsahuje velké množství ploch různého užití specifikovaného v atributovém poli typzast. Celkem 61 typů zástavby bylo rozděleno do tří skupin dle tab. 4, s nimiž se následně zacházelo odlišným způsobem. U tzv. podmíněně UA prvků byly provedeny výřezy okolí 100 m od významných budov. Tyto výřezy byly připojeny k jednoznačným, tedy nepodmíněně UA kategoriím. Ostatní typy a plošně významné odřezky podmíněných kategorií byly nakonec roztříděny mezi PP a UA prvky na základě poměru přírodního vnějšího obvodu, přičemž pro určení společného obvodu byly PP rozšířeny o 10 m kvůli potlačení umělého oddělení komunikacemi, resp. úzkými polygony Ostatních ploch v sídlech (na obr. 6 zvýrazněně červeně).



Obr. 6. Separace antropogenizované části botanické zahrady (oranžově) od ploch přírodního charakteru (šrafované) z polygonu Areál účelové zástavby; modré pozadí je jednou z iterací vrstvy PP  
Fig. 6. Separation of the anthropogenized part of the botanical garden (orange) from the areas of natural character (hatched) within the layer of the Functional development area; the blue background is an iteration of the Natural Feature layer

### Ostatní plocha v sídlech

Jednoznačně nejproblematictější třídou objektů ZABAGED je vrstva *Ostatní plocha v sídlech* (dále jen *OPS*), jejíž objekty nejenže není možné jednoznačně označit za součást sídel, ale kromě toho komplikují klasifikaci okolních vrstev. Jak je patrné na obr. 7, tento objekt navzdory svému názvu zahrnuje i velké množství extravilánových ploch, ale především problematické polygony podél komunikací všeho druhu. Ty je žádoucí odstranit a převést do vrstvy PP, přičemž kvůli jejich obrovskému množství tak nelze činit manuálně. Pro automatizaci procesu byl zvolen podobný přístup jako u *ONP*. V tomto případě nebyly generovány buffer polygony podél komunikací, protože velké množství *OPS* je vedeno okolo liniového objektu *Ulice*, jehož odřezáváním by vzniklo enormní množství problematických případů uvnitř sídel. Vrstva *OPS* tak byla pouze rozdělena pravidelnou hexovou sítí a byly identifikovány hexy, jež obsahovaly dva a více segmentů přírodní hranice *OPS*. Tyto „zdrojové“ hexy byly poté iterativně rozšiřovány o své sousedy, dokud vznikající výřez nenarazil na blízkost *Budovy*, potenciální UA objekt nebo na hexy umístěné hlouběji uvnitř plošných částí *OPS*. Výsledné výřezy byly dotříděny na základě geometrických atributů (počet hexů, tvarový koeficient aj.). Celý proces přitom musel být proveden dvakrát s různými měřítky hexové sítě, neboť kromě úzkých polygonů podél ulic a silnic nižší třídy se ve vrstvě *OPS* vyskytují i mnohem širší pruhy kolem nájezdů a přivaděčů dálnic a silnic vyšší třídy, které poněkud nekonzistentně nejsou zařazeny do vrstvy *ONP*. Ani hexy o velikosti 60 m nestačily pro identifikaci všech případů, jako třeba v případě Pražského okruhu před Komořanským tunelem (obr. 7). Tyto polygony však byly vyfiltrovány z vrstvy UA v pozdější fázi řešení právě díky úspěšnému odpojení úzkých pruhů *OPS* pomocí popsané procedury.



Obr. 7. Komplexní objekt *Ostatní plochy v sídlech* (červeně) zahrnuje liniové i plošné areály jak v sídlech, tak v extravilánu; nežádoucí prvky liniového charakteru podél různých druhů komunikací, odstraněné automatizovaným procesem, jsou zvýrazněny černě  
Fig. 7. The complex object *Other areas in settlements* (red) includes linear and areal features both within and outside of settlements; unwanted linear features along various road types, removed by automated process, highlighted in black

### Železniční stanice a kolejíště

Jako poslední podkladové vrstvy polohopisu byly zpracovány objekty tříd *Areál železniční stanice, zastávky* (dále jen *Areál zastávky*) a *Kolejiště*. Kvůli jejich častému, ale ne vždy současnému výskytu a specifickému charakteru obou objektů i jejich polohy vůči sídlům byly tyto vrstvy zpracovány mírně odlišnými postupy. Nejprve byly provedeny výřezy *Areálu, zastávky* v blízkosti 50 m kolem objektů z vrstev *Budovy, Stavební objekt zakrytý a Kůlna, skleník, fóliovník, přístřešek*. Zbýlé větší odřezky v kontaktu s PP byly přeřazeny do této vrstvy a výřezy kolem objektů byly do UA vrstvy zařazeny pouze tehdy, pokud měly kontakt s některým z dříve identifikovaných UA objektů, bez uvážení *Kolejišť*. Takto byly vyřazeny *Areály, zastávky* izolované dále od sídel. Jako poslední byly zpracovány objekty *Kolejiště*, na něž byl použit podobný přístup s využitím hexů jako v případě *OPS*.

### Čištění urbanizovaných území a zacelování proluk

Po úpravě a rozřídění všech podkladových vrstev polohopisu ZABAGED byly objekty identifikované spíše jako sídelní agregovány do první hrubé verze vrstvy *urbanizovaných území*, a to jak ve variantě MERGE, tak ve scelené variantě DISSOLVE. Vedle ní existovala poslední iterace vrstvy PP, rovněž v dělené i scelené variantě. Společně beze zbytku a bez překryvu pokrývaly celé řešené území. Jak je patrné na obr. 8, první verze UA (oranžově) vykazuje několik nedostatků a komplikací pro vymezení smysluplných hranic urbanizovaných území. Zejména jde o nežádoucí rozdělení UA celků vodními toky tam, kde nemají již pouze liniovou reprezentaci, ale i příslušný polygon ve vrstvě vodní plochy. Dále první iterace UA vrstvy obsahuje velké množství proluk – vnitřních ostrovů různých velikostí. Tuto skutečnost dokládá více než 36 tisíc polygonů ve vrstvě PP, z nichž přes 33 tisíc nepřesáhlo plochu 1 ha.



Obr. 8. První hrubá verze vrstvy UA s přerušením vodními toky a řadou proluk  
Fig. 8. First incomplete version of the UA layer with sub-areas separated by watercourses and with a number of gaps

Před provedením jakékoli filtrace polygonů UA objektů bylo nejprve nutné zbavit se přerušení vodními toky. Proto byl proveden dvojitý buffer obálek UA prvků o 40 m ven a 50 m zpět, odebrána plocha původních UA prvků a v prostoru výsledných polygonů nad 0,25 ha byly vyřazeny „liniové“ polygony tekoucích vodních ploch, komunikací z vrstvy *ONP*, pruhů *OPS* a fragmenty *Kolejišť*, které byly dříve zařazeny do vrstvy PP a přeneseny do druhé iterace vrstvy UA.

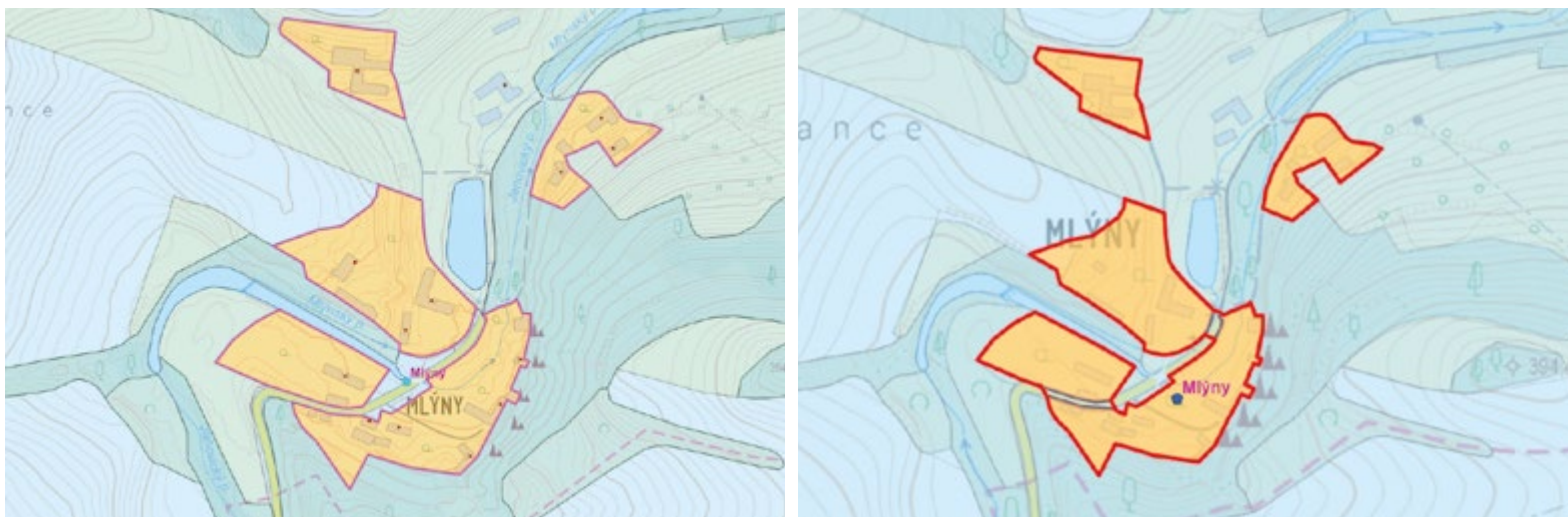
Vzhledem k dříve uvedeným definicím intravilánu a zastavěného území bylo dále přikročeno k řízenému zacelování proluk v následujících krocích:

- V rámci proluk do 5 ha byly potenciálně sídelní prvky z vrstvy PP přesunuty do UA.
- Prvky všech kategorií PP uvnitř proluk do 1 ha přesunuty do UA.
- Prvky všech kategorií uvnitř proluk do 5 ha ve vzdálenosti větší než 40 m od ostatních PP přesunuty do UA.

Po uvedeném zacelování proluk, zejména vlivem odstranění „liniových“ přerušení vodními toky, mírně klesl počet UA polygonů na cca přes 97 tisíc. Zacelením menších proluk však dramaticky klesl počet polygonů PP, a to z původních 36 tisíc na pouhých 1 120 prvků.

### Filtrování významných UA

Jak je patrné z obr. 8, odvozená vrstva UA obsahuje množství drobných samostatných polygonů mimo hlavní sídla. Tyto plochy mají oproti velkým souvislým urbanizovaným územím zanedbatelný vliv na hydrologii území, proto bylo přikročeno k jejich odfiltrování. V prvním kroku byla provedena filtrace UA prvků významných z hlediska správních celků.



Obr. 9. Vlevo oddělené polygony urbanizované plochy obce Mlýny s definičním bodem mimo odvozené hranice; vpravo polygony spojené nástrojem *Aggregate polygons* a po korekci polohy definičního bodu

Fig. 9. On the left, separated polygons of the urban area of the Mlýny village with the definition point outside the derived settlement boundaries; on the right, polygons connected by the *Aggregate polygons* tool and after definition point correction

Pro stanovení významných UA byla kromě aspektu rozlohy brána v úvahu existence definičního bodu sídla. V rámci ZABAGED jsou k dispozici dva bodové objekty *Definiční bod správního celku* a *Definiční bod části obce*. První z nich se ukázal jako příliš konzervativní, příliš mnoho kompaktních UA významných obcí by bylo vyřazeno, proto byl použit druhý, podrobnější objekt. I tento objekt vykazoval drobné vady, zejména polohovou nepřesnost – řada bodů se nacházela zřetelně mimo vymezené hranice UA. Jelikož jde o převzatou bodovou vrstvu, byl místo ZABAGED použit původní, kompletnější, datový zdroj – vrstva *Část obce* z databáze RÚIAN. I zde byly nalezeny prostorové nepřesnosti, kdy některé definiční body ležely zcela mimo vymezená území UA s chybou v řádu i stovek metrů. U bodů s větší chybou (vzdáleností od objektů vrstvy UA) byly proto nutné manuální korekce polohy bodů.

Druhou komplikací pro filtrování nevýznamných UA ilustruje obr. 9. Některá jinak kompaktní sídla a dostatečně významná na to, aby měla vlastní definiční bod, se z hlediska vrstvy UA skládala z několika nesouvislých, ale blízkých polygonů, neboť zde v podkladových datech ZABAGED nebyl vymezen jinak běžně používaný objekt *Ostatní plocha v sídlech*. Proto byl před filtrací aplikován nástroj *Aggregate polygons* s prahovou hodnotou 40 m, který spojil polygony bližší než uvedená prahová hodnota. Dodatečně musely být zaceleny všechny nově vzniklé vnitřní ostrovy PP do 1 ha rozlohy, jež vznikly v důsledku spojování blízkých UA polygonů.

Pro závěrečnou filtraci byly na základě analýzy velikosti a prostorových vztahů všech doposud definovaných UA zvoleny dvě prahové hodnoty, a to 1 ha (plocha dvou fotbalových hřišť) a 5 ha. Všechny osamělé UA prvky s výměrou do 1 ha byly označeny za nevýznamné a přesunuty do vrstvy PP. Všechny UA prvky s výměrou nad 5 ha jsou považovány za významné, a to i bez přítomnosti *Definičního bodu části obce*, díky čemuž jsou zachovány i rozsáhlé logistické parky a skladové areály. Výjimečné případy např. v podobě roztroušených vojenských objektů na lesních pozemcích chybně v ZABAGED vedených jako ONP byly i přes svou velikost nad 5 ha vyřazeny. V kategorii mezi 1 a 5 ha jsou v současné fázi řešení projektu (probíhá validace metodiky) za významné považovány ty polygony UA, jež splňují alespoň jednu z následujících podmínek:

- Obsahují definiční bod *Části obce*.
- Na jejich území se vyskytuje dominantní stavba (kostel, zámek atp.).
- Protínají se s vrstvou kanalizace z Digitální technické mapy.
- V jejich blízkosti (do 100 m) se vyskytuje bod evidence vypouštění (ČOV).
- Protíná je silnice 1. třídy nebo dálnice.

## ZÁVĚRY

Článek prezentoval metodiku vymezení hranic *významných urbanizovaných území (intravilánů)* primárně pro účely hydrologických analýz s využitím českých otevřených dat ZABAGED. Výsledné datové sady přírodních prvků a urbanizovaných území budou veřejně přístupné na portálu [rain.fsv.cvut.cz](http://rain.fsv.cvut.cz), a doplní tak srážková a půdní data poskytovaná pro účely hydrologického modelování. Data UA budou přitom poskytována ve dvou variantách. První je čistá verze v podobě výše prezentovaného finálního produktu významných UA, druhá představuje širší variantu zahrnující rovněž všechny původně definované UA plochy o velikosti 1–5 ha. Tyto vrstvy jsou určeny primárně pro hydrologické analýzy, především ve vztahu k hodnocení rizik ze strany povrchového odtoku a pluvialních (přívalových) povodní.

Kritéria pro filtraci drobných urbanizovaných ploch mezi 1 a 5 ha se mohou v budoucnu mírně vyvíjet především v souvislosti s postupným plněním Digitální technické mapy, která zatím není pro celé území kompletní, ale je deklarován její intenzivní rozvoj. Autoři jsou si rovněž vědomi, že automatické procedury a jejich parametry byly nastaveny a ověřeny na omezeném území a za reportování nalezených nedostatků uživateli budou vděční.

Ohrožení jednotlivých UA pluvialními povodněmi a půdní erozí, ale z druhé strany i možné dopady odvodnění těchto území na stav vodních toků souvisejí s využitím okolních přírodních ploch, jejich morfologií a technickými prvky (příkopy, cestní síť atp.), které ovlivňují trasu soustředěného povrchového odtoku. Důležitou roli hrají též charakteristiky samotných urbanizovaných území, jako je podíl a konektivita propustných a nepropustných ploch nebo stav technické infrastruktury sídel. Právě korektní prostorové vymezení *významných urbanizovaných území* je nezbytnou počáteční podmínkou pro hodnocení těchto aspektů, jež je předmětem navazujících výzkumných aktivit.

## Poděkování

Článek vznikl díky projektu č. SS06010386 „Adaptace urbanizovaných území na přívalové povodně a sucho“ podpořeného Technologickou agenturou ČR.

Literatura

[1] BAUER, M., DOSTÁL, T., KRÁSA, J., JÁCHYMOVÁ, B., DAVID, V., DEVÁTÝ, J., STROUHAL, L., ROSENDORF, P. Risk to Residents, Infrastructure, and Water Bodies from Flash Floods and Sediment Transport. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2019, 191(2), 85. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7216-7>

[2] ROSENDORF, P., DOSTÁL, T., KRÁSA, J., HANEL, M. a kol. *Metodika stanovení území potenciálně ohrožených dopady přívalových srážek spojených s erozí půdy při zohlednění očekávané změny klimatu. Certifikovaná metodika*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2016. 58 s. Certifikováno Ministerstvem zemědělství ČR pod č. j. 30205/2016-MZE-10052. ISBN 978-80-87402-35-6.

[3] Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK). *Katalog objektů ZABAGED\** [on-line]. Praha: ČÚZK, průběžně aktualizováno [cit. 2025-05-12]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/ZABAGED\\_katalog/CS/](https://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/ZABAGED_katalog/CS/)

[4] KOŽÍN, R., VIZINA, A., KAVKA, P., STRÁNSKÝ, D., STROUHAL L., HANEL, M., MÁČA, P., STRNAD, F., ŠTĚPÁNEK, P., BERNSTEINOVÁ, J., FISCHER, M., METELKA, T. *Odborná zpráva o řešení projektu SS06010386 – Adaptace urbanizovaných území na přívalové povodně a sucho. Průběžná zpráva za rok 2024*. Praha, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2024. 79 s. Neveřejný interní dokument projektu č. SS06010386.

[5] KUBEŠ, M. a kol. *Metodika identifikace a klasifikace území s urbanistickými hodnotami* [on-line]. 1. vyd. Praha: Národní památkový ústav, 2015 [cit. 2025-05-29]. Dostupné z: <https://www.npu.cz/cs/e-shop/18517-metodika-identifikace-a-klasifikace-uzemi-s-urbanistickymi-hodnotami>

[6] Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK). *RÚIAN – výstupní data ve výměnném formátu (VFR) [geografická data]*. Praha: ČÚZK, 2024. Dostupné z: <https://vdp.cuzk.cz/vdp/ruian/vymennyformat>

[7] Ministerstvo zemědělství ČR. *Veřejný registr půdních bloků LPIS* [on-line]. Praha: Ministerstvo zemědělství, [cit. 2024-09-06]. Dostupné z: <https://mze.gov.cz/public/portal/mze/farmar/LPIS/export-lpis-rocni-shp>

Autoři

Ing. Luděk Strouhal, Ph.D.<sup>1, 2</sup>  
✉ [ludek.strouhal@fsv.cvut.cz](mailto:ludek.strouhal@fsv.cvut.cz)  
ORCID: 0000-0002-3979-4894

doc. Ing. Petr Kavka, Ph.D.<sup>1</sup>  
✉ [petr.kavka@fsv.cvut.cz](mailto:petr.kavka@fsv.cvut.cz)  
ORCID: 0000-0002-6511-9518

<sup>1</sup>České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební,  
Praha (Česká republika)  
<sup>2</sup>Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká republika)

Příspěvek prošel recenzním řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2025.05.002

ISSN 0322-8916/© 2025 Autoři. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

WHERE DOES A SETTLEMENT END?  
DEFINING URBAN AREAS FOR MORE THAN  
JUST RUNOFF ANALYSES

STROUHAL, L.<sup>1, 2</sup>; KAVKA, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering,  
Prague (Czech Republic)  
<sup>2</sup>T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague (Czech Republic)

**Keywords:** urban areas — runoff analyses — spatial data sources — ZABAGED

The article presents a methodology for the spatial delineation of significant urban areas in the Czech Republic, primarily for the purposes of hydrological analyses and flash flood risk assessments. First, the definition of urban areas was refined in relation to existing terminology, followed by the development of a comprehensive procedure for creating layers of urban and natural features using the planimetric layers of the Fundamental Base of Geographic Data of the Czech Republic supported by additional open data sources. The methodology includes hierarchical classification and concurrent geometric processing of selected topographic layers, as well as subsequent cleaning and filtering of the final polygons of both urban areas and natural features. The result is a dataset of significant urban areas that supports better evaluation of runoff processes in their neighbourhood and analysis of their internal structure, providing a starting point for designing and assessing adaptation measures. The outputs will soon be publicly available for further hydrological applications and research.