

Marian MARSCHALKO*, Konstantin RACLAVSKÝ, Vojtech DIRNER*****

BÝVALÁ HORNICKÁ OBLAST Z POHLEDU ANALÝZY ZMĚN KRAJINNÝCH PRVKŮ - ÚSEK ŘÍČNÍHO KILOMETRU 17,5 AŽ 22 ÚDOLNÍ NIVY ŘEKY ODRY

FORMER MINING REGION FROM THE POINT OF VIEW OF THE ANALYSIS OF CHANGES IN LANDSCAPE ELEMENTS – RIVER STRETCH FROM 17.5 KM TO 22 KM IN THE BOTTOM LAND OF THE ODER RIVER

Abstrakt

V předložené publikaci je uvedena analýza změn krajinných prvků ve staré hornické oblasti, která představuje jedno dílčí zájmové území z celkového počtu 9 plánovaných oblastí (1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c). Toto modelové území č.1c je vymezeno dvěma leteckými snímky z roku 1946 (653, 627) a říčním kilometrem 17,5 až 22 toku Odry (na severu soutokem této řeky s řekou Opavou, jižní hranici tvoří tzv. Polanecká spojka). Analyzovány zde byly změny krajinných prvků jako lesy, vodní plochy, zemědělské plochy, zastavěné plochy, antropogenní plochy pomocí GISu ve dvou časových řadách (letecké snímky z roku 1946 a současné topografické mapy). Výzkum byl doplněn terénním pozorováním a dokumentací. Vliv na výše uvedené změny měla dnes už bývalá těžba černého uhlí. Uvedená metodika zde byla poprvé uplatněna.

Abstract

In the submitted publication the analysis of changes in landscape elements in the old mining region that represents one partial area of interest of the total number of 9 planned areas (1a,1b,1c,2a,2b,2c,3a,3b,3c) is presented. The model area No. 1c is determined by two aerial photographs from the year 1946 (653, 627) and the 17.5 to 2-kilometre stretch of the Oder River (in the north delimited by the junction of this river with the Opava River, the south boundary is formed by a so-called Polanka connective railway). Changes in landscape elements, such as forests, water bodies, farmlands, built-up areas, anthropogenic areas were analysed by using GISs in two time series (aerial photographs from the year 1946 and present topographic maps). Researches were supplemented by field observation and documentation. The changes given above had been influenced by former hard coal mining. The methodology mentioned was applied here for the first time.

Key words: mining, the environment, landscape elements, aerial photos, GIS

Úvod

V zemích Evropské unie, stejně jako v České republice, je ochrana životního prostředí stále sledovanějším problémem. Tato dílčí studie se zabývá analýzou změn krajinných prvků v čase, na základě datového zpracování leteckých snímků z roku 1946 a současných topografických map, pomocí metod geografických informačních systémů v bývalé hornické krajině. Sledování těchto změn může být nástrojem k umožnění jejich poznání v krajině ovlivněné hornickou činností a je velice důležité k plánování využití krajiny pro potřeby obyvatel žijících v takových lokalitách. Tato práce by měla být příspěvkem k objektivnímu poznání vlivů hornické činnosti na krajinu a životní prostředí člověka a k vypracování metodiky hodnocení těchto vlivů a změn.

Zájmové území je vymezeno překryvem leteckých snímků z roku 1946 (č. 653, 627) se současnou topografickou mapou. Jedná se o úsek řeky Odry (říční kilometr 17,5 – 22) mezi jejím soutokem s řekou Opavou (severní hranice v městském obvodu Ostrava – Hošťálkovice, přibližně 1,6 km nad tímto soutokem) a jižní

* doc. Ing., Ph.D., Institut geologického inženýrství, VŠB-TU Ostrava, E-mail: marian.marschalko@vsb.cz

** Prof. Ing., CSc., Institut environmentálního inženýrství, VŠB-TU Ostrava,
e-mail: konstantin.raclavsky@vsb.cz

*** Prof. Ing., CSc., Institut environmentálního inženýrství, VŠB-TU Ostrava, e-mail: vojtech.dirner@vsb.cz

(městská část Ostrava – Jih) hranici tvoří tzv. Polanecká spojka (tj. železnice, spojující Ostravu – Svinov s Ostravou – Vítkovicemi, křížící řeku Odru). Tato zájmová oblast má rozlohu cca 12,4 km².

Přírodní poměry

Geomorfologie

Podle geomorfologického členění (Demek, 1988) spadá sledované území do provincie - Západní Karpaty, subprovincie - Vněkarpatské sníženiny (VIII), oblasti – Severní Vněkarpatské sníženiny (VIIIb), celku – Ostravská pánev (VIIIb–1), okrsku – Ostravská niva (VIIIb–1–b).

Vněkarpatské sníženiny tvoří pruh nižšího terénu v okolí Ostravy. Její střední výška je 244 m, zaujímá plochu 486 km² a střední sklon je 1° 38'. Reliéf byl na mnoha místech podstatně změněn hospodářskou činností, na Ostravsku je to především činnost hornická.

Ostravská pánev je plochá pahorkatina a rovina. Tvoří jí různě mocná souvrství mořských třetihorních sedimentů a čtvrtohorních glacigenních, fluvialních a eolických sedimentů, které spočívají na zpevněných karbonských sedimentech obsahujících uhelné sloje.

Ostravská niva je rovina, kterou tvoří souvrství čtvrtohorních říčních sedimentů tvořené převážně písčitohlinitou vrstvou holocenních nánosů a pleistocenních štěrkopísků. Nižší stupeň holocenní údolní nivy je tvořený četnými haldami a násypy antropogenního původu. Ostravská niva je málo zalesněná, převažují zde lužní porosty - jasan, olše, vrba apod. (Demek, 1988).

Geologie

Území je situováno v těsné blízkosti severozápadního okraje spodnobádenské předhlubně vnějších Karpat při jejím denudačním styku se spodním karbonem jesenického bloku Českého masivu. Podloží kvartéru tvoří většinou zpevněné vápnité jíly až jílovce spodnobádenského stáří, nezřetelně vrstevnaté. Obvykle jsou slabě prachově písčité, místy s laminami až decimetrovými vložkami prachového až jemnozrnného písku. Tyto pelity, označované ve starší literatuře jako "ostravský tégl" nebo "šlír", jsou pro nadložní propustné horniny kvartéru počevním izolátorem. U soutoku Odry a Ostravice byly v podloží kvartéru zjištěny horniny svrchního karbonu (na úrovni 190 až 199 m n.m.). Tvar povrchu před usazením čtvrtohorních sedimentů byl formován promrzáváním a soliflukcí v ledových dobách (glaciálech) ve starších čtvrtohorách (pleistocénu). Následná říční eroze odstranila větší část promrzáním rozvolněných vápnitých jíků.

Geologické, geomorfologické a hydrogeologické oblasti údolní nivy Odry v rámci sledovaného území jsou silně antropogenně ovlivněny.

Nejvyšším členem sledu čtvrtohorních sedimentů jsou povodňové sedimenty (hlíny). Jsou to žlutavé až žlutošedé písčité, resp. prachově písčité hlíny, přecházející místy do silně jemně písčitých jíků. Mnohdy mají charakter sprašových hlín, které byly zčásti přeplaveny (v popisech se uvádějí polohy písčité resp. jílovitého písku). Tvoří nadloží štěrků teras.

Do štěrků údolní terasy jsou lokálně zahloubena mrtvá ramena. Některá jsou kryta povodňovými hlínami, jiná se naopak zařezávají i do nich. Jsou tedy zčásti starší, zčásti mladší než povodňové hlíny. Jejich výplň tvoří většinou humózní, různě prachově i jemně písčité hlíny, vzácněji písčité jíly nebo jílovité jemnozrnné písky, v některých případech v centrálních částech i pruhy rašeliny mocné až 4 m.

Štěrkové hlavní terasy jsou kryty sprašovými hlínami mocnými až 7 m. Místy byly sprašové hlíny spolu s větší částí štěrků hlavní terasy denudovány. Na zbytcích hlavní terasy se uložily svahové písčité hlíny, hlinité písky, místy i soliflukcí přemístěné štěrky a písky.

Údolní terasa řeky Odry

V emském interglaciálu došlo k poslední hloubkové erozi spojené s tvořením širokých niv meandrujících řek. Ve viselském glaciálu se v těchto údolích uložily štěrky údolní terasy. V holocénu se na jejich povrchu vytvořily dva erozní stupně, kryté povodňovými hlínami. Mrtvá ramena jsou vyplněna humózními hlínami a místy i rašelinou (Bujok et al, 1994 in Rapantová, Grmela, Homola, 1999). Písky a štěrky údolní terasy jsou převážně hlinitopísčité, středně a hrubě zrnité.

Přehloubené koryto

"Přehloubené koryto" je označení pro paleoúdolí, vyplněné předhalštrovskými sedimenty. Sedimentace v předhalštrovských přehloubených korytech začíná podle Macouna a kol. (1965) na bázi štěrky, písčitými štěrky, nad kterými jsou uloženy písky, místy s vložkami jílu a jílového písku.

Hlavní ostravská terasa

Hlavní ostravská terasa je soubor štěrků a písčitých štěrků, které se uložily ve starších čtvrtohorách (středním pleistocénu) jako nánosy řeky Odry a Ostravice. Macoun a kol. (1965) rozlišuje tzv. spodní akumulaci hlavní terasy a tzv. svrchní (mladší) akumulaci. Spodní akumulace spočívá místy na pelitech spodního bádenu, místy na denudačních zbytcích spodního halštrovu. Je řazena do spodní části mladšího halštrovu (Macoun, 1980). Na počátku sálského (= starorisského) glaciálu vzniklo na Ostravsku před čelem ledovce hrazené jezero. V něm se uložily glacialakustrinní a zčásti glacialfluviální sedimenty, přecházející jižně od Ostravy do mladší akumulace hlavní terasy. Na těchto glacialakustrinních a glacialfluviálních uloženinách spočívaly bezpochyby glaciální uloženiny sálského glaciálu. Štěrků spodní akumulace hlavní terasy jsou v nižších částech převážně písčité, ve středních a svrchních převážně hlinitopísčité. Spodní akumulace hlavní terasy tvoří subhorizontální pokryv velmi mírně ukloněný k S, s bázi v nadmořské výšce +210 až +212 m, denudačním povrchem v nadmořské výšce +217 až 222 m n.m. Při zahlubování Odry koncem starších čtvrtohor byl povrch hlavní terasy v blízkosti vznikající údolní terasy denudován. Štěrků hlavní terasy jsou kryty sprašovými hlínami mocnými až 7 m. Místy byly sprašové hlíny spolu s větší částí štěrků hlavní terasy denudovány. Na zbytcích hlavní terasy se uložily svahové písčité hlíny, hlinité písky, místy i přemístěné štěrky.

Metodika prací

Při zpracování v GIS byly použity tyto metody:

Geometrické transformace

Geometrické transformace (někdy numerické transformace na rozdíl od analytických) zajišťují připojení souřadnicového systému k mapám, vrstvám nebo umožňují koordinovat pozici vrstev vůči jedné referenční vrstvě. Tato procedura se označuje jako registrace (registration) nebo „georeferencing“ či „warping“. Datové vrstvy v jedné oblasti byly sjednoceny (vztahy k jednomu souřadnicovému systému), aby s nimi bylo možno pracovat.

V prvním kroku byly vybrány body se známou polohou (vlíčovací body, kontrolní body, identické body) a ve druhém kroku proběhla transformace vrstvy. Pro transformaci rastru byla použita afinní a polynomičká transformace.

a) Registrace relativní pozicí

Registrace relativní pozicí byla použita pro připojení leteckých snímků. Při této proceduře byla jedna datová vrstva označovaná jako sekundární (slave) "registrovaná" k referenční vrstvě (master).

Prvním krokem bylo vybrání prvků (malých objektů, bodů, křížení linií), které byly zobrazeny na obou vrstvách. Tyto prvky se označí v obou vrstvách jako vličovací body (vždy 1 bod z referenční vrstvy a k němu příslušející bod v sekundární vrstvě). Čím více je vličovacích bodů a čím jsou pravidelněji rozmístěny po celé ploše vrstvy, tím lepší je výsledek transformace. Na základě vličovacích bodů se vypočítá transformační funkce, která pak provede vlastní transformaci celé sekundární vrstvy. V důsledku této registrace dochází k přenosu pozičních chyb z referenční vrstvy do sekundárních vrstev. Tato operace se v angl. označuje také jako rubber sheeting - natahování gumového listu.

b) Registrace absolutní pozicí

Registrace absolutní pozicí byla použita pro připojování topografických map. Při této proceduře je každá vrstva zvlášť připojována ke zvolenému souřadnicovému systému. Výhodou tohoto postupu je, že nedochází k šíření poziční chyby z referenční vrstvy na další vrstvy. Rovněž přesnost každé vrstvy může být nezávisle oceněna. Nevýhodou naopak je, že malé poziční chyby v jednotlivých vrstvách jsou nezávislé a tedy nemusí přesně souhlasit hranice objektů při jejich překrytu. Tyto nesrovnalosti byly odstraněny další procedurou - konflací.

Po etapě registrace leteckých snímků a topografických map probíhala etapa tzv. „inteligentní“, digitalizace krajinných prvků v těchto podkladech. Současně probíhala doplňková etapa studia dalších archivních materiálů a také terénní rekonstrukce a dokumentace.

Hodnocení změn krajinných prvků

Celkové změny zájmového území jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2, přičemž analýza příčin je uvedena v následujících dílčích podkapitolách a v kapitole Závěr.

Tabulka 1: Změny ploch krajinných prvků

Krajinný prvek	Plocha v km ²	Plocha v km ²	Podíl krajinného prvku na celkové ploše území v %		Změna ploch krajinných prvků v %
	rok 1946	současnost			
			rok 1946	současnost	
Antropogenní tvary	0	0,25	0	2,0	100
Zástavba	1,54	4,34	12,4	35	64,6
Lesy	1,79	2,14	14,4	17,3	16,8
Pole a louky	8,74	5,06	70,5	40,8	42,8
Vodní plochy	0	0,1	0	0,8	100

Tabulka 2: Změny v liniových útvarech

Liniový útvar	Délka linie v km		Změna délky v %
	rok 1946	současnost	
Řeka Odry	5,2	4,5	13,5
Řeka Opava	1,6	1,5	6,25
Cesty	43,7	60,98	28,3
Stará ramena Odry	2,8	1,5	46,4
Železniční tratě mimo ČD	0,95	7,5	87,3

Poddolování

Koryto upravené řeky Odry se nachází mimo hlavní vlivy důlní činnosti. Přesto bylo důlními poklesy postiženo. Na řece Odře se projevil i vliv důlních poklesů. Charakteristické pro ovlivnění odtokových poměrů poddolováním je to, že řeka Odry protéká přibližně po okraji vlivů důlní činnosti, zatímco se centra poklesů projevují po jejím pravém břehu, za jejími hrázemi. I tak se v podélném profilu řeky projevují poklesové kotliny.

Významný pokles v podélném profilu řeky Odry se projevují v hrušovsko – koblovské poklesové kotlině, kde byl mezi léty 1966 až 1996 naměřen na hrázích Odry celkový pokles 3,4 m. Zde byl poklesy postižen tzv. koblovský jez, který musel být na počátku šedesátých let trvale vyhrazen a později zcela snesen, protože jeho zaklesávající vyhrazená pohyblivá konstrukce tvořila překážku odtoku. Tento se však nachází mimo dílčí zájmové území 1c.

Účinky vlivů důlních poklesů na odtokové poměry lze obecně řešit dvěma způsoby: buď prohrábkou neklesajícího prahu pod poklesovou kotlinou, nebo zvyšováním hrází podél toku. První z řešení na Odře bylo prakticky nemožné. V koblovské kotlině správce toku vzhledem k nemožnosti realizace průpichu hraničních meandrů, postupně uskutečňoval zvyšování pravobřežních hrází.

Od roku 1966 bylo prováděno správcem toku sledování poklesů každoročním zaměřením bodů osazených na pravobřežní hrázi. Některé z nich však byly v průběhu doby zničeny a kontinuita měření byla přerušena, takže skutečné poklesy nejsou tímto měřením zcela vystiženy. Důlní poklesy se na samotné řece sice projevují, ale podstatně méně, než na jejím okolí.

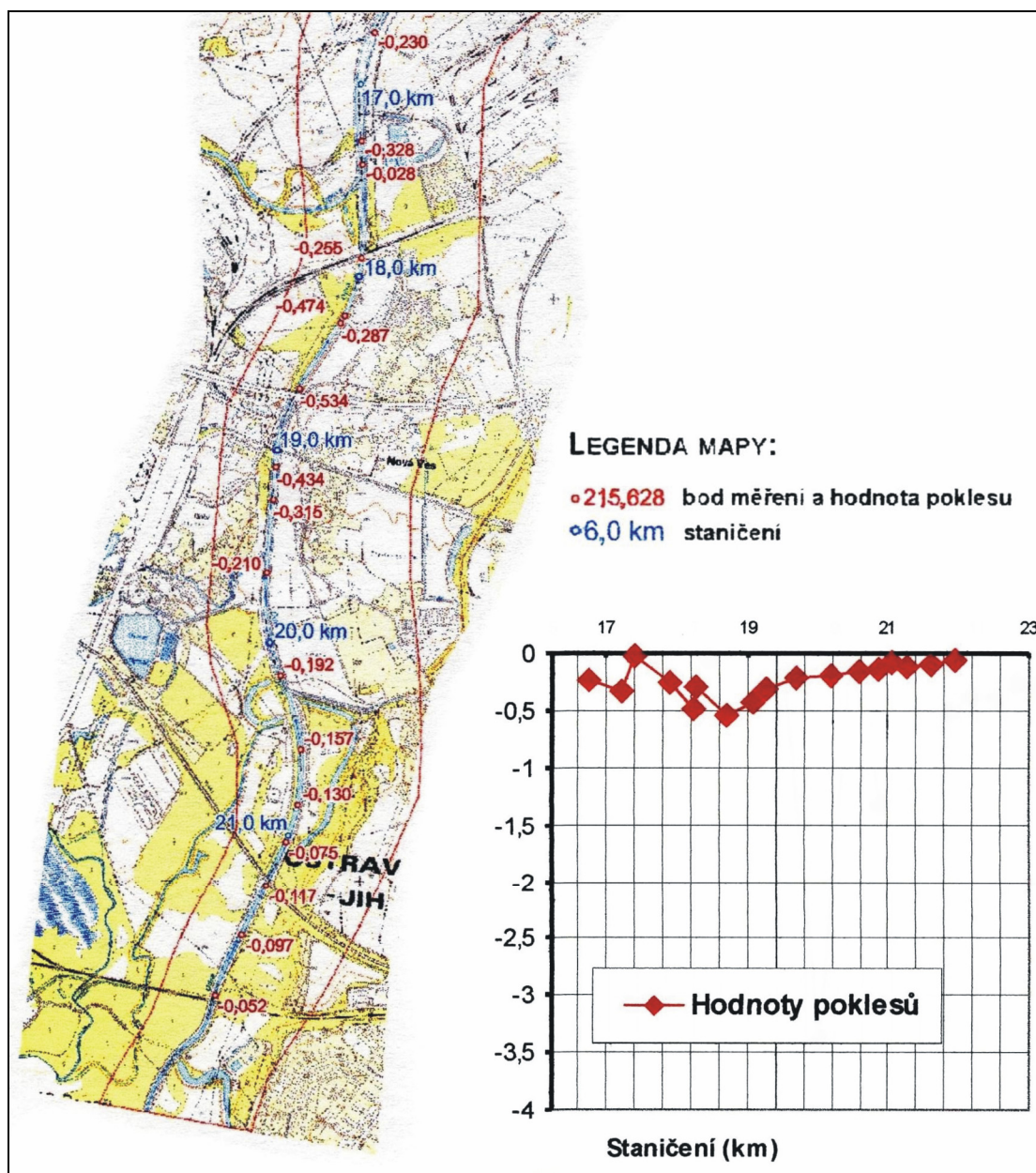
Větší zaklesávání okolního území oproti recipientu je nebezpečné z hlediska převádění velkých vod v tom, že pokud je dosaženo průtoků, jejichž hladina přesáhne úroveň ohrazování, pak při přelítí dojde k zaplavení rozsáhlých území, které jsou níže, než je dno koryta Odry. Voda odtud odtéká pomalu, neboť nemá dostatečný gravitační odtok.

Poklesem území vznikají rozsáhlé kotliny zpravidla zvodnělé (vytvoření vodních ploch, mokřadů), stoupá půdní vlhkost a snižuje se úrodnost půdy. Na druhé straně ukládání nepotřebné hlusiny jak z těžby, tak z procesu zušlechťování uhlí vznikají v krajině nové prvky, odvaly. Oba druhy územních změn zhoršují životní prostředí a narušují původní ekosystém. (Smrčková, 2000)

Vliv důlní činnosti na životní prostředí je negativní a způsobuje především devastaci povrchu. Průvodní jevy při hornické činnosti poznamenávají povrch natolik, že se antropogenní formy reliéfu stávají v řadě případů dominantními a to nejen svým odlišným tvarem (odvaly), ale často i rozlohou a změnou hydrických podmínek.

Devastace povrchu je způsobena především poklesy terénu, které mají přímý vliv na reliéf, spádové poměry ve vodních tocích, bytovou a veřejnou zástavbu, silniční a železniční komunikace apod.

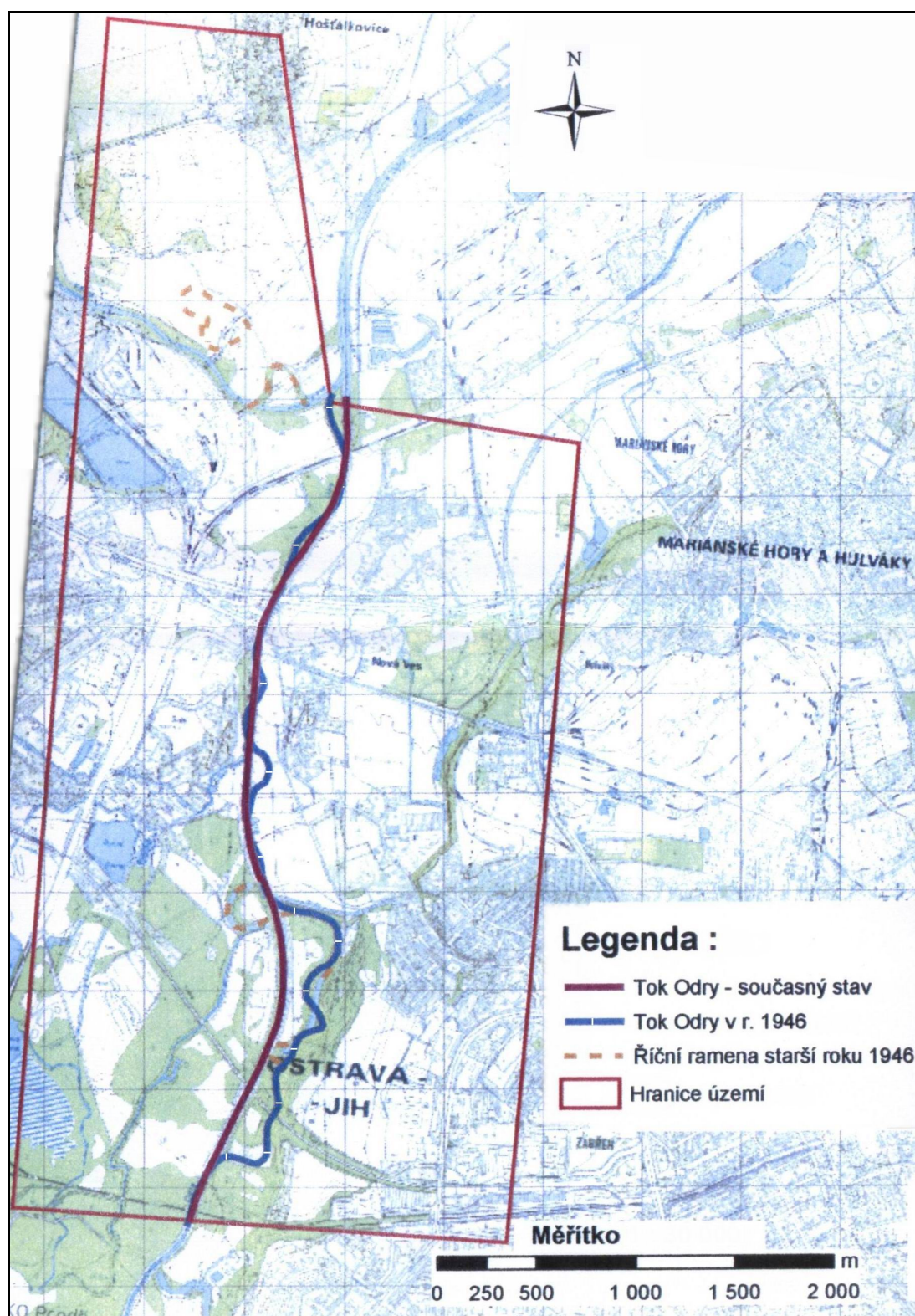
Měřené poklesy způsobené poddolováním na protipovodňových hrázích řeky Odry v dílčím zájmovém území 1c se pohybují v rozmezí 0,052 až 0,534 m (obr. 1).



Obr. 1: Poklesy (m) povrchu terénu způsobené poddolováním v dílčím zájmovém území 1c

Změny vodního toku (řeky Odry)

Od roku 1946 se koryto řeky Odry změnilo především díky regulaci toku. Regulace, prováděná zejména v letech 1960 až 1970, spočívala v napřímění toku vybudováním nového koryta a ochranných hrází (viz obr. 2, 3). Tím došlo ke zkrácení délky toku z 5,2 km v roce 1946 na současných 4,5 km, což představuje 13,46%.



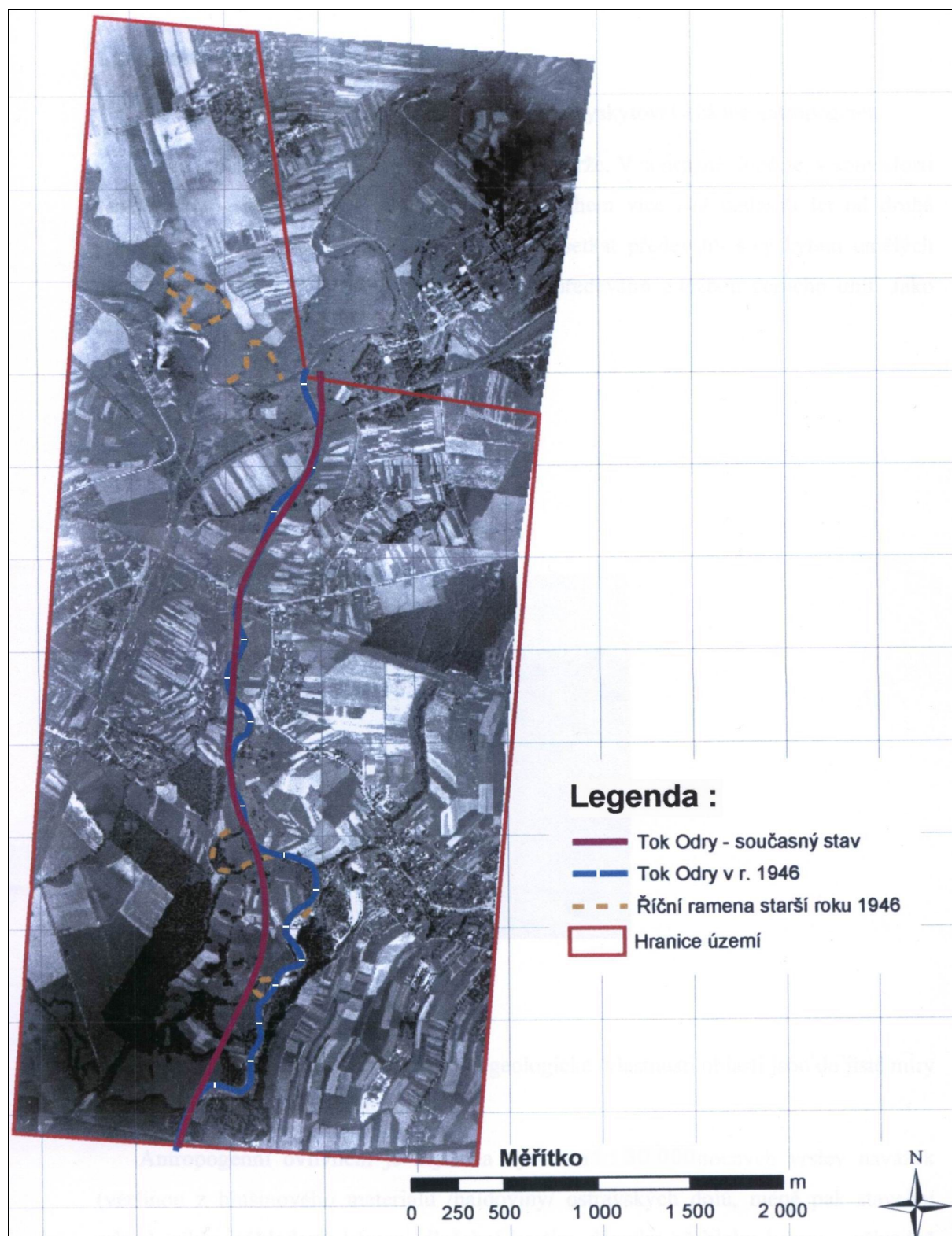
Obr. 2: Změny toku řeky Odry zobrazené na současných topografických mapách

V tomto sledovaném dílčím území byl zjišťován tzv. řečištní index, vypovídající o přímocarosti toku (Buzek , 1979):

$$C_I = C_L / V_Z$$

kde je C_I řečištní index, C_L délka koryta (osa toku řeky) a V_Z přímá vzdálenost (mezi koncovými body měření).

Hodnota řečištního indexu v roce 1946 byla $C_I = C_L / V_Z = 5,2 / 4,2 = 1,24$, hodnota řečištního indexu v současnosti je $C_I = C_L / V_Z = 4,5 / 4,2 = 1,07$.



Obr. 3: Změny toku řeky Odry zobrazené na leteckých snímcích z 1946

V tabulce 3 jsou popsány meandry a zákruty, které byly zachyceny na leteckých snímcích z roku 1946 a v současné době jsou umístěny mimo aktivní koryto. Dále jsou v ní uvedena mrtvá ramena (obr. 4) mladší a starší generace. Tyto dvě generace byly od sebe rozlišeny na základě vizuálního posouzení jejich relikтів, jako jsou seřazení stromů do obvodových linií, topografie terénu, geometrickým omezením a uspořádáním pozemků.



Obr. 4: Příklad starých meandrů řeky Odry v zájmovém území

Šířka šije meandrů se pohybuje v intervalu cca od 200 do 400 m. Amplituda meandrů je v intervalu cca od 150 do 400 m. Šířka šije zákrutů je v rozmezí cca od 200 do 650 m. Amplituda zákrutů se pohybuje v intervalu cca od 50 do 250 m. Maximální amplituda zákrutu byla zjištěna v úseku km 20,3 – 20,7 a to 300 m SV od současného městského obvodu Ostrava-jih. Šířka šije mrtvých ramen se pohybuje v rozmezí cca od 200 do 500 m. Amplituda mrtvých ramen je v intervalu cca od 150 do 400 m.

V roce 1946 byla celková délka slepých ramen 2,8 km, dnes je to 1,5 km, což představuje snížení 46,43 %. Změna je antropogenního původu, způsobená především regulací toku.

Tabulka 3: Analýza morfologie říčního toku

staničení Odry (km)	tvar	amplituda (m)	místopis	aktivní koryto	podrobnější popis
17,0 – 17,4	P meandr	300	SV od soutoku s Opavou	v roce 1946	-
17,4 – 17,8	L zákrut	200	při soutoku s Opavou	v roce 1946	-
20,3 – 20,45	L mrtvé rameno	200	cca 600m pod soutokem s Porubkou	před rokem 1946	mrtvé rameno patrné do současnosti
20,3 – 20,7	P zákrut	300	SV od městského obvodu Ostrava-jih	v roce 1946	v současnosti patrné mrtvé rameno

Vysvětlivky zkratk: L – levobřežní, P – pravobřežní

Ostatní vodní toky a jejich změny

Hlavními přítoky řeky Odry v zájmovém území jsou řeky Opava (obr. 5) a Porubka (obr. 6), dále pak prameny a potoky, jejichž toky místy probíhají pod povrchem. Řeka Opava se změnila od roku 1946 do současnosti o 6,25 %.

V jihozápadní části zájmového území se nachází přírodní rezervace Rezavka (obr. 7), kterou protéká vodní tok se stejným názvem. Je tvořený částí původního koryta Odry. Regulace zamezila pravidelným záplavám přilehlého území.



Obr. 5: Dokumentační fotografie soutoku Opavy s Odrou



Obr. 6: Dokumentační fotografie soutoku Odry s Porubkou



Obr. 7: Dokumentační fotografie - Rezavka

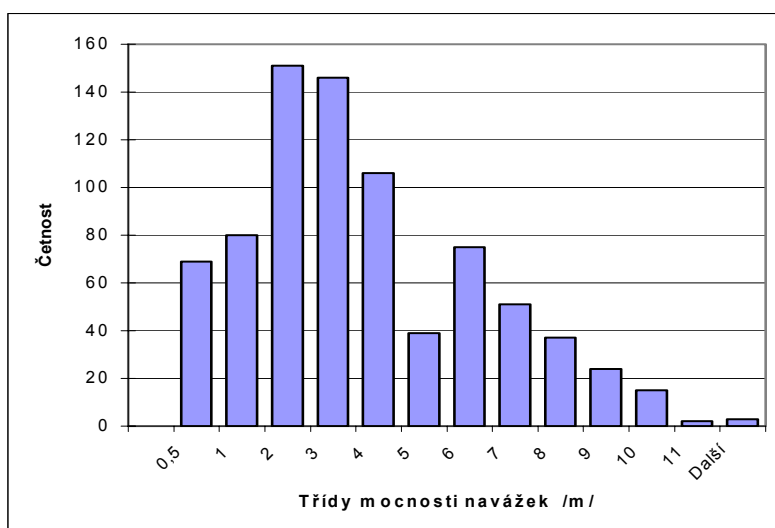
Změny antropogenních tvarů

V roce 1946 se na dílčím sledovaném území nevyskytovaly žádné antropogenní útvary jako kaliště, haldy, násypy, umělé vodní nádrže. Později se, v souvislosti s urbanizací a hlavně díky rozvoji průmyslu během více než padesáti let od druhé světové války, v celé oblasti Ostravy můžeme setkat především s výskytem umělých násypů a hald (odvalů), což souvisí především s těžbou černého uhlí. Příklad z tohoto území je dokumentační fotografie (obr. 8).



Obr. 8: Příklad zrekultivované haldy

Geologické, geomorfologické a hydrogeologické poměry oblasti jsou do jisté míry ovlivněny antropogenní činností. Antropogenní ovlivnění je zejména charakterizováno vytvořením různě mocných (obr. 9) vrstev navážek (většinou z hlušinového materiálu (haldoviny) ostravských dolů, méně pak ze stavebního odpadu (cihly, stavební kámen, dlažební kostky, beton, štetový materiál aj.). Hlušinový materiál je převážně tvořen svrchnokarbonskými pískovci, prachovci a jílovci (s určitým podílem uhelné frakce). Tímto materiálem byly vyplňovány jednak původní morfologické deprese, jednak poklesové kotliny vznikající v důsledku důlní činnosti. Dále byly použity na stavbu protipovodňových hrází, násypů místních komunikací apod. Na rozsáhlých plochách jsou navážky haldoviny s povrchem zarovnaným v různých úrovních, místy s depresemi upravenými jako odkaliště, sedimentační jímky nebo jako úložiště různých provozních odpadů. Mocnost navážek je různá, od několika decimetrů do 8 až 10 m, zvláště v místech poklesů povrchu v důsledku poddolování.



Obr. 9: Rozložení mocnosti navážek

Po povodních v roce 1997 byly zrekonstruovány protipovodňové hráze na základě provedeného inženýrskogeologického průzkumu (Bradáč et al, 1999; Marschalko et al, 2000). V zájmovém území se nachází zejména v pravobřežní části toku Odry mezi městskými obvody Ostrava – Jih a Ostrava – Svinov (příklad dokumentační fotografie - obr. 10). Tento pás hrází slouží v současné době mimo jiné jako cyklostezka, tedy je využíván, stejně jako část dalších umělých násypů a hald, k rekreačním účelům. V oblasti Třebovické elektrárny je soustava kališť (obr. 11), které byly také zahrnuty do antropogenních tvarů.



Obr. 10: Fotografie protipovodňových hrází ve sledované oblasti



Obr. 11: Dokumentační fotografie kaliště v blízkosti Třebovické elektrárny

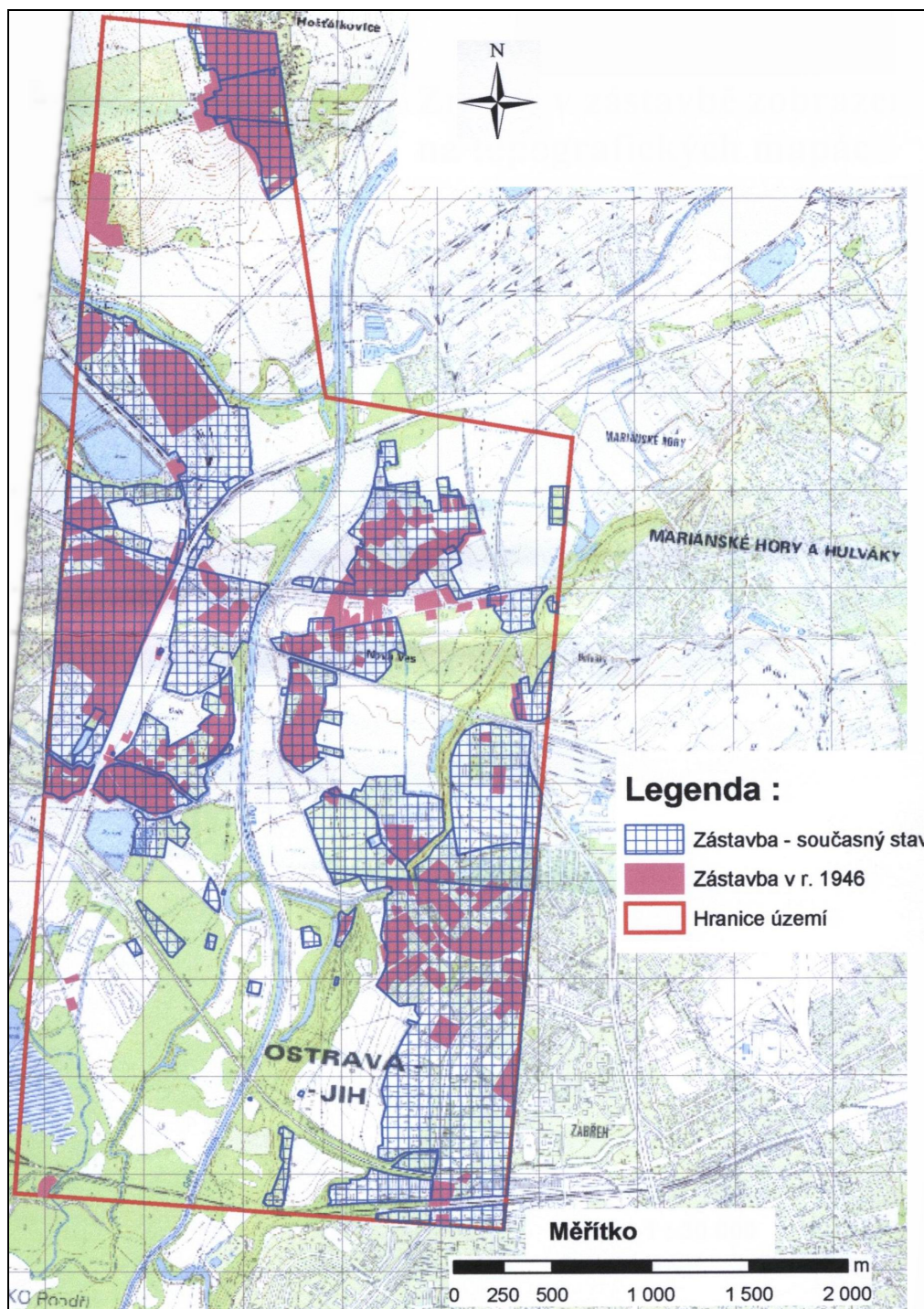
Změna v zástavbě

V roce 1946 byla jižní oblast Ostravy, typická tzv. slezskou zástavbou, minimálně zastavěná. Jak je patrné z leteckých snímků, také komunikace byly z větší části ve sledované dílčí oblasti pouze polní nebo lesní, což bylo ověřeno také u pamětníků. Například v městské části Ostrava – Jih, byly především louky a pastviny. Teprve po roce 1946 se zde začalo stavět, během let vznikaly nejprve vilové kolonie, později nárůst výstavby hlavně sídlišť prudce vzrostl až do dnešní podoby. Vyrosla zde sídliště jako např. Dubina, Hrabůvka, Zábřeh, Výškovice, Pískové Doly, typická panelákovou zástavbou.

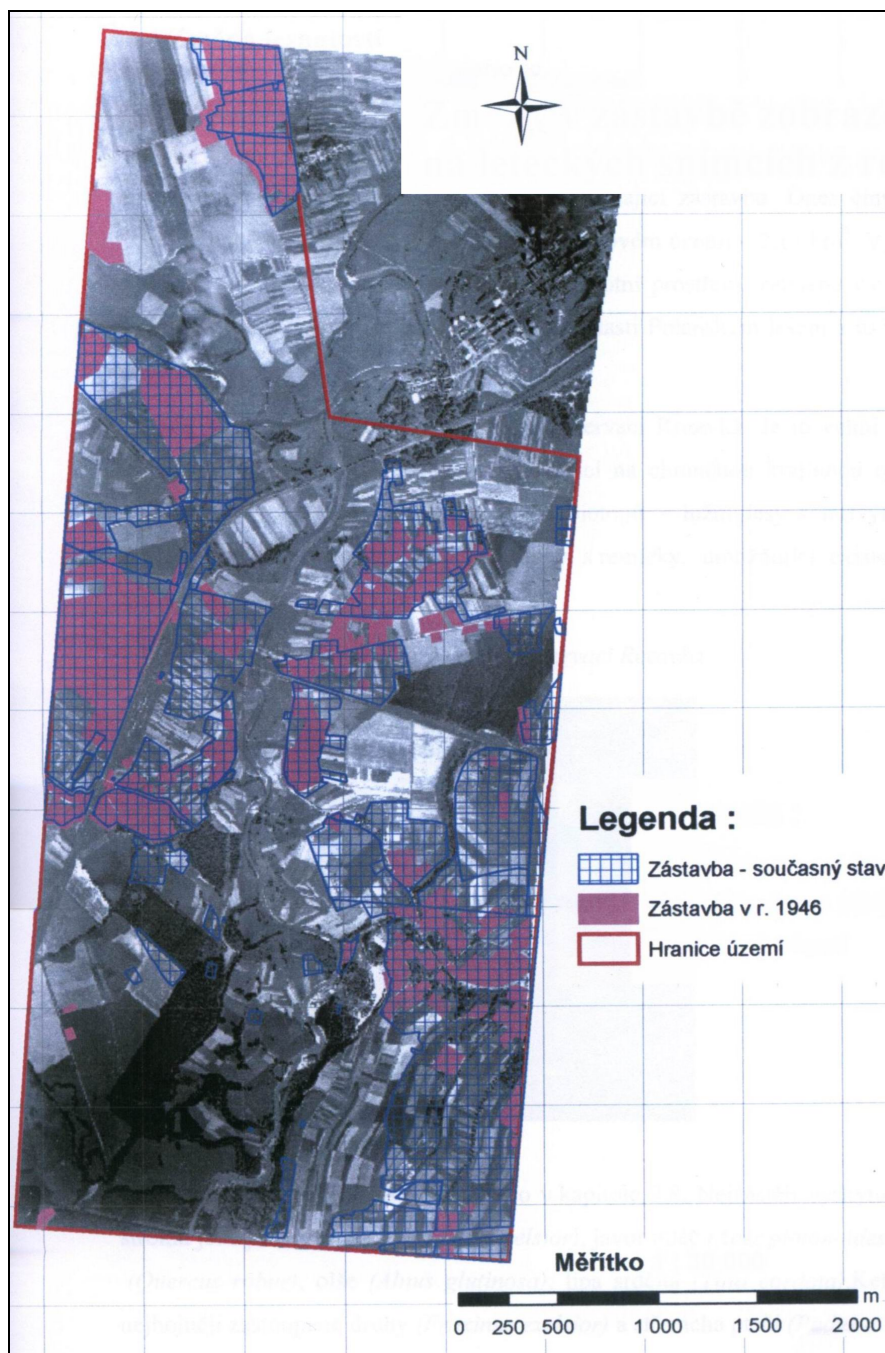
V roce 1946 představovala plocha zastavěnosti 1,54 km², což je 12,4 % z celkové plochy sledovaného území, dnes je to 4,34 km², to je 35 %. Zástavba tedy narostla o 64,6 % (obr. 12, 13, 14).

V této kapitole jsou dále uvedeny změny v rozšíření dopravních komunikací. Cesty a ulice mají také podíl na zastavěnosti území. Během sledovaných padesáti let se zvýšila celková délka cest (mimo cesty lesní a polní) z 43,7 km v roce 1946 na 60,98 km v současnosti.

Na nárůstu zástavby mají nemalý podíl také rozšiřující se průmyslové oblasti, na tomto území se jedná zejména o třebovickou teplárnu, obchodní zóny a s tím související výstavba parkovacích ploch, a také rekreační a odpočinkové zóny městských parků a zahrad.



Obr. 12: Změny v zástavbě zobrazené na současných topografických mapách



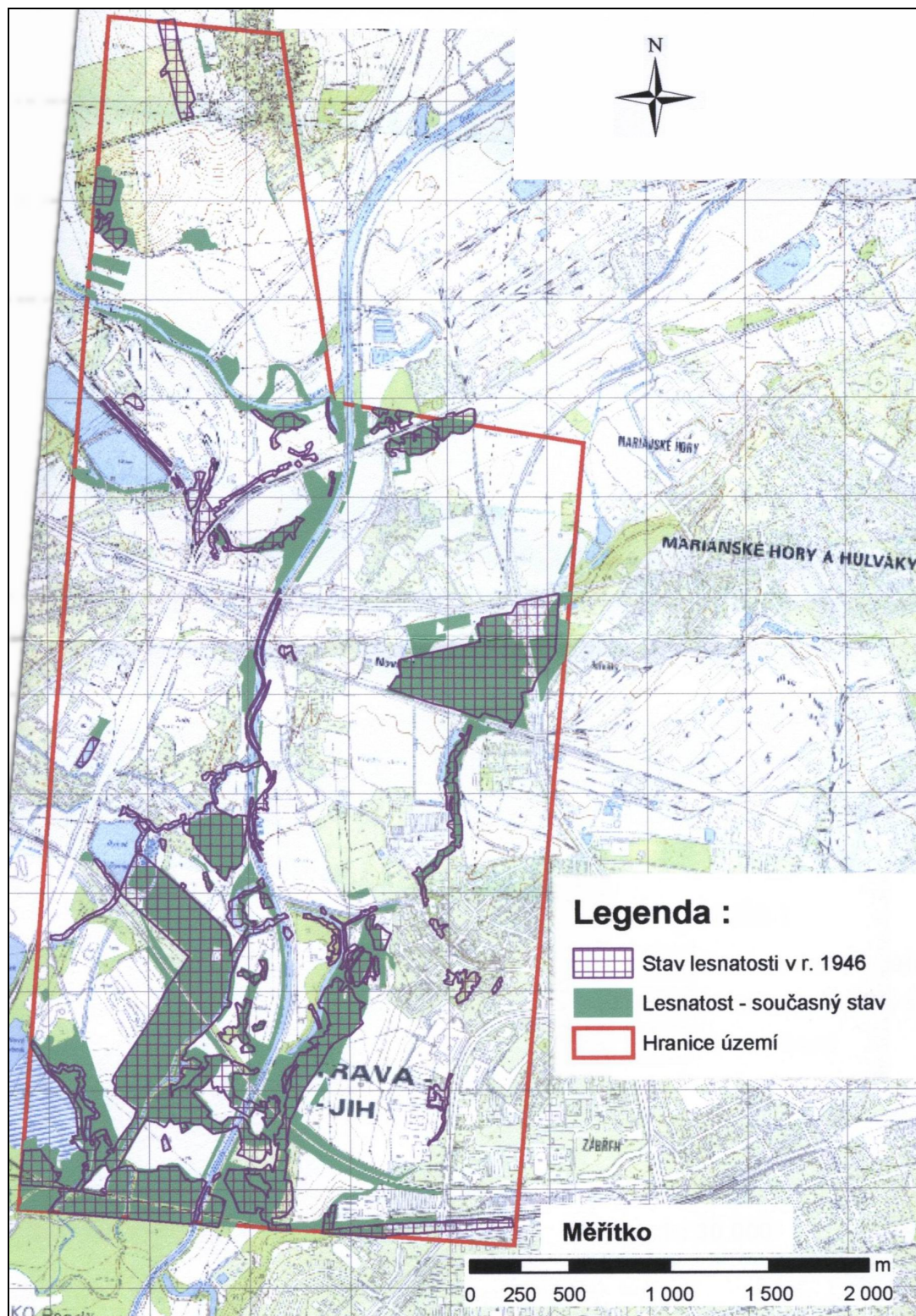
Obr. 13: Změny v zástavbě zobrazené na leteckých snímcích z 1946



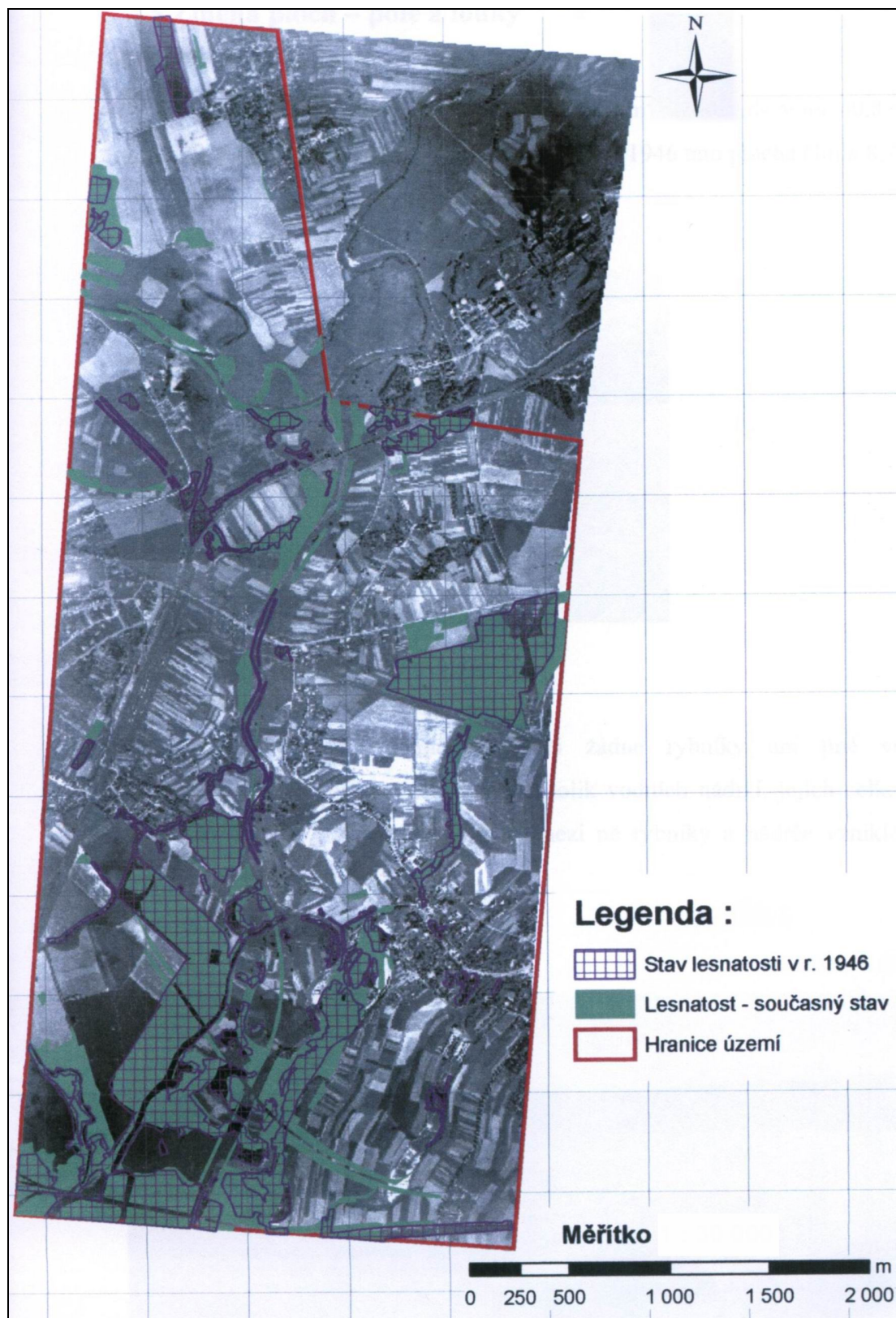
Obr. 14: Příklad zástavby v sledovaném území - pohled na městskou část Nová Ves

Změna lesnatosti

V roce 1946 zaujímala celková plocha lesů (koeficient lesnatosti) 14,4 % z celkové plochy území. Je zajímavé, že se během následujících padesáti let tato plocha zvětšila o více než 16 %, i přes vzrůstající zástavbu. Dnes činí plocha lesů (koeficient lesnatosti) v zájmovém území 17,26 % plochy (obr. 15, 16). Došlo zde k úbytku polí a luk. Dále zvýšený zájem o životní prostředí, zejména v oblasti CHKO Poodří, způsobil zvýšení zalesnění v oblasti Polanského lesa (jihozápadní části území).



Obr. 15: Změny lesnatosti zobrazené na současných topografických mapách



Obr. 16: Změny lesnatosti zobrazené na leteckých snímcích z 1946

V dílčím zájmovém území je velmi cenná přírodní rezervace Rezavka (obr. 17), která představuje zachovalou část údolní nivy řeky Odry, navazující na chráněnou krajinnou oblast Poodří. Zahrnuje pestrou mozaiku různých typů biotopů – lužní lesy s mrtvými rameny a tůněmi, vodní a mokřadní plochy, louky s remízky, umožňující existenci širokého druhového spektra živých organismů.



Obr. 17: Vrbenský mokřad v přírodní rezervaci Rezavka

Nejčastěji vyskytující se druhy stromů (příklad - obr. 18) jsou jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor mléč (*Acer platanoides*), dub letní (*Quercus robur*), olše (*Alnus glutinosa*), lipa srdčitá (*Tilia cordata*). Keřové patro je nejhojněji zastoupeno střemchou ptačí (*Padus avium*).



Obr. 18: Polanský les

Změna ploch – pole a louky

Plochy polí a luk v současné době činí 5,06 km², což představuje 40,8 % území. Od roku 1946 tedy ubylo 42,13 % polí a luk. V roce 1946 tato plocha činila 8,74 km² – 70,5 %.



Obr. 19: Příklad fotodokumentace pole v zájmovém území

Vodní plochy

V roce 1946 se v zájmové oblasti žádné rybníky ani jiné vodní plochy nevyskytovaly. V současnosti je zde několik vodních nádrží, jejich celková plocha je 0,10 km² – tedy 0,8 % území. Patří mezi ně rybníky a nádrže vzniklé z některých mrtvých ramen řeky Odry.



Obr. 20: Rybník Dymač

Závěr

Cílem této dílčí studie bylo zhodnocení změn krajinných prvků během uplynulých více než padesáti let, na základě srovnání leteckých snímků z roku 1946 a současných topografických map pomocí metod geografických informačních systémů.

Od roku 1946 se koryto řeky Odry v námi sledované dílčí oblasti změnilo především díky regulaci toku. Regulace, prováděná zejména v letech 1960 až 1970, spočívala v napřímění toku vybudováním nového koryta a ochranných hrází. Tím došlo ke zkrácení délky toku z 5,2 km v roce 1946 na současných 4,5 km, což představuje 13,46%. V tomto území byl zjišťován řečištní index, vypovídající o přímočarosti toku. Hodnota řečištního indexu v roce 1946 je 1,24 a v současnosti 1,07, což dokumentuje výše avizované zkrácení toku.

Co se týče změn antropogenních tvarů, tak v roce 1946 se na sledovaném území nenacházely, podle zhodnocení leteckých snímků z té doby, žádné haldy, kaliště či jiné útvary související s průmyslovou činností. Později se díky rozvoji urbanizace a průmyslu v Ostravské pánvi rozšířily antropogenní útvary a zaujímají 2 % z celkové plochy této dílčí sledované oblasti.

Pokud jde o zastavěnost, tak v roce 1946 představovala její plocha 12,4 % z celkové plochy dílčího sledovaného území, dnes je to 35%. Zástavba tedy narostla o 64,6 %. Komunikace mají také podíl na zastavěnosti území. Během sledovaných padesáti let došlo k nárůstu jejich celkové délky o 28 %.

Plocha lesů se zvětšila během padesáti let o více než 16%, i přes vzrůstající zástavbu. Došlo k zalesnění části polí a luk, k rekultivaci odvalů zalesněním. V roce 1946 celková plocha lesů (koeficient lesnatosti) zaujímala 14,4% z celkové plochy území. Dnes činí plocha lesů (koeficient lesnatosti) 17,26 %.

Od roku 1946 ubylo 42,13 % polí a luk. Souvisí to se vzrůstající zástavbou lidskými sídly, obchodními a průmyslovými zónami a také z jejich částečným zalesněním.

V roce 1946 se v dílčí zájmové oblasti nevyskytovaly žádné větší vodní plochy. V současnosti je zde několik vodních ploch a jejich celková plocha je 0,10 km², tedy 0,8 % území. Patří mezi ně rybníky a také vodní plochy vzniklé z některých mrtvých ramen řeky Odry. Vodní toky a přítoky řeky Odry se během let změnily, jak délkou tak i plochou koryta. Například u řeky Opavy se délka jejího toku, stejně jako u Odry, zkrátila o 6,25 %.

Výsledky tohoto dílčího projektu a analýzy dalších 8 zájmových území, které se zpracovávají, budou moci využít pracovníci v oblasti ochrany životního prostředí v územích ovlivněných historickou hornickou činností, zaměstnanci městských správ pro potřeby územního plánování, vědecko-výzkumné organizace i vysoké školy při výuce environmentálních oborů. Publikace byla podpořena z grantového projektu GAČR - 105/04/1052.

Literatura

- [1] Adamský, A. a kol: Atlas niv Odry. *WWF Deutschland*, 2000.

- [2] AGROPROJEKT,s.p: Pedologický průzkum v lokalitě zvané Lesníkovy louky a Vrbice 1.a 2. část. OKD, a.s. IMGE, o.z, 1989.
- [3] Bichler, V: Územní plán města Ostravy. *Magistrát města Ostravy, 1994.*
- [4] Bradáč, V. et al: Závěrečná zpráva o výsledcích III. etapy inženýrskogeologického posouzení pravobřežní hráze na řece Odře ve staničení km 8,600 - 21,995. Opava, *Fa. Algoman, MS, 1999, 41 s.*
- [5] Buzek, L: Metody v geomorfologii. *Pedagogická fakulta v Ostravě, 1979.*
- [6] Culek, K: Geografická charakteristika, Biogeografická charakteristika, Vlastivědná mapa, 1996.
- [7] Czudek: Geomorfologické poměry. *DPB Paskov, a.s. 1973.*
- [8] Český ústav zeměměřičský a katastrální: Základní mapa ČR, 15-41-25. *Katastrální úřad v Opavě, Opava 2000.*
- [9] Český ústav zeměměřičský a katastrální: Základní mapa ČR, 15-43-05. *Katastrální úřad v Opavě, Opava 2000.*
- [10] Demek, J. : Zeměpisný lexikon ČSR Hory a nížiny. Praha, *Academia, 1987.*
- [11] Demek, J.: Obecná geomorfologie. Praha, *Academia, 1988, 476 s.*
- [12] Demek, J; Stehlík, K: Geomorfologické poměry. *DPB Paskov, a.s., 1965.*
- [13] Horák, J: Zpracování dat v GIS II. *Skripta PGS. Ostrava, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996.*
- [14] Konečná, L: Územní plán města Bohumín. *Městský úřad Bohumín, 1995.*
- [15] Latová, A; Michalková, I; Zavadská, J: Komplexní řešení území Velké Odry. *DIAMO, s.p, 2001.*
- [16] Marschalko, M; Grygar, R; Bradáč, V; Skokan, T: Sledování časového vývoje údolní nivy řeky Odry s využitím GIS. In *Sborník referátů ze sedmé konference s mezinárodní účastí GIS OSTRAVA 2000, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2000.*
- [17] Nehäuslová, Z.: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Praha, *Academia, 1998.*
- [18] Polášek, M; Řezníček, F; Sikula, P: Malý průvodce Ostravou. *Městské informační centrum Ostrava, 1997.*
- [19] Quit, E: Klimatické oblasti ČSR. *Studia Geographica 16. Geografický ústav ČSAV, Brno, 1970.*
- [20] Rapantová, N., Grmela, A., Homola, V.: Hydrodynamický model proudění a transportu kontaminace v oblasti pravobřežní nivy řeky Odry od jímacího území Nová Ves po soutok s řekou Ostravicí. *Závěrečná zpráva HS č. 590563, 1999.*
- [21] Rekultivace území Heřmanice – 1. stavba, Úprava toku Vrbické Stružky. *DIAMO, s.p.*
- [22] Skalický, I: Regionálně fyto geografické členění. 1998.
- [23] Smrčková, H: Odtokové poměry na Odře-souhrnná zpráva. *Povodí Odry, 2000.*
- [24] Steiner, J: Dějiny Ostravy. *OKD, a.s. Hornické muzeum, a.s., 1993.*
- [25] Zákon č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Resumé

The essence of this partial project is broadening the knowledge of changes in landscape elements in areas formerly subject to mining that represent, from the point of view of influencing the environment, one of the most affected types of landscape.

The article deals with the third model area (1c) of the total number of 9 planned areas (1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c). The area of interest is determined by aerial overlapping photographs from the year 1946 (Nos. 653, 627) and the current topographic map. It is a case of a stretch of the Oder River (stretch from 17.5 – 22km) between the junction of the Oder with the Opava River (north boundary runs in the urban district of Ostrava-Hošťálkovice, approximately 1.6 km upstream from this junction) and a so-called Polanka connective railway (i.e. railway connecting Ostrava-Svinov with Ostrava-Vítkovice and crossing the Oder River and forming the south boundary running in the Ostrava-South urban district). This area of interest has an extent of about 12.4 km².

Here mining operations were already finished and influences have almost disappeared, and thus this area is, in term of studying landscape changes, suitable. Another goal of the project is to quantify changes in landscape elements, such as forests, water areas, agricultural areas, built-up areas, anthropogenic areas with the distinguishing of mine waste dumps, settling pits, and others. The existing possibilities of computer art make it possible, in a much higher degree than earlier, to assess the mining impacts on the landscape.

For this purpose, relevant existing topographical maps on the scale of 1:10 000 was registered by using the geographical information system in the first stage. Subsequently by employing the method of relative position registration, aerial photos from the year 1946 was attached. In the following stages, particular landscape elements in both the time series were digitised; simultaneously the field study of them was carried out and then an analysis of their changes in relation to executed mining operations and subsidence was made.

Thus, the grant project (GAČR - 105/04/1052) should contribute to a more objective understanding of mining impacts on the landscape and to the development of a methodology for the assessment of these changes by means of geographical information systems.

Recenzenti: Ing. Jan Sviták, VÚV TGM Ostrava, Macharova 5, 702 00 Ostrava,
Ing. Ladislav Tometz, Ph.D., FBERG, Košice.