

Univerzita Palackého v Olomouci

Prírodovedecká fakulta

Katedra geografie



**Detekcia vývoja riečnej krajiny Hornomoravského úvalu
pomocou dát diaľkového prieskumu Zeme**

Bakalárska práca

Roland Burgan

Vedúci práce: RNDr. Aleš Létal, Ph. D.

Olomouc 2024

Bibliografický záznam

Autor (osobné číslo): Roland Burgan (R200336)

Študijný program: Geografia

Názov práce: Detekcia vývoja riečnej krajiny Hornomoravského úvalu pomocou dát diaľkového prieskumu Zeme

Title of thesis: Detection of the development of the river landscape of the Upper Moravian basin using Earth remote sensing data

Vedúci práce: RNDr. Aleš Létal, Ph. D.

Rozsah práce: 53 strán

Abstrakt: Vývoj riečnej siete a riečnej krajiny je dynamickým procesom, ktorý bol v posledných 200 rokoch výrazne ovplyvnený antropogénnymi aktivitami. Antropogénny tlak a priame zmeny krajiny sa zvyšujú najmä od druhej polovice 20. storočia. Práca je zameraná na identifikáciu oblastí najväčších zmien riečnej krajiny záujmového územia s využitím metód DPZ a geomorfometrických analýz. Okrem vymedzenia špecifických oblastí a ich možnej kategorizácie podľa prevládajúcich dominantných zmien bude práca testovať vybrané geomorfometrické analýzy, ktoré je možné pre špecifický typ reliéfu využiť.

Kľúčové slová: Hornomoravský úval, povodie rieky Moravy, vývoj riečnej krajiny, geomorfometrické analýzy, diaľkový prieskum Zeme, DPZ

Abstract: The development of the river network and river landscape is a dynamic process that has been significantly influenced by anthropogenic activities in the last 200 years. Anthropogenic pressure and direct landscape changes have been increasing especially since the second half of the 20th century. The work is focused on identifying the areas of the greatest changes in the river landscape of the area of interest using remote sensing (RS) methods and geomorphometric analyses. In addition to the definition of specific areas and their possible categorization according to prevailing dominant changes, the work will test selected geomorphometric analyzes that can be used for this specific type of relief.

Keywords: Hornomoravský úval, Morava river basin, river landscape development, geomorphometric analyses, remote sensing data, RS

Týmto potvrdzujem, že som zadanú bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením RNDr. Aleša Lietala, Ph.D. a uviedol v zozname literatúry všetku použitú literatúru a zdroje.

V Olomouci dňa: 6. mája 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized first letter and a series of loops, positioned above a dotted line.

Týmto by som chcel srdečne poďakovať mojej rodine, ktorá ma vždy podporovala v osobnom aj akademickom živote. Som samozrejme veľmi vďačný za pomoc a podporu aj pánovi RNDr. Alešovi Létalovi Ph.D., ktorý mi poskytol cenné rady a motiváciu nielen pri tvorení tejto bakalárskej práce, ale v priebehu celého môjho štúdia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Roland BURGAN**
Osobní číslo: **R200336**
Studijní program: **B0532A330021 Geografie**
Téma práce: **Detekce vývoje říční krajiny Hornomoravského úvalu pomocí dat dálkového průzkumu Země**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Vývoj říční sítě a říční krajiny je dynamickým procesem, který byl v posledních 200 letech výrazně ovlivněn antropogenními aktivitami. Antropogenní tlak a přímé změny krajiny se zvyšují zejména od druhé poloviny 20. století. Práce je zaměřena na identifikaci oblastí největších změn říční krajiny zájmového území s využitím metod DPZ a geomorfometrických analýz. Kromě vymezení specifických oblastí a jejich možné kategorizace podle převládajících dominantních změn bude práce testovat vybrané geomorfometrické analýzy, které lze pro specifický typ reliéfu využít.

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 – 8 000 slov**
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

Brázdil, R. et. al (2011): Fluctuations of floods of the river Morava (Czech Republic) in the 1691–2009 period: interactions of natural and anthropogenic factors, *Hydrol. Sci. J.*, 56 (2011), pp. 468-485
Kadlec et al (2015): Response of fluvial, aeolian and lacustrine systems to late Pleistocene to Holocene climate change, Lower Moravian Basin, Czech Republic. *Geomorphology*, 232 (2015), pp. 193-208
Krejčí, L., Máčka, Z. (2012). Anthropogenic controls on large wood input, removal and mobility: examples from rivers in the Czech Republic, *Area*, 44 (2012), pp. 226-236
Mareš, K. (1997): Úpravy toků – navrhování koryt. Dot. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1997, 210 s.
Pavelka, K. a kol. (2017): Exaktní metody průzkumu památek: s využitím geodetických a geofyzikálních metod. Česká technika – nakladatelství ČVUT, Praha, 2017, 145 s.
Pavelková-Chmelová, R. a kol. (2014): Historické rybníky České republiky: srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2014. 167 s.
MAREŠ, Karel. Úpravy toků: navrhování koryt. Dot. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1997, 210 s.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Aleš Létal, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 31. března 2022
Termin odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2023

LS.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

prof. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 31. března 2022

Obsah

Úvod	8
1.1 Cieľ práce	8
1.2 Výskum pomocou vybraných metód diaľkového prieskumu Zeme	8
1.3 Informačné zdroje a rešerše literatúry	9
2 Geografická charakteristika územia	11
3 Vodné toky Hornomoravského úvalu.....	12
3.1 Morava.....	12
3.2 Prítoky Moravy.....	12
3.3 Ostatné prítoky Moravy.....	15
4 Geomorfometrycké analýzy	16
4.1 Absolútna výšková členitosť	16
4.2 Relatívna výšková členitosť	18
4.3 Sklon svahov.....	20
4.4 Expozícia svahov	23
4.5 Topografický vlhkostný index	25
4.6 Hustota drenáže.....	28
4.7 Geomorfóny.....	30
4.8 Lokálny model reliéfu.....	35
5 Zmeny riečnej siete Hornomoravského úvalu.....	40
6 Záver	49
7 Summary	50
8 Zdroje použitej literatúry	51

Úvod

Hornomoravský úval, ako významná riečna krajina v strednej Európe, predstavuje kľúčovú oblasť pre ekosystém, hydrológiu a životné prostredie tohto regionálneho územia. S postupujúcou urbanizáciou, zmenami klímy a ľudskou činnosťou sa však v tomto úvale neustále vyvíja rad dynamických procesov, ktoré ovplyvňujú jeho podobu a funkciu. Pre efektívne monitorovanie týchto zmien a pre plánovanie udržateľného riadenia krajiny je nevyhnutné využívať moderné technológie, ako je diaľkový prieskum Zeme.

Tento úvodný text si kladie za cieľ naznačiť dôležitosť detekcie vývoja riečnej krajiny Hornomoravského úvalu pomocou dát z diaľkového prieskumu Zeme. Za týmto účelom budú diskutované rôzne typy analýz z dát odvozených z diaľkového prieskumu Zeme, ktoré poskytujú informácie o zmenách v riečnej morfológii, vegetácii, hydrologickom režime a ďalších kľúčových aspektoch krajiny.

1.1 Cieľ práce

Cieľom tejto bakalárskej práce je detailne analyzovať historické a súčasné zmeny v riečnej sieti, krajiny v Hornomoravskom úvale s cieľom porozumieť hlavným faktorom, ktoré tieto zmeny ovplyvnili. Práca je zameraná na identifikáciu oblastí najväčších zmien riečnej krajiny záujmového územia s využitím metód DPZ a geomorfologických analýz. Okrem vymedzenia špecifických oblastí a ich nožnej kategorizácie podľa prevládajúcich dominantných zmien bude práca testovať vybrané geomorfologické analýzy, ktoré je možné pre špecifický typ reliéfu využiť.

Na dosiahnutie stanovených cieľov bude využitý diaľkový prieskum Zeme, ktorý zahŕňa analýzu lidarových dát a využitie geografických informačných systémov (GIS). Pôvodne plánované využitie dát DPZ a ich využitie na analýzy zmeny vodných plôch nebolo nakoniec riešené a je vhodnejšie mu venovať samostatnú prácu

1.2 Výskum pomocou vybraných metód diaľkového prieskumu Zeme

Na dosiahnutie stanovených cieľov bude v rámci tejto práce vykonaný výskum pomocou vybraných metód diaľkového prieskumu Zeme. Tento výskum zahŕňa analýzu lidarových dát a digitálnych výškových modelov terénu. Využitie budú aj geografické informačné systémy (GIS) pre spracovanie, analýzu a vizualizáciu týchto priestorových dát.

Analytické postupy založené na dátovom zdroji získanom DPZ umožnia identifikáciu zmien v riečnej sieti a vodných plochách v Hornomoravskom úvale. Ďalej budú aplikované metódy

časových analýz a priestorových korelácií na skúmanie vzťahov medzi zmenami vodných prvkov a faktormi ako sú exogénne procesy zvetrávania, zásahy ľudskej činnosti a ekonomickej aktivity.

Využitie týchto metód diaľkového prieskumu Zeme umožní detailný a komplexný prístup k analýze zmien v krajine a vodných tokoch Hornomoravského úvalu. Taktiež poskytne dôležitý základ pre identifikáciu príčin zmien a ich dopadov na životné prostredie a ľudskú činnosť v danej oblasti. Týmto spôsobom bude možné lepšie porozumieť dynamike vodných prvkov v úvale a prispieť k efektívnejšiemu riadeniu vodných zdrojov a ochrane biodiverzity v tejto oblasti.

1.3 Informačné zdroje a rešerše literatúry

V tejto sekcii bude vykonaná detailná analýza vybraných výskumných prác, ktoré sa týkajú témy fluktuácií povodní na rieke Morave, reakcií rôznych ekosystémov na klimatické zmeny v Dolnomoravskej kotline, vplyvu ľudskej činnosti na ekologické procesy spojené s veľkým drevom vo vodných tokoch Českej republiky, metód prieskumu historických pamiatok s využitím moderných technológií, a histórie a obnovy rybníkárstva v Českej republike.

Prvým analyzovaným dielom je štúdia Brázdila a kolegov (2011), ktorá sa zaoberá dlhodobými fluktuáciami povodní na rieke Morave v rozpätí rokov 1691 až 2009. Autori detailne skúmajú počet a intenzitu povodní a analyzujú prírodné a antropogénne faktory, ktoré na ne mali vplyv. Táto práca ponúka dôkladný pohľad na dopady povodňových udalostí na krajinu, ekonomiku a spoločnosť v danom regióne.

Ďalej je skúmaná publikácia Kadlec a spol. (2015), ktorá sa zameriava na reakcie fluviálnych, eolických a jazerných ekosystémov na klimatické zmeny v Dolnomoravskej kotline od neskorého pleistocénu po holocén. Tento výskum využíva analýzu sedimentárnych záznamov a geomorfologických údajov k porozumeniu vývoja týchto ekosystémov v priebehu histórie.

Krejčí a Máčka (2012) predstavujú štúdiu, ktorá skúma vplyv ľudskej činnosti na vstup, odstraňovanie a pohyblivosť veľkého dreva vo vodných tokoch Českej republiky. Autori analyzujú dopady regulácie tokov, ťažby dreva a ďalších ľudských zásahov na ekologické procesy spojené s veľkým drevom v riečnych ekosystémoch.

Ďalej je skúmaná práca Mareše (1997), ktorá poskytuje prehľad o technikách úpravách vodných tokov s dôrazom na navrhovanie zmien korýt. Autor diskutuje rôzne aspekty úprav tokov a poskytuje praktické rady pre odborníkov v oblasti vodohospodárstva.

Pavelka a kolegovia (2017) predstavujú knihu, ktorá sa zameriava na moderné metódy prieskumu historických pamiatok s využitím geodetických a geofyzikálnych techník. Táto publikácia poskytuje prehľad o pokročilých metódach mapovania a analýzy terénu pre archeológov a historikov.

Posledným veľmi relevantným dielom je publikácia Pavelkovej-Chmelovej a kolegov (2014), ktorá sa zaoberá históriou a obnovou rybníkárstva v Českej republike. Autori porovnávajú súčasný stav rybníkov so stavom v 2. polovine 19. storočia a diskutujú o stratégiách pre obnovu historických rybníkov a udržateľný manažment v tejto oblasti.

2 Geografická charakteristika územia

Geografia Hornomoravského úvalu je charakterizovaná svojou polohou, reliéfom, hydrologickými podmienkami a vegetáciou. Táto oblasť sa nachádza v strede Moravy, v rámci Českej republiky, a geomorfologicky spadá do provincie Západné Karpaty a sústavy Vnekarpatské znížieniny.¹ Jedná sa o priekopovú prepadlinu, ktorá sa rozprestiera na ploche veľkej 1 318,43 km². Strednú osu územia tvorí široká niva rieky Moravy s podlhovastým tvarom v smere sever – juh.

Reliéf Hornomoravského úvalu je prevažne rovinatý, čo je typické pre nížinné oblasti. Dominantnými geomorfologickými prvkami sú nížiny a roviny, ktoré sú často prerušované údoliami riek a potokov. Dôležitou súčasťou reliéfu sú tiež lužné nivy, ktoré sa vyskytujú pozdĺž vodných tokov a poskytujú vhodné prostredie pre rozvoj močiarnych rastlín.²

Hydrologicky je úval významný svojou riečnou sieťou. Hlavnou riekou je Morava, ktorá preteká územím zo severu na juh a má významný vplyv na formovanie krajiny a poľnohospodársku činnosť. Okrem Moravy sa v úvale nachádzajú aj ďalšie menšie rieky a potoky, ktoré prispievajú k rozmanitosti hydrologických podmienok regiónu.

Vegetácia Hornomoravského úvalu je ovplyvnená jeho klímou a pôdnymi podmienkami. Prevažajúce vegetačné typy zahŕňajú polia, lúky a lužné lesy. Vzhľadom na teplé mierne klíma a úrodné pôdy je oblasť vhodná pre poľnohospodársku činnosť, a preto je výrazne poľnohospodársky využívaná.³

Celkovo možno povedať, že geografia Hornomoravského úvalu je charakterizovaná svojou rovinatou krajinou, vodnými tokmi a úrodnými pôdami, čo má významný vplyv na ekonomiku, ekológiu a životný štýl obyvateľov tejto oblasti.

¹ CZUDEK, Tadeáš. Vývoj reliéfu krajiny Českej republiky v kvartéru. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005.

² CZUDEK, Tadeáš. Vývoj reliéfu krajiny Českej republiky v kvartéru. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005.

³ PAUK, František a Vladimír HABĚTÍN. Geologie pro zeměpisce: vysokoškolská učebnice pro posluchače pedagogických a přírodovědeckých fakult. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979.

3 Vodné toky Hornomoravského úvalu

Vodné toky na Hornomoravském úvalu tvoria základnú zložku jeho krajinného charakteru a ovplyvňujú celú radu ekologických, hydrologických a socioekonomických procesov v tejto oblasti Strednej Európy. Geologické podmienky Hornomoravského úvalu majú zásadní vplyv na formovanie vodných tokov v danej oblasti. Voda sa tu často stretáva s podložíom zloženým prevažne z hĺn, ílov a pieskov, čo ovplyvňuje charakter tokov, ich stabilitu a erózne procesy. Na území úvalu možno taktiež nájsť niektoré prírodné javy, ako sú meandre či sútoky, ktoré dodávajú vodným tokom ich charakteristický ráz.

3.1 Morava

Najväčším vodným tokom je rieka Morava, ktorá so svojimi ramenami, mnohými prítokmi a faktom, že sa jedná o najdlhší a najväčší z vodných tokov regiónu zastáva nezastupiteľnú úlohu v tejto oblasti. Jej prameň sa nachádza pod vrcholom Králického Snežníka vo výške 1380 m nm a ďalej vo svojom toku pokračuje cez Mohelnickú brázdnu a ďalej preteká ako Dolnomoravským tak Hornomoravským úvalom. Ako už bolo spomenuté, jej povodie je najpôsobivejším z celej oblasti so svojou dĺžkou 271,3 km a plochou, ktorá má 10691 km². Na celej dĺžke rieky Moravy nebola vybudovaná žiadna priehradná nádrž.⁴

2.2 Prítoky Moravy

Rieka Morava má mnoho prítokov, jedným z nich je rieka Blata, ktorá tvorí pravostranný prítok Moravy. Vlieva sa do nej v blízkosti Lobotic na 193 km jej toku. Blata je podstatne menším vodným tokom ako Morava, čo možno vidieť na jej charakteristikách. Jej vodná plocha je 305,6 km² a meria 45,1 km.⁵

Ďalším a významným prítokom je rieka Bečva, ktorá je ľavostranným prítokom. Meria 61,1 km a plocha celého povodia je 1626 km². Pri obci Troubky sa Bečva vlieva do rieky Moravy. Bečva vzniká spojením Vsetínskej Bečvy a Rožnovskej Bečvy pri Valašskom Meziříčí. Vsetínska Bečva pramení na štátnych hraniciach so Slovenskom, na svahoch kopca Čarták, a zbiera vodu z Javorníkov a Vsetínskych vrchov. Rožnovská Bečva má svoj prameň na severných svahoch Vysoké, vo Vsetínskych vrchoch. Bečva preteká Podbeskydskou pahorkatinou, ďalej pokračuje Moravskou bránou až do Přerova. V Hornomoravském úvale sa nachádza iba záverečná časť rieky Bečvy.

⁴ NĚMEC, Jan, ed., HLADNÝ, Josef, ed. a BLAŽEK, Vladimír. Voda v České republice. Praha: Consult, 2006.

⁵ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČR. Praha: Academia, 1984

Rieka Haná, druhá najväčšia rieka pritekajúca do Moravy a dĺžkou svojho toku, ktorý činí 57,1 km a plochu 607,8 km² tesne nasleduje Bečvu. Táto rieka vzniká spojením Malej a Veľkej Hanej, ktorých pramene sa nachádzajú v oblasti Dražanskej vrchoviny a stretávajú sa v oblasti zvanej Dědice. Haná potom smeruje na severovýchod a ústí do Moravy sprava u Postupek - Hradiska, v nadmorskej výške 192 m.⁶

Moščenka pramení v Kelčskom Javorníku Nadmorská výška prameňa je 710 m n. m. Pri obci Kroměříž sa do rieky Moravy vlieva z ľavej strany. Jej celková dĺžka toku je 44,5 km a plocha povodia je 364 km². Ide teda o jeden z menších prítokov, rovnako ako v prípade už spomínanej Blaty.⁷

Kotojedka začína svoj tok v pohorí Chřiby, kde pramení vo výške 460 m n. m. Postupne sa vlieva do Zdouneckej brázdy a pokračuje smerom na severovýchod k mestu Kroměříž. Povodie tejto rieky zaberá plochu o rozlohe 131,9 km² a dĺžka toku meria 23,4 km. Kotojedka sa vlieva do rieky Moravy z jej pravej strany v okolí Kroměříža, blízko Trávnických záhrad, vo výške 185 m n. m.⁸

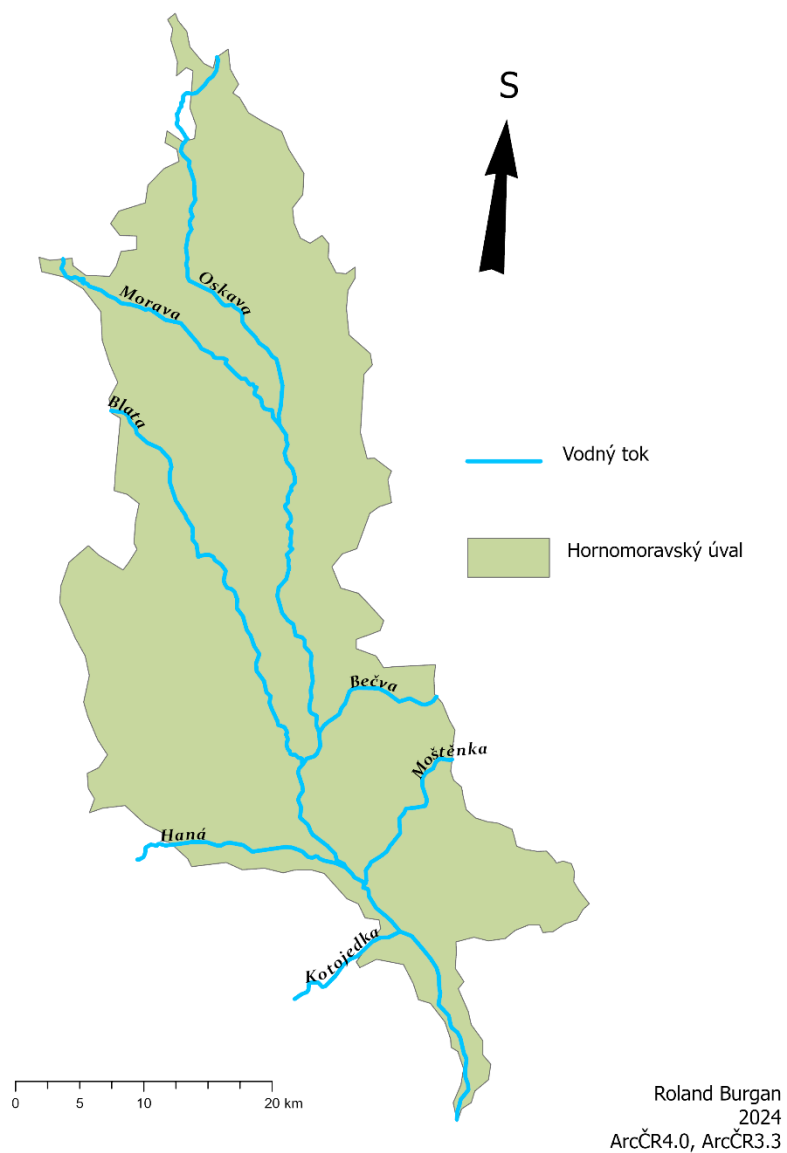
Rieka Oskava má pôvod na juhovýchodnom svahu vrchu Kamenný. Pramení tam v nadmorskej výške 860 m n. m. Sútok s Moravou má z jej ľavej strany blízko Chomoutova, vo výške 215 m n. m. Povodie rieky Oskavy má plochu o veľkosti 571,8 km² a dĺžka toku je 50,4 km.⁹

⁶ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984

⁷ HAVLÍN, NOVÁKOVÁ, Daba. Minerální vody České republiky: pro vnitřní potřeby Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Univerzity Karlovy v Praze. ČGS, Brno

⁸ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984

⁹ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984



Obr. 1: Mapa významnejších prítokov rieky Moravy na území Hornomoravského úvalu.
(Vlastné spracovanie)

3.3 Ostatné prítoky Moravy

Okrem vodných tokov, ako sú Morava a jej väčšie prítoky, Hornomoravský úval taktiež hostí rad menších, avšak ekologicky a hydrologicky dôležitých vodných tokov. Tieto menšie toky majú kľúčovú úlohu v udržiavaní biodiverzity, lokálnej hydrológie a poskytujú cenný zdroj vody a vlahy pre oblasti, ktorými pretekajú.

Mlýnský potok, menší vodný tok Hornomoravského úvalu, je typickým príkladom malého prítoku, ktorý prispieva k hydrologickému režimu regiónu. Vodný tok preteká cez kombinovanú krajinu, zahŕňajúcu malé poľnohospodárske plochy a obytné zóny. Potok má dĺžku približne 18 km a jeho povodie zaujíma plochu okolo 42 km². Mlýnský potok je dôležitý z hydrologického hľadiska, keďže prispieva k odvodneniu územia a udržiava vodnú bilanciu v regióne. Okrem toho je využívaný na malom rozsahu pre rekreačné činnosti, ako sú rybolov a turistika.¹⁰

Juhoslávka, ktorá je jedným z pravostranných prítokov Moravy, pramení na severovýchodných svahoch Hrubého Jeseníku. Má dĺžku 37,9 km a povodie o veľkosti 159,2 km². Rieka preteká cez viacero lesnatých oblastí, ktoré sú domovom pre množstvo vzácných druhov fauny a flóry. Juhoslávka preteká malými obcami a jej brehy sú často využívané na rekreáciu a turistiku.¹¹

Rieka Bystřice, ktorá sa taktiež vlieva do Moravy, pramení na západných svahoch Vizovických vrchov a je známa svojimi prudkými prúdmi a kaskádami, ktoré sú obzvlášť výrazné v oblastiach ako Podhradí a Lužná. Kvôli svojej prírodnej kráse poskytuje veľa možností na rekreáciu a turistiku. Taktiež prispieva k podpore mokradí a vlhký biotopov. Taktiež stojí za opomenutie, že poskytuje vodu pre malé vodné elektrárne rozmiestnené pozdĺž jej toku.¹²

Trnávka, ktorá tečie cez poľnohospodársky intenzívne využívané oblasti, má dĺžku toku 49 km a povodie 224 km². Je významným prínosom k zavlažovaniu a ako zdroj vody pre miestne priemyselné podniky. Napriek svojmu hospodárskemu významu, Trnávka čelí výzvam eutrofizácie a znečistenia, čo si vyžaduje zvýšenú pozornosť v oblasti ochrany vodných zdrojov.¹³

¹⁰ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984.

¹¹ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984.

¹² HAVLÍN, NOVÁKOVÁ, Daba. Minerální vody České republiky: pro vnitřní potřeby Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Univerzity Karlovy v Praze. ČGS, Brno.

¹³ DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984.

4 Geomorfometrycké analýzy

Geomorfometrická analýza predstavuje kvantitatívne vyhodnotenie topografie a jej charakteristík zemského povrchu.¹⁴ V geografii a geológii sa využíva na štúdium tvarov zemského povrchu a vzorcov riečnych sietí. Táto analýza sa používa na vyhodnocovanie topografie pomocou digitálnych výškových modelov (DEM).¹⁵ V rámci tejto bakalárskej práce boli analyzované vlastnosti ako sklon svahov, expozícia svahov, absolútna a relatívna výšková členitosť, topografický vlhkostný index, hustota odvodnenia a geomorfóny. Tieto merania poskytujú podrobné informácie o charaktere územia Hornomoravského úvalu a jeho riečnej siete, ktoré možno použiť na porovnanie jeho súčasného a historického stavu.

4.1 Absolútna výšková členitosť

Absolútna výšková členitosť je dôležitým geomorfometrickým ukazovateľom, ktorý vykresľuje rozsah vertikálnych rozdielov povrchu v rámci študovaného územia. Táto miera je definovaný ako rozdiel medzi najvyšším a najnižším bodom na zvolenej ploche, čo umožňuje analyzovať a porovnávať výškové extrémny v rôznych regiónoch.¹⁶

Na zhotovenie mapy absolútnej výškovej členitosti bol použitý software ArcGIS Pro za pomoci rastrovej vrstvy digitálneho modelu reliéfu (DMR), ktorej veľkosť jedného pixelu reprezentuje 1x1 m. Vytvorenie klasifikácie jednotlivých tried členitosti bolo uskutočnené podľa metodiky Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).¹⁷

Územie Hornomoravského úvalu disponuje relatívne malými absolútnymi výškovými rozdielmi. Prevažujú nižšie polohy do 400 m n. m. Tieto oblasti sa rozprestierajú po skoro celej ploche úvalu a sú typické pre jeho záplavové roviny a nížinné časti.

Stredné polohy medzi 400 a 600 metrami, vyskytujúce sa v severnej časti územia, sú plošne druhá najväčšia zastúpená skupina a naznačujú mierne vyvýšené terénne formácie. Tie môžu zahŕňať menšie pahorkatiny a terénne elevácie typické pre prechod medzi nížinou a pahorkatinou pozdĺž hraníc úvalu. Úplne minimálne zastúpenie patrí vyšším polohám v rozmedzí od 600 do 800 m n. m., ktoré lemujú okraje skúmaného celku.

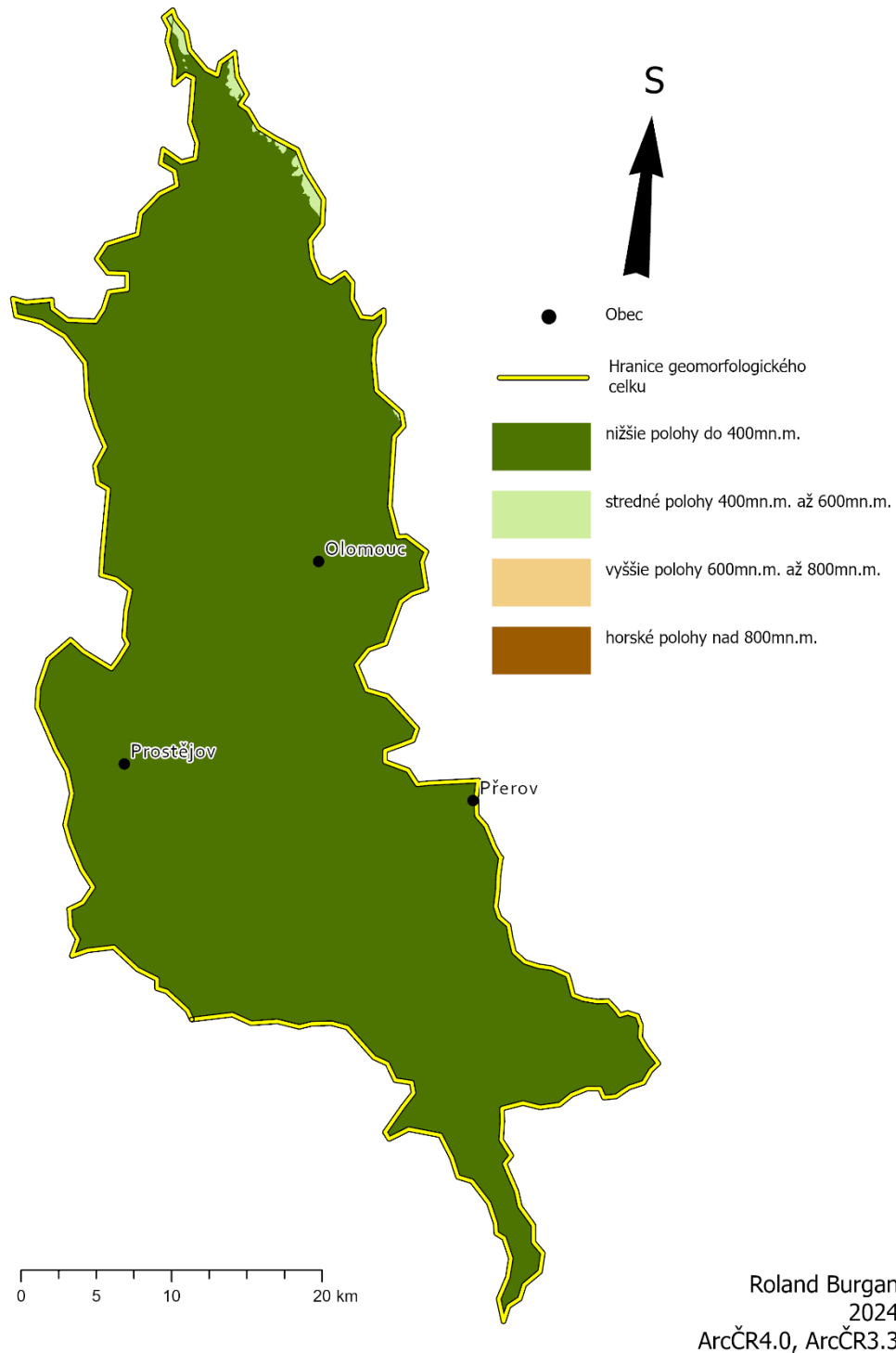
¹⁴ WILSON, J.P., & GALLANT, J.C., Eds. Terrain Analysis: Principles and Applications. New York: John Wiley & Sons, 2000.

¹⁵ WILSON, J.P., & GALLANT, J.C., Eds. Terrain Analysis: Principles and Applications. New York: John Wiley & Sons, 2000.

¹⁶ WILSON, J.P., & GALLANT, J.C., Eds. Terrain Analysis: Principles and Applications. New York: John Wiley & Sons, 2000.

¹⁷ Metodika klasifikácie členitosti terénu podľa Českého hydrometeorologického ústavu. ČHMÚ, Praha, 2020.

Je nutné taktiež poznamenať, že na celom území sa nevyskytujú žiadne horské polohy nad 800 m n. m., čo naznačuje absenciu extrémnych výšok v Hornomoravskom úvale a jeho blízkom okolí.



Obr. 2: Mapa absolútnej výškovej členitosti na území Hornomoravského úvalu. (Vlastné spracovanie)

4.2 Relatívna výšková členitosť

Tento geomorfologický ukazovateľ udáva prevýšenie medzi najnižším a najvyšším bodom vo vyhradenom území vzhľadom na zvolenú referenčnú hladinu.. je základnou metódou morfometrickej analýzy terénu a prostriedkom na identifikáciu regionálnych rozdielov mikroreliefu, čo je kritické pre analýzu geomorfologických procesov ako sú erózia a sedimentácia.¹⁸

Podobne ako pri zhotovení mapy absolútnej výškovej členitosti bol využitý software ArcGIS Pro s použitím rastrovej vrstvy digitálneho modelu reliéfu (DMR), ktorej veľkosť jedného pixelu reprezentuje 1x1 m. Vytvorenie klasifikácie jednotlivých tried členitosti bolo taktiež uskutočnené podľa metodiky Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).¹⁹

Mapa relatívnej výškovej členitosti Hornomoravského úvalu detailne znázorňuje pestrosť terénu podľa rôznych kategórií prevýšenia:

Roviny do 30m (tmavozelená) - Plošne najrozšírenejšia kategória, reprezentujúca oblasti s veľmi nízkym prevýšením typické pre záplavové roviny a nížinné časti, rozprestierajúce sa po väčšine územia.

Ploché pahorkatiny 30 až 75m (svetlozelená) - Vyskytujú sa vo väčších rozptýlených oblastiach, hlavne na okrajoch rovín.

Členité pahorkatiny 75 až 150m (zelená) - Sú lokalizované v centrálnej časti (západná časť Olomouce) a okrajoch úvalu (Zábřežská a Drahanská vrchovina). Zaberajú stredne veľkú plochu.

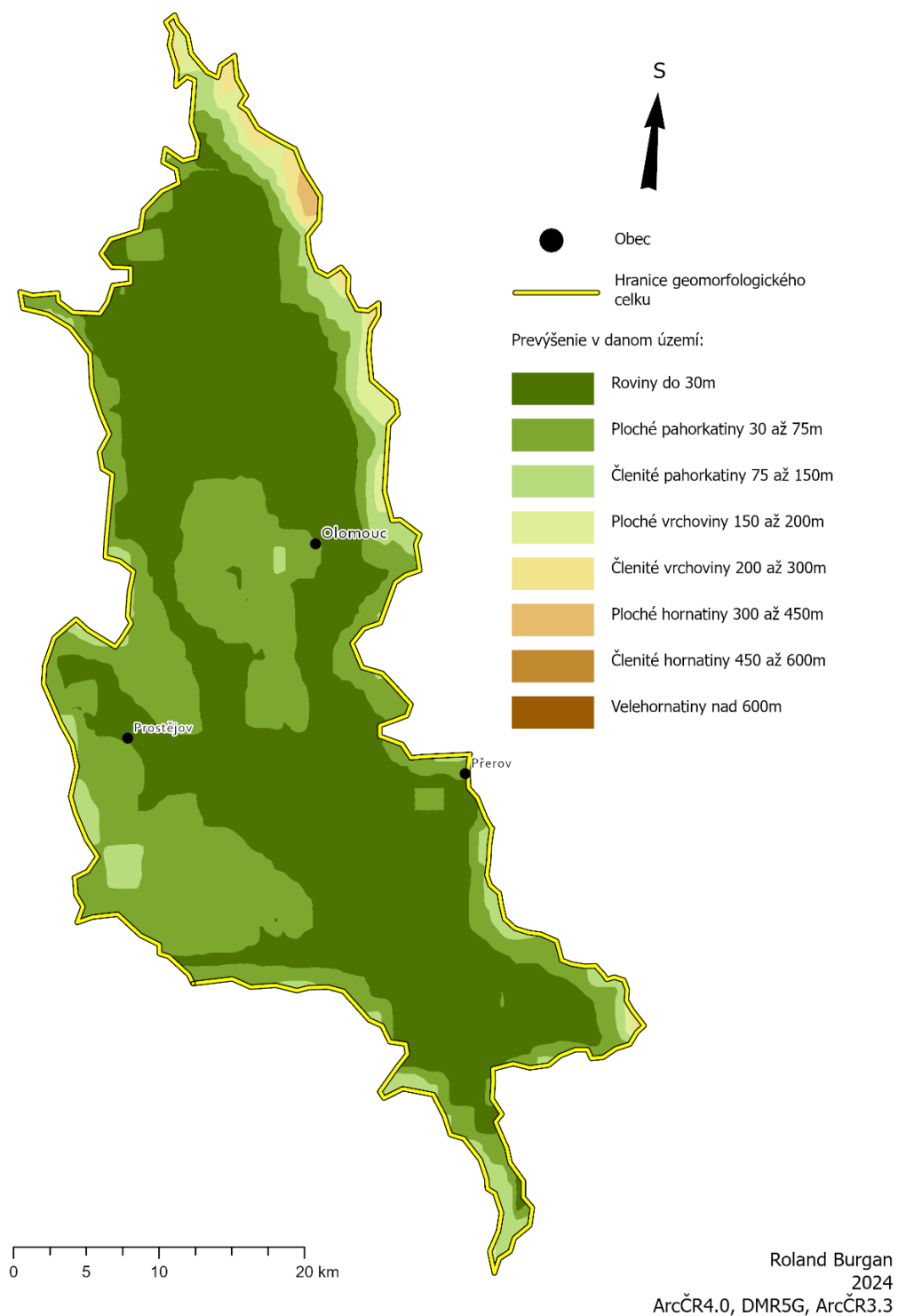
Ploché vrchoviny 150 až 200m a Členité vrchoviny 200 až 300m (žlté odtiene) - Tieto kategórie pokrývajú menšie oblasti, predovšetkým na severných a východných hraniciach úvalu. Je to z dôvodu presahu Nízkeho Jeseníku a Oderských vrchov.

Ploché hornatiny 300 až 450m a Členité hornatiny 450 až 600m (oranžové a svetlohnedé) - Tieto kategórie majú najmenších plošných výskytmi. Vyskytujú sa v najvyššie a najviac členitej severnej časti úvalu na úpätí Nízkeho Jeseníku. Veľhory nad 600m (tmavohnedá) - Táto kategória sa na mape nevyskytuje, čo znova naznačuje absenciu extrémnych výškových rozdielov v území a jeho blízkom okolí.

¹⁸ ONDRÁČKOVÁ, Jitka. Analýza morfometrických charakteristik rôznych typů reliéfu. Bakalárska práca. Olomouc, 2009.

¹⁹ Metodika klasifikácie členitosti terénu podľa Českého hydrometeorologického ústavu. ČHMÚ, Praha, 2020.

Každá kategória poskytuje podstatné údaje o geomorfologickej diverzite Hornomoravského úvalu a je kľúčová pre pochopenie prírodných procesov a formovania krajiny v tejto oblasti.



Obr. 3: Mapa relatívnej výškovej členitosti na území Hornomoravského úvalu. (Vlastné spracovanie)

4.3 Sklon svahov

Sklon svahov, vyjadrený v stupňoch alebo percentách, je kľúčovým geomorfometrickým parametrom, ktorý odráža strmosť náklonu terénu. Informácie o sklone boli získané z digitálneho modelu reliéfu (DMR).²⁰ Tento údaj je nevyhnutný pri analýze erózneho rizika, plánovaní poľnohospodárstva, a hydrologických štúdiách, keďže ovplyvňuje tok vody a rozmiestnenie sedimentov na svahoch.²¹ Sklon svahov indikuje javov ako je riziko zosuvov pôdy a rýchlosť povrchového odtoku, čo má dôležité implikácie pre environmentálne manažérstvo a územné plánovanie v študovanom celku.

Podľa veľkosti uhlu boli svahy kategorizované do 7 typov plôch a vykreslené do mapy a výrezov zachycujúce detailnejšie časti skúmaného celku.²²

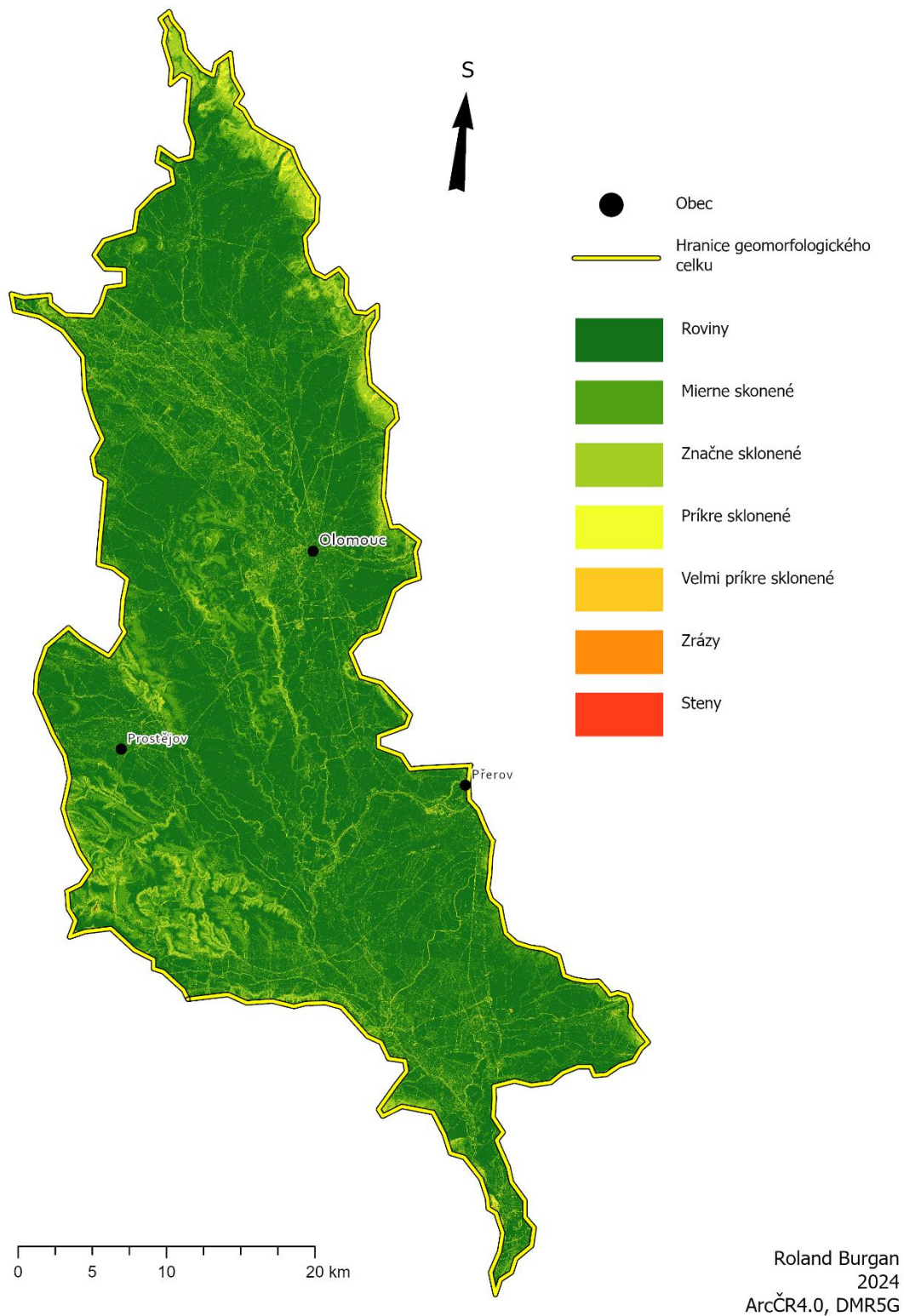
Tab. 1: Uhly a názvy plôch

Úhel	Plochy	Anglický termín
0°-2°*	Roviny	Plain
2°-5°	Mierne sklonené	Gently inclined
5°-15°	Značne sklonené	Strongly inclined
15°-25°	Príkro sklonené	Steep
25°-35°	Velmi príkre sklonené	Very steep
35°-55°	Zrázy	Precipitous
>55°	Steny	Vertical

²⁰ ONDRÁČKOVÁ, Jitka. Analýza morfometrických charakteristik rôznych typů reliéfu. Bakalárska práca. Olomouc, 2009..

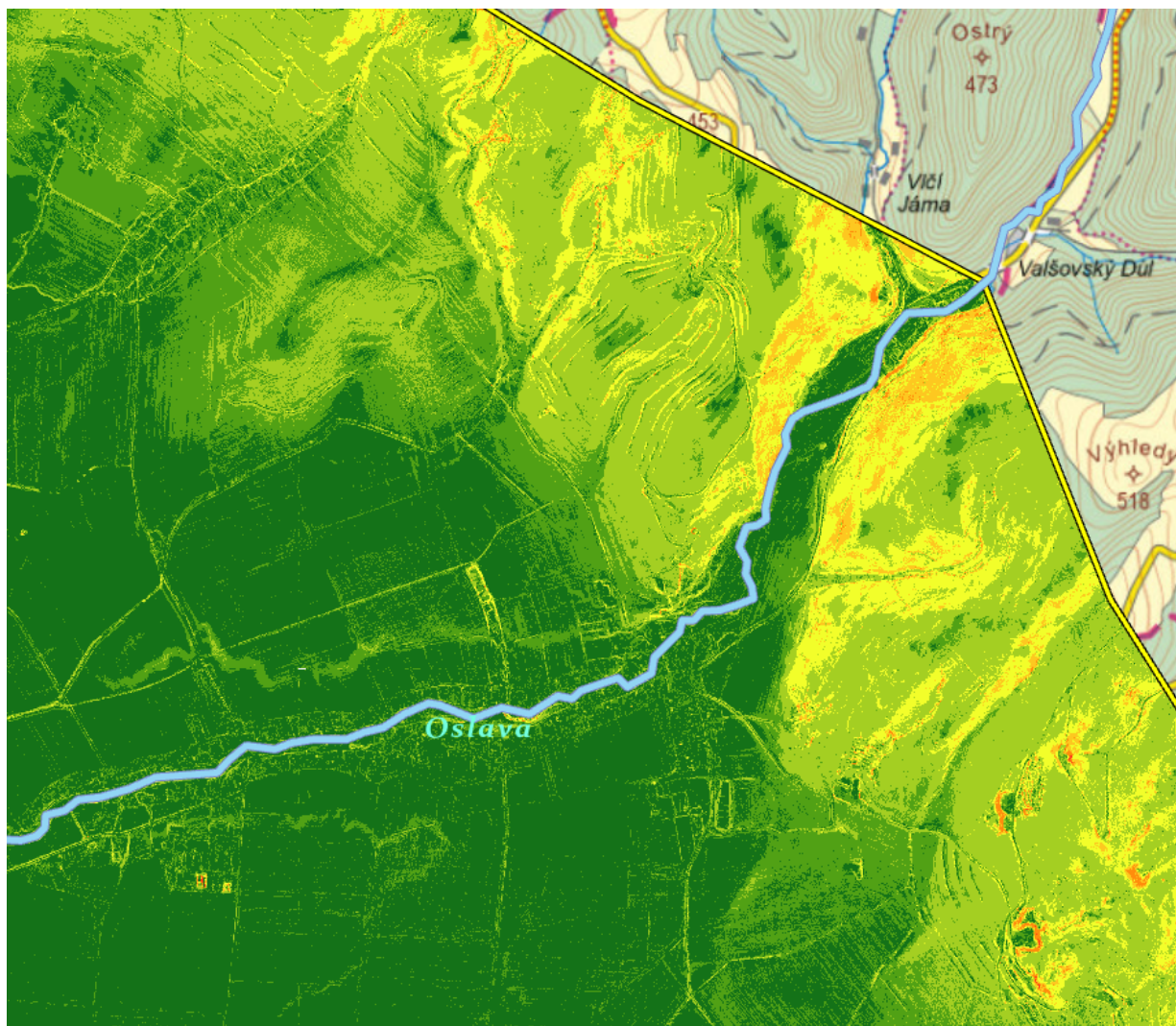
²¹ SMITH, Michael J., Paron, Paolo, Griffiths, James S. (eds.). Geomorphological Mapping: Methods and Applications. Amsterdam: Elsevier, 2011.

²² KRÍŽEK, Marek, Tomáš UXA, a Peter MIDA. Praktikum morfometrických analýz reliéfu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016.

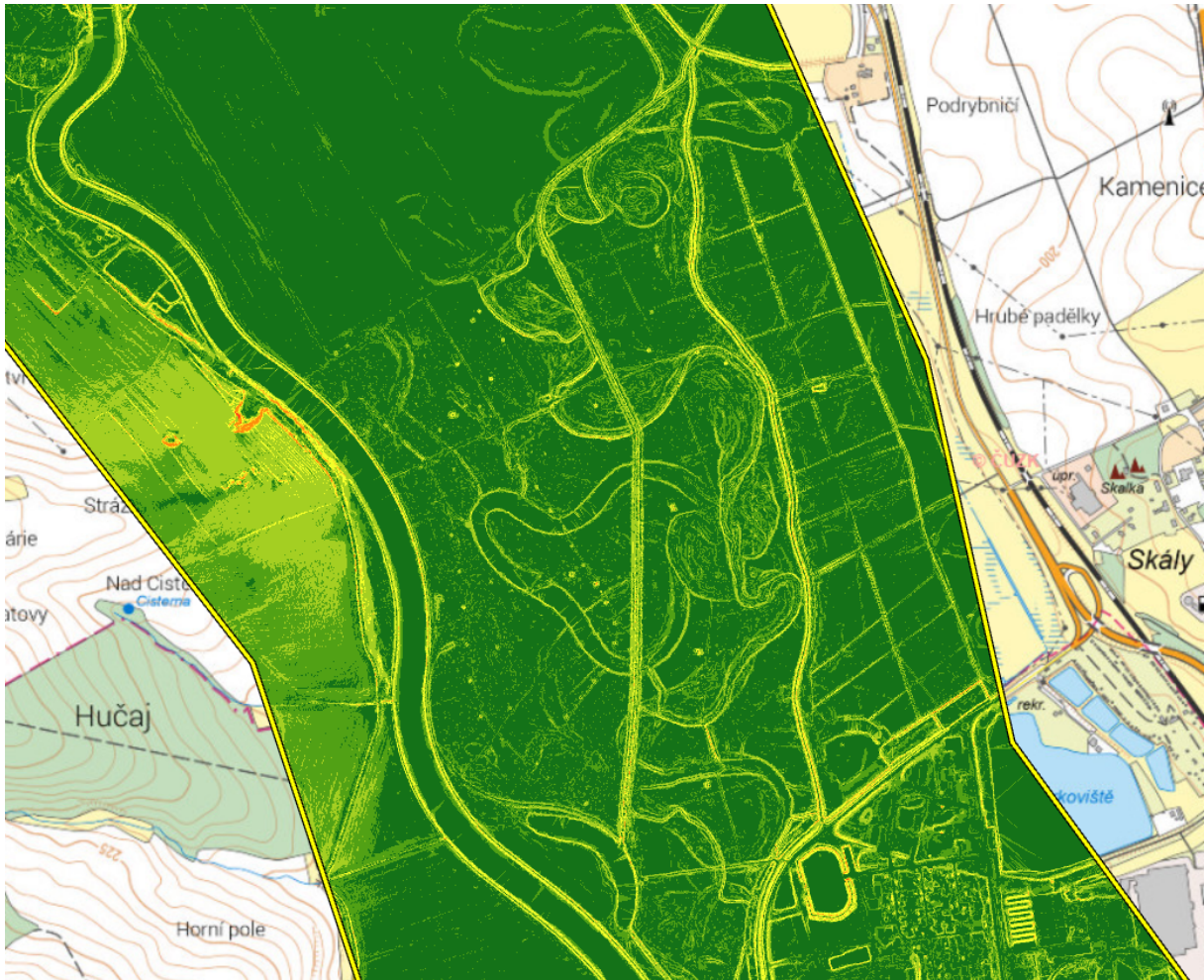


Obr. 4: Mapa sklonu svahov (slope) na území Hornomoravského úvalu. (vlastné spracovanie)

Pri väčšom priblížení mapy sklonu svahov je možné spozorovať detailnejšie prvky terénu. Nimi sú napríklad riečne údolia, korytá vodných tokov a pozostatky meandrov.



Obr. 5: Výrez údolia rieky Oslavy pri obci Dlouhá Loučka (topografický podklad ESRI ArcGIS Server – ZTM, vlastné spracovanie)



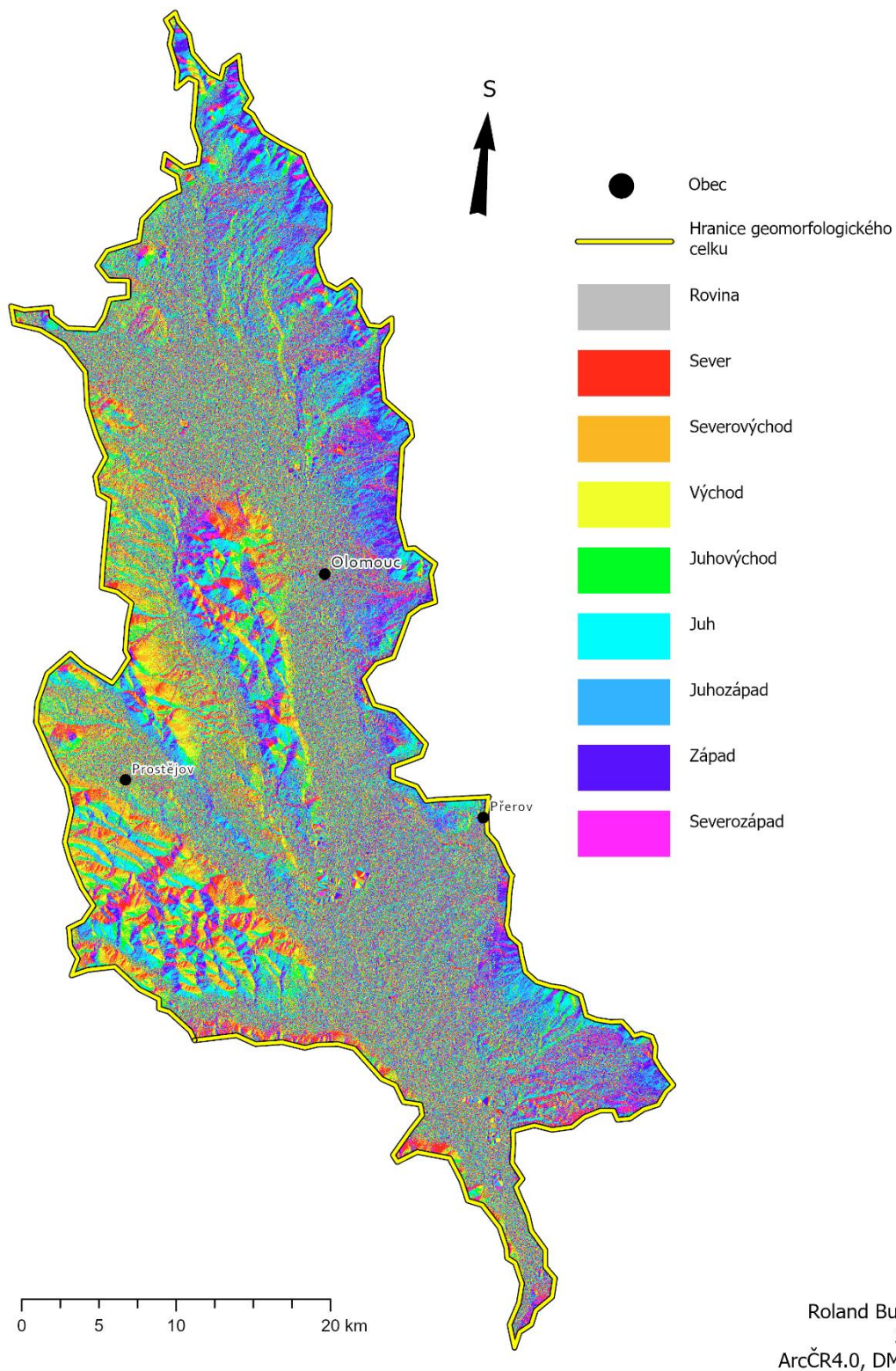
Obr. 6: Výrez pozostatkov meandrov Moravy južne od obce Tlumačov, oblasť Dolní les (topografický podklad ESRI ArcGIS Server – ZTM, vlastné spracovanie)

4.4 Expozícia svahov

Expozícia svahov, alebo orientácia svahov, je dôležitý geomorfometrický parameter, ktorý označuje smer, do ktorého je svah orientovaný vo vzťahu k 8 svetovým stranám. Tento údaj je kritický pre pochopenie a modelovanie mikroklimatických podmienok na svahoch, ako sú teplota a vlhkosť.²³ Z tohto dôvodu má expozičia svahov značný vplyv na vegetáciu, erózne procesy a hydrologické režimy v krajine. V geomorfometrii sa využíva pri analýze stability svahov, riadení zosuvov pôdy a pri plánovaní využitia krajiny.²⁴

²³ ONDRÁČKOVÁ, Jitka. Analýza morfometrických charakteristik rôznych typů reliéfu. Bakalárska práca. Olomouc, 2009.

²⁴ SMITH, Michael J., Paron, Paolo, Griffiths, James S. (eds.). Geomorphological Mapping: Methods and Applications. Amsterdam: Elsevier, 2011.

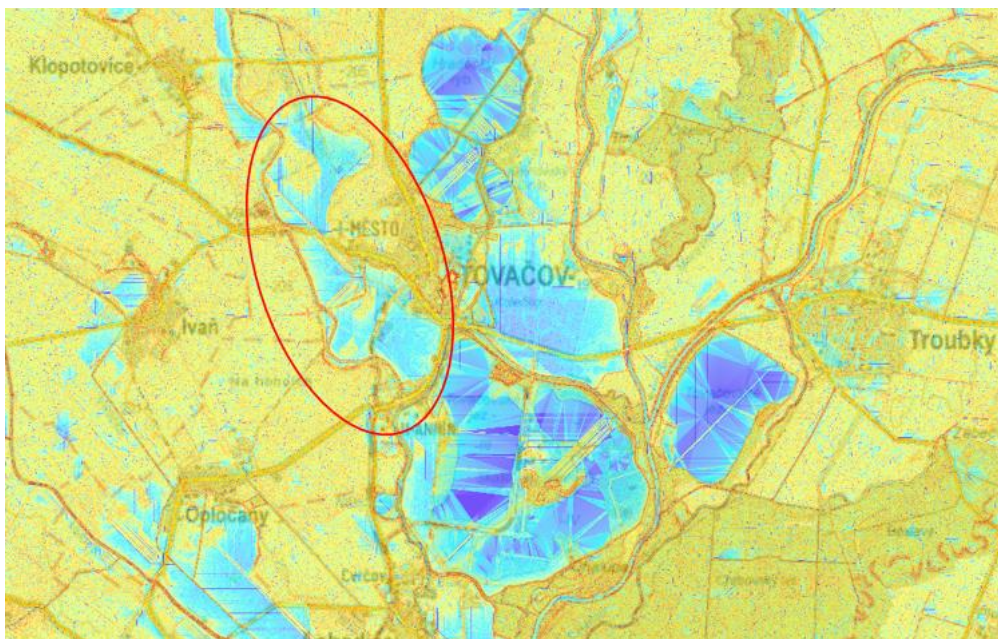


Obr. 7: Mapa expozície svahov územia Hornomoravského úvalu (vlastné spracovanie)

4.5 Topografický vlhkostný index

Topografický vlhkostný index (TWI) je kvantitatívny ukazovateľ, ktorý meria potenciálnu akumuláciu vody na základe terénnych charakteristík. Vypočíta sa ako logaritmický pomer lokálneho sklonu a plochy zosilneného toku vody k danému bodu na základe digitálneho modelu reliéfu (DMR).²⁵ V prostredí ArcGIS Pro sa TWI obvykle generuje pomocou algoritmov, ktoré analyzujú povrchovú topografiu, aby určili, ako terén ovplyvňuje akumuláciu a odtok povrchovej vody na rôznych miestach.²⁶

Výsledok analýzy TWI Hornomoravského úvalu poskytol zaujímavé informácie o oblastiach, kde by mohlo dôjsť ku koncentrácii povrchového odtoku. Daná analýza nám pomohla v rovinate teréne identifikovať oblasti zaujímavé aj vo vzťahu k historickému využitiu krajiny. V niekoľkých oblastiach sa kryjú tieto miesta s predchádzajúcimi zaniknutými rybníkmi. Do analýzy sa samozrejme zohľadnili oblasti veľkých vodných plôch (obr. 8), ktoré sú v súčasnosti rybníkmi prípadne oblasti ťažby štrkopieskov (Náklo, Tovačov, okolie Lesa kráľovstva pri Grygove a pod.)



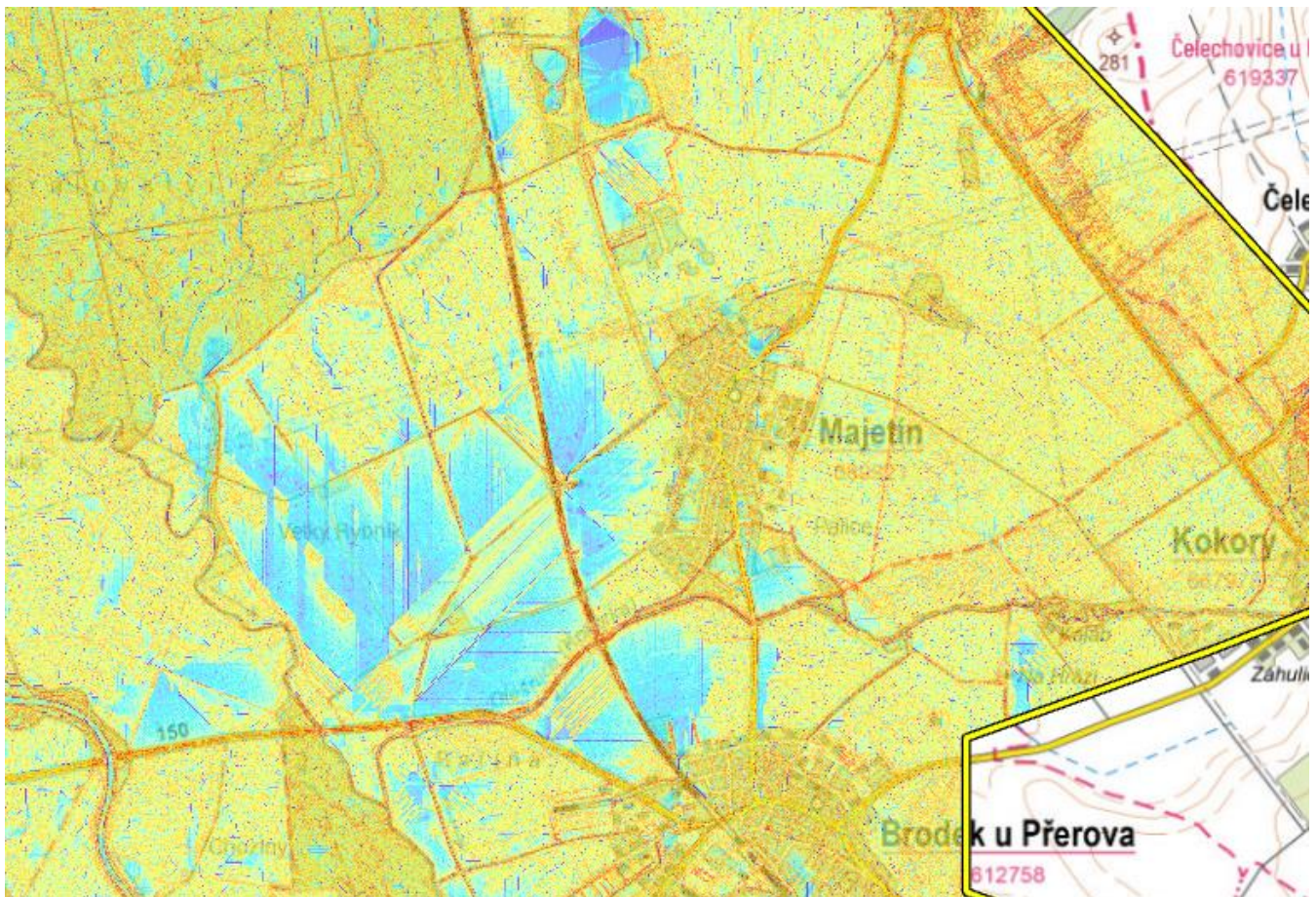
Obr. 8: Výrez TWI ukazujúci na oblasti okolo Tovačova ktoré sú v súčasnosti vodnými plochami, červeno vyznačené oblasti vyznačujú zaniknuté rybníky (vlastné spracovanie)

²⁵ WILSON, J.P., & GALLANT, J.C., Eds. Terrain Analysis: Principles and Applications. New York: John Wiley & Sons, 2000.

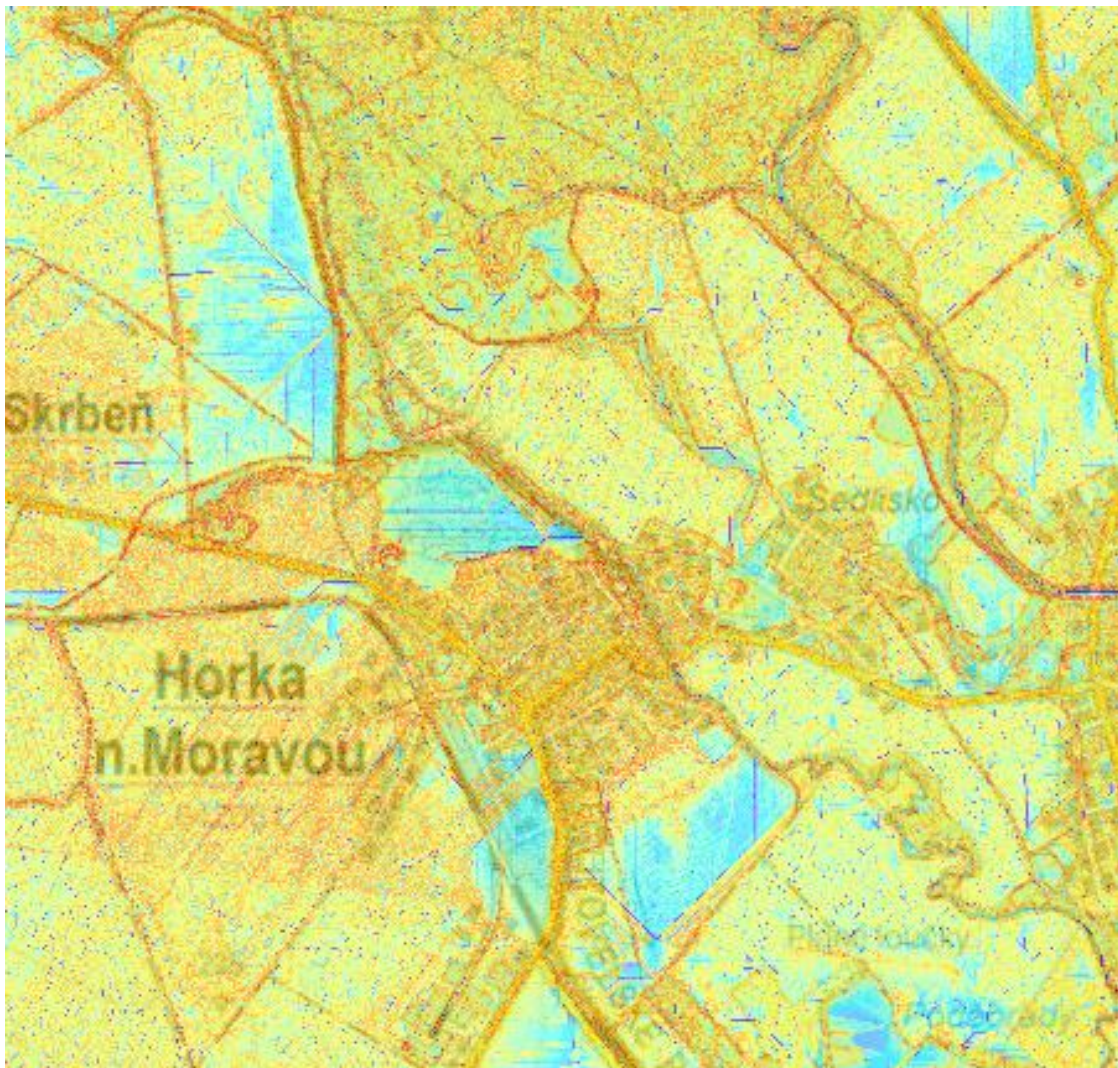
²⁶ SMITH, Michael J., Paron, Paolo, Griffiths, James S. (eds.). Geomorphological Mapping: Methods and Applications. Amsterdam: Elsevier, 2011.

Ďalšími príkladmi sú tieto oblasti:

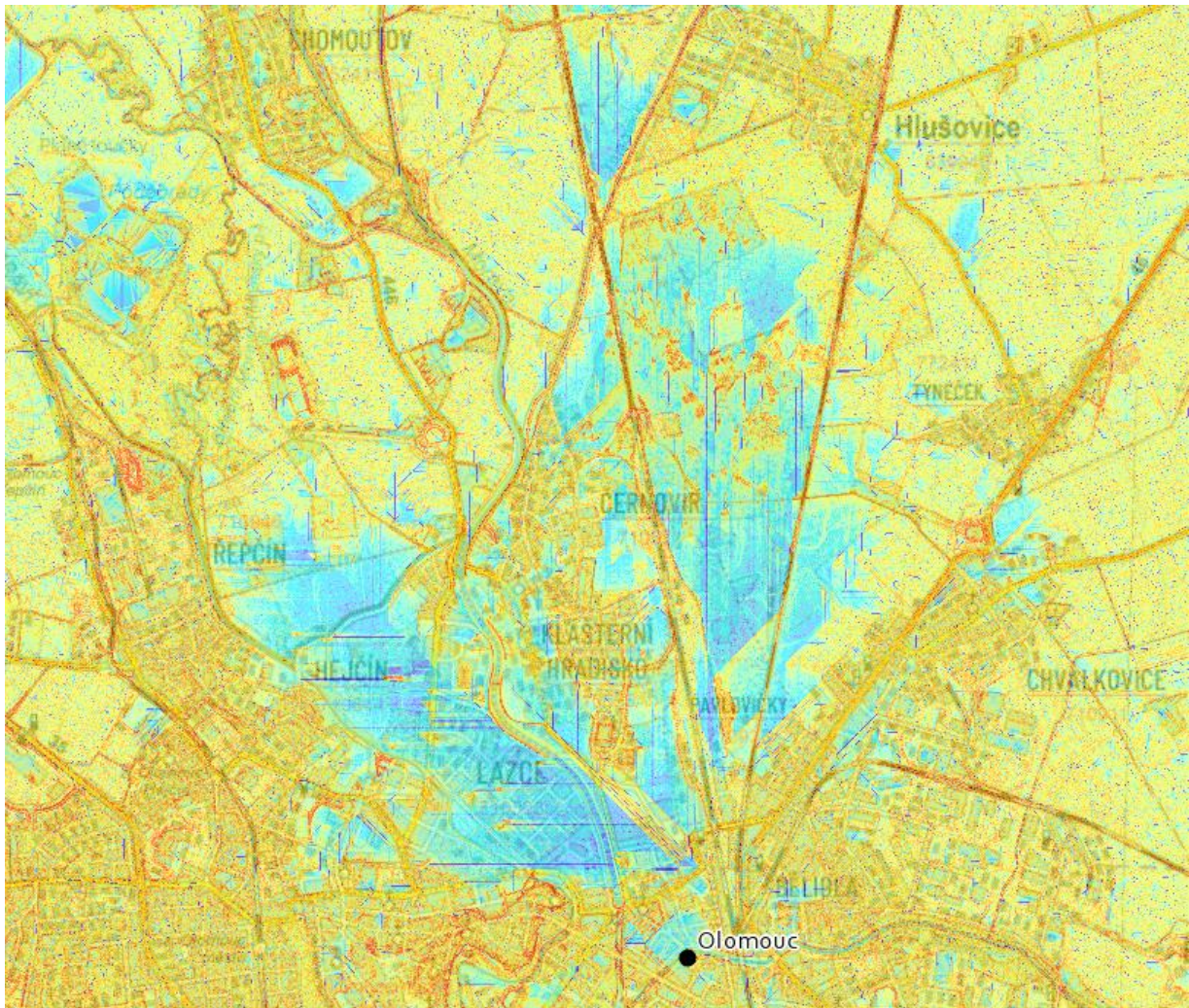
- JZ časť katastru Majetín – kde je dokonca lokalita nesie názov Velký rybník (Obr. 9)
- Oblasť okolo obce Horka nad Moravou (Obr. 10)
- Širšie okolie mestskej časti Lazce – oblasť patrila medzi mestské časti Olomouca najviac postihnuté povodňami v roku 1997 (Obr. 11)



Obr. 9: Výrez TWI - Oblasť juhozápadne od obce Majetín s výraznou oblasťou akumulácie (topografický podklad ESRI ArcGIS Server – ZTM, vlastné spracovanie)



Obr. 10: Výrez TWI - Oblast' okolo obce Horka nad Moravou – významná zaniknutá rybníková oblast' z doby 1. vojenskej mapovania (topografický podklad ESRI ArcGIS Server – ZTM, vlastné spracovanie)



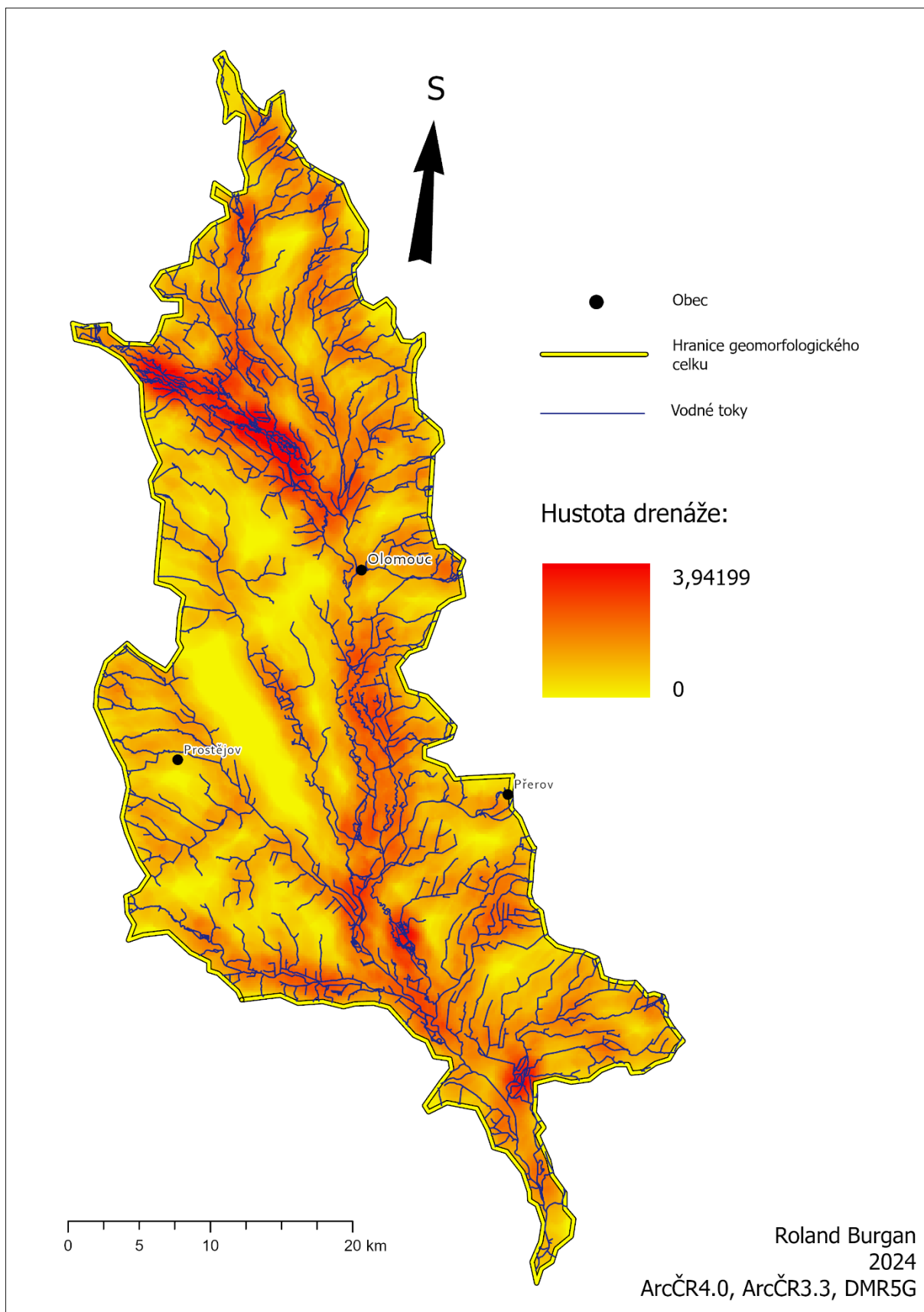
Obr. 11: Výrez TWI - Oblast' akumulácie v mestských častiach Lazce a Černovír
(topografický podklad ESRI ArcGIS Server – ZTM, vlastné spracovanie)

4.6 Hustota drenáže

Hustota drenáže je geomorfometrický ukazovateľ, ktorý poskytuje informácie o intenzite drenáže terénu. Vyjadruje celkovú dĺžku všetkých tokov v danej oblasti delenú plochou tejto oblasti. Z tohoto dôvodu môže vyššia hustota drenáže naznačovať rýchlejší odtok povrchovej vody a potenciálne väčšie erózne a záplavové riziko.²⁷

Túto realitu potvrdzuje vytvorená mapa (Obr. 12), ktorá vykresľuje miesta najväčšej hustoty odtoku v oblastiach disponujúcimi hustou sieťou vodných tokov ako je napríklad Livovelské Pomoraví, Les Království a Horní les.

²⁷ KŘÍŽEK, Marek, Tomáš UXA, a Peter MIDA. Praktikum morfometrických analýz reliéfu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016.



Obr. 12: Mapa hustoty drenáže na území Hornomoravského úvalu (vlastné spracovanie)

4.7 Geomorfóny

Geomorfóny sú kategorizované formy zemského povrchu, ktoré sú skúmané v rámci geomorfológie na pochopenie a identifikáciu rôznych prírodných procesov a ich vplyvov na krajinu. Tieto terénne formácie sa kategorizujú na základe ich pôvodu, tvaru, veľkosti a genézy. Geomorfóny majú široké využitie pri plánovaní využitia pôdy, environmentálnom hodnotení a v rizikovom manažmente.²⁸ V kontexte skúmaného územia Hornomoravského úvalu nám napomohli k identifikácii miest meandrovania a odhalili pôvodnú podobu riečného systému lužných lesov Pomoravia.

Vstupnými dátami pre odvodenie geomorfónou boli lidarové dáta DMR5G. Výsledná mapa geomorfónov (Obr. 13) odhalila prevládajúci typ reliéfu úvalu v podobe rovín. Na okrajoch študovaného celku zachytáva taktiež tektonicky podmienené uklonené svahy okrajových pohorí.

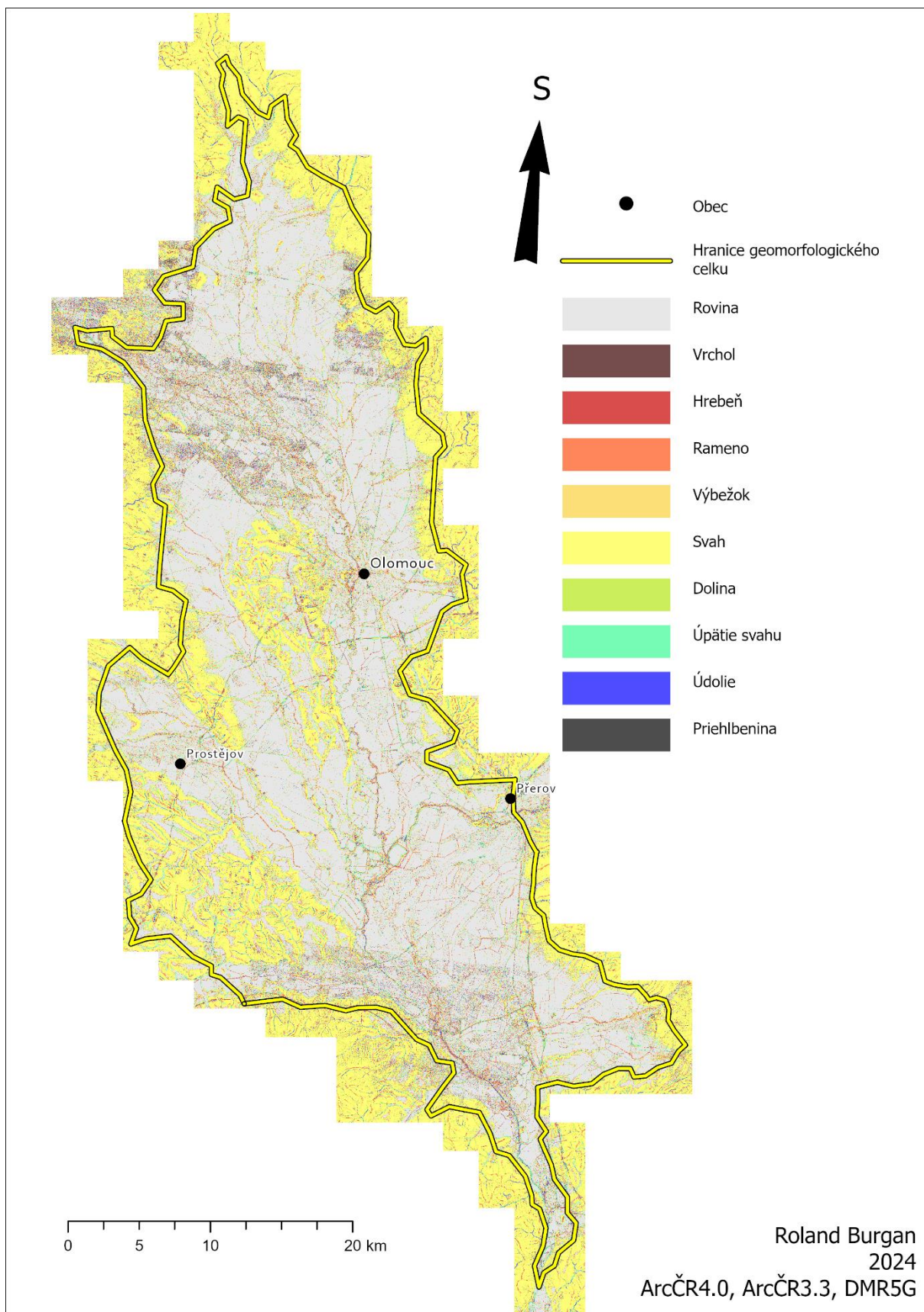
Detailnejšie zábery reliéfu odhalili zaujímavé oblasti výskytu pôvodných korýt v miestach, ktoré neboli postihnuté orbou (fragmenty lužných lesov nivy Moravy alebo Bečvy):

- Lesný porast medzi obcami Troubký, Lobodice, Zářičí (Obr. 14)
- Úseku Moravy medzi Kroměříží a Záhlinicemi (Obr. 15)

Podarilo sa navyše identifikovať miesta zachycujúce korytá vodných tokov s agradačnými valmi vybudované človekom (Obr. 16).

Okrem riečného vzoru geomorfóny odhalili charakter reliéfu historického centra Olomouca (obr. 17) a pochopiteľne zvýraznili aj dominantnú antropogénnu transformáciu reliéfu (systém opevnenia, dopravná sieť a výstavba).

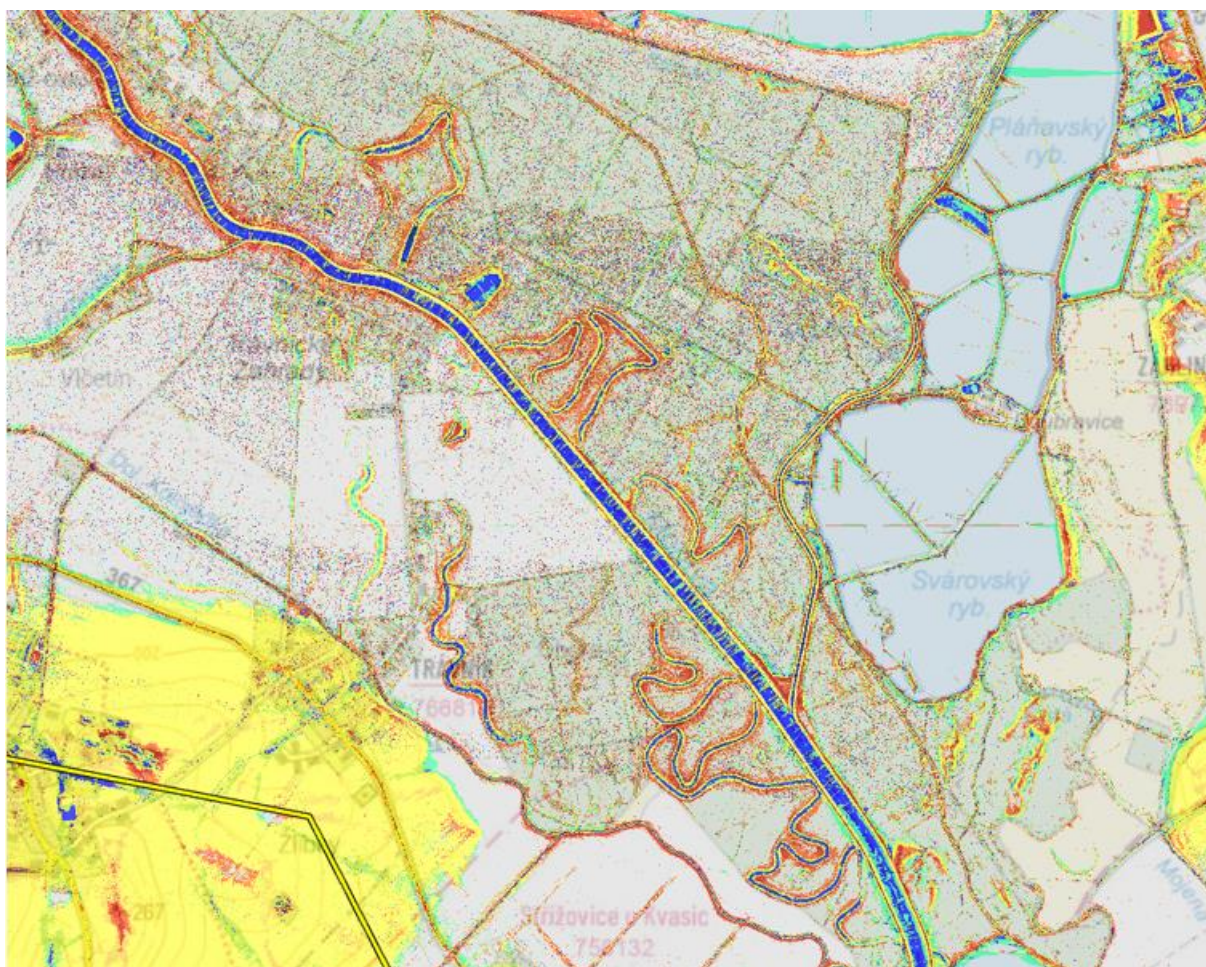
²⁸ KRÍŽEK, Marek, UXA, Tomáš, a MIDA, Peter. Praktikum morfometrických analýz reliéfu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016.



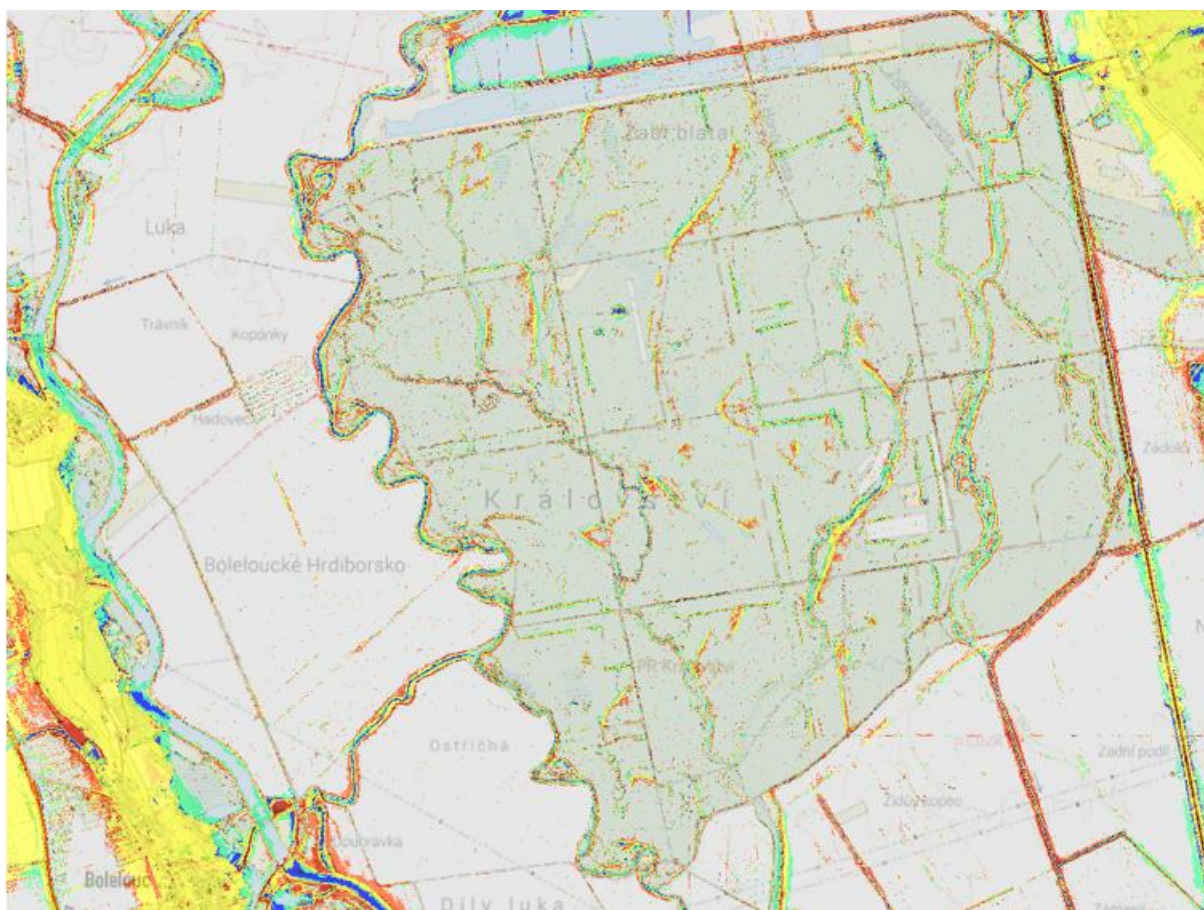
Obr. 13: Mapa zobrazenia druhov geomorfónov na území Hornomoravského úvalu (vlastné spracovanie)



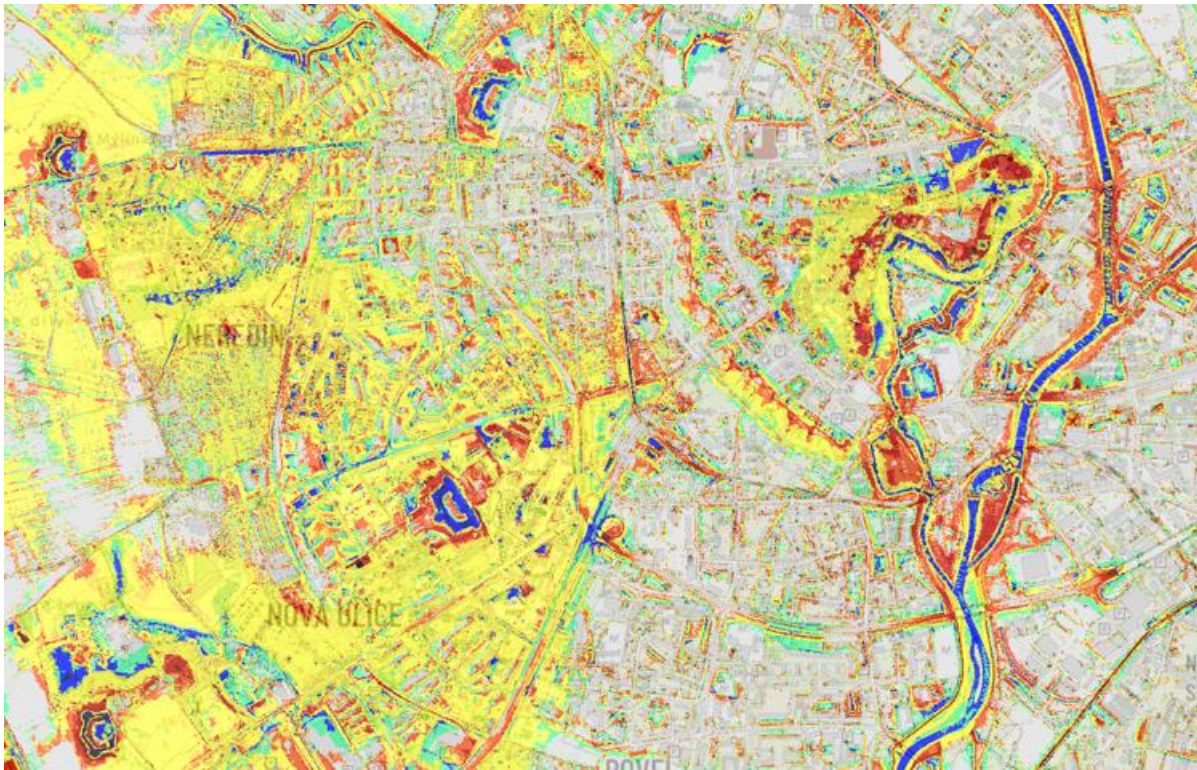
Obr. 14: Výřez so zachovaným fragmentom riečnej siete v lesnom poraste medzi obcami Troubky, Lobodice, Žáříč (vlastné spracovanie)



Obr. 15: Výrez zachycujúci odrezané meandri rieky Moravy po regulácii v úseku medzi Kroměříží a Záhlinicemi (vlastné spracovanie)



Obr.16: Výrez zachycujúci korytá vodných tokov s agradačnými valmi vybudované človekom v oblasti Les Království (vlastné spracovanie)



Obr. 17: Výrez historického centra Olomouca so systémom opevnenia, dopravnou sieťou a výstavbou (vlastné spracovanie)

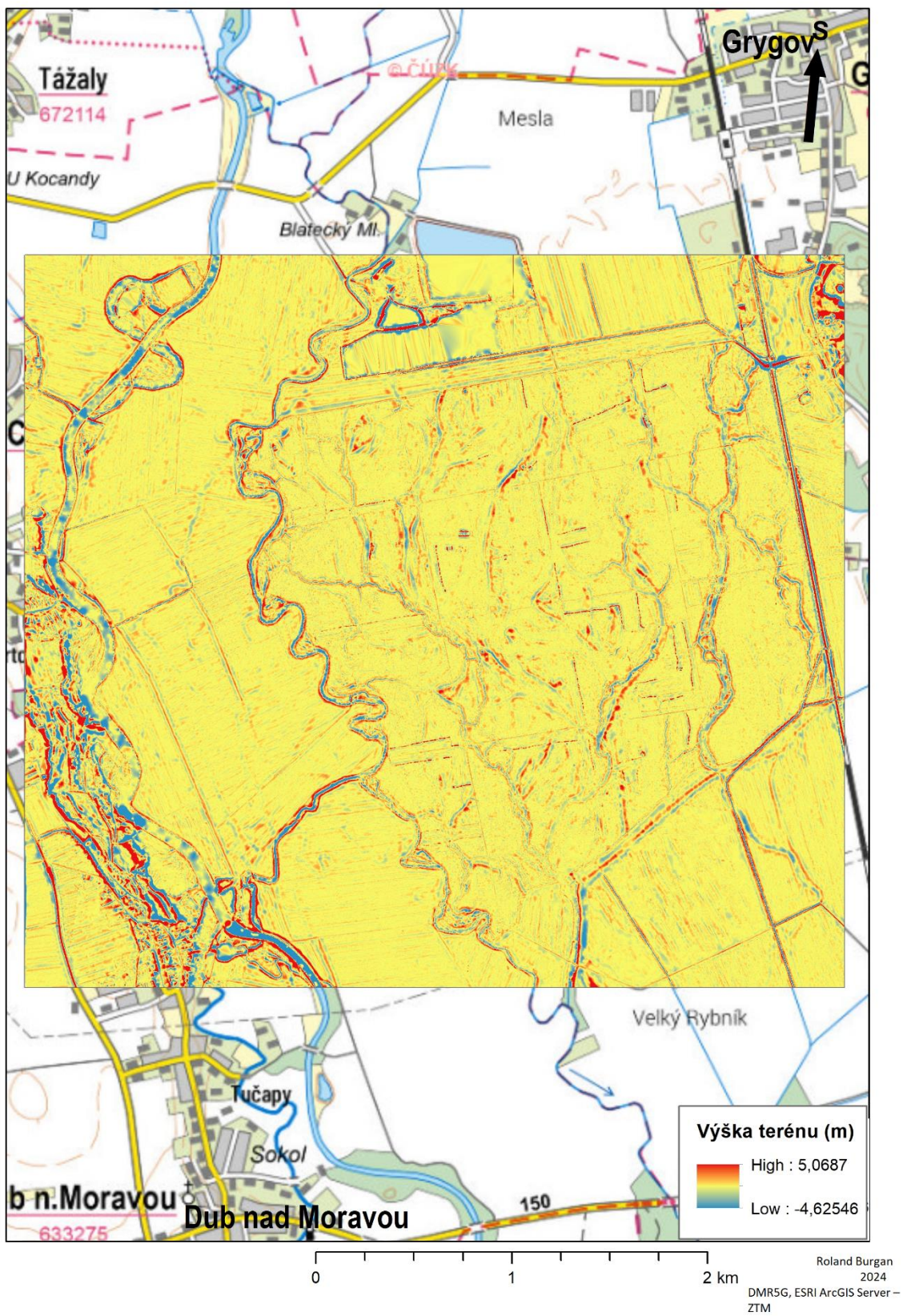
4.8 Lokálny model reliéfu

Lokálny model reliéfu (LRM) je analytická technika používaná v geomorfológii na podrobné zobrazenie terénu a jeho mikroreliéfu. LRM nám pomáha zviditeľniť a identifikovať v rámci študovaného územia jemné terénne rozdiely, ktoré nie sú zrejmé na bežných topografických mapách.²⁹ V ArcGIS Pro sa LRM vytváralo za pomoci digitálneho modelu reliéfu (DMR), kde analytické nástroje zvýraznili malé topografické zmeny, čo nám umožnilo lepšie porozumenie štruktúre a vývoju riečnej krajiny Hornomoravského úvalu.

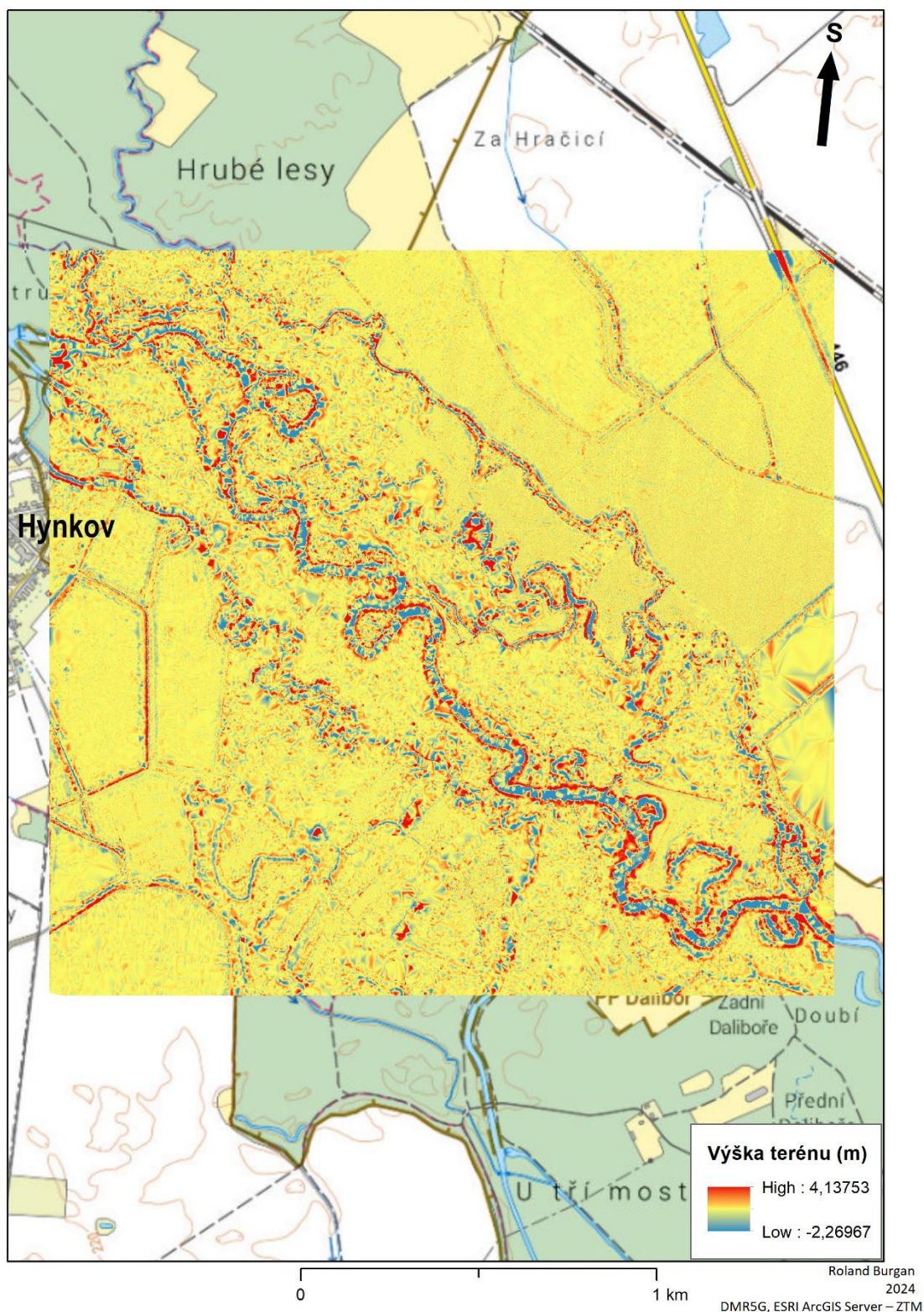
Kvôli softwarovým obmedzeniam nebolo možné zhotoviť a analyzovať celú obsiahlu plochu Hornomoravského úvalu. Z toho dôvodu zameranie padlo na oblasti predpokladanej najväčšej zmeny riečnej krajiny, na ktoré upozornili predchádzajúce geomorfometrické analýzy.

Tieto spomínané oblasti zahŕňajú Les Království (Obr. 18), okolie obce Hynkov (Obr. 19) a medzi obcami Kojetín a Chropyně (Obr. 20).

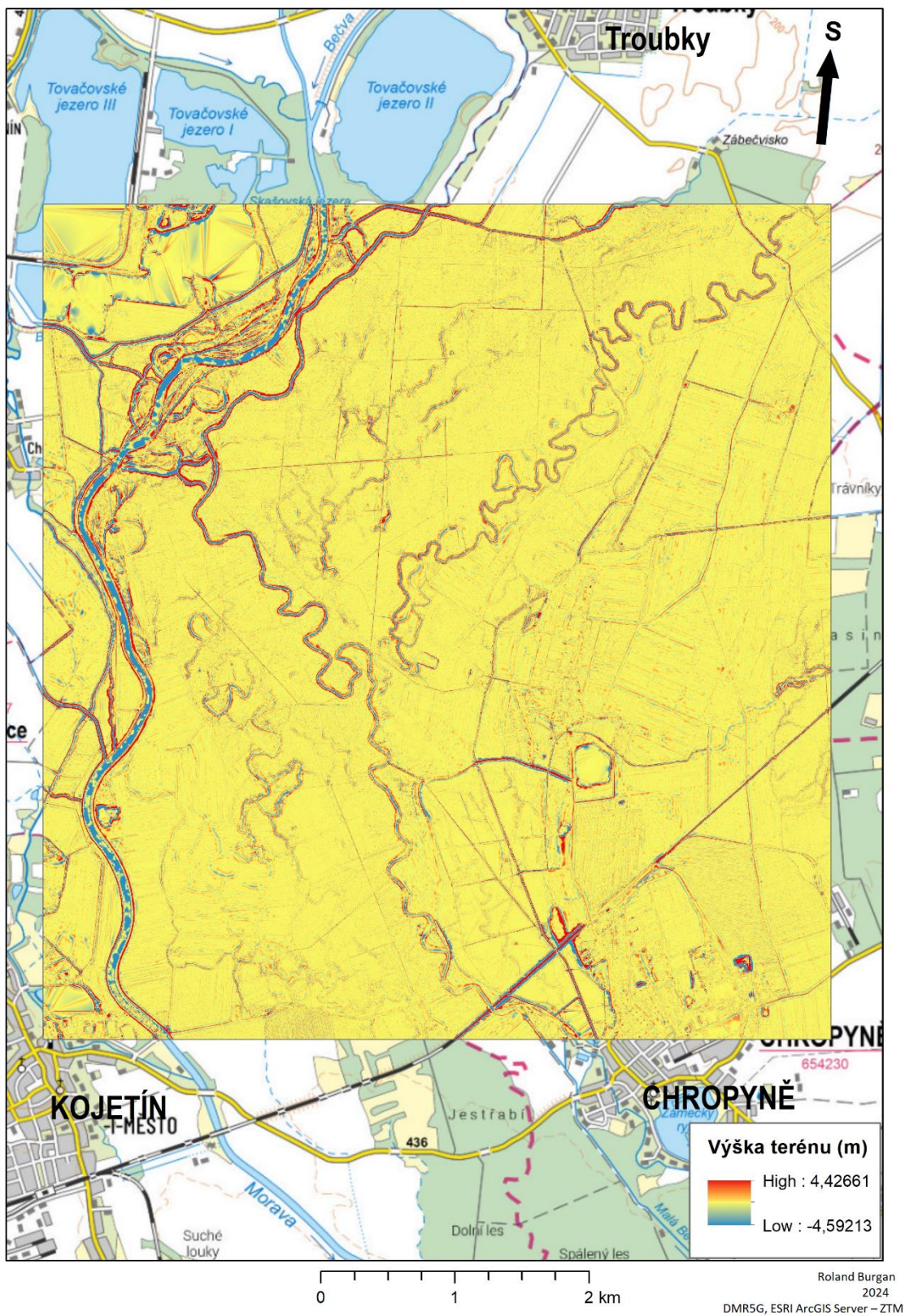
²⁹ SMITH, Michael J., Paron, Paolo, Griffiths, James S. (eds.). *Geomorphological Mapping: Methods and Applications*. Amsterdam: Elsevier, 2011.



Obr. 18: Mapa LRM oblasti Lesa Království (vlastné spracovanie)

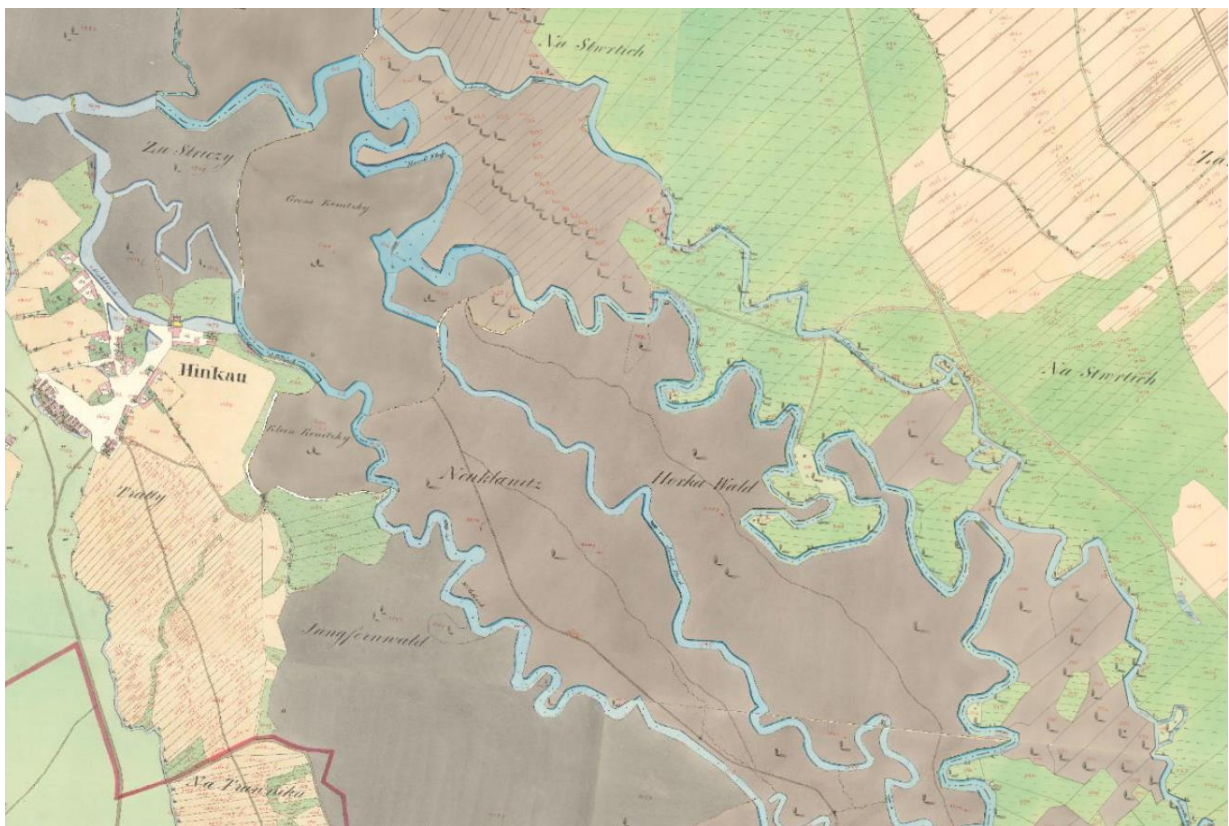


Obr. 19: Mapa LRM časti Litovelského Pomoraví východne od obce Hynkov (vlastné spracovanie)



Obr. 20: Mapa LRM oblasti Lesa Království severne medzi obcami Kojetín a Chropyně (vlastné spracovanie)

Bohužiaľ oblasť Litovelského Pomoraví (Obr. 19) nie je tak dobre zreteľná ako v predchádzajúcich príkladoch. Dôvodom môžu byť nie príliš kvalitné lidarové dáta zdrojovej vrstvy. I napriek nedostatkom je ale zrejmý výskyt typického riečneho vzoru anastomózy. Anastomóza je riečnym vzor, ktorý vytvára unikátnu charakteristiku celého Litovelského Pomoraví. Jedná sa o dominantné hlavné koryto, konštantne pretekané bočné ramená a tiež menšie, občasne pretekané korytá, ktoré sa môžu nachádzať v rôznych fázach vývoja, stability alebo zániku. Dominantné koryto nie je nevyhnutné, pričom je bežné, že existuje viac rovnocenných hlavných ramien. Formovanie týchto anastomózných vzorov je ovplyvnené množstvom faktorov a procesov, spoločne vytvárajúci tzv. žilnatinu.³⁰



Obr. 21: Výrez historickej mapy stabilného katastru medzi rokmi 1826-1843 (Císařské povinné otisky stabilného katastru 1:2 880 – Čechy, vlastné spracovanie)

³⁰ KREJČÍ, Lukáš. Fluviální tvary v NPR Ramena řeky Moravy. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, 2006.

5 Zmeny riečnej siete Hornomoravského úvalu

Zhodnotenie zmien riečnej siete bolo riešené na základe komparácie aktuálneho stavu riečnej siete so stavom na historických mapách v kombinácii s výsledkami vybraných geomorfometrických analýz. Na dané účely bol vektorizovaný stav riečnej siete v polovici storočia z cisárskych otoiskov máp stabilného katastra.

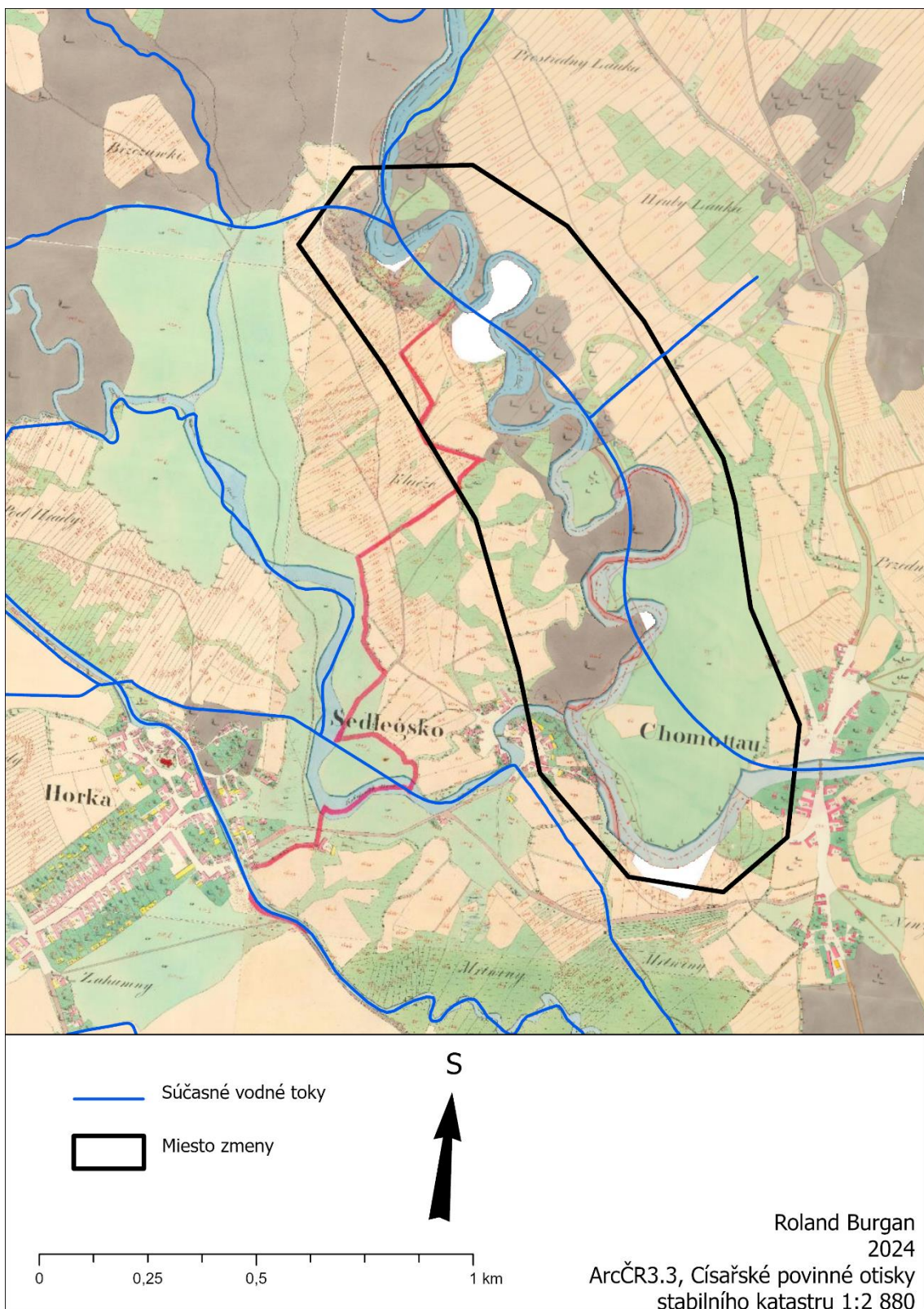
Vzhľadom na rozsah a časový harmonogram práce boli vektorizované vodné toky len v niekoľkých častiach hornomoravského úvalu, ktoré po detailnej analýze dostupných mapových podkladov vykazovali najväčšie zmeny, alebo boli zaujímavé z iného dôvodu (obr. 22 až 27). Na spomínaných obrázkoch sú ďalej zvýraznené oblasti, ktoré boli vyhodnotené ako výrazne zmenené.

Zmeny riečnej siete boli postupné, ale hlavným a kľúčovým faktorom zmien v povodí bola regulácia rieky Moravy, ktorá prebiehala v niekoľkých etapách v období v 18. a 19. storočí, pričom zásadné úpravy toku boli realizované v reakcii na opakované povodne, ktoré postihli oblasť. Tieto úpravy zahŕňali vybudovanie hrádzí, spevnenie brehov a prehĺbenie koryta, aby sa zlepšil odtok vody a zvýšila ochrana proti povodňam. V priebehu 20. rokov minulého storočia boli prevádzané ďalšie regulácie predovšetkým pod ústím Benkovského potoka a pokračovali až do Olomouca.³¹

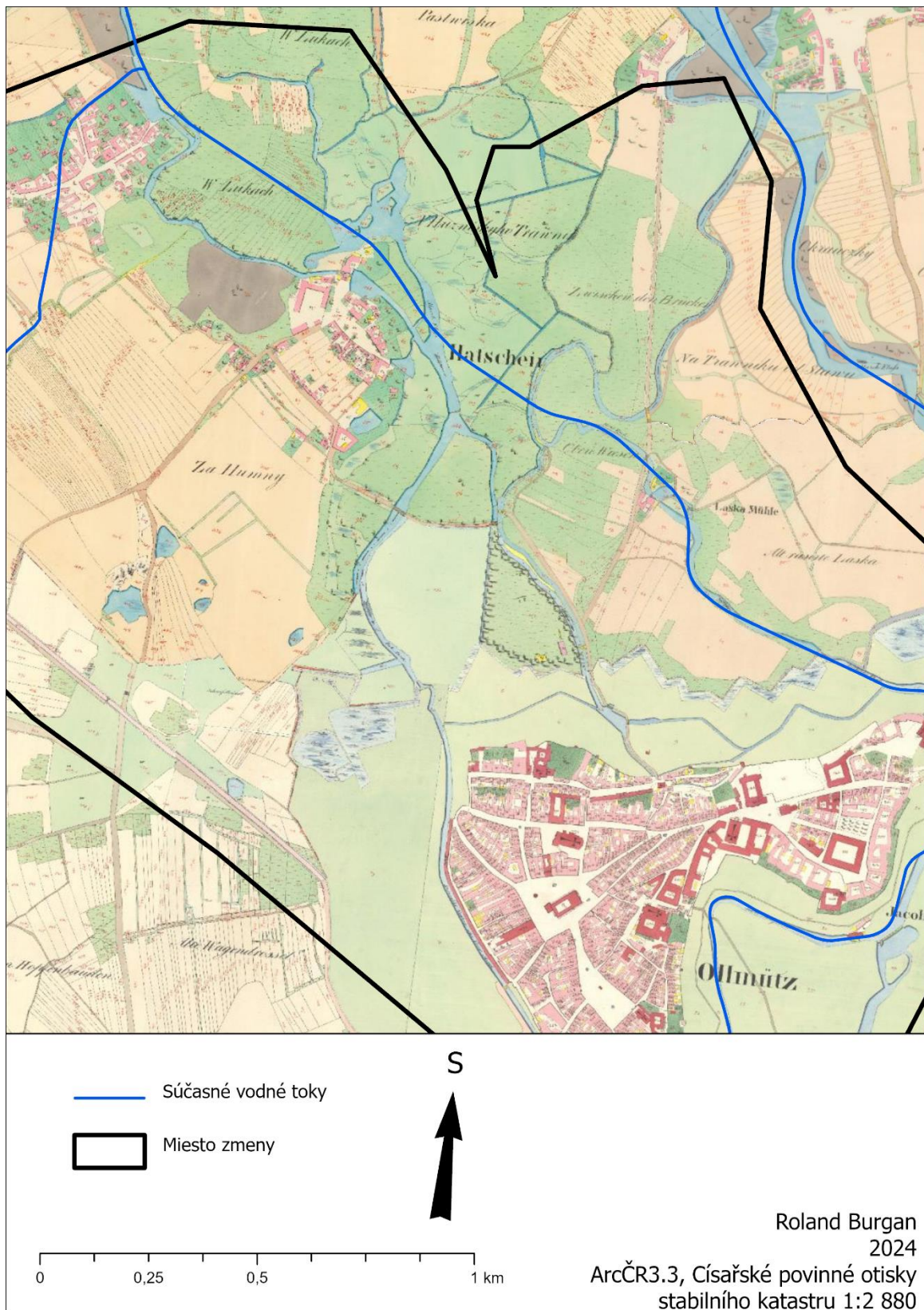
Regulácia Moravy sa v súčasnosti prejavuje zahľbovaním hlavného toku aj prítokov a deaktiváciou anastomózy v oblasti Litovelského Pomoraví. Tento proces je nevratný a vyvoláva aj problém odvodu podzemných vôd do hlavného koryta Moravy a tým aj vysychanie nivy Moravy. Daný proces naštartovaný reguláciou Moravy by sme dnes radi zvrátili, bohužiaľ poľnohospodárska aktivita a zástavba v nive riek tento proces eliminuje.

Ako ukazujú výsledky vybraných analýz v lesných porastoch sú prirodzené procesy vodných tokov v rovinatej krajine stále viditeľné, ale aktivujú sa len v čase zvýšenej vodnosti a ich udržanie je problematické vzhľadom na zahĺbenie hlavného toku Moravy.

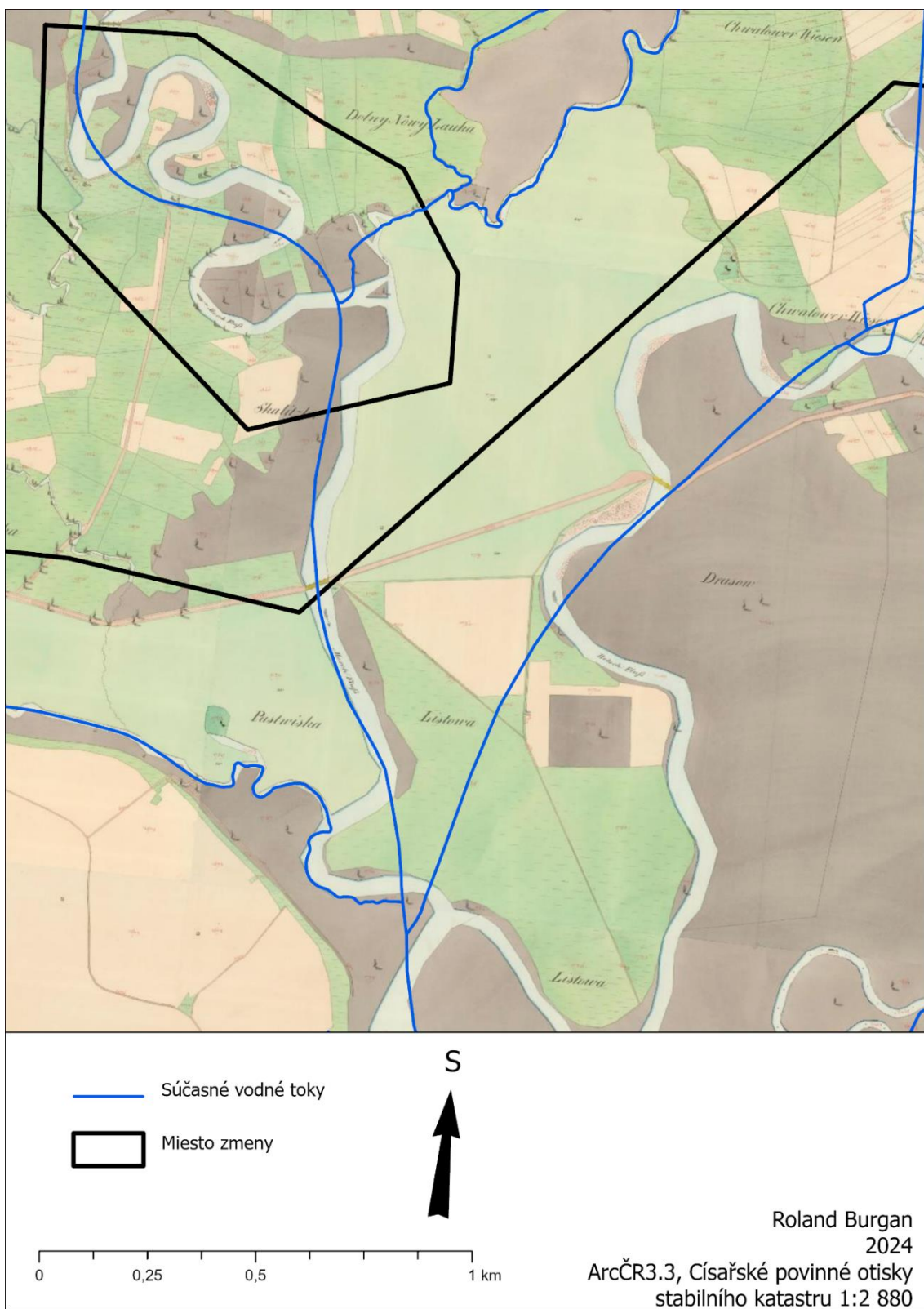
³¹ KREJČÍ, Lukáš. Fluviální tvary v NPR Ramena řeky Moravy. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, 2006.



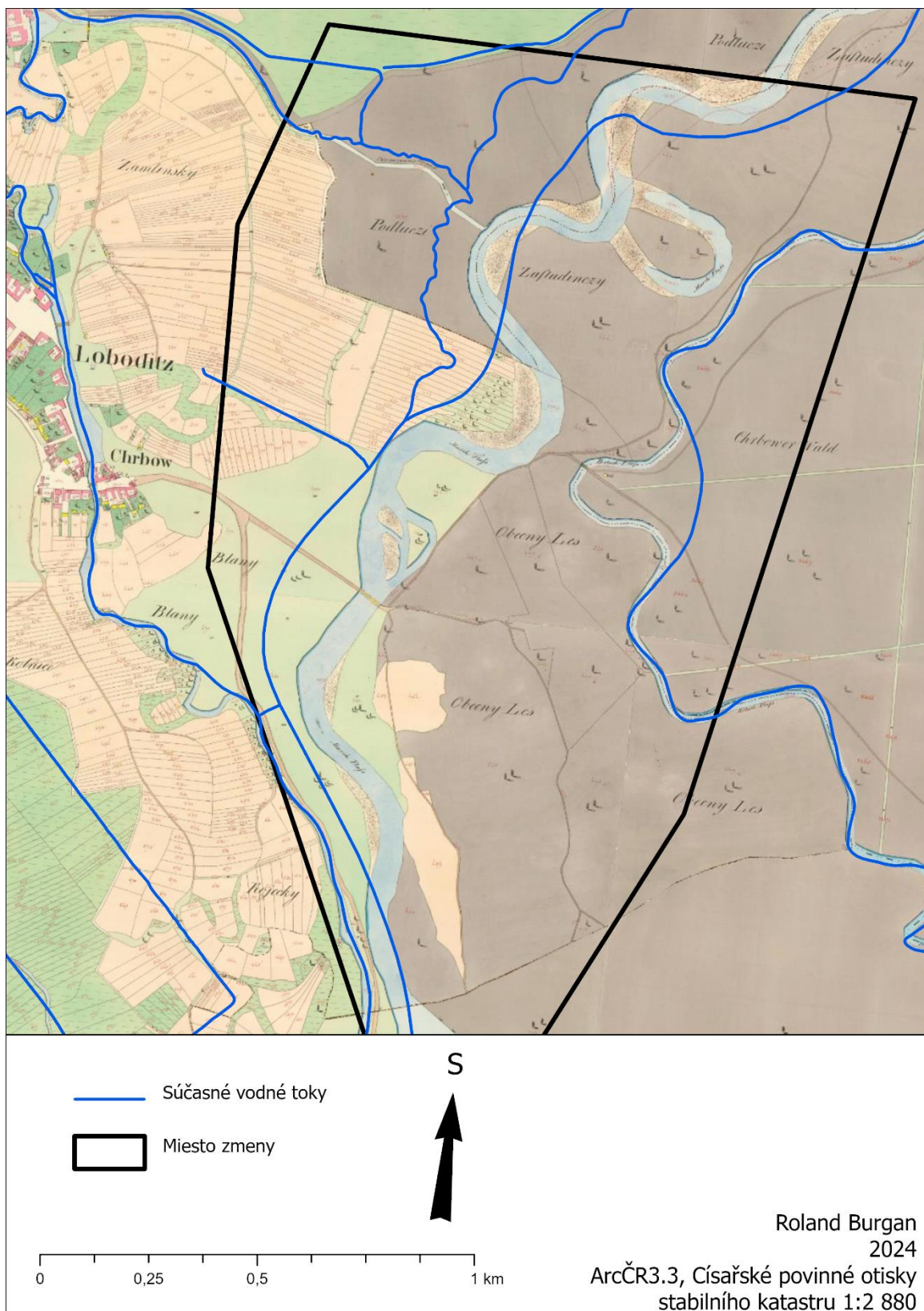
Obr. 23: Mapa zmeny toku Moravy v oblasti Chomoutova (vlastné spracovanie)



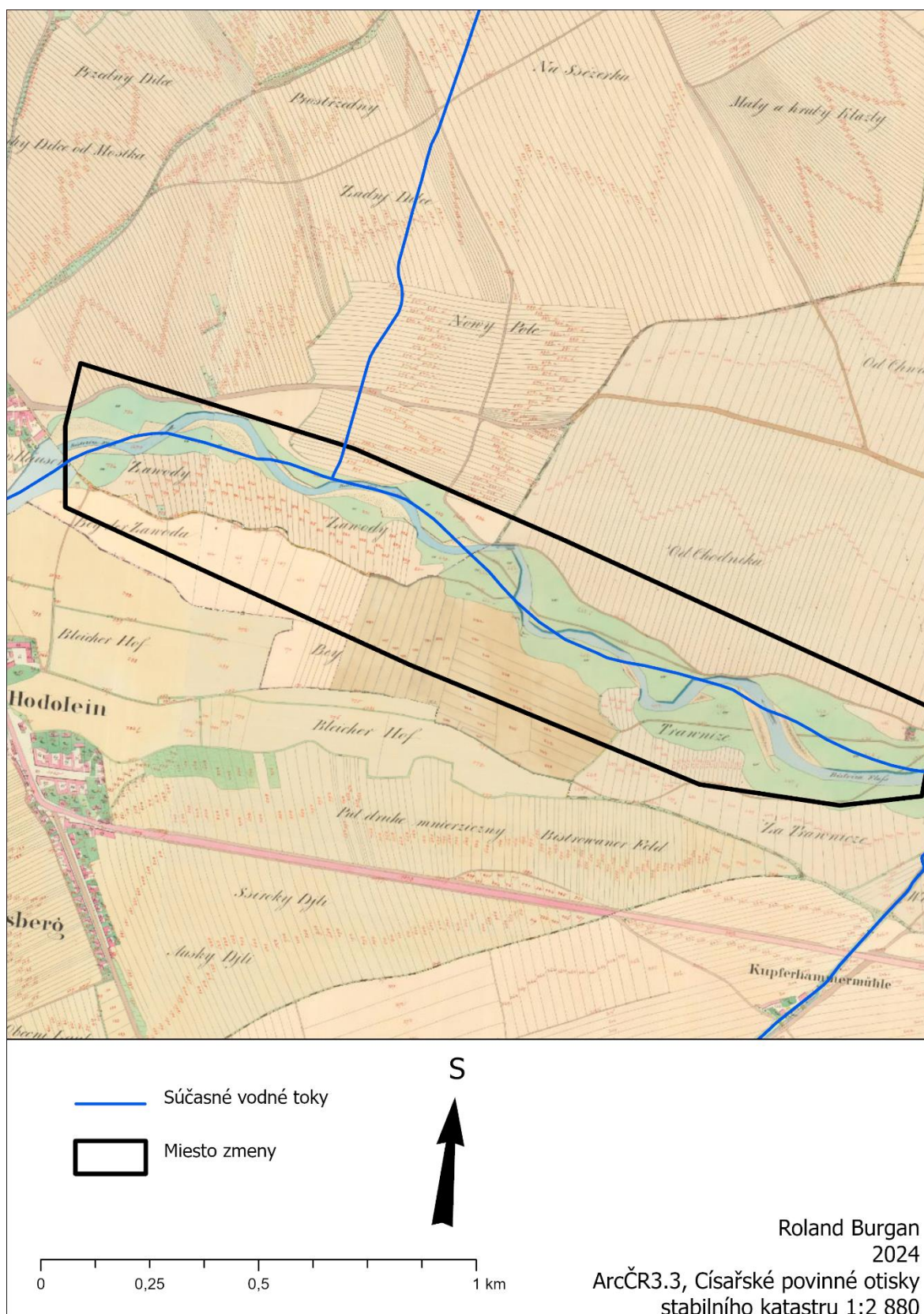
Obr. 24: Mapa zmeny toku Moravy a Mlýnského potoka na území Olomouca (vlastné spracovanie)



Obr. 25: Mapa miest zmeny sútoku Moravy a Bečvy (vlastné spracovanie)



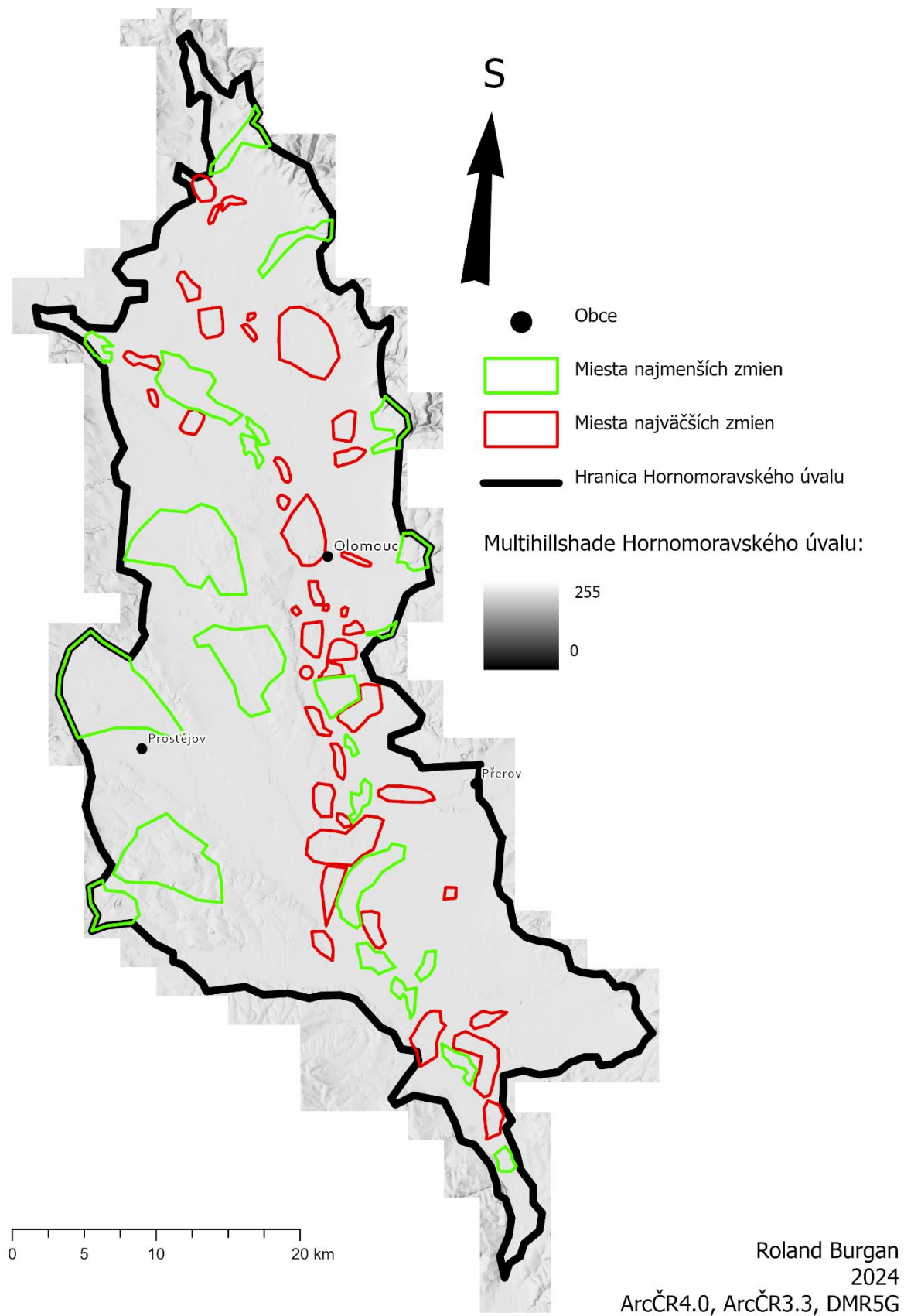
Obr. 26: Mapa zmeny a regulácie toku Moravy v oblasti obce Lobotice (vlastné spracovanie)



Obr. 27: Mapa miesta zmeny toku rieky Bystrice u obce Hodolany (vlastné spracovanie)

Na základe zistených výsledkov možno záverom konštatovať, že najviac zmien v riečnej sieti Hornomoravského úvalu nastalo v oblastiach, ktoré sú rovinami a samozrejme v bezprostrednej blízkosti regulovaného koryta rieky Moravy (obr. 28). Tieto oblasti ovplyvňuje dlhodobá intenzívna poľnohospodárska činnosť. Druhou oblasťou, ktorá patrí medzi najviac zmenené je oblasť mesta Olomouca, prípadne ďalších veľkých miest, ktorými vodné toky pretekajú. Zrušením pevnosti Olomouc sa mesto mohlo dynamicky rozrastať a najmä severná časť mesta bola výrazne zastavaná sídliskovou zástavbou (mestská časť Lazce).

Oblasti, kde nedošlo k výrazným zmenám zahŕňajú lesné porasty alebo lokality, ktoré neboli vhodné pre intenzívnu poľnohospodársku aktivitu. Medzi kľúčové oblasti s nie príliš zmenenou riečnou sieťou patrí oblasť CHKO Litovelského Pomoraví, ktoré našťastie získalo štatút ochrany, podobne ako Les kráľovstvo, prípadne ďalšie fragmenty lužných lesov v záujmovom území. Ďalšími nie príliš zmenenými oblasťami sú okrajové časti Hornomoravského úvalu (východné aj západné), kde sú väčšinou vodné toky hlboko zarezané a tvoria výrazné údolia so zachovanými riečnymi vzormi.



Obr. 28: Mapa zachytenia oblastí vývoja riečnej siete Hornomorvaského úvalu (vlastné spracovanie)

6 Záver

Táto bakalárska práca bola zhotovená pre pochopenie a identifikáciu vývoja riečnej krajiny na území geomorfologického celku Hornomoravského úvalu prostredníctvom získaných dát z metód diaľkového prieskumu zeme (DPZ) a ich nasledovnej geomorfologickej analýzy.

Skoro na každej ploche skúmaného územia došlo ku malým ale aj značným zmenám krajiny z dôvodu či už ľudskej aktivity a jej využitia daných lokalít alebo prírodných procesov erózie a modelácie zapríčinennej vodou a javmi s ňou spojenými. Pomocou vytvorených analýz bola spozorovaná a zaznamenaná existencia rôznych pozostatkov vývoja riečnej krajiny ako napríklad vodných plôch, agradačných valov, vodných kanálov, pozostatkov meandrov a riečnych korýt. Tieto relikty bolo vo viacerých prípadoch možné porovnať s ich pôvodným stavom z dôb zhotovenia stabilného katastru a prvého vojenského mapovania.

Práca taktiež testovala užitočnosť a kvalitu spomínaných geomorfologických metód a ich zhotovovanie v prostredí geoinformačných systémoch (GIS).

Z týchto dôvodov môže práca v budúcnosti slúžiť iným autorom, ktorí sa zaoberajú záležitosťami ako sú tvarovanie riečnych systémov, analýza vývoja vodných tokov a plôch a antropogénne zmeny charakteru krajiny a jej využitia.

7 Summary

This bachelor's thesis was written for the purposes of understanding and identifying the evolution of the river landscape in the geomorphological zone of the Upper Moravian ravine via data acquired from remote sensing (RS) and the subsequent geomorphological findings.

On almost every surveyed plot of land, small but also some significant changes of the river landscape occurred due to either anthropogenic activity exploiting such locations, or natural processes of erosion and modeling caused by water and phenomena associated with this. With the help of the analyses the existence of various remains of the river landscape evolution were observed. These included water surfaces, aggradation walls, water canals, trace remains of meanders river floodplain and water troughs. These relicts were in most cases suitably comparable with their initial state since the time of making of the Stable Cadastre and the first military mapping.

The thesis also tested the utility and quality of the aforementioned geomorphological survey methods and the position they hold in geoinformation systems. Due to this, the thesis can, in the future, serve to help and benefit others who work in areas related to the formation of river landscapes, research and analysis of river flow and water area evolution, and anthropogenic changes to the character of the landscape and its use.

8 Zdroje použitéj literatúry

KREJČÍ, Lukáš, MÁČKA, Zdeněk. Anthropogenic controls on large wood input, removal and mobility: examples from rivers in the Czech Republic. In: Area [online]. 2012, roč. 44, č. 2, s. 226-236 [cit. 05.05.2024]. DOI: 10.1111/j.1475-4762.2011.01071.x

PAVELKA, Karel. Exaktní metody průzkumu památek: s využitím geodetických a geofyzikálních metod. První vydání. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2017. ISBN 9788001052600.

BRÁZDIL, R. et al. Fluctuations of floods of the River Morava (Czech Republic) in the 1691–2009 period: interactions of natural and anthropogenic factors. In: Hydrological Sciences Journal [online]. 2011, roč. 56, č. 3, s. 468-485 [cit. 05.05.2024]. DOI: 10.1080/02626667.2011.564175

SMITH, Mike J., PARON, Paolo, GRIFFITHS, James S. Geomorphological mapping: methods and applications. 1st ed. vyd. Oxford: Elsevier, 2011. Developments in earth surface processes, 15. ISBN 9780444535368.

PAVELKOVÁ CHMELOVÁ, Renata, FRAJER, Jindřich, NETOPIL, Patrik. Historické rybníky České republiky: srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2014. ISBN 9788087402320.

KŘÍŽEK, Marek, UXA, Tomáš, MIDA, Peter. Praktikum morfometrických analýz reliéfu. Vydání první. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2016. ISBN 9788024632445.

KADLEC, Jaroslav et al. Response of fluvial, aeolian, and lacustrine systems to late Pleistocene to Holocene climate change, Lower Moravian Basin, Czech Republic. In: Geomorphology [online]. 2015, roč. 232, s. 193-208 [cit. 05.05.2024]. DOI: 10.1016/j.geomorph.2014.12.030

WILSON, John P., GALLANT, John C. eds. Terrain analysis: principles and applications. New York: Wiley, 2000. ISBN 9780471321880.

MAREŠ, Karel. Úpravy toků: (Navrhování koryt) : [Určeno pro stud. 3. roč. vodohospod. směru]. 2. vyd. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1993. ISBN 9788001009031.

BLAŽEK, Vladimír, NĚMEC, Jan. eds. Voda v České republice. Praha: Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006. ISBN 9788090348219.

HAVLÍN NOVÁKOVÁ, Dana. Minerální vody České republiky: pro vnitřní potřeby Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Univerzity Karlovy v Praze. ČGS, Brno, 76 s. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/podzim2008/G9981/um/Mineralni_vody_v_CR.pdf

PAUK, František a Vladimír HABĚTÍN. Geologie pro zeměpisce: vysokoškolská učebnice pro posluchače pedagogických a přírodovědeckých fakult. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

DEMEK, Jaromír, Vladimír VLČEK a Jaroslav KESTŘÁNEK. Vodní toky a nádrže: Zeměpisný lexikon ČSR. Praha: Academia, 1984. Dostupné z: <https://librinostri.catholica.cz/download/VodTokNadrze1984-r.pdf>

WILSON, John P., GALLANT, John C. eds. Terrain analysis: principles and applications. New York: Wiley, 2000. ISBN 9780471321880. Dostupné z:

<https://johnwilson.usc.edu/wp-content/uploads/2016/05/2000-Wilson-Gallant-Terrain-Anaylsis-Chapter-1.pdf>

ONDRÁČKOVÁ, Jitka. Analýza morfometrických charakteristik různých typů reliéfu. Bakalárska práca. Katedra geoinformatiky, 2009. Dostupné z:

https://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/ondrackova09/download/Ondrackova_bp_text.pdf

KREJČÍ, Lukáš. Fluviální tvary v NPR Ramena řeky Moravy. Online. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. 2006. Dostupné z:

<https://is.muni.cz/th/w2vur/>.

CZUDEK, Tadeáš. Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005, 238 s. ISBN 8070282703.

NĚMEC, Jan (ed.) - HLADNÝ, Josef (ed.) - BLAŽEK, Vladimír. Voda v České republice. Praha : Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006. ISBN 80-903482-1-1.

<https://www.chmi.cz/>