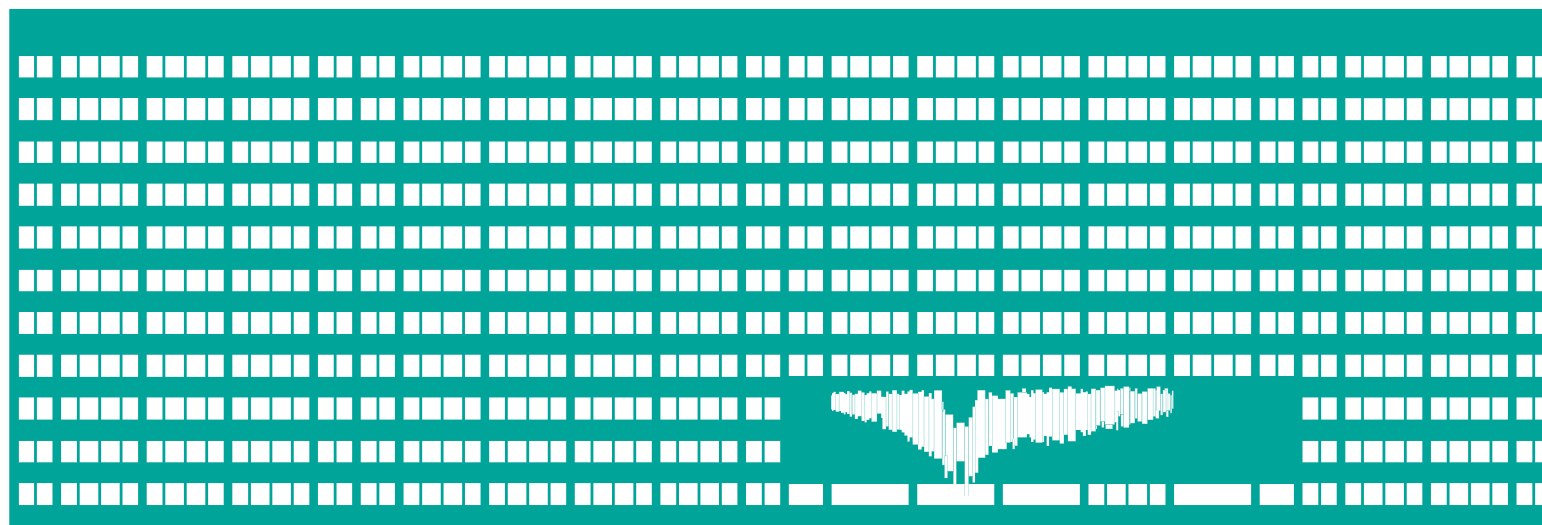




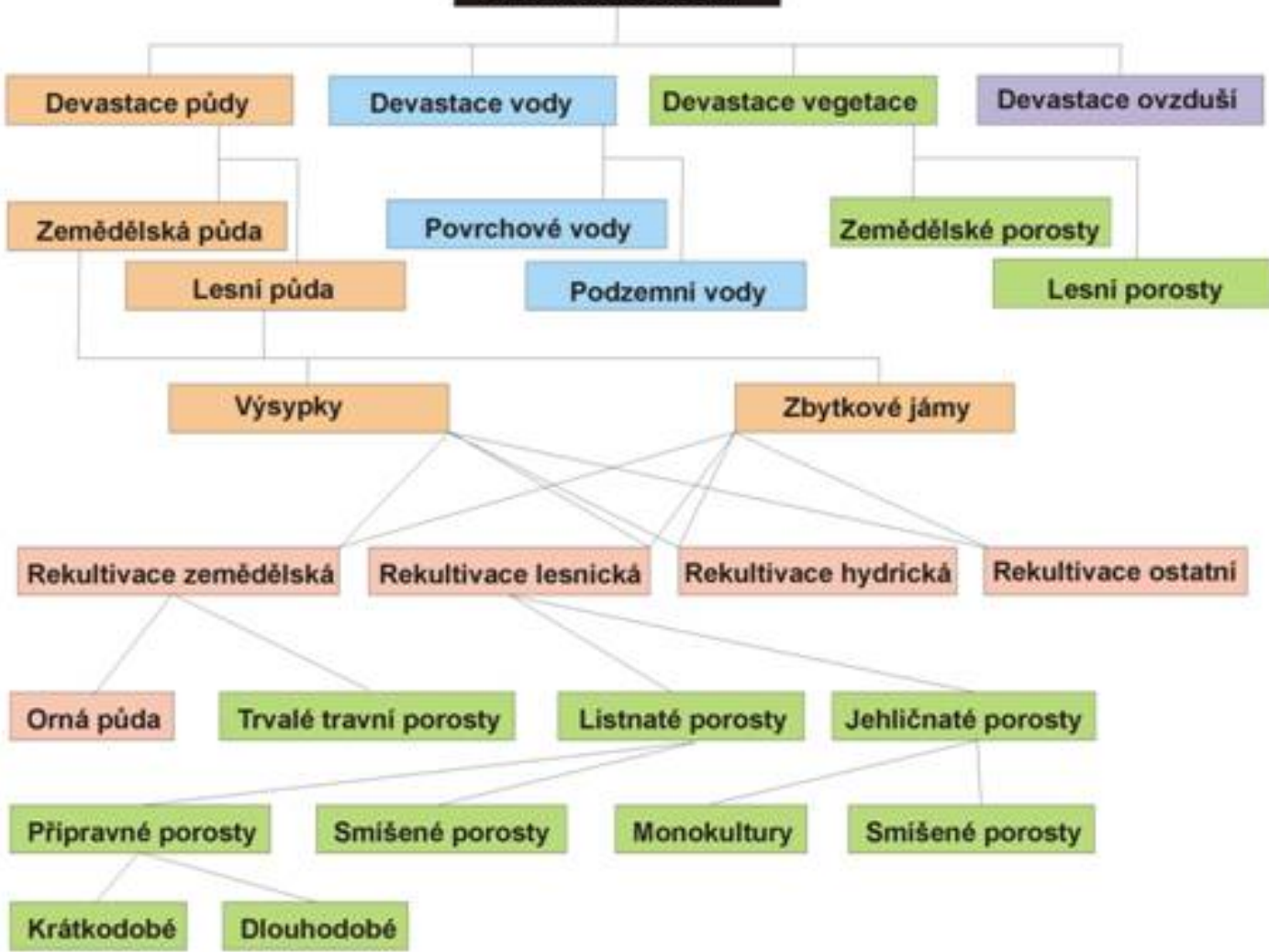
Hornická činnost ovlivňující krajinu

Václav Zubíček





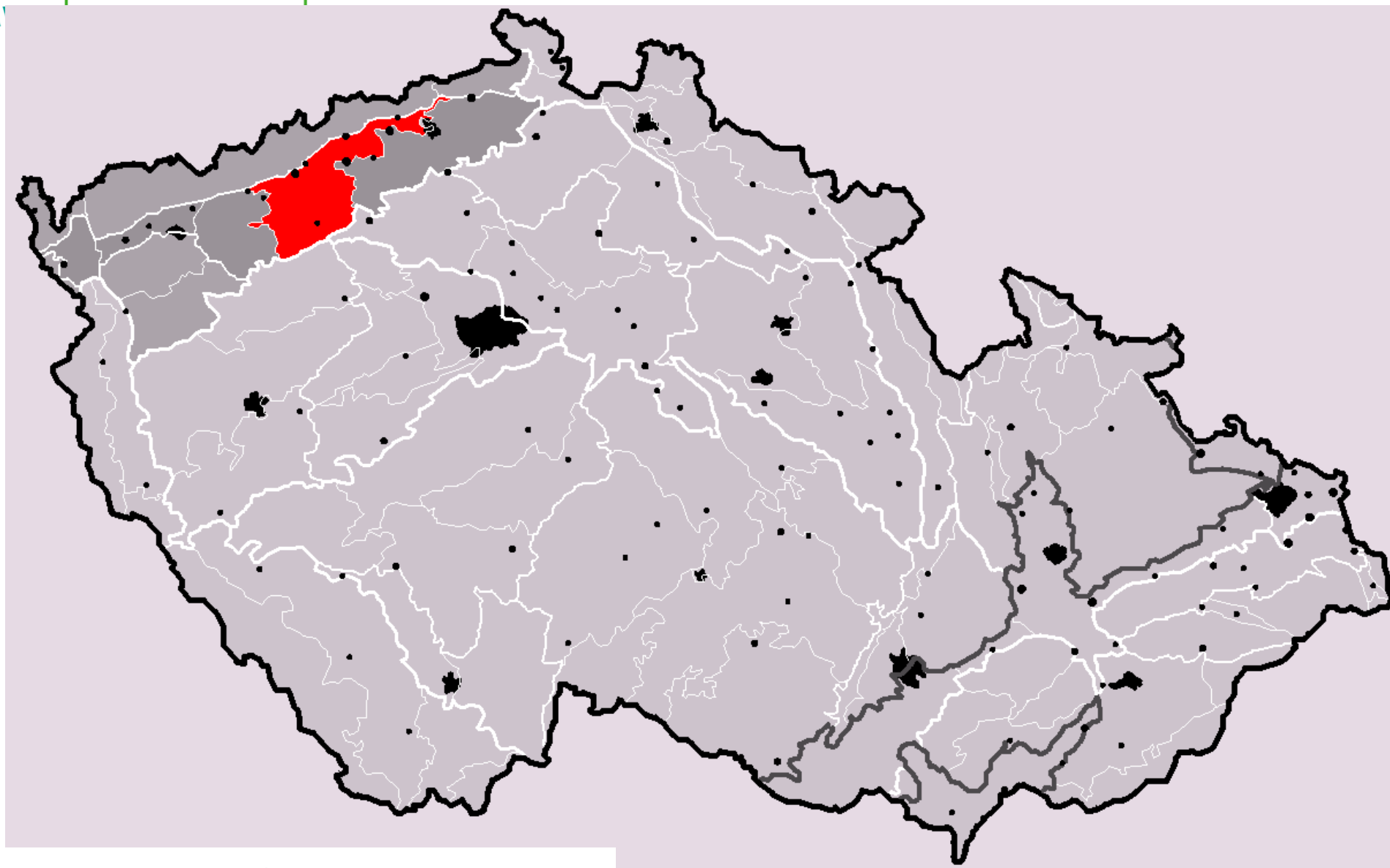
DEVASTACE ÚZEMÍ



- Nejdůležitější **nepříznivé faktory**, které doprovázejí těžbu (zejména hnědého a černého uhlí) a narušují horninové prostředí:
 - a. trvalý zábor zemědělské půdy
 - b. rychlé poklesy povrchu (1,5 – 10 m)
 - c. změny reliéfu krajiny (poklesové kotliny, vyvýšeniny)
 - d. pokrývání přírodního povrchu hlušinou, popílkem a odkališti
 - e. změny vlastností půd (vysoká kyselost)
 - f. vznik trhlin na zemském povrchu
 - g. narušení hydrologického režimu, zvýšení hladiny podzemní vody
 - h. zvýšená acidita (pH až 3) důlních vod způsobená především oxidací všudypřítomných sulfidů (pyrit, markazit), které se nacházejí jak v uhlí, tak i v hlušině
 - i. riziko metanu a jeho únik na povrch
- Vedle těchto negativních faktorů těžby lze pozorovat i **kladné vlivy** - především po těžbě. Mohou se vytvořit významné zdroje pitné vody, vhodnou rekultivací se stane vytěžený prostor významným krajinným prvkem, stává se oblíbeným rekreačním areálem na koupání a odpočinek, významný může být i chov ryb

- Na mnoha místech probíhá útlum těžby, který má podstatný vliv nejen na krajinu a přírodní prostředí, ale také na sociální a ekonomické podmínky dotčené oblasti. Problémem je vliv stávající a uvažované těžby na infrastrukturu, zaměstnanost a další aspekty ovlivňující aktivity v území s existující či potenciální těžbou nerostů. Dalším problémem je existence významného nerostného surovinového potenciálu ve zvláště chráněných územích přírody a nutnost nalezení způsobu využití těchto nepřemístitelných zdrojů při zachování nezbytné úrovně ochrany přírody a krajiny. Na území České republiky lze z uvedených hledisek vymezit tyto problémové oblasti:
- **Mostecko:** Oblast se silně zasaženou krajinou povrchovou těžbou hnědého uhlí a se sociálními a ekonomickými problémy, plynoucími mimo jiné i z útlumu těžby na straně jedné a významným surovinovým potenciálem pro další rozvoj oblasti a celé ČR na straně druhé. Částečný útlum těžby přináší nutnost restrukturalizace ekonomiky a odstranění sociálních problémů. Problémem je potřeba vyvážení podmínek udržitelného rozvoje, zejména nutnost rozsáhlých rekultivací a současná nutnost restrukturalizace ekonomiky a odstranění sociálních problémů po částečném útlumu těžby.
- **Sokolovsko:** Oblast se silně zasaženou krajinou povrchovou těžbou hnědého uhlí a se sociálními a ekonomickými problémy, plynoucími mimo jiné i z útlumu těžby na straně jedné a významným surovinovým potenciálem pro další rozvoj oblasti a celé ČR na straně druhé. Částečný útlum těžby přináší nutnost restrukturalizace ekonomiky a odstranění sociálních problémů. Problémem je potřeba vyvážení podmínek udržitelného rozvoje, zejména nutnost rozsáhlých rekultivací a současná nutnost restrukturalizace ekonomiky a odstranění sociálních problémů po částečném útlumu těžby. Dalším problémem je relativní blízkost kvalitní krajiny (Krušné hory, Slavkovský les) a lázeňských center, především Karlových Var a jejich nezbytná ochrana.
- **Karvinsko:** Oblast s hlubinnou těžbou černého uhlí a s jejími následky (poddolované území, poklesy území, výstupy metanu do ovzduší aj.) a se sociálními a ekonomickými problémy, plynoucími mimo jiné i z útlumu těžby na straně jedné a významným surovinovým potenciálem na straně druhé. Problémem je potřeba vyvážení podmínek udržitelného rozvoje, zejména nutnost restrukturalizace ekonomiky. Útlum těžby přináší nutnost restrukturalizace ekonomiky a odstranění sociálních problémů.

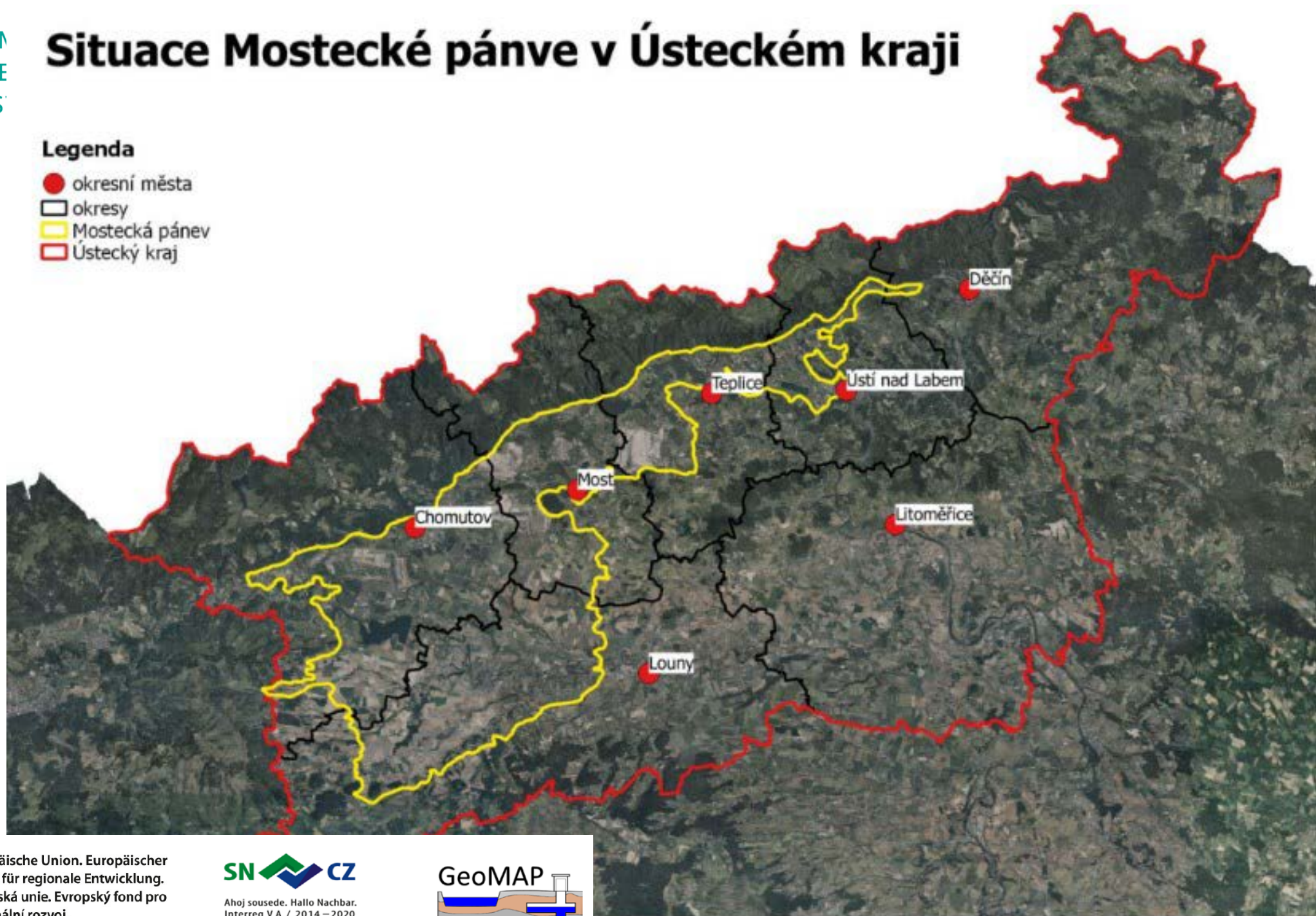
Vyznačení Mostecké pánve na mapě České republiky



Situace Mostecké pánve v Ústeckém kraji

Legenda

- okresní města
- okresy
- Mostecká pánev
- Ústecký kraj



Hydrologické podmínky Mostecké pánve

- V krajině pod Krušnými horami došlo v důsledku těžby hnědého uhlí k velké změně povrchu krajiny. To zásadním způsobem ovlivňovalo hydrologické poměry v pánvi. Ještě před vznikem hlubinných a později povrchových dolů byla hydrologická charakteristika pánve složitá díky různorodým profilovým i prostorovým výskytům podzemních vod. Byla to oblast s velkým množstvím potoků vytvářejících v pánvi jezera, mokřady, jezírka, bažiny i tůně.
- V souvislosti s povrchovou těžbou uhlí musela být hladina podzemních vod snižována i uměle.

Historický vývoj těžby uhlí na Mostecku

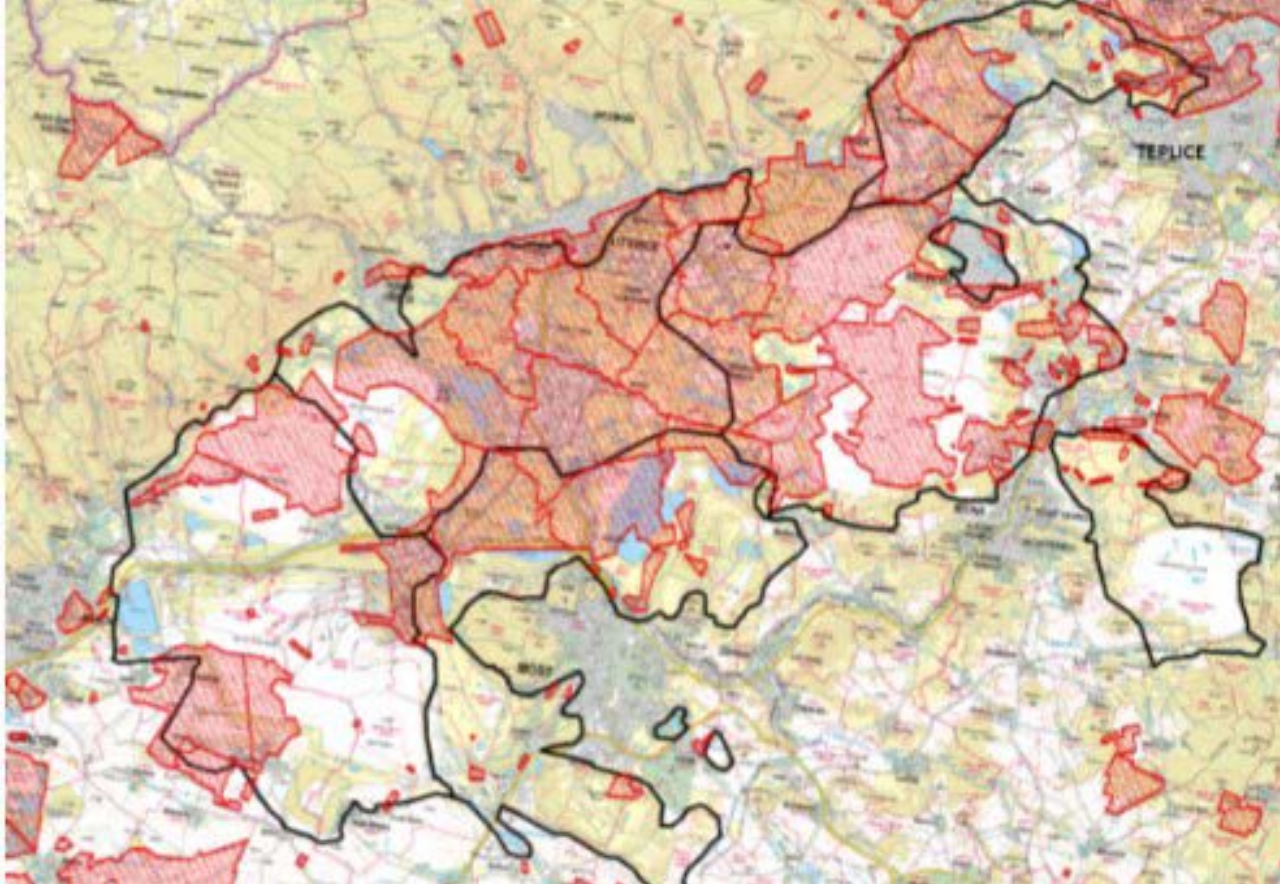
- začátku 15. století.
- Největší rozvoj těžby uhlí nastává s výstavbou železniční sítě v oblasti pod Krušnými horami v letech 1850 až 1870
- Mostecká pánev zaujímá plochu 1 420 km², z nichž je 850 km² uhlonosných.

Z hlediska důlně-hydrogeologických poměrů se dělí Mostecká pánev na tři samostatné části:

- Oblast kadaňsko-chomutovská,
- Centrální, mostecko-bílinská část (nejhlubší část pánve),
- Východní, teplicko-ústecká část.

VÝVOJ TĚŽBY NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH

- První zpráva o těžbě uhlí na Mostecku je spojena s datem 1613 okolí Havraně a Hrobu.
- Největší rozvoj těžby uhlí nastává s výstavbou železniční sítě v oblasti pod Krušnými horami v letech 1850 až 1870.
- V 70. letech 19. století dosáhla těžba hnědého uhlí přes 5 miliónů tun uhlí.
- V roce 1913 byla výše těžby již přes 18 miliónů tun uhlí.
- V období druhé světové války bylo v roce 1943 vyrobáno přes 20 miliónů tun hnědého uhlí a v roce 1945 těžba klesla na 11 miliónů tun. S rozvojem těžkého průmyslu v tehdejší Československu se zvýšila výroba elektrické energie, a tudíž bylo třeba zvýšit těžbu hnědého uhlí. Do roku 1964 stoupla těžba až na 50 miliónů tun. Nejvyšší hrubé těžby v Mostecké pánvi bylo docíleno v roce 1984 ve výši necelých 75 miliónů tun. V této době bylo v provozu šest hlubinných dolů a dvanáct povrchových dolů.
- Od roku 1988 má těžba v Mostecké pánvi trvalý sestupný trend. Je to v důsledku začínajících strukturálních změn českého hospodářství a diverzifikace výroby elektřiny. Tento trend se prohloubil vydáním usnesení vlády ČR z roku 1991 o územních ekologických limitech. Například v roce 2007 bylo vytěženo 38,858 miliónů tun hnědého uhlí, tj. téměř polovina těžby v roce 1984.



CENTRÁLNÍ – MOSTECKO-BÍLINSKÁ ČÁST
 oblast ervěnicko-holešická
 oblast mostecká
 oblast litvínovská
 oblast bílínská
 oblast radovesická
 oblast teplická



 Poddolovaná území

V období od roku 1860 do roku 1970 bylo v Mostecké pánvi celkem 1627 hlubinných dolů postupně otevíraných, provozovaných a uzavíraných

Pánevň okres
Postupně otevíraných

Počet hlubinných dolů
Provozovaných v roce 1955

Provozovaných v 1. desetiletí 21. století

Chomutov	360
Louny	81
Most	258
Teplice	625
Ústí nad Labem	303
celkem	1627

4
0
10
7
2
23

0
0
2
0
0
2



Europäische Union. Europäischer
 Fonds für regionale Entwicklung.
 Evropská unie. Evropský fond pro
 regionální rozvoj.

SN CZ
 Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
 Interreg V A / 2014 – 2020



Pánevňí okres	Postupně otevíraných	Počet povrchových dolů		
		Provozovaných v roce 1955	Provozovaných v 1. desetiletí 21. století	
Chomutov	20	2		1
Louny	2	0		0
Most	48	9		3
Teplice	95	11		1
Ústí nad Labem	24	1		0
celkem	189	23		5



Zánik obcí

V oblasti Mostecké pánve zaniklo od roku 1945 téměř 80 obcí.

Které musely ustoupit povrchové těžbě hnědého uhlí v lomu Ležáky-Most.

Střimice
Konobřez
Kopisty
Rudolice nad Bílinou
Starý Most





K úpravě vytěžené plochy formou hydrické rekultivace existuje několik možností:

- Odvodnění povrchu výsypek a svahů zbytkových jam
- Sanační odvodnění
- Převedení vod
- Ostatní hydrické úpravy – zavodňování zbytkových jam

V centrální, mostecko-bílinské části Mostecké pánve bylo vytvořeno zatím šest rekultivačních jezer.

Název jezera	Zbytková jáma, Po které jezero vzniklo	Vodní plocha [ha]	Maximální hloubka [m]	Objem jezera [m3]	Okres
Milada	Lom Chabařovice	252,2	24,7	35 601 000	Ú.n.Labem
Benedikt	Lom Benedikt	4,7	6	Nenalezeno	Most
Labutí jezírko	Vnitřní výsypka lomu Most	1,83	nenalezeno	nenalezeno	Most
Matylda	Lom Vrbenský	38,7	4	Nenalezeno	Most
Most	Lom Ležáky-Most	309,4	75	70 500 000	Most
Barbora	Důl Barbora	65	60	11 500 000	Teplice



ENGINEERING



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



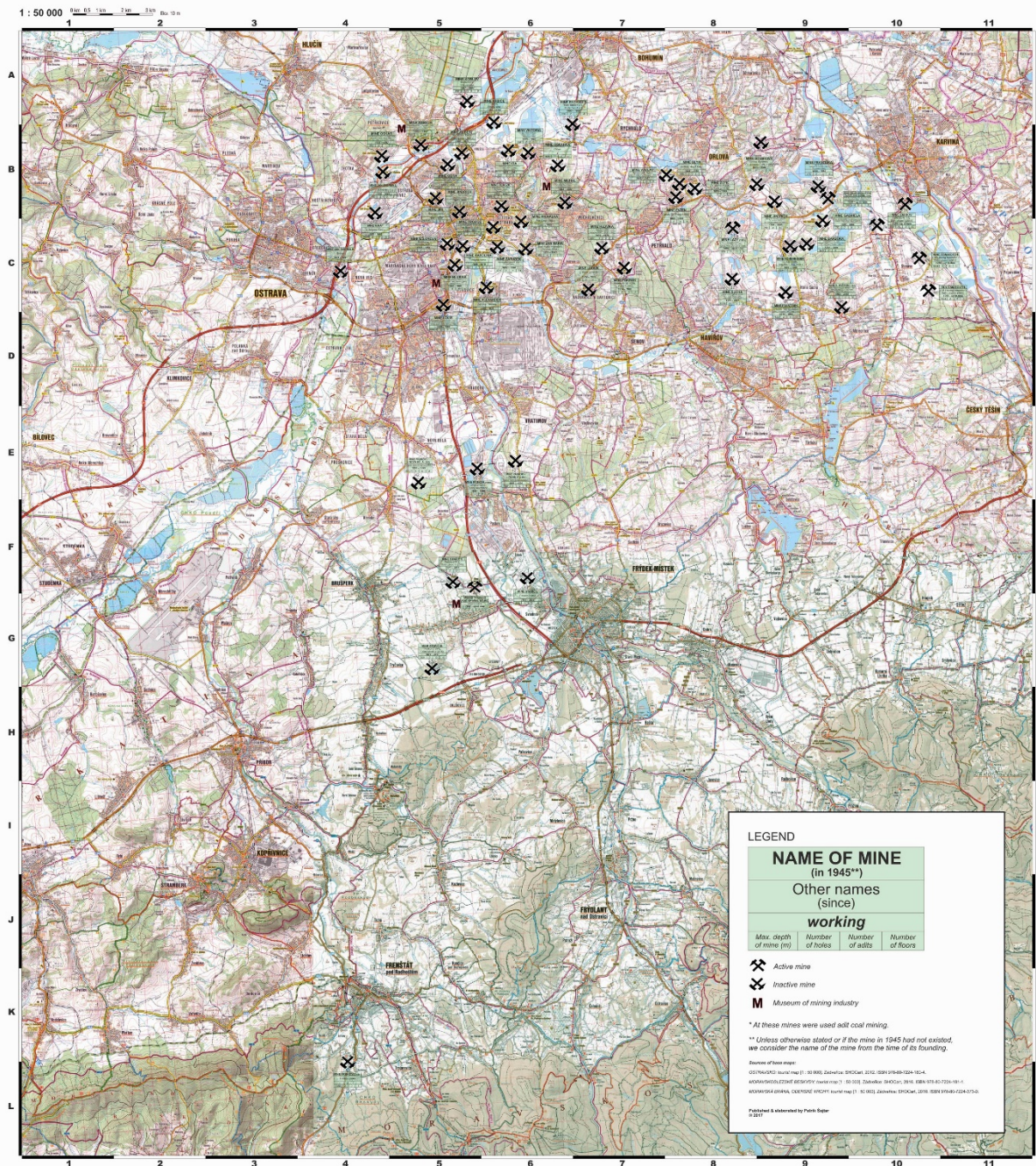
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020



MAP OF MINES IN OSTRAVA-KARVINÁ COALFIELD

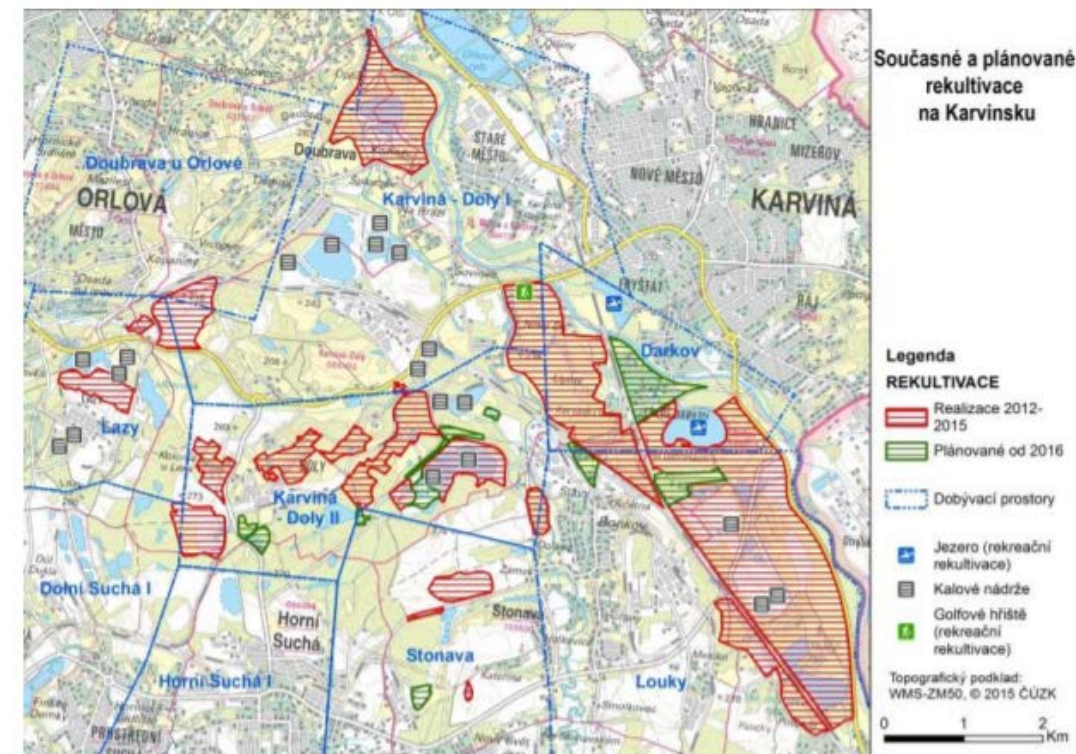
Těžba uhlí zatěžuje zdejší krajinu

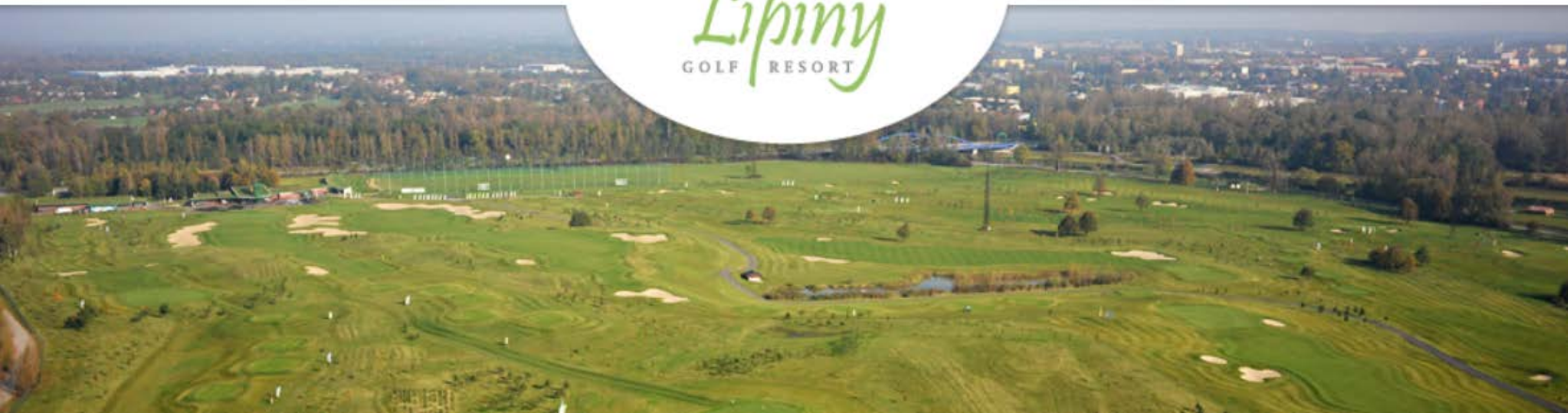
- Vlivy poddolování na povrch
- Tělesa odvalu (haldy)
- Usazovací nádrže na flotační k
- Vypouštění důlní vody vodote
- Produkce emise TZL (tuhé zne



- Různé metody rekultivací, včetně rekreační rekultivace, našly uplatnění zejména ve starých průmyslových regionech v Porúří, v Severočeské pánvi a jinde.
- V Ostravsko-karvinském revíru jsou však moderní koncepty rekultivací, včetně tvorby rekreační krajiny realizovány teprve v současné době. K jejich aktuální inventarizaci zde byla využita metoda analýzy územně plánovacích dokumentů obcí karvinského okresu, důlně-technických a rekultivačních plánů podniku OKD a také metoda terénního výzkumu. Rekultivace a změny využití krajiny na příkladu Karvinska Od začátků těžby uhlí došlo na Karvinsku k pronikavým změnám ve využití krajiny. Do poloviny 19. století zde zaujímal zemědělská půda přes 70 % území. Ve druhé polovině tohoto století se krajina rychle měnila v hornickou a průmyslovou krajinu. Do roku 1950 se na Karvinsku snížil podíl zemědělské půdy na polovinu.
- Rozloha lesní půdy, i přes lokální devastace porostů v důsledku imisních vlivů a trvalého zamokření půd, zůstává bez výraznějších změn. Lesní porosty v současnosti pokrývají rozlohu necelých tisíc hektarů, problémem je však nevyhovující druhová skladba dřevin. V území ovlivněném důlní činností a na odvalech se uchytila různorodá náletová vegetace. V důsledku poklesů terénu se na Karvinsku výrazně změnila hydrografická poměry, a to zejména v prostoru mezi Karvinou Loukami, Horní Suchou, Orlovou a Doubravou.
- V postižených lokalitách narůstala v posledním čtvrtstoletí rozloha polo přírodních areálů s travními porosty, křovinami a náletovými dřevinami, které se vyskytují přibližně na čtvrtině území. Tyto méně hodnotné porosty jsou však významné z hlediska udržení ekologické stability území, zejména pak v biokoridoru Poolší. Rekultivace krajiny na Karvinsku jsou časově náročné úpravy, jimiž se řeší sanace poklesových kotlin, likvidují se staré nefunkční kalové nádrže, upravují se odvaly atd. Tyto činnosti zahrnují rovněž úpravu a obnovu vodotečí, rybníků a vodních nádrží, rekonstrukce a přeložky dopravních a inženýrských sítí. Území je rekultivováno různými způsoby, různými kulturami, mimo jiné i hydrologickou rekultivací, a to podle dohod se zainteresovanými obcemi.

- Rekultivace se provádějí podle aktuálních územních plánů v souladu s požadavky státní správy. Budování nových objektů, obytných čtvrtí, rekonstrukce dopravní a technické infrastruktury jsou mimořádně nákladnou záležitostí, dosahující částky několika miliard korun.
- V posledních letech se zde realizovalo několik významných rekultivačních záměrů.
- V současnosti je zde prosazována v daleko větší míře biologická lesnická a hydrologická rekultivace před dříve preferovanou zemědělskou rekultivací, mimo jiné i pro účely rekreačního využití území.
- Mezi první významné rekultivační akce patřila rozsáhlá rekultivace nejvíce postiženého prostoru ve staré Karviné-Dolech, zaměřená mimo jiné na záchranu kulturní památky nakloněného kostela sv. Petra z Alkantry





- Jedinečným příkladem zdařilé rekultivace hornické krajiny na zcela novou krajinu, určenou pro sportovně-rekreační využití, je projekt golfového areálu v Karviné-Lipinách. V místě bývalé rozlehlé haldy, která byla postupně zlikvidována, bylo v letech 2010 – 2012 po vytvarování a technických úpravách terénu vybudováno nové golfové hřiště s potřebným zázemím.
- Golf Resort Karviná-Lipiny vznikl v devastované krajině mezi dvěma dosud činnými doly. Území postižené dolováním bylo společností OKD rekultivováno s využitím fondů Evropské unie. Nový golfový areál (o rozloze 70 ha) dnes slouží profesionálním sportovcům, začátečníkům, turistům i veřejnosti.
- V areálu je jamkové hřiště. Pro širší veřejnost je zde otevřeno druhé devíti jamkové cvičné osvětlené hřiště a dětské hřiště rozšiřuje nabídku služeb.



- Příkladem účelné kombinace hydrologicko-biologické rekultivace je vytvoření vodní plochy v blízkosti Lázní Darkov, vhodné k rekreačnímu využití (tzv. Karvinské moře). Rekultivace devastovaného území (140 ha) v blízkosti Dolu Darkov je realizována OKD za podpory magistrátu města. V hluboké poklesové kotlině vzniklo jezero a na upraveném břehu je prováděna biologická rekultivace se zatravněním a osázením dřevinami aj. doprovodnou zelení. Vodní plocha je již využívána rybáři, v dnešní době již včetně rekreační vybavenosti.
- Po odeznění poklesů terénu se v další etapě revitalizace dotčeného území přistoupí s vybudováním parkoviště, kiosků a další doplňkové rekreační infrastruktury.



- Cílem této rekultivace bylo přeměnit krajinu zasaženou hornickou činností na příměstskou rekreační oblast. Jedná se bezesporu o jeden z nejzajímavějších a největších rekultivačních projektů v Ostravskokarvinském revíru. V rámci České republiky jej zastiňují snad jen rekultivace povrchových dolů v severních Čechách. Rozloha rekultivované oblasti je necelých 150 hektarů. Celková částka vynaložená na tento rekultivační projekt dosáhla na hodnotu 630 miliónů korun. Rekultivace tohoto území započala v roce 1997, kdy byla spuštěna technická rekultivace, která probíhala nepřetržitě, až do roku 2009.
- Úkolem bylo zbavit krajinu nepříznivých zátěží z průmyslové výroby a zapracovat jí do okolního prostředí. Při tomto procesu bylo převezeno více než 5 miliónů m³ hlušiny a jiných materiálů.
- Souběžně s technickou rekultivací probíhala i rekultivace biologická, která se začala realizovat v roce 1999 a dle plánu skončila v roce 2014. Biologická rekultivace zahrnovala především výsadbu stromů a zatravnění oblasti. Zajímavostí oblasti je bezesporu vodní plocha umístěna ve středu lokality. Voda v tomto jezeře vyniká svou dokonale čistou vodou, která je lákadlem pro celou řadu vzácných živočichů a rostlin.



Výstup důlních plynů na povrch

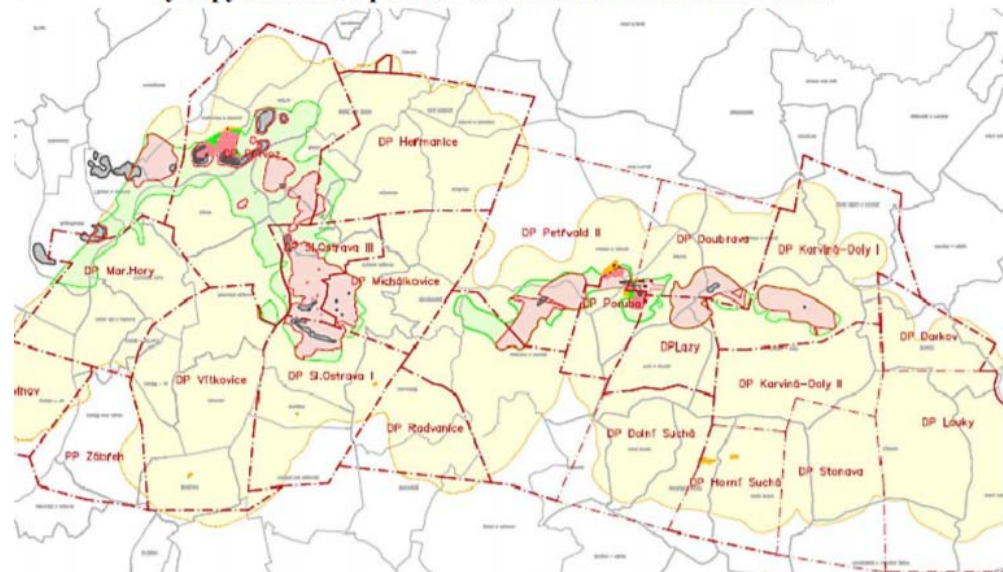
- Zajištění starých důlních děl, realizace odplynovacích vrtů a ochrana staveb na území s výstupy důlních plynů z podzemí jsou hlavní cíle komplexního řešení ochrany obyvatelstva Ostravsko-karvinské aglomerace.
- Hlavní složka důlních plynů - metan - produkt vznikající v uhelných slojích, se z nich uvolňuje i po ukončení dobývání ložiska. Jedná se o přírodní zákonitost, kterou nelze ovlivnit. Metan, který je v podzemí pod tlakem, se k povrchu šíří cestou nejmenšího odporu - po tektonických poruchách, nedostatečným plynotěsným pokryvným útvarem a hlavně, v minulosti nesystematicky a nedostatečně zlikvidovanými a zajištěnými starými důlními jamami a štolami.
- V počátcích hornické činnosti v Ostravsko-karvinské aglomeraci byly jámy hloubeny převážně v místech, kde uhelné sloje byly blízko pod povrchem a byly zakryty jen tenkou vrstvou pokryvných hornin. Vzniklo velké množství živelně vyhloubených plytkých důlních děl bez patřičné technické dokumentace a záznamů o jejich následné likvidaci a zajištění.
- Vzhledem k této skutečnosti byla řada povrchových objektů později postavena přímo na zaniklých starých důlních dílech nebo v jejich těsné blízkosti.
- Uvedená stará důlní díla ovlivňují v rámci svého bezpečnostního pásma stavební objekty, jak staticky, tak i možným výstupem metanu do objektů v jejich blízkosti. Podpovrchovými inženýrskými sítěmi je umožněno šíření metanu na dlouhé vzdálenosti – i mimo bezpečnostní pásmo důlních děl.
- Stará důlní díla, která v minulosti nebyla dostatečně lokalizována a zabezpečena, byla příčinou desítek mimořádných událostí spojených s náhlým zaplynováním a výbuchy stavebních objektů.
- Vedle poklesu barometrického tlaku, který je hlavním faktorem ovlivňujícím výstup metanu z podzemí, ovlivňuje tento negativní jev rovněž postupné omezování těžby černého uhlí a s ním spojené uzavírání dolů. Útlum hornictví zvýšil nebezpečí spojené s výstupy důlních plynů na povrch.



Výstup důlních plynů na povrch

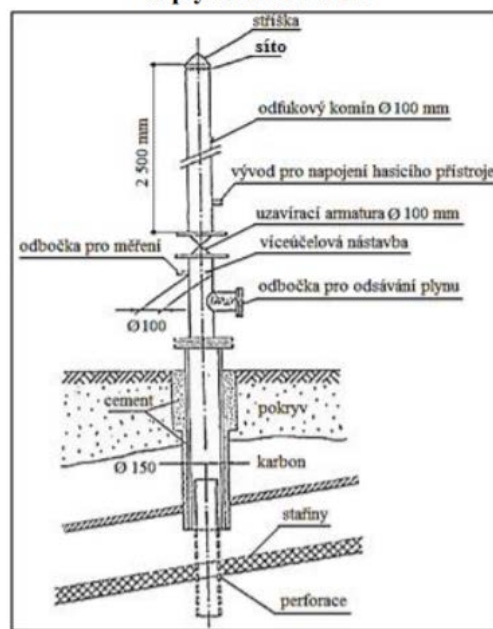
- Ochrana a bezpečnost obyvatelstva před účinky starých důlních děl s výstupy důlních plynů na povrch je řešena ve 3 etapách:
 1. etapa – Realizace základních bezpečnostních opatření pro snížení ohrožení obyvatelstva.
 2. etapa – Zajištění nebo likvidace starých důlních děl.
 3. etapa – Řešení plošného výstupu důlních plynů na povrch.

Výstupy metanu na povrch v ostravsko-karvinské části revíru



Červeně – prokázaný výstup; světle červeně – území nebezpečné; zeleně – ohrožené výstupem; žlutě – možný výstup; černě – karbonské okno.

Schéma konstrukce
odplyňovacích vrtů



Odfukovací komínky z vrtů
do stařin



Řešení problematiky plošného výstupu důlních plynů na povrch. Konceptně je předmětný projekt chápán jako prevence existujících rizik a je členěn do řešení tří základních okruhů dané problematiky:

PROGNÓZA - její náplní je vedle řešení podpůrných výzkumných a metodických úkolů, především systematický plošný metanscreening území nebezpečných a ohrožených samovolnými výstupy důlních plynů s existující nebo projektovanou zástavbou a návazná aktualizace mapy kategorizace území OKR a dále i upřesnění potenciální míry nebezpečí na zastavěném území s možnými náhodnými výstupy důlních plynů pomocí využití nových metod. Nezbytné je rovněž ověření možné existence dalších starých důlních děl neústících na povrch (stařiny porubů) a aktualizace stávajících seznamů starých důlních děl ústících na povrch.

PASIVNÍ PREVENCE je koncentrována do řešení:

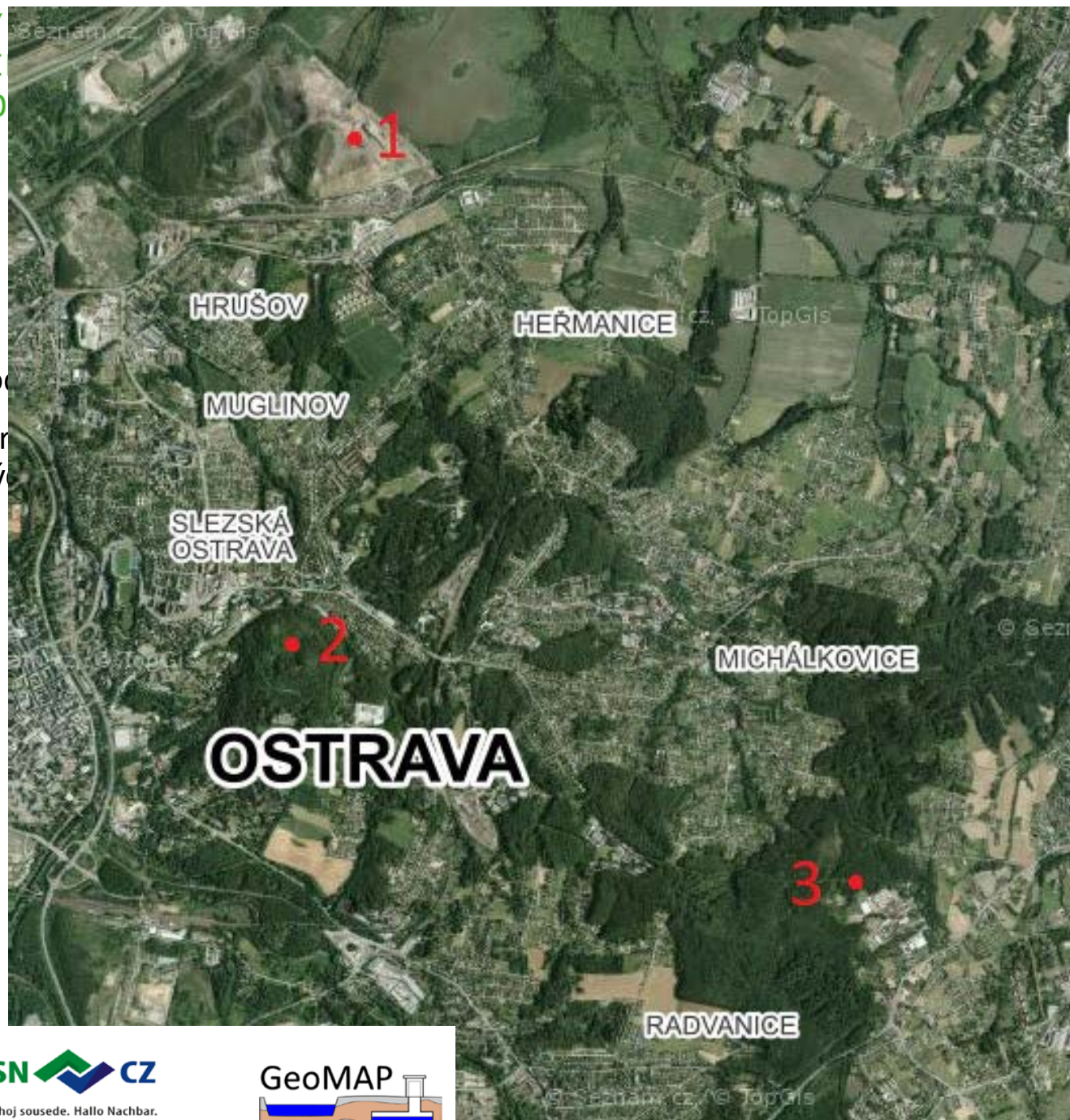
- řízeného odvádění důlních plynů z podzemí,
- dohledání, resp. zabezpečení a likvidace dosud neřešených (nezabezpečených) starých důlních děl
- inovace a rozšíření monitorovacích systémů,
- centrálního řídicího a vyhodnocovacího stanoviště (dispečinku) s digitálně zpracovanou databází, napojeného na Integrovaný záchranný systém kraje.

AKTIVNÍ PREVENCE představuje řešení:

- výstavby aktivních lokálních odplyňovacích systémů,
- nových způsobů útlumu a likvidace doposud činných dolů v karvinské dílčí pánvi OKR ve vazbě na využití možností omezení nekontrolovatelných plošných výstupů důlních plynů na povrch a zároveň zvýšení objemů kontrolovaně odvedených plynů,
- návrhů nových typů aktivních lokálních odplyňovacích systémů včetně monitoringu,
- návrhy, případná výstavba a zkušební provoz zařízení na využití důlních plynů s nízkým a proměnlivým obsahem metanu.

Takto koncipovaný projekt zajistí výrazné zmenšení rizik plynoucích z nekontrolovatelných plošných výstupů plynů pro ochranu zdraví a majetku osob a zároveň omezí i negativní ekologické důsledky způsobené úniky důlních plynů do atmosféry.

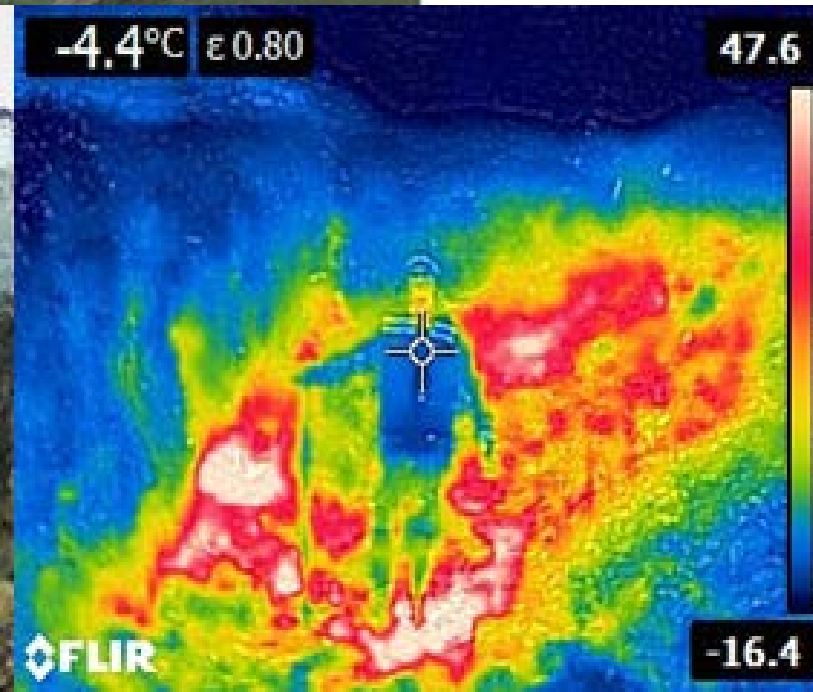
- Termicky aktivní odvaly se po...
- V rozvinuté fázi termických pr... ovzduší, vznikem nebezpečný...



ním nebezpečných plynů do



ING



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020



číslo vzorku			V [%]
 UNIVERSITY OF OSTRAVA	OF MINING AND GEOLOGY	1 OF MINING ENGINEERING AND SAFETY	12,07
		2	27,88
		3	20,9
		4	16,23
		5	9,61
		6	17,35
		7	10,93
		8	22,17
		9	23,82
		10	16,87
		11	27,22
		12	19,26



- Pro sanaci termicky aktivních odvalů se nejčastěji využívají tři základní typy:
- Kazetová metoda;
- Sarkofágová metoda;
- Kombinovaná metoda.





Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020



Thank you for your attention

Václav Zubíček

+420 607 542 097

<https://www.hgf.vsb.cz>