

Projekt:
**Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro
umístění hlubinného úložiště**

**Zpráva o řešení a výsledcích projektu
Lokalita č. 7 - Lodhéřov
Svazek B**

**Závěrečná zpráva – stav k datu 31. října 2005
Č. úkolu: 1164/2003**

RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc. a kolektiv

V Praze 31. října 2005

Zhotovitel:

Sdružení „GeoBariéra“ společností
AQUATEST, a. s. a Stavební geologie GEOTECHNIKA, a. s.

Kód zakázky: SÚRAO 2003/025/WOL
AQUATEST a. s. AQ 113/03

Název zakázky: Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště

Objednatel: **SÚRAO – Správa úložišť radioaktivních odpadů**
Dlážděná 6, Praha 1
RNDr. František Woller – zmocněnec pro jednání technická

Zpráva o řešení a výsledcích projektu

Lokalita č. 7 – Lodhěřov Svazek B

Závěrečná zpráva – stav k datu 31.října 2005

Odpovědný řešitel: **RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc.**

Autoři zprávy

RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc.	RNDr. Jan Marek, CSc.
RNDr. Vlasta Navrátilová	RNDr. Michal Tesař
RNDr. Jiří Černý	RNDr. Jaroslav Bárta, CSc.
RNDr. Jiří Slovák	RNDr. Libor Krajíček
Bc. Josef Dufek	Ing. Kateřina Konopáčová
Mgr. Ivana Maarová	

*Registrační číslo
Geofondu:* 1164/2003

Přezkoumal: **RNDr. Jiří Šíma**
Technický ředitel

*Za sdružení
GeoBariéra:* **RNDr. Jiří Slovák**
Manažer projektu

Abstrakt

Lokalita Lodhěřov je situována v severovýchodní části nevelkého klenovského granitového masivu, který je považován za částečně separovanou část rozsáhlejšího moldanubického plutonu. Masiv je litologicky dosti homogenní, obsahuje nevelké ostrovy rulových xenolitů a velmi malý počet horninových žil. Hydrotermální žíly nebyly zaznamenány vůbec. Území lokality je zhruba uprostřed rozčleněno dlouhou tektonickou zónou regionálního až nadregionálního významu a zřejmě hlubinného dosahu. Na ostatním území byly identifikovány tektonické diskontinuity a zóny různých směrů a hloubkového dosahu, významnější z nich člení masiv na dílčí celky. Jejich identifikace a charakterizace umožnila pomocí multikriteriální analýzy vytipovat ve východní části území zúžený prostor k dalšímu průzkumu pro situování hlubinného úložiště.

Umístění povrchového areálu se předpokládá ve 4 variantách východně od lokality v okolí obce Kostelní Radouň, spojení s úložištěm prostřednictvím úpadnice. V tomto území je třeba počítat s obtížemi při řešení zásahů do krajinného rázu v povodí Radouňského potoka. Komunikační návaznost potencionálního úložiště i povrchového areálu je silnicemi III. třídy, s možností napojení vlečky v délce max. 5 km na železniční trať Jindřichův Hradec-Veselí nad Lužnicí.

Abstract

Lodhěřov is situated in the northeastern part of the small granite massif (called “klenovský”), which is considered to be a partially separated part of the vast moldanubic pluton. The granite massif is rather homogeneous and contains small islands of the gneissic inclusions and a very low number of rocky veins. There is no evidence of hydrothermal veins. The locality is roughly divided in the middle by a long regional tectonic zone with obvious deep reach. Within the remaining areas were recognised more important faults with a different deep reach and orientation that divide the massif into partial blocks. Their identification and description made possible the demarcation of a smaller site in the eastern part of the locality, for detailed surveying via multi-criterial analysis.

There are four possible locations for the surface facility to the east of the locality in the surroundings of the municipality of Kostelní Radouň, connection with the repository via an incline. In this area it is necessary to take into account the difficulties with solving of impacts against landscape pattern. The area of the potential repository and the surface facility is accessible by a third-class road; with possible connection of a railroad spur in maximal length 5 km to the local railway Jindřichův Hradec-Veselí nad Lužnicí.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	5 (75)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	6 (75)

I. TEXTOVÁ ČÁST

Obsah:

1	ÚVOD	17
1.1	CÍL PRACÍ	18
2	VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA ŠIRŠÍ LOKALITY	19
2.1	GEOGRAFICKÁ A ADMINISTRATIVNĚ SPRÁVNÍ SPECIFIKACE	19
2.2	VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ	19
2.3	DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST	20
2.3.1	<i>Geologie</i>	20
2.3.2	<i>Petrografie</i>	21
2.3.3	<i>Geofyzika</i>	21
2.3.4	<i>Geochemie</i>	21
2.3.5	<i>Hydrogeologie</i>	22
2.3.6	<i>Hydrologie</i>	22
2.3.7	<i>Inženýrská geologie a geotechnika</i>	23
3	METODIKA PRACÍ	23
3.1	AKTUALIZACE GEOLOGICKÝCH INFORMACÍ	23
3.2	GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	25
3.2.1	<i>Letecká geofyzikální měření</i>	25
3.2.2	<i>Kontrolní pozemní geofyzikální měření</i>	27
3.2.3	<i>Geofyzikální práce na testovacích plochách</i>	28
3.3	ZPRACOVÁNÍ LETECKÝCH A DRUŽICOVÝCH SNÍMKŮ	28
3.4	GEOLOGICKÉ PRÁCE A TERÉNNÍ REKOGNOSKACE	31
3.5	VYMEZENÍ STŘETŮ ZÁJMŮ A ZPRACOVÁNÍ PŘEDBĚŽNÉ STUDIE PROVEDITELNOSTI... 32	
3.5.1	<i>Střety zájmů</i>	32
3.5.2	<i>Předběžná studie proveditelnosti</i>	34
3.6	VYUŽITÍ NÁSTROJŮ GIS A EXPERTNÍ POROVNÁNÍ	37
4	VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH A DALŠÍCH PRACÍ A JEJICH ZHODNOCENÍ	40
4.1	GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	40
4.1.1	<i>Letecká geofyzikální měření</i>	40
4.1.2	<i>Kontrolní geofyzikální měření</i>	43
4.1.3	<i>Geofyzikální práce na testovacích plochách</i>	48
4.1.3.1	<i>Testovací plocha „Najdecké Čihadlo“</i>	48
4.1.3.2	<i>Testovací plocha „Cihelný vrch“</i>	49
4.1.4	<i>Využití výsledků geofyzikálních měření pro hodnocení stupně nehomogenit v geologické stavbě zájmového území</i>	51
4.2	INTERPRETACE LETECKÝCH A DRUŽICOVÝCH SNÍMKŮ	51
4.2.1	<i>Geomorfologie</i>	51
4.2.2	<i>Geofyzikální interpretace</i>	51
4.2.3	<i>Strukturně-tektonická analýza</i>	52

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	7 (75)

4.3	VÝSLEDKY TERÉNNÍ REKOGNOSKACE, MORFOTEKTONICKÉ ANALÝZY A INTERPRETAČNÍ PRÁCE K ZÚŽENÍ ROZSAHU ÚZEMÍ	52
4.3.1	<i>Litologické poměry</i>	52
4.3.2	<i>Tektonické poměry</i>	53
4.4	VYMEZENÍ STŘETŮ ZÁJMŮ NA LOKALITĚ	55
4.4.1	<i>Energetika a spoje</i>	55
4.4.2	<i>Vodohospodářské sítě</i>	56
4.4.3	<i>Vodní režim a ochrana vod</i>	56
4.4.4	<i>Dopravní infrastruktura</i>	57
4.4.5	<i>Ochrana přírody a krajiny</i>	58
4.4.6	<i>Nerostné suroviny a horninové prostředí</i>	59
4.4.7	<i>Ochrana kulturních a historických hodnot</i>	59
4.4.8	<i>Zvláštní zájmy</i>	60
4.5	PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI REALIZACE HÚ NA ZÚŽENÉ LOKALITĚ	60
4.5.1	<i>Vymezení ZUPA</i>	60
4.5.2	<i>Návrh napojení na dopravní a technickou infrastrukturu</i>	60
4.5.3	<i>Identifikace a odhad významnosti environmentálních vlivů</i>	61
4.5.4	<i>Sociálně ekonomické důsledky výstavby a provozu HÚ</i>	65
4.5.5	<i>Ekonomická analýza</i>	66
4.5.6	<i>Analýza rizik</i>	66
5	VYMEZENÍ ZÚŽENÝCH LOKALIT	67
5.1	NÁVRH VYMEZENÍ ZÚŽENÝCH LOKALIT A PRŮZKUMNÝCH ÚZEMÍ	67
6	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ ETAPY PRACÍ	68
6.1	DOPORUČENÍ	70
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, MAPOVÝCH PODKLADŮ A OSTATNÍCH PRAMENŮ	73

Rozdělovník:

Výtisky č. 1-3	Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO)
Výtisk č. 4	Česká geologická služba - Geofond
Výtisk č. 5	Sdružení „GeoBariéra“
Výtisk č. 6	AQUATEST a.s.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	8 (75)

Seznam obrázků:

OBR. 3.6-1	LODHĚŘOV - INTERPRETACE MÍRY VHODNOSTI ÚZEMÍ V PROSTŘEDÍ GIS PODLE JEDNOTLIVÝCH GEOLOGICKÝCH JEVŮ (KRITÉRIÍ) A VIZUALIZACE INDEXU VHODNOSTI „P“	39
OBR. 4.1-1	LODHĚŘOV - INTERPRETAČNÍ SCHÉMA. VÝSLEDEK GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ.	42
OBR. 4.1-2	LODHĚŘOV - GRAFY DAT NAMĚŘENÝCH POZEMNÍMI METODAMI	45
OBR. 4.1-3	LODHĚŘOV – GRAFY DAT Z GAMASPEKTROMETRIE	46
OBR. 4.1-4	LODHĚŘOV - LOKALIZACE KONTROLNÍHO PROFILU A TESTOVACÍCH PLOCH	47
OBR. 4.1-5	LODHĚŘOV - SITUACE TESTOVACÍ PLOCHY „NAJDECKÉ ČIHADLO“	49
OBR. 4.1-6	LODHĚŘOV - SITUACE TESTOVACÍ PLOCHY „CIHELNÝ VRCH“	50
OBR. 4.2-1	LODHĚŘOV - LINEÁRNÍ STRUKTURNÍ PRVKY NA LOKALITĚ. (KUČERA A KOL. 2003).	52

Seznam tabulek:

TAB. 2.1-1	LODHĚŘOV - DOTČENÉ OBCE	19
TAB. 3.2-1	LODHĚŘOV - LOKALIZACE KONTROLNÍCH POZEMNÍCH GEOFYZIKÁLNÍCH PROFILŮ	27
TAB. 4.1-1	LODHĚŘOV - ANOMÁLIE VODIVOSTI	44
TAB. 4.4-1	LODHĚŘOV - VODNÍ ZDROJE S VYHLÁŠENÝMI OCHRANNÝMI PÁSMY	57
TAB. 4.4-2	LODHĚŘOV - VÝHRADNÍ LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN	59
TAB. 4.5-1	LODHĚŘOV – HUSTOTA OSÍDLENÍ V NEJBLIŽŠÍCH SÍDLECH	62
TAB. 5.1-1	LODHĚŘOV - SOUŘADNICE ZÚŽENÉHO ÚZEMÍ	67
TAB. 5.1-2	LODHĚŘOV - PRŮMĚRNÉ HODNOTY INDEXU VHODNOSTI „P“	67
TAB. 5.1-3	LODHĚŘOV - SOUŘADNICE NAVRŽENÉHO PRŮZKUMNÉHO ÚZEMÍ	68

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	9 (75)

II. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Mapové a grafické přílohy

- Č. 1 Přehledná topografická mapa ČR a sledovaných lokalit
- Č. 2 Lokalita č. 7 Lodhěřov - Výsledná strukturně tektonická mapa s vymezením zúženého území určeného k dalšímu průzkumu
- Č. 3 Lokalita č. 7 Lodhěřov – Trojrozměrné schéma lokality
- Č. 4 Lokalita č. 7 Lodhěřov – Situace dokumentačních bodů
 - 4 a Situace dokumentačních bodů terénní rekognoskace
 - 4 b Situace ověřovaných VDV anomálií na testovaných plochách

Textové přílohy

- Č. 5 Lokalita č. 7 Lodhěřov – Seznam souřadnic
 - 5 a Seznam souřadnic dokumentačních bodů terénní rekognoskace
 - 5 b Seznam souřadnic ověřovaných VDV anomálií na testovaných plochách
- Č. 6 Lokalita č. 7 Lodhěřov – Fotodokumentace

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	10 (75)

Zprávy a dokumenty samostatně zpracované v rámci geologického úkolu

Vymezení střetů zájmů (T-plan, s.r.o., listopad 2004)

Kritická rešerše archivovaných geologických informací (Sdružení GeoBariéra, listopad 2003)

GIS - SÚRAO. Zpráva projektu "Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště" (AQUATEST a.s., 2003)

Final Report on a Helicopter-born EM/Magnetc/Gammaray Spectrometer Survey over Six Blocks in the Czech Republic (McPhar Geosurveys Ltd., Canada, April 2004)

Souborná zpráva o leteckém geofyzikálním měření a kontrolním pozemním průzkumu spolu s komentářem a závěry hlavního dodavatele geofyzikálních prací (G IMPULS Praha, spol. s r.o., květen 2004)

Analýza družicových a leteckých snímků. Morfotektonická analýza lokalit. (GISAT s.r.o., duben 2004)

Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu“ (GeoBariéra, březen 2005)

Předběžná studie proveditelnosti. Závěrečná zpráva etapy. Lokalita Lodhěřov. (T-plan spol. s r.o., září 2005)

Zprávy o řešení a výsledcích projektu „Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště“ (Sdružení GeoBariéra, září 2005):

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek A – Souhrnná zpráva

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek B, Lokalita č. 7 – Lodhěřov

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek C, Lokalita č. 8 - Budišov

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek D, Lokalita č. 14 - Blatno

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek E, - Lokalita č. 30 – Božejovice-Vlksice

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek F, Lokalita č. 40 – Pačejov Nádraží

Zpráva o řešení a výsledcích projektu - Svazek G, Lokalita č. 41 – Rohozná

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	11 (75)

Seznam zkratk použitých v textu

Zkratka	Vysvětlení
a kol. / et al.	a kolektiv
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
C _x H _y	uhlovodíky
ČD	České dráhy
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
č.h.p.	číslo hydrologického pořadí
ČOV	čistírna odpadních vod
ČSN	Česká státní norma
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DMT	digitální model terénu
DP	dobývací prostor
DPZ	dálkový průzkum Země
DÚR	dokumentace k územnímu rozhodnutí
EA	ekonomicky aktivní (obyvatelstvo)
event.	eventuálně
EVL	evropsky významné lokality
GIS	geografický informační systém
GPS	globální polohový systém (Global Positioning System)
HPJ	hlavní půdní jednotka
HÚ	hlubinné úložiště
ha	hektar
HW	hardware
CHLÚ	chráněné ložiskové území
ICPR	Mezinárodní komise pro radiační ochranu (International Commission on Radiation Protection)
J / j.	jih / jižní(ě)
JE	jaderná elektrárna
JTSK / S-JTSK	jednotný trigonometrický systém Křovák
JV / jv.	jihovýchod / jihovýchodní(ě)
JZ / jz.	jihozápad / jihozápadní(ě)
kap.	kapitola
km	kilometr

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	12 (75)

KOP	metoda kombinovaného odporového profilování
k.ú.	katastrální území
KÚ	Krajský úřad
kV	kilovolt
m / m n.m.	metr / metry nad mořem
MAAE / IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii (International Atomic Energy Agency)
MD	Ministerstvo dopravy
MSK-64	makroseismické stupně intenzity zemětřesení (podle stupnice Medvedev-Sponheuer-Kárník 1964) dle „ČSN 73 0036, změna 2; Seismická zatížení staveb“
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MT	mírně teplá (klimatická oblast)
MÚK	mimoúrovňová křižovatka
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NATURA 2000	vyhlášené ptačí oblasti
NO _x	oxidy dusíku
NPÚ	Národní památkový ústav
NRBc	nadregionální biocentrum
NRBk	nadregionální biokoridor
nT	nano Tesla (jednotka intenzity magnetického pole), 1 nT=1γ
obr.	obrázek
obyv.	obyvatel
okr.	okres
OPRL	Oblastní plán rozvoje lesa
ORP	obec s rozšířenou působností
OŽP	odbor životního prostředí
PA	povrchový areál
písm.	písmeno
pH	záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů
POU	pověřený obecní úřad
prům.	průměr
Příloha	příloha
PSP	Předběžná studie proveditelnosti
p.t.	pod terénem
PUPFL	pozemky určené k plnění funkce lesa
PÚ	průzkumné území
QMS	Systém managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001
RAO	radioaktivní odpad

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	13 (75)

RBc	regionální biocentrum
RBk	regionální biokoridor
RK	regionální koridor
RZM	rastrová základní mapa
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
S / s. /sev.	sever / severní(ě)
Sb.	Sbírka (zákonů)
s.s. / s.l.	v užším / širším slova smyslu
SLDB	sčítání lidu, domů a bytů
SO	stavební objekt
SUL	Správa uranových ložisek
SUS	Správa a údržba silnic
SÚ	sídelní útvar
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
SV / sv.	Severovýchod / severovýchodní(ě)
SW	software
SZ / sz.	severozápad/ severozápadní(ě)
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
tab.	Tabulka
TMA	koncová řízená oblast (dle vertikální klasifikace vzdušného prostoru pro leteckou dopravu)
TM 25	topografické mapy v měřítku 1:25 000
TOS	transportní obalový soubor
t ₁₅ / t ₁₂₀	Předpokládaná intenzita deště po dobu 15, resp. 120 min. (l/s)
tzn.	to znamená
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesa
ÚOS	ukládací obalový soubor
ÚP	územní plán
ÚP O / ÚP SÚ	územní plán obce / sídelního útvaru
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚP VÚC	územní plán velkého územního celku
ÚPP	územně plánovací podklad
US	urbanistická studie
ÚSES	územní systém ekologické stability
ÚSMD	Ústav silniční a městské dopravy
ÚSOP	Ústřední seznam ochrany přírody
ÚSKP	Ústřední seznam kulturních památek
ÚTP	územně technický podklad

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	14 (75)

var.	varianta
V / v. /vých.	východ/ východní(ě)
VES	metoda vertikálního elektrického profilování
VDV	velmi dlouhé vlny (geofyzikální metoda)
VJP	vyhořelé jaderné palivo
VVN / vvn	vedení velmi vysokého napětí
VN / vn	vedení vysokého napětí
VÚC	velký územní celek
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
VÚVH T.G.M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka
vvtl.	Velmi vysokotlaký plynovod
vtl.	Vysokotlaký plynovod
vyhl.	vyhláška
Z / z. /záp.	západ, západní(ě)
ZABAGED	základní báze geografických dat
zák.	zákon
zejm.	zejména
ZM10	základní mapy v měřítku 1:10 000
ZPF	zemědělský půdní fond
ZUPA	Zájmové území povrchového areálu
žst.	železniční stanice
žzst.	železniční zastávka

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	15 (75)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	16 (75)

1 Úvod

Předkládaná zpráva je výsledkem realizace další části projektu „*Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště*“ (číslo úkolu 2003/025/WOL) vycházejícího ze zadání obchodní veřejné soutěže vypsané SÚRAO Praha. Práce navazují na předcházející a související geologické úkoly, z nichž nejvýznamnější jsou „Kritická rešerše archivovaných geologických informací“ (Woller a kol. 1998), „Výzkum homogenity vybraných granitoidních masivů. Projekt prací na hypotetické lokalitě“ (Skopový a kol. 1999) a „Výběr lokality a staveniště HÚ RAO v ČR. Analýza území ČR“ (Piskač – Šimůnek a kol. 2003).

Náplň úkolu včetně názvů a číslování zkoumaných lokalit byla definována zadáním veřejné obchodní soutěže a upřesněna schváleným prováděcím projektem geologických prací a plánem prací ze dne 17. 6. 2003 (Slovák a kol. 2003), resp. podle jeho částí „II Zajištění a provedení geologických prací pro ověření homogenity horninových masivů zkoumaných lokalit“ a „III Zajištění a provedení projektovaných a dalších souvisejících prací pro ověření vhodnosti zkoumaných lokalit“.

Jednou z ověřovaných lokalit je lokalita č. 7 - Lodhěrov (původní označení klenovský masiv), kde v ploše původního polygonu o velikosti 45,8 km² bylo na základě provedených prací vymezeno zúžené území Lodhěrov I. (plocha 6,49 km²).

„Zajištění a provedení geologických prací pro ověření homogenity horninových masivů zkoumaných lokalit“ (část II) prováděné týmem řešitelů probíhalo na zadaných lokalitách (*Příloha 1*) v navazujících po sobě jdoucích etapách (přípravná, realizační a interpretační), které byly ukončeny výše uvedenými samostatnými závěrečnými zprávami či dokumenty, jejichž výsledky a podstatné závěry jsou součástí předkládané zprávy a některé pasáže z jejich textů v ní byly použity.

Tým pracovníků, kteří se podíleli na zpracování a na vyhodnocení všech podkladů pro zhotovení předkládané závěrečné zprávy:

Koordinace, řízení a ekonomika projektu, manažer projektu:	RNDr. Jiří Slovák (AQUATEST a.s.)
Hlavní řešitelé:	RNDr. Jan Marek, CSc. (Stavební geologie-Geotechnika, a.s.), RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc. (AQUATEST a.s.)
Geologické práce, terénní rekognoskace, vymezení zúžených lokalit:	RNDr. Jan Marek, CSc. (Stavební geologie-Geotechnika, a.s.) RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., RNDr. Vlasta Navrátilová, RNDr. Jaroslav Skopový (GEOMIN družstvo, Jihlava)
Geofyzikální práce, geofyzikální pozemní měření:	RNDr. Jaroslav Bárta, CSc., RNDr. Michal Tesař, RNDr. Dušan Dostál (G IMPULS Praha, s. r.o.)
Střety zájmů, předběžná studie proveditelnosti:	RNDr. Libor Krajíček (Ateliér T-plan, spol. s r.o.)
Metodika a využití nástrojů GIS:	RNDr. Jiří Černý (AQUATEST a.s.)
Zpracování zpráv:	RNDr. Jan Marek, CSc. (Stavební geologie-Geotechnika, a.s.), RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., RNDr. Vlasta Navrátilová, RNDr. Jiří Černý (AQUATEST a.s.)
Zpracování grafických příloh:	RNDr. Jiří Černý, Mgr. Jan Kropáček, Bc. Josef Dufek, Mgr. Ivana Maarová (AQUATEST a.s.)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	17 (75)

Postup hodnocení geologické stavby území a všech zjištěných geologických prvků ve zkoumaném území odpovídá druhé etapě procesu výběru vhodné lokality, tj. odpovídá úrovni etapy výzkumu lokalit ve smyslu dokumentu IAEA, Vídeň 1994. Odpovídá dosud zjištěným informacím, jejichž cílem je vyloučit nevhodné oblasti a určit jiné oblasti, jež možná obsahují vhodné území.

Výchozími podklady pro účely hodnocení území, pro jejich zúžení a lokalizaci hlubinného úložiště i pro projekt následného průzkumu jsou podklady získané v předcházejících pracích na projektu.

„Návrh založení a struktury, vybudování a provoz geografického informačního systému“ představuje požadavek a potřebu SÚRAO vybudovat samostatné pracoviště GIS na bázi software společnosti ESRI (včetně popisu údržby systému a uživatelské příručky) pro účely vizualizace shromažďovaných dat a informací definovatelných souřadnicovým systémem (tj. zobrazitelných v mapách), které jsou nezbytné pro řešení projektových úkolů k zajištění výběru lokality budoucího hlubinného úložiště. Definované standardy systému GIS (databáze, vazby v systému, zálohování dat a jejich aktualizace atd.) umožní doplňovat systém novými daty (úpravy a přidávání dalších vrstev a funkcí) a dále ho rozvíjet podle potřeb SÚRAO.

V rámci výzkumného geologického úkolu byl systém GIS využit pro hodnocení geologických a dalších (geofyzikálních, územně ekologických aj.) informací k zúžení lokalit vhodných pro umístění hlubinného úložiště.

Systém managementu jakosti (QMS) dle ČSN EN ISO 9001 je popsán v souhrnné zprávě (Svazek A) o řešení a výsledcích projektu v kap.3.3 „Zajištění kvality prací“.

1.1 Cíl prací

Cílem projektovaných geologických prací popsaných v předkládané zprávě bylo provedení částí II „Zajištění a provedení geologických prací pro ověření homogenity horninových masivů zkoumaných lokalit“ a III „Zajištění a provedení projektovaných a dalších souvisejících prací pro ověření vhodnosti zkoumaných lokalit“.

Aktualizace všech geologických informací vycházela z podkladů zpracovaných na zadaných lokalitách v přípravné etapě, tj. z „Kritické rešerše archivovaných geologických informací“ (Skořepa a kol. 2003). Aktualizace střetů zájmů (Krajíček a kol. 2004) především shromáždila vstupní podklady pro Studii proveditelnosti (Krajíček a kol. 2005), která je cílem prací projektovaných geologických prací v části III „Zajištění a provedení projektovaných a dalších souvisejících prací pro ověření vhodnosti zkoumaných lokalit“.

Cílem realizační etapy projektovaných geologických prací bylo získaná data a informace z leteckých a družicových snímků a z letecké geofyziky po předběžné morfotektonické analýze a kritickém zhodnocení zjištěných geologických fenoménů ověřit terénní rekonstrukcí doplněnou terénním měřením metodou VDV na vymezených profilech a provést interpretaci zjištěných VDV anomálií a jejich konfrontaci s výsledky ostatních metod.

Cílem interpretační etapy projektovaných geologických prací bylo navrhnout a vymežit zúžené lokality na základě závěrečné morfotektonické analýzy a definovat doporučení pro následující etapy geologických prací s přihlédnutím ke specifickým charakteristikám jednotlivých výzkumných lokalit.

Veškeré získané informace byly zpracovány v písemné formě ve zprávách k jednotlivým lokalitám (svazky B až G) a v Souhrnné zprávě (svazek A). V grafické podobě byly

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	18 (75)

vytvořeny nové soubory souhrnných digitalizovaných map v měřítku 1:10 000 „Výsledná strukturně tektonická mapa s vymezením zúženého území určeného k dalšímu průzkumu“ (*Příloha 2*).

2 Vymezení a charakteristika širší lokality

2.1 Geografická a administrativně správní specifikace

Lokalita č. 7 Lodhěřov se nachází cca 5 km jz. od Jindřichova Hradce (Jihočeský kraj), na území bývalého okresu Jindřichův Hradec (*Příloha 1, Tab. 2.1-1*).

Tab. 2.1-1 *Lodhěřov - Dotčené obce*

Kraj	Správní obvod obce s rozšířenou působností	Dotčené obce
Jihočeský	Jindřichův Hradec	Pluhův Žďár, Deštná, Lodhěřov, Horní Radouň, Kostelní Radouň, Okrouhlá Radouň, Světce, Velký Ratmírov, Jindřichův Hradec

Oblast Lodhěřov je součástí listů základních topografických map:

- v měřítku 1:50 000 listy 23-31 Soběslav, 23-32 Kamenice n. Lipou,,
- v měř. 1:25 000 listy 23-314 Deštná, 23-323 Nová Včelnice a 23-332 Kardašova Řečice (v souřadnicovém systému Gauss-Krüger listy M-33-104-B-b, M-33-105-A-a).

2.2 Všeobecná charakteristika zkoumaného území

Z hlediska morfologického členění (Demek a kol. 1987) je zájmové území součástí Pacovské pahorkatiny (severní část území) a Jindřichohradecké pahorkatiny (jižní část území) geomorfologického celku Křemešnická vrchovina. Božejovská pahorkatina (okrsek Pacovské pahorkatiny), tvořená převážně rulami a hlubinnými vyvřelinami centrálního moldanubického plutonu, na vrcholech s výskytem kryogenních tvarů. Jižní část území náleží do Jindřichohradecké pahorkatiny, okrsku Jindřichohradecká kotlina. Jde o kotlinovou sníženinu s lalokovitými výběžky k severu, tvořenou granitoidy s horninami pláště, zbytky neogenních sedimentů a terasové uložení Nežárky. Nejvyšší body leží v severní části zájmového území: Nejdecké čihadlo (692 m), Pánův vrch (649 m) a Čertův Kámen (659 m, v. od Lodhěřova).

Klimatické charakteristiky zájmového území (Quitt a kol. 1971) odpovídají mírně teplé oblasti MT 7 (sever území) a MT 9 (jih území), převládá okrsek MT 9. Léto je dlouhé (40 - 50 letních dnů), teplé (prům. teplota v červenci je 17-18°C) a suché až mírně suché. Srážkový úhrn ve vegetačním období dosahuje 350 – 450 mm. Zima je krátká (30 - 40 ledových dnů), mírná (prům. teplota v lednu je -3° až -4° C), suchá s krátkou dobou trvání sněhové pokrývky (50 - 80 dnů). Srážky v zimním období se pohybují mezi 200 –250 mm. Trvání přechodného období je krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem.

Území náleží do povodí Vltavy. Vlastní zájmové území je odvodňováno Nežárkou, SV okraj polygonu pravostranným přítokem Nežárky – Kamenicí. Z vodních toků, které územím protékají: Lodhěřovský potok, Radouňský potok, Ratmírovský potok, Struha, Řečice.

V území se nachází řada drobnějších vodních ploch: 3 soustavy rybníků v povodí Lodhěřovského potoka (celkem 11 rybníků, 4 z nich s plochou nad 1 ha), dále soustava rybníků v povodí Ratmírovského potoka (Velký Dvořákovský, Rybák, Jahoda a Racek).

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	19 (75)

Největší vodní plochy se nacházejí v soustavě rybníků v povodí Řečice: Nový rybník (13,5 ha), Kužel (13,2 ha), Shouralý, Olšový, Kacír, Hejtmánkův a Sviták. Území je významné vodohospodářsky, nachází se zde řada vodních zdrojů s ochrannými pásmy.

V zájmovém území se nacházejí obce: Lodhěřov (600 obyv.), Pluhův Žďár (část, 632 obyv.) a menší sídla Mostečný a Najdek. Nejvýznamnějším městem v širším zájmovém území dané lokality je Jindřichův Hradec (22 812 obyv.).

Sledovaným územím procházejí silnice II. a III. třídy: Severojižním směrem je středem území vedena silnice II/128 Jindřichův Hradec – Nová Bystrice – státní hranice s Rakouskem. Území je dále obsluhováno třemi silnicemi III. třídy. Napojení na nadřazenou silniční síť zajišťuje silnice II/128 s návazností na silnici I/23 v Jindřichově Hradci (cca 5 km jižně od lokality). Řešeným územím neprochází žádná železniční trať (ve vzdálenosti 5 km jižně od hranice polygonu prochází celostátní elektrifikovaná železniční trať č. 225 Veselí nad Lužnicí – Jihlava).

Významným liniovým prvkem v území je koridor tranzitního plynovodu (ve správě TRANSGAS a.s.) procházející západně od Lodhěřova. Celková šířka ochranného pásma je 200 m od osy na obě strany. Kromě tranzitního plynovodu procházejí územím trasy 2 vysokotlakých plynovodů. Přes vymezený polygon neprocházejí žádné nadzemní trasy vvn, pouze trasy vn 22 kV. V území se nachází vodní zdroje pro vodovodní systémy, jejichž ochranná pásma jsou pro dané území významným limitujícím prvkem.

Limitujícím prvkem jsou lesní porosty pokrývající cca 45% plochy řešeného území. Ve vymezeném polygonu se nenachází žádné zvláště chráněné území přírody. Území protínají 3 regionální biokoridory a leží zde 1 regionální biocentrum (Deštenská hora).

Výchozí geologické charakteristiky jsou odvozeny z „Kritické rešerše archivních informací“ odevzdané v listopadu 2003. Zde uvádíme v zestručněné formě jen nejpodstatnější údaje.

Zájmové území se nachází v rozsahu základních geologických map v měřítku 1:200 000 na listech České Budějovice (Čech a kol. 1962) a Jindřichův Hradec (Dudek a kol. 1962). Z edice map 1:50 000 je na listech 23-31 Soběslav (Mašek a kol. 1994) a 23-32 Kamenice nad Lipou (Hron a kol. 1995).

Z hlediska hydrogeologie náleží území k základní hydrogeologické mapě 1:200 000 list 23 Jihlava (Myslil a kol. 1986), k oblasti Povodí Vltavy - č.h.p. 1-07-03 Nežárka a č.h.p. 1-07-04 Lužnice od Nežárky po ústí, hydrogeologický rajón 651 Krystalinikum v povodí Lužnice.

2.3 Dosavadní geologická prozkoumanost

2.3.1 Geologie

Z regionálně-geologického hlediska lokalita č. 7 – Lodhěřov spočívá v sv. části klenovského masivu, který má protáhlý tvar ve směru SV-JZ až SSV-JJZ a je považován za relativně samostatnou západní odnož mohutnějšího centrálního moldanubického plutonu. Představuje dílčí intruzivní těleso pozdně variského stáří, utuhlé v prostředí moldanubického krystalinika. Různé typy rul a migmatitů tvoří jeho plášť a vyskytují se na velkých plochách v okolí masivu. V rámci masivu se rulové horniny zachovaly jen ojediněle v podobě ostrůvků nevelké rozlohy, největší z nich při sz. okraji masivu v sz. svahu Čihadla.

Předpokládá se, že relativní autonomní masiv v nevelké hloubce souvisí s úzce příbuznými granitoidy rozsáhlejšího centrálního moldanubického plutonu a podle stáří patří k jeho nejmladším dílčím intruzím (podle Klomínského in Skořepa a kol. 2003 v rozmezí 321-298 miliónů let).

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	20 (75)

Podrobněji je geologie popsána v Kritické rešerši (Skořepa a kol. 2003) a v kap. 4.3 této zprávy.

2.3.2 Petrografie

Klenovský masiv je litologicky velmi homogenní. Je budován dvojslídovým granitem eisgarnského (mrákotínského) typu, s velmi chudým žilným doprovodem. Omezení masivu je místy nepochybně tektonické, zejména při sz. okraji, kde masiv prudce zapadá, a též na jv. okraji, kde bylo prokázáno podélné dlouhé poruchové pásmo. Zájmová oblast Lodhěrov se nachází v centrální části masivu a zaujímá většinu jeho plochy. Je napříč rozdělena linií významné tektonické zóny – lodhěrovského zlomu.

V masivu se kromě převládajících dvojslídových granitů eisgarnského typu vyskytují i různé variety nazvané podle místních názvů. V jejich označování však dosud není u různých autorů jednotnost a též není dosud zřejmé, zda-li hranice mezi nimi jsou povlnné nebo ostré.

Podrobnější popis je součástí Kritické rešerše (Skořepa a kol. 2003) a kap. 4.3 této zprávy.

2.3.3 Geofyzika

Klenovský masiv se projevuje podobně jako jiná granitová tělesa v Českém masivu zápornou tíhovou anomálií, která splývá s projevy těles v centrálním masivu. Tíhové pole v okolí masivu regionálně upadá k západu, kde se projevují žulová tělesa, zatímco na východním okraji se již projevují horniny krystalinika. V detailní stavbě tíhového pole se neprojevují povrchové výchozy granitoidních těles, což je způsobeno podpovrchovou morfologií granitoidů a tím i změnou mocností a hustotními nehomogenitami sérií krystalického pláště. Obdobně jako tělesa durbachitů se i klenovský masiv projevuje celkovou vysokou radioaktivitou. Z hlediska magnetických vlastností se jedná o výrazně nemagnetické těleso.

Tíhový průzkum spolu s provedeným geoelektrickým průzkumem podává obraz i o tektonice oblasti. Účinek směrných zlomů směru S-J až SV-JZ je do velké míry v tíhovém obraze zastřen regionálním gradientem tíhového pole. Mapa Bouguerových anomálií však indikuje příčné poruchy směru Z-V. Jedna z významných linií Z-V se nachází při s. okraji zájmové lokality na linii Nový Bozděchov-Zátiší-Rodinov. Podobně radouňovská tektonická zóna podle výsledků gravimetrického mapování může být přerušena na linii z jižního okolí Kostelní Radouň k Nekrasínu.

2.3.4 Geochemie

Geochemické informace pocházejí především z oblasti mimo vymezený polygon, zejména z okolí ložiska uranu Okrouhlá Radouň.

Data geochemického průzkumu realizovaného na lokalitě Lodhěrov, k nimž se řadí mineralogické a chemické analýzy šlichů a chemické analýzy řečištních sedimentů, mají dokumentační charakter a představují pouze vstupní informace pro vyhodnocování geologických a geochemických aj. charakteristik dané oblasti (charakterizují snosovou oblast).

Data z uranového průzkumu reprezentují analýzy horninových vzorků z průzkumných vrtů. Analýzy radionuklidů byly prováděny v kvantitativní škále, analýzy ostatních chemických prvků v hrubých koncentračních intervalech.

Jako reprezentativní granity klenovského masivu v hodnoceném území lze uvést granity od Najdku (Gürtlerová 2001 in Skořepa a kol. 2003), protože pochází z převládajícího neporfyrického subtypu Deštná, má typicky monzogranitové parametry a navíc je z lokality

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	21 (75)

blízké středu zkoumaného polygonu. Vykazuje však některé nepřehlédnutelné odlišnosti od průměrných hodnot eisgarnského granitu. Analýza těchto granitů dokumentuje alkalicko-vápenatý a vysokodraselný (high-K) charakter horniny. Jmenovitě je to zřetelně vyšší obsah SiO_2 , kompenzovaný nižšími hodnotami FeO^{tot} , MgO i CaO a poněkud snížený poměr $\text{K}_2\text{O}:\text{Na}_2\text{O}$. Obsah P_2O_5 je zřetelně pod hodnotou 0,3 %, považovanou za hranici mezi fosforem chudými a fosforem bohatými granity, což zároveň naznačuje, že klenovský masiv má v celkovém kontextu eisgranského typu moldanubického plutonu periferní pozici, protože celkový trend obsahů P_2O_5 je v tomto typu dostředný.

Zkušenosti z uranového ložiska Radouň (viz např. Šedina 1976, Fiala 1982 i další in Skořepa a kol. 2003) však prokázaly, že hydrotermálními alteracemi dochází často k silné albitizaci a odnosu kalia, čímž primární draselnost takto postižených granitů klesá až do vzniku sekundárních alkalicko-živcových (albitických) granitů.

2.3.5 Hydrogeologie

Hydrogeologická prozkoumanost je omezena pouze na svrchní část granitoidního masívu do hloubky prvních desítek metrů. Nejhlubší vrt s použitelnými daty je hluboký 120 m. Připovrchovou zónu zvětrávání granitů celkově označit jako prostředí se slabou průlinovou propustností. Vydatnosti čerpaných objektů se pohybovaly v rozmezí 0,1-1,5 $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$. Podle velikosti hydraulických parametrů a z plošného vývoje kolektoru můžeme soudit, že možnosti tohoto svrchního kolektoru jsou značně omezené a že zde nedochází k významnějším akumulacím podzemní vody.

Pro hydrogeologické hodnocení hlubších struktur lokality není dostatek podkladů. Z hloubek do 80 m jsou k dispozici pouze ojedinělé údaje o zvodni, bez vzájemné návaznosti. Pro oběh podzemních vod je důležitá poměrně řídká síť nejmladších otevřených puklin. Ze situování hlubších jímacích objektů je zřejmé, že tektonikou a rozpukáním nedotčené části území jsou prakticky bez oběhu podzemní vody.

Z hlediska vodohospodářského lze oblast považovat za hydrogeologicky deficitní, protože soustředěná jímání podzemní vody pro obyvatelstvo jsou ojedinělá a zdroje mají vesměs jen velmi omezenou vydatnost. Na základě této skutečnosti je možné se domnívat, že v zájmovém území se nevyskytují hydrogeologicky anomální struktury s vysokou propustností, které by předem vylučovaly tuto lokalitu z užšího výběru.

Pro komplexní hydrogeologické hodnocení zcela chybí data o hlubších hydrogeologických strukturách (o strukturním vývoji masívu a charakteru puklinových systémů).

2.3.6 Hydrologie

Hustota a rozložení srážkoměrných stanic v oblasti umožňuje vyhodnocení plošné variability srážkové činnosti. U klimatologických údajů bude vhodné expertní posouzení reprezentativnosti meteorologických stanic situovaných v širším okolí vymezeného území (stanice Jindřichův Hradec, Černovice).

Z dostupných podkladů nebyly zjištěny žádné údaje o sledování průtoků na vodotečích v zájmové oblasti. V materiálech ČHMÚ jsou uvedeny jen základní odtokové charakteristiky pro Radouňský potok (č.p. 1-07-03-026) a Řečici (č.p. 1-07-03-072) v profilech zaústění do Nežárky. Protože se jedná o hodnoty odvozené hydrologickou analogií, mají charakteristiky jen orientační význam.

Dlouhodobé sledování režimu podzemních vod ani účelová měření hladinových úrovní se v zájmové oblasti neprováděla. V horních částech povodí místních vodotečí je situována řada

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	22 (75)

jímacích objektů (vrty, jímký, zářezy) využívaných jako zdroje pro zásobování pitnou vodou. Při severovýchodním okraji oblasti je evidován jeden objekt pozorovací sítě ČHMÚ pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů (P 267 - Baronova studánka u obce Horní Radouň).

2.3.7 Inženýrská geologie a geotechnika

V zájmovém území nebyla vyhotovena žádná inženýrskogeologická mapa. Do rámce vymezeného území nespadá žádný inženýrskogeologický posudek.

V oblasti byl nově přehodnocen starší posudek ložiskového průzkumu na kámen u Deštné z r. 1964, ve kterém jsou pomocí 17 vrtů a šachtic charakterizovány povrchové partie klenovského granitoidního masivu do hloubky max. 60 m a je doprovázen množstvím technologických a geotechnických analýz. Kamenolom poskytuje drcené kamenivo pro asfaltové směsi, materiál však je vhodný i pro náročnější zpracování. Hornina je blokově těžitelná a lešitelná.

Další dvě kamenické lokality jsou evidovány v jv. cípu vymezeného území u Studnice a prognózní zdroje kameniva vytipovány na návrší Čertův kámen sv. od Lodhěřova i vých. od Mostečného. Podrobnější průzkumné práce však realizovány nebyly.

Některé průzkumné práce na vyhledávání uranových surovin v oblasti Okrouhlá Radouň a Kostelní Radouň zasáhly i do vých. části posuzované oblasti. Neobsahují podrobné inženýrskogeologické či geotechnické charakteristiky, ale důkladně zpracované geologické mapy v měřítku 1:10 000, výsledky geofyziky a strukturnětektonické interpretace. Jsou dobře využitelné pro další průzkumné práce v zájmovém území, zejména pro zhodnocení tektonické členitosti granitoidního masivu.

Výskyty mělkých podzemních vod vykazujících agresivní účinky na stavební materiály (nízké pH, nízká celková tvrdost, vysoký obsah volného CO₂).

Regionální surovinová studie potvrzuje, že ve vymezeném území se nenacházejí žádné pozůstatky těžby surovin v podobě poddolování terénu. Pozůstatky po hlubinné těžbě uranových surovin u Okrouhlé Radouň, ukončené vyčerpáním zásob v r. 1990, se nacházejí mimo vymezené území ve vzdálenosti více než 2 km od jeho vých. okraje. Nebyly registrovány žádné sesuvy ani jiné svahové deformace.

Z hlediska seismicity je území považováno za oblast seismického klidu. Nebyly registrovány žádné otřesy, které by přesáhly 6° MSK-64.

3 Metodika prací

3.1 Aktualizace geologických informací

Výchozími podklady pro účely hodnocení území, pro jejich zúžení a lokalizaci hlubinného úložiště i pro projekt následného průzkumu jsou podklady získané v předcházejících pracích na projektu:

Kritická rešerše geologických informací

Základní geologická mapa

Mapa ložisek, ložiskových území, průzkumných území a dalších geologických informací relevantních pro potřeby lokalizace HÚ

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	23 (75)

V každém výzkumném polygonu následovaly tyto další činnosti:

Letecká geofyzikální měření

- Mapy izolinií zdánlivého měrného odporu
- Mapy izolinií magnetického gradientu
- Mapy izolinií koncentrací U, Th a K

Analýza družicových a leteckých snímků

- Mapy strukturně tektonické interpretace družicových a leteckých snímků
- Mapy geodynamické analýzy studovaných území

Předběžná morfotektonická analýza

Kritické zhodnocení zjištěných geologických fenoménů

Terénní rekognoskace

Ověřovací geofyzikální měření metodou VDV na vymezených profilech

Interpretace zjištěných VDV anomálií a jejich konfrontace s výsledky ostatních metod

Závěrečná morfotektonická analýza a vyhotovení svodných map tektonické postiženosti území 1:10 000

Vyhotovení map střetů zájmů

Návaznost jednotlivých prací vyplývá z výše uvedeného přehledu podkladů, jejichž podrobný popis je součástí samostatně vydaného dokumentu „*Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu*“ (Slovák a kol. 2005) předaného v předstihu objednateli, který tvoří textovou přílohu souhrnné zprávy, svazek A. Postup hodnocení geologické stavby území a všech zjištěných geologických prvků ve zkoumaném území odpovídá dosud zjištěným informacím.

Po ukončení aktualizace rešeršních prací následovaly terénní práce letecké a pozemní geofyziky, dálkový průzkum GISAT a předběžná morfotektonická analýza širšího území v měřítku 1:25 000, jejíž výsledky byly podkladem pro nasměrování pozemních geofyzikálních prací (měření VDV) i k ověření výsledků letecké a pozemní geofyziky a dálkového průzkumu na profilech ve vtypovaných testovacích místech v území lokalit.

Práce leteckého geofyzikálního měření, jehož terénní část byla provedena v r. 2003 (metody magnetometrická, elektromagnetická a gamaspektrometrická) přinesly především data a informace napomáhající při mapování tektonických pásem a zlomů, příp. dalších tektonických charakteristik a vymezující oblasti s nejnižší strukturní nehomogenitou. Tím letecká měření přispěla k výběru území s optimálními podmínkami pro umístění hlubinného úložiště (viz zejména originál zprávy kanadské firmy McPhar v anglickém jazyce, doplněný kompletním souborem mapových podkladů a datových souborů).

Kontrolní pozemní geofyzikální měření (metody magnetometrie, gamaspektrometrie a metoda velmi dlouhých vln VDV) ověřila správnost dat získaných z letecké geofyziky z hlediska zjištěných anomálií jednotlivými metodami a z hlediska jejich správné lokalizace.

Výsledky pozemních kontrolních geofyzikálních měření jsou podrobně popsány v separátní zprávě za pozemní geofyzikální práce „*Porovnání pozemního geofyzikálního měření s leteckým měřením*“ (Bárta a kol. 2004a), která je součástí souborné zprávy geofyzikálních prací „*Souborná zpráva o leteckém geofyzikálním měření a kontrolním pozemním průzkumu*“ spolu s komentářem a závěry hlavního dodavatele geofyzikálních prací“ (GeoBariéra, 2004b).

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	24 (75)

Morfotektonická analýza lokalit GISAT „*Analýza družicových a leteckých snímků*„ (Kučera a kol. 2003) s využitím leteckých snímků (analogové stereodvojice, digitální ortofoto v rozlišení 1 m) a družicových dat Landsat ETM+ přinesla především údaje o průběhu a charakteru lineárních strukturních prvků a ověřila kinematický model území pomocí strukturních měření.

Terénní rekognoskace provedená na jaře 2004 zdokumentovala přírodní a antropogenní prvky v území lokalit a především ověřila a potvrdila významné zlomy a tektonické zóny, hustotu výskytu drobnějších tektonických zón a puklin, výskyt litologických zvláštností (xenolitů, horninových a hydrotermálních žil) a antropogenní vlivy.

Nová rekognoskace terénu provedená na podzim v r. 2004 se uskutečnila v místech naměřených anomálií na profilech VDV, kterým byla po jejich porovnání s výsledky předchozích metod přisouzena skupinou expertů odpovídající tektonická interpretace.

V **Příloha 4** je uvedena situace a v **Příloha 5** souřadnice dokumentačních bodů terénní rekognoskace (**Příloha 4a, 5a**) a ověřovaných VDV anomálií (**Příloha 4b, 5b**).

Závěrečná morfotektonická analýza území, jejímž základem je přiřazení hodnot (kategorií) pro jednotlivá uplatněná geologická a územně ekologická kritéria, je spolu s jejich kvalitativními hodnotami uvedena v tabulkách č. 1 a č. 2 dokumentu „*Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu*“ (svazek A).

S využitím geografického informačního systému ArcGIS firmy ESRI byly jednotlivé hodnoty kritérií analyzovány, byly vytvořeny příslušné mapové vrstvy v GIS pro jednotlivá zkoumaná kritéria s vyznačením interpretovaného jevu geologického (tektonika, zdánlivý odpor, horizontální gradient magnetického pole, xenolity, žilné horniny, hydrotermální žíly, ložiska, stabilita, hydrogeologické poměry, vhodnost morfologie - sklon svahu) či územně ekologického (střety zájmů environmentální a antropogenní) a k němu byly přiřazeny hodnoty atributů, kterých v souvislosti s tímto jevem studované území nabývá. Jednotlivým vrstvám byly přiřazena váha podle důležitosti kritéria. Výsledkem interpretace součtu vah jednotlivých vrstev kritérií je mapa území jednotlivých lokalit v měřítku 1:10 000 s vyznačením relativní vhodnosti pro vymezení zúženého území.

Metodika a výsledky všech uvedených geologických prací jsou podrobněji zpracovány v následujících podkapitolách kap. 3 a dále v kap. 4 této zprávy: Geofyzikální práce v kap. 3.2 a 4.1; Letecké a družicové snímky v kap. 3.3 a 4.2; Geologické práce a terénní rekognoskace v kap. 3.4, Výsledky terénní rekognoskace, morfotektonické analýzy a interpretační práce k zúžení rozsahu území v kap. 4.3 a Využití nástrojů GIS a expertní porovnání v kap. 3.6.

3.2 Geofyzikální práce

3.2.1 Letecká geofyzikální měření

Komplex leteckých geofyzikálních měření byl realizován podle požadavků projektu a skládal se z následujících metod:

- gama spektrometrie,
- elektromagnetické metody aplikované s vícekanálovou frekvenční aparaturou,
- magnetometrie.

Plocha lokality Lodhěrov, vedená pod číslem 07, čítá celkem 45,8 km². Profilová síť leteckých linií byla 200 m (základní profily) na 500 m (převazující, příčné profily). Celková

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	25 (75)

délka nalétaných linií činila 323,6 km. Směry profilů byly 1120 (základní profily) a 2020 (převazující profily). Lokalita Lodhěrov byla kompletně nalétána k datu 11.11.2003.

S ohledem na zpracování a interpretaci geofyzikálních dat si je nutno uvědomit, že se na lokalitě Lodhěrov nacházejí četná zastavěná místa a či inženýrské sítě. Uvnitř průzkumné oblasti Lodhěrov se nacházejí tři obce, z nichž největší je Lodhěrov. V těsné blízkosti hranice průzkumné oblasti leží tři větší města, Pluhův Žďár na západě, Deštná na severu a Studnice v jižním cípu. Zájmovým územím prochází frekventovaná silnice vedoucí z Deštné přes Lodhěrov do Jindřichova Hradce. Další komunikace vede z Pluhova Žďáru přes Studnici opět směrem na jih. Zvláště významným inženýrským (rušivým) prvkem je potrubí (plynovod) vedoucí přes jižní část průzkumné oblasti. Produktovod je opatřen katodickou ochranou. Tato katodická ochrana byla během průzkumného létání vypínána a tak byl rušivý vliv zařízení značně omezen. Vlastní silné magnetické pole, způsobované feromagnetickými částmi produktovodu, se však projevovalo i nadále.

Plocha lokality Lodhěrov byla proměřena přístroji umístěnými na vrtulníku typu Eurocopter AS355F2 Ecureuil. Tak jako u všech ostatních lokalit byly finální úpravy, kalibrace a testování přístrojů provedeny na letišti v Táboře. Podrobnější popis přístrojového vybavení, jeho kalibrací a metodiky sběru dat je popsán jednak v dílu A této zprávy, popřípadě ještě detailněji ve zprávě o leteckém geofyzikálním měření (viz Bárta a kol. 2004a). Ve zde předkládaném textu jsou pro základní orientaci čtenáře připomenuty pouze hlavní části průzkumných přístrojů, technologií a metodiky zpracování dat:

- Cesiový magnetometr typu Geometrics G-823 instalovaný do detekčního systému HummingBird, s rozlišovací schopností 0,001nT/vzorkovací frekvence 10 krát za sekundu (10 Hz).
- Gamaspektrometr typu Pico EnviroTech GRS-410 s krystalovými detektory NaI(Tl) o objemu 16,78 litru pro měření aktivity Země a 4,2 litru pro měření kosmického záření.
- 24-kanálový přijímač GPS typu NovAtel Millennium & OMNISTAR DGPS-Max měřící v reálném čase.
- Počítač pro navádění pilota typu Picodas PNAV-2100 GPS.
- Duální systém HummingBird a Eegis na bázi PC pro pořízení dat s vysokokapacitními hard disky, barevným displejem, procesorem typu LARMOR s rozlišovací schopností 0,001nT/10 Hz, a vlastním software SURVEY, REPLOT a dalšími typy vlastního i komerčního software.
- Radarový výškoměr typu Terra model TRA-3500/TRI-30 pro měření výšky helikoptéry nad povrchem země.
- Převaděč barometrického tlaku na výšku typu Setra model 276 k zaznamenávání hodnot barometrického tlaku během měření a výšky nad hladinou moře.
- Přístrojová skříň.

Zpracování dat z lokality Lodhěrov bylo prováděno obdobně jako u ostatních proměřovaných lokalit. Každodenní kontrola kvality dat, počáteční zpracování a archivace dat i příprava předběžných mapových výstupů byla prováděna v terénu, na operační základně v Táboře a v kancelářích firmy G IMPULS Praha. O aktivitách každého dne byli informováni pracovníci objednatele (SÚRAO) i vedení projektu formou každodenních hlášení, která byla

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	26 (75)

prováděná formou e-mailových zpráv. V průběhu prací na lokalitě Lodhěrov nedošlo k žádné události, která by vedla k mimořádným organizačním opatřením. Finální zpracování dat, jejich interpretace a závěrečná zpráva o celém měření byly zajištěny v technických kancelářích firem G IMPULS Praha a McPhar. Naměřená data a jejich interpretace byla upřesňována a prověřována, mimo jiné, i rekognoskací v terénu za přítomnosti širšího odborného týmu.

3.2.2 Kontrolní pozemní geofyzikální měření

Kontrolní pozemní geofyzikální měření byla projektována a následně realizována s cílem ověřit správnost dat letecké geofyziky z hlediska zjištěných anomálií v jednotlivých metodách a jejich správné lokalizace.

Do souboru kontrolních metod byly zařazeny:

magnetometrie,

gamaspektrometrie,

metoda velmi dlouhých vln – VDV.

Terénní práce probíhaly s lehce přenosnými přístroji, jejichž činnost nerušila okolí ani nezpůsobovala poškození terénu. Metodika prací na lokalitě Lodhěrov byla v zásadě totožná s pracemi, které byly realizovány i na ostatních zkoumaných lokalitách. Podrobný popis prací a použitých technologií je uveden v kapitole 3 svazku A této zprávy.

Pro základní informaci poznamenáváme, že na lokalitě Lodhěrov byl nejprve situován kontrolní profil dlouhý 2 km, a to tak, že profil byl trasován pásmem a průběžně zaměřován metodou GPS. Krok měření byl vždy 10 m. Souřadnice JTSK začátečních a koncových bodů profilů jsou prezentovány v následující tabulce **Tab. 3.2-1**:

Tab. 3.2-1 Lodhěrov - Lokalizace kontrolních pozemních geofyzikálních profilů

LOKALITA	X_JTSK	Y_JTSK	Staničení gf. profilu	Stanice VDV a směr
Lodhěrov	1141250	718109	0	ICV (19,6 kHz, SZ)
Lodhěrov	1140461	716356	2000	

Po vytyčení profilu bylo zahájeno geofyzikální měření. Pro měření byly použity následující kalibrované geofyzikální přístroje:

gamaspektrometr GS 256, Geofyzika a.s., Brno,

magnetometr GSM 19, G SYSTEM, Kanada,

magnetická variační stanice PM 2, Geofyzika a.s., Brno,

přístroje pro měření dat VDV EM 16, SCINTREX, Kanada a **WADI ABEM**, Švédsko.

Porovnáním gridovaných dat z letecké geofyziky a dat z kontrolních pozemních měření byl získán závazný dokument o věrohodnosti výsledků letecké geofyziky. Pro hlubší poznání celé problematiky spojené s kontrolní činností odkazujeme na etapovou zprávu „**Porovnání pozemního geofyzikálního měření s leteckým měřením**“ nebo na text „**Souborná zpráva o leteckém geofyzikálním měření a kontrolním pozemním průzkumu spolu s komentářem a závěry hlavního dodavatele geofyzikálních prací**“ (G IMPULS Praha, spol. s r.o.) .

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	27 (75)

3.2.3 Geofyzikální práce na testovacích plochách

Tato podetapa byla realizována v období po vyhodnocení letecké geofyziky a terénních geologických rekonstrukcí. Cílem těchto geofyzikálních prací bylo objektivně zhodnotit homogenitu horninového prostředí na testovacích plochách v jednotlivých lokalitách, a to zejména z hlediska přítomnosti indikací tektoniky drenující podzemní vodu a případné vodivé mineralizace. Podrobný popis celé metodiky je uveden v kapitole 3 svazku A této zprávy. Pro snadnější orientaci v textu jsou shrnuty na tomto místě pouze základní poznatky a místní charakteristiky.

Lokalita Lodhěrov byla zkoumána na testovacích plochách „Najdecké Čihadlo“ a „Cihelný vrch“. Na testovací ploše „Najdecké Čihadlo“ byly realizovány 4 profily a na ploše „Cihelný vrch“ 3 profily (viz *Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.*). Dvojice profilů byly na sebe vzájemně kolmé. Na vytýčených profilech byla realizována měření metodou VDV (metoda velmi dlouhých vln). V terénu se měřičská skupina orientovala pomocí GPS, magnetické buzoly a pásma. Na každé testovací ploše pak proběhlo statistické vyhodnocení četnosti tektonických struktur drenujících podzemní vodu. Podrobněji je tato podetapa činností popsána v technické zprávě „*Geofyzikální ověřování tektonické homogenity na vybraných reprezentativních testovacích plochách v šesti hodnocených lokalitách*“ (Tesař - Maarová 2004).

3.3 Zpracování leteckých a družicových snímků

Zpracování dat DPZ

Tektonické predispozice vývoje reliéfu a analýza jeho exodynamického vývoje byly provedeny na základě dostupných obrazových dat dálkového průzkumu země (Kučera a kol. 2003).

Jako hlavní podklad pro provedení morfotektonické analýzy a interpretace byly získány panchromatická, multispektrální a radarová data DPZ splňující všechny potřebné parametry podle zadání úkolu. Současně byly využity výšková data (vrstevnice) pro generaci rastrového DMT a přípravu stínovaného reliéfu.

Jako nejvýhodnější byly vybírány scény pořízené v době s minimálním vegetačním pokryvem (jaro nebo podzim).

Pro řešení projektu byly využity následující podklady:

- Optické družicové snímky: Landsat 5 MSS, Landsat 7 ETM+.
- Radarové družicové snímky: RADARSAT.
- Letecké snímky: černobílé digitální ortofotomapy, zpracované Zeměměřickým úřadem v rámci projektu ZABAGED.
- Digitální model terénu: digitální výškopisná data zpracovávaná Zeměměřickým úřadem v rámci projektu ZABAGED.
- Geologické podklady: mapy 1:50 000 z mapového serveru České geologické služby v digitální podobě, tištěné mapy, které byly naskenovány a následně georeferencovány.
- Geofyzikální podklady: geofyzikální data (Geofyzika a.s. Brno) poskytnutá podobě „obrázků“. Po jejich georeferencování byla tato data (letecká magnetometrie, gravimetrie a radiometrie), využívána pouze jako jedna z vrstev vytvářených barevných kompozic.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	28 (75)

- Digitální výškopisná data zpracovávaná Zeměměřickým úřadem v rámci projektu ZABAGED - digitalizované vrstevnice Základní mapy ČR 1:10 000, digitální vrstevnice Topografické mapy ČR 1:25 000 pro území obklopující každou lokalitu v dosahu do 10 km pro sestavení digitálního modelu terénu.

Pro geometrické zpracování družicových dat (převod do Křovákova zobrazení) byla použita metoda ortorektifikace pomocí digitálního modelu terénu. Veškeré zpracování probíhalo pomocí software Geomatica OrthoEngine. Rastrový digitální model terénu byl připraven na základě výškopisných dat ZM10 a TM25. Pro výpočet a vyladění celého transformačního ortorektifikačního modelu jsou nezbytné vlíčovací body. Pro potřeby výběru vlíčovacích bodů byly použity letecké ortofotomapy a výškopisná data ZM10 a TM25.

Přesnost zpracovaných ortorektifikovaných dat byla testována na souboru kontrolních bodů, které byly získány s využitím leteckých ortofotomap ZABAGED. Tyto body nebyly použity při výpočtu ortorektifikace a představují tak nezávislou referenční datovou vrstvu pro analýzu přesnosti. Výsledná polohová přesnost dosahuje pro všechny scény velikosti řádu rozlišení odpovídajících družicových dat.

Veškeré datové vrstvy jsou připravené v podobě obrazových vrstev kompatibilních s geografickým informačním systémem Arc/Info.

Morfotektonická analýza z družicových a leteckých snímků

V souladu se zadáním úkolu byla pozornost při zpracování údajů DPZ koncentrována na následující témata:

A) Zhodnotit jednotlivé oblasti na základě geomorfologických kritérií. Pro tyto cíle byla provedena analýza exogenní dynamiky postavená na detailním zhodnocení leteckých snímků, zhodnocení říční sítě a základních forem povrchů.

B) Provedení morfotektonické analýzy lokalit včetně širšího okolí na základě snímků Landsat ETM+, Radarsat a digitálního modelu terénu (DMT). Vzhledem k stávajícím podmínkám (značný vegetační pokryv lokalit) jsme se zaměřili na vymezení těchto základních prvků:

a) Lineamenty, rozhraní a zlomy

- ✓ Za lineamenty ve smyslu DPZ (nikoliv ve smyslu strukturní geologie) považujeme všechny lineární prvky dosahující délky aspoň desítky kilometrů, které se projevují v morfologii a jejich těsná korelace s geofyzikálními indikacemi a prvky dává předpoklad existence tektonického rozhraní.
- ✓ Za rozhraní považujeme lineární nebo nelineární prvky, které se projevují morfologicky nebo tónovými změnami textury na snímku. Za významné rozhraní považujeme takové linie, jejichž průběh lze sledovat na větší vzdálenost, mají výrazný morfologický projev ve všech typech snímků i případnou korelaci s geofyzikálními indikacemi.
- ✓ Za zlomy můžeme považovat rozhraní získaná ze stereoskopické analýzy dvojice leteckých snímků v rámci exogenní analýzy.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	29 (75)

b) Stanovení typu tektoniky, případně o přiřazení kinematického a genetického resp. časového rozměru jednotlivým zlomům.

c) Jednotlivé prvky, mající regionální význam, byly analyzovány z hlediska vazby na známou a popsanou síť regionálních zlomů.

Exogenní dynamika

Exodynamická analýza vývoje reliéfu využívá poznatků, jak z geologických oborů, tak i z geomorfologie a dalších geodynamických oborů. Analýza využívá znalosti endogenních i exogenních procesů, ale používá i dedukční metody pro vysvětlení jednotlivých dynamických vztahů, které se na zemském povrchu staly a nebo existují.

Cílem analýzy je vymezit a vysvětlit genezi každé formy na zemském povrchu. Pro vytvoření určitého řádu v této práci se tyto formy studují podle hlavního genetického typu a dělí se na formy a jednotky:

- endogenního původu,
- denudačního původu,
- akumulárního původu.

Exogenní analýza tvoří základní páteř analýzy vybraných lokalit, neboť získané údaje je možno přirovnat úrovni a vypovídající hodnotou k informacím získaným klasickým geologickým mapováním.

Analýza ostatních materiálů DPZ (snímky Landsat ETM+, Radarsat, DMT) přinesla nové, cenné informace o tektonice, puklinových systémech, strukturních a tektonických rozhraních. Zjištěná data však ještě musí být verifikována terénním nebo geofyzikálním průzkumem.

Vlastní pracovní postup zahrnoval:

- rešerše geologické a geomorfologické stávající literatury,
- stereoskopická interpretace leteckých snímků,
- interpretaci snímků Landsat ETM+, radarových snímků RADARSAT a DMT,
- zpracování výstupů do jednotlivých vrstev,
- zhodnocení.

V této etapě výzkumu byly na všech materiálech DPZ účelově sledovány strukturní a tektonické formy. Denudační a akumulární fenomény, které sice formu vývoje reliéfu silně ovlivnily, mají pro zadání úkolu méně podstatný význam. Jsou tedy zohledněny v menším rozsahu.

Interpretace DMT a družicových snímků

Pro morfostrukturní interpretaci byly jako hlavní datový zdroj použity stínované reliéfy digitálního modelu terénu, menší část interpretace je založena na radarových snímcích RADARSAT a snímcích Landsat ETM+. Byly interpretovány lineární strukturní prvky, v tomto textu nazývané rozhraní, které se projevují v DMT a datech DPZ. Jedná se pravděpodobně o výraznější zlomové a puklinové systémy, které mohly být reaktivovány v kenozoiku. Tam, kde se průběh lineárního rozhraní shodoval nebo byl podobný s průběhem zlomů (zjištěných, předpokládaných i zakrytých) nebo mylonitových zón v geologických

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	30 (75)

mapách (1:500 000, 1:200 000 a 1:50 000), je v interpretaci ponecháno označení rozhraní. Výraznější lineární morfologické prvky, které souvisí především s litologií (kvesty, žíly), a pravděpodobně nesouvisí s křehkou tektonikou, nejsou v interpretaci uvedeny.

Směry některých lineárních rozhraní nemusí být paralelní s puklinovými nebo zlomovými systémy, ale mohou být projevem říční eroze v místech intersekce dvou puklinových/zlomových systémů, a tudíž k nim mohou být kosé. Tam, kde to bylo možné rozpoznat z DMT a snímků, je to vyznačeno v interpretaci, v ostatních případech je nutný terénní strukturní výzkum. U každé lokality je uveden jednak obrázek a stručný popis interpretovaných rozhraní a pak je uveden hypotetický kinematický model, který má však, vzhledem k absenci terénních strukturních dat, spíše spekulativní charakter. Problematická je zejména korelace struktur, která je klíčová pro určení velikosti přemístění a kinematiky. Pro spolehlivější rozpoznání puklinových a zlomových systémů, jejich kinematiky a významnosti, je nezbytný terénní strukturní výzkum.

Některé významnější zlomové zóny mohou být široké stovky metrů a mohou být tvořeny velkým počtem menších zlomů, nežřídka dvou zlomových systémů kosých ke směru hlavní zlomové zóny. V takovém případě nemusí být průběh hlavní zlomové zóny pozorován v mapě, ale je naznačen v obrázcích ukazujících kinematiku.

3.4 Geologické práce a terénní rekognoskace

Práce navázaly na předchozí kritickou rešerši starších geologicko-průzkumných prací a výsledků základního geologického výzkumu, vyhledaných v ČGS – Geofondu a v archívech dalších geologických institucí. Kritická rešerše byla završena závěrečnou zprávou z 11/2003 (Skořepa a kol. 2003).

V předstihu před vlastními terénními pracemi byla vyhotovena předběžná morfotektonická analýza na základě dostupných topografických a geologických mapových podkladů, podle metodiky Stavební geologie (Marek 1991; viz textová příloha 2 v souhrnné zprávě). Cílem bylo zjistit celkovou míru tektonického porušení zájmové oblasti, zejména hlavní poruchové linie a zóny, jejich rozmístění, orientaci a hustotu. Podle výsledků byly směřovány následné práce letecké i pozemní geofyziky a terénní rekognoskace. V jarních měsících r. 2004 byla uskutečněna terénní rekognoskace a pořízena prvotní dokumentace přírodních a antropogenních prvků v území. Popis bodů dokumentovaných v průběhu rekognoskace je součástí prvotní dokumentace uložené u zpracovatele.

Po vyhotovení aktualizované kritické rešerše a předběžné morfotektonické analýzy následovaly v průběhu r. 2004 a 2005 terénní práce různého druhu. Geofyzikální práce pozemními a leteckými metodami jsou popsány v kap. 3.2. Metody a výsledky dálkového průzkumu byly završeny dílčí závěrečnou zprávou ze 4/2004 a jsou přehledně uvedeny v kap. 3.3.

Po shromáždění výsledků předběžné morfotektonické analýzy, dálkového průzkumu GISAT a letecké i pozemní geofyziky, byla v rámci širšího zájmového území vytipována vhodná místa k ověření těchto výsledků pozemní geofyzikou metodou VDV. Na vytipovaných místech byly vytýčeny jednoduché nebo zdvojené profily, které se podle potřeby navzájem křížily. Po získání souboru VDV anomálií byla uskutečněna nová rekognoskace terénu, při které byly naměřené geofyzikální anomálie porovnány skupinou expertů s výsledky předchozích metod a byla jim přisouzena odpovídající tektonická interpretace.

Konfrontace výsledků všech uvedených prací se uplatnila v závěrečné morfotektonické analýze území. Její výsledky byly vykresleny do výsledné mapy tektonické členitosti širšího

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	31 (75)

zájmového území v měřítku 1:10 000 (*Příloha 2*). Pro ocenění technického významu jednotlivých tektonických prvků byla vypracována jejich obecná charakteristika s příslušnou kategorizací. Tektonické i další geologické charakteristiky byly celkově zhodnoceny a přehledně kategorizovány (viz „*Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu*“, Tabulka č. 1 viz textová příloha svazku A), čímž byly získány vstupní údaje pro zúžení zájmového území formou multikriteriální analýzy v programu GIS. Popis této analýzy a hodnocení je podrobně uveden v kap. 3.6.

V rámci této etapy výzkumu nebyly užity žádné technické odkryvné práce ani petrografické analýzy. Proto posouzení litologických poměrů území vychází hlavně ze základních geologických map 1:200 000 (ÚÚG 1962 – 1963) a 1:50 000 (ČGÚ 1981–1986) a z výsledků archivních prací shromážděných v kritické rešerši. Při terénní rekognoskaci nebyly shledány žádné významnější odchylky od poměrů uvedených v těchto podkladech.

3.5 Vymezení střetů zájmů a zpracování předběžné studie proveditelnosti

3.5.1 Střety zájmů

Základní východiska

Obsahová náplň mapy střetů zájmů respektuje požadavky vyhlášky MŽP č. 369/2004 Sb. v platném znění. V zájmu komplexního podchycení možných střetů jsou sledovány informace o stavu využití území a jeho limitech ve smyslu zák. č. 50/1976 Sb. v platném znění a vyhl. MMR č. 135/2001 Sb. relevantních k danému záměru. Kromě existujících jevů a limitů, vyplývajících z platné legislativy a z vydaných správních rozhodnutí jsou v mapě zahrnuty některé významnější rozvojové záměry zjištěné na základě informací od správců sítí. Podrobný přehled zákonné ochrany sledovaných jevů je obsažen v závěrečné zprávě etapy „Vymezení střetů zájmů“ GeoBariéra (Ateliér T-plan, s.r.o., 01/2004), dále v kap. 7 (Seznam použité literatury) této zprávy a v Souhrnné zprávě (Svazek A) v kap. 4.3 a v kap. 8.

Pracovní postup

V souladu se schváleným plánem projektu byly osloveny všechny významné orgány a organizace, u nichž bylo možné předpokládat existenci zákonem chráněných zájmů ve vymezených polygonech. Postupně byly kontaktovány:

- dotčené orgány státní správy a jimi řízené instituce,
- správci sítí technické infrastruktury,
- Krajský úřad Jihočeského kraje,
- dotčené obce.

Sběr informací probíhal převážně korespondenční formou, v případě potřeby byly poskytnuté podklady následně zpřesňovány formou osobních jednání, případně terénním průzkumem. Podklady pro jednotlivá „témata“ mapy střetů zájmů, byly od majitelů či jimi určených správců přebírány v těchto formách:

- Energetika a spoje
 - ⇒ vektorová data v souřadném systému S-JTSK,
 - ⇒ souřadnice ze zaměření S-JTSK,
 - ⇒ situační zákresy v mapách různých měřítek – v případě potřeby byly tyto zákresy přeneseny do měřítko 1:10 000 a následně digitalizovány nad RZM 10.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	32 (75)

- Vodohospodářské sítě
 - ⇒ situační zákresy v mapách různých měřítek – v případě potřeby byly tyto zákresy přeneseny do měřítko 1:10 000 a následně digitalizovány nad RZM 10.
- Ochranná pásma vodních zdrojů a zátopová území
 - ⇒ vektorová data z územních plánů VÚC, následně rámcově zpřesněná nad RZM 10,
 - ⇒ situační zákresy různých měřítek (především ze strany obecních úřadů) - v případě potřeby byly tyto zákresy přeneseny do měřítko 1:10 000 a následně digitalizovány nad RZM 10,
 - ⇒ základní vodohospodářská mapa 1:50 000 (VÚVH TGM Praha).
- Silniční a železniční doprava
 - ⇒ digitalizace z rastrové ZM 1:10 000 - aktuální stav dopravních sítí,
- Letecká doprava
 - ⇒ vektorová data z územního plánu VÚC poskytnutá krajskými úřady.
- Ochrana přírody a krajiny
 - ⇒ vektorová data z územních plánů VÚC, následně zpřesněná nad RZM 10 na základě terénního průzkumu a potvrzená konzultací s OŽP krajských úřadů a s MŽP; informace o výskytu a vymezení lokalit soustavy NATURA 2000 poskytla AOPK ČR.

Lokální ÚSES nebyly proti původním předpokladům sledovány vzhledem k nekompatibilitě v rámci jednotlivých územních plánů obcí.

- Nerostné suroviny a horninové prostředí
 - ⇒ vektorová data poskytnutá ČGS – Geofond.
- Ochrana kulturních a historických hodnot
 - ⇒ výpisy z databáze Ústředního seznamu památek (bez grafické složky) - Ústřední pracoviště Národního památkového ústavu,
 - ⇒ vektorová data ústředního pracoviště Národního památkového ústavu (archeologie).
- Ochrana lesa
 - ⇒ vektorová data z územních plánů VÚC, poskytnutá krajským úřadem Jihočeského kraje nebo data z OPRL převzatá od Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs nad Labem a.s.
- Zvláštní zájmy
 - ⇒ dle vyjádření místně příslušné Vojenské ubytovací a stavební správy.

Úplný přehled oslovených subjektů a vyhodnocení jejich reakcí včetně základní specifikace „formy“ poskytnutých informací jsou uloženy v archivu SÚRAO a v archivu zpracovatele.

Topografickým podkladem pro zhotovení mapy střetů zájmů je rastrová základní mapa ČR, v měřítku 1:10 000 (ČÚZK 2003) v souřadném systému S-JTSK. V zájmu dobré vizuální prezentace (územní překryv některých jevů může být příčinou špatné čitelnosti mapy) jsou pro každou lokalitu zpracovány 2 samostatné mapové přílohy v měřítku 1:10 000:

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	33 (75)

- **Střety zájmů – technická infrastruktura a vodní hospodářství** (elektro- a plynoenergetika, produktovody, spoje, ochrana povrchových a podzemních vod).
- **Ostatní střety zájmů** (doprava, ochrana přírody a krajiny, nerostné suroviny a horninové prostředí, archeologie, ochrana lesa).

3.5.2 Předběžná studie proveditelnosti

Predběžná studie proveditelnosti vychází pro všechny lokality z identického rozsahu technické části projektu hlubinného úložiště v úrovni nadzemních a podzemních objektů a ze stejného rozsahu stavebních nákladů, potřeb pracovních sil v průběhu výstavby i v době provozu jak je řešeno v příslušných částech Referenčního projektu (EGP Invest, spol. s r.o. Uherský Brod 11/1999). Vzhledem k jeho značnému rozsahu byla pro potřeby studie z tohoto dokumentu zpracována rešerše základních informací „Hlubinné úložiště v ČR – Studie proveditelnosti“ (EGP Invest, spol. s r.o. 05/2005).

Podrobnější údaje jsou uvedeny ve studii (Krajíček a kol. 2005) včetně seznamu všech použitých podkladů.

V úvodu prací na studii bylo na základě poznatků z předchozích částí Projektu v rámci každé lokality (v některých případech **variantně**) vymezeno tzv. „**zájmové území povrchového areálu**“ (ZUPA) podle následujících zásad:

- umožňuje umístění povrchového areálu (PA) v rozsahu optimálních (500 x 380 m = 19 ha), příp. minimálních (395 x 350 m = 15 ha) parametrů dle Referenčního projektu. Požadavek na minimální rozměr kratší strany polygonu (380 m) vychází z normových požadavků české státní normy (ČSN) 73 6301 „Projektování železničních drah“ na minimální poloměr 2 protilehlých směrových oblouků vlečky do aktivní zóny ($R_{\min} = 250$ m; minimální osová vzdálenost kolejí = 340 m),
- maximální využití rovinatých partií terénu,
- umožňuje zavlečkování a napojení na silniční síť,
- vyloučení nebo minimalizace zásahů do lesních porostů vzhledem k předpokládanému vyššímu stupni ekologické stability v porovnání s dlouhodobě intenzivně obhospodařovanou zemědělskou půdou,
- minimalizace ostatních střetů zájmů (respektování ochranných pásem a dalších zákonem chráněných zájmů),
- členění a vnitřní uspořádání povrchového areálu v závislosti na podmínkách konkrétní lokality není vzhledem k současné úrovni poznatků předmětem hodnocení,
- podzemní část HÚ – současný stav geologických informací neumožňuje konkrétní vymezení podzemní části úložiště; v současné době jsou na jednotlivých lokalitách v souladu s projektem vymezena pouze zúžená zájmová území pro další geologický průzkum,
- způsob propojení povrchové a hlubinné části úložiště je otázkou konkrétního technického řešení, vycházející z konkrétních podmínek dané lokality. V obecné rovině lze předpokládat propojení vertikální, horizontální (příp. kombinace obou) nebo úpadnicové, v závislosti na horizontální osové vzdálenosti obou částí HÚ. Maximální uvažovaná vzdálenost 5 km vychází z těchto předpokladů:

⇒ umístění hlubinné části v hloubce –500 m pod terénem,

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	34 (75)

- ⇒ 10% úklon dopravní cesty v úvodním důlním díle, propojujícím povrchovou a hlubinou část HÚ.

Z respektování výše uvedených zásad společně s poznatky etapy „Vymezení střetů zájmů“ vyplynulo na většině lokalit vymezení ZUPA v okrajových částech „užších“ území pro další geologický průzkum. Z toho lze usuzovat na vyšší pravděpodobnost propojení šikmým důlním dílem (úpadnice, šroubovice).

Na toto vymezení zájmového území navázala vlastní Předběžná studie proveditelnosti s následujícím zaměřením:

- popis zájmového území z hlediska přírodních podmínek, dopravní a technické infrastruktury, osídlení a socioekonomických charakteristik,

Demografické a socioekonomické charakteristiky jsou zpracovány pro pásma ve vzdálenosti do 10ti, 20ti a 30 km od lokality s využitím výsledků Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) 2001, a dalších aktuálních podkladů ČSÚ.

Popis složek životního prostředí je zaměřen především na zájmové území povrchového areálu a jeho nejbližší okolí. Podrobnější popis území s předpokládaným umístěním hlubinné části areálu byl zpracován v předchozí etapě projektu (Krajíček a kol. 2004). V souladu se zadáním projektu vycházejí veškeré charakteristiky z aktuálně dostupných podkladů a popisují současný stav území. V rámci dalších etap prací na jednotlivých lokalitách budou tyto poznatky postupně doplňovány a zpřesňovány. Existuje proto předpoklad pro vznik reprezentativních časových řad, které umožní vytvoření „dynamických“ modelů jednotlivých složek životního prostředí a funkčních systémů území a pro potřeby predikce jejich vývoje a možných vlivů v jednotlivých fázích existence HÚ RAO.

- napojení ZUPA na silniční a železniční síť – s ohledem na:
 - ⇒ hustotu, technický stav a parametry stávající dopravní infrastruktury,
 - ⇒ známé rozvojové záměry,
 - ⇒ územně technické podmínky,
 - ⇒ požadavky na přepravu a skladování RAO, vyplývající z platné legislativy,
 - ⇒ platné technické předpisy pro navrhování silničních a železničních staveb.
- napojení staveniště na technickou infrastrukturu – s ohledem na:
 - ⇒ hustotu, technický stav a parametry stávající infrastruktury,
 - ⇒ známé rozvojové záměry,
 - ⇒ územně technické podmínky,
 - ⇒ platné technické předpisy pro navrhování staveb.

Řešení napojení areálu na dopravní a technickou infrastrukturu vychází z analýzy současného stavu a známých výhledových záměrů. Námetová řešení jsou ve části vyjádřena:

- jako orientační směrová řešení s konkrétním územním průmětem (dopravní stavby v nejbližším okolí ZUPA) nebo
- vyznačením „směru napojení“ bez specifikace konkrétní trasy.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	35 (75)

Zájmové území pro sledování širších vztahů napojení HÚ na dopravní a technickou infrastrukturu je, podobně jako v případě demografické a socioekonomické problematiky, vymezeno do 30 km od lokality. Tento rozsah vychází z nutnosti podchycení sídelních, socioekonomických a územně technických vazeb v co nejširších souvislostech (vzdálenost nejvýznamnějších sídel, trasy nadřazené silniční síti nebo trasy elektrického vedení 110 kV). Prezentované návrhy respektují připomínky dotčených orgánů, vlastníků a správců příslušných dopravních cest a technických sítí, získané formou písemných vyjádření nebo v rámci pracovních konzultací. Problematika a podmínky přepravy VJP a RAO byly pracovně konzultovány s odbornými zástupci MD ČR a Ústavem silniční a městské dopravy v Praze (ÚSMD), odborem a sekci pro přepravu nebezpečných věcí a odpadů. Otázka kolejového napojení PA včetně varianty odbočení vlečky z širší trati byla konzultována se Správou železniční dopravní cesty (SŽDC).

- vlivy na obyvatelstvo a složky životního prostředí:
 - ⇒ vlivy na obyvatelstvo (radiační a neradiační vlivy, psychologické vlivy),
 - ⇒ vlivy na ovzduší (analýza rozptylových podmínek ZUPA a jeho okolí včetně příjezdových komunikací, orientační identifikace nejexponovanějších částí území) - dle podkladů Českého hydrometeorologického úřadu (ČHMÚ),
 - ⇒ vlivy na povrchové a podzemní vody (odtokové poměry, znečištění povrchových a podzemních vod a vodních zdrojů) – dle podkladů ČHMÚ,
 - ⇒ vlivy na horninové prostředí (základového prostředí předpokládaného PA, změna hydrogeologických poměrů) – dle archivní dokumentace ČGS Geofond, zpracované v rámci předchozích částí Projektu,
 - ⇒ vlivy na přírodu a krajinu (orientační biologické zhodnocení lokality dle dostupné archivní dokumentace, vlivy na floru a faunu, ÚSES, kostru ekologické stability území, krajinný ráz) – dle podkladů poskytnutých Krajským úřadem Jihočeského kraje a Agenturou ochrany přírody a krajiny (AOPK ČR), doplněné terénním průzkumem v období 07-08/2005; biologické vyhodnocení lokalit v obou hlavních vegetačních obdobích nebylo z termínových důvodů možné realizovat,
 - ⇒ vlivy na lesní porosty, respektive pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL) - dle datových výpisů z příslušných oblastních plánů rozvoje lesa (OPRL), poskytnutých Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) Brandýs n. L.,
 - ⇒ vlivy na zemědělský půdní fond (ZPF) - ve formě potenciálně dotčených tříd ochrany ZPF, poskytnutých Výzkumném ústavem meliorací a ochrany půdy (VÚMOP) Praha 5 – Zbraslav,
- vlivy na kulturní a historické hodnoty území – dle podkladů Národního památkového ústavu (NPÚ),
- vlivy na plánované záměry využití území – dle schválených nebo rozpracovaných územních plánů nebo urbanistických studií dotčených obcí,
- ekonomická analýza - vychází z údajů předchozích kapitol, metodický postup je popsán samostatně v kap. 5.2),
- analýza rizik, vyplývajících z jednotlivých výše prezentovaných problémových okruhů, metodický postup je popsán v kapitole.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	36 (75)

3.6 Využití nástrojů GIS a expertní porovnání

Pro zpracování geografických informací pro zkoumaná území byl využit Geografický informační systém (GIS). Použitý systém, jeho HW a SW řešení a nástin geografických datových sad použitých pro hodnocení území je popsán v práci Černý a kol. (2003). Geografické informace (datové sady) popisující geografické, geologické, geofyzikální a územně-ekologická kritéria jsou uloženy v jednotném typu mapové projekce (JTSK-Křovák), s jednotnou či sblíženou kvalitou rozlišení (typicky mapy měřítka 1:10 000). Některé datové sady byly převzaty (například údaje kritické rešerše, topografický popis území, údaje Geofondu), jiné byly vytvořeny během práce na projektu.

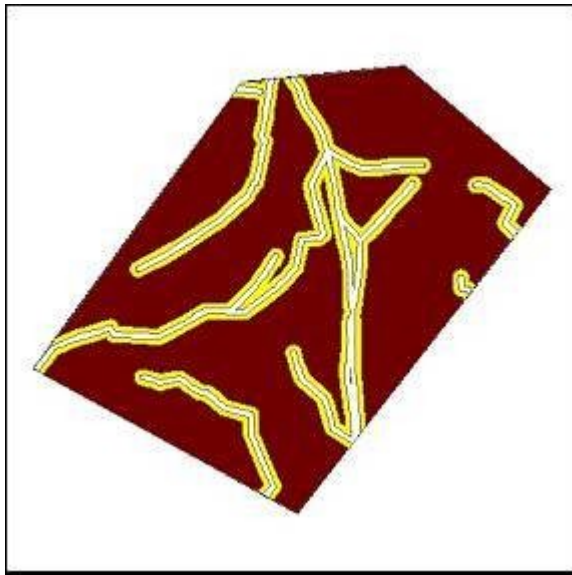
Všechna data jsou umístěna v geodatabázi na platformě Microsoft SQL Serveru 2000 a jsou dále analyzována a vizualizována s využitím produktů firmy ESRI, jmenovitě databázové nadstavby ESRI SDE a souboru programů ArcGIS pro tvorbu map a konečně ArcIMS pro prezentaci map prostředky intranetu či Internetu. Během práce na projektu byly vytvořeny účelové mapové kompozice a pro potřebu SÚRAO byl vybudován interní datový portál, který umožňuje uživateli interaktivní prohlížení mapových kompozic v prostředí webového prohlížeče (Internet Explorer 6.0).

Zpracování údajů z jednotlivých lokalit v sobě zahrnovalo jednak tvorbu pracovních map pro různé fáze terénního průzkumu, jednak vizualizaci výsledků (např. VDV profilování, lokalizace dokumentačních bodů).

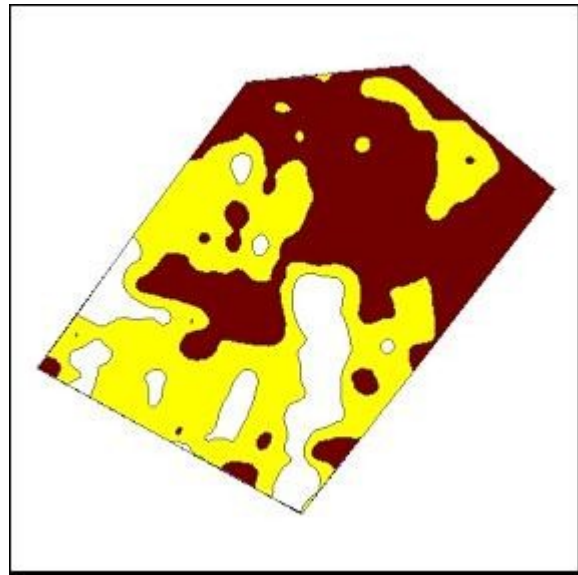
Zásadním přínosem GIS ovšem je morfogenetická analýza území s cílem vymezení zúžených oblastí, kde nástroj GIS umožňuje různým jevům (=kritériím) přiřknout různou významnost a celém zkoumaném území stanovit míru vhodnosti každého bodu (**Obr. 3.6-1**). Podrobná diskuse použitého postupu viz Souhrnná zpráva, svazek A v kap. 3.1.5 a v textové příloze. Stručně lze konstatovat, že studované území bylo charakterizováno z deseti různých hledisek (geologická kritéria). Použité klasifikační schéma rozlišovalo tři kategorie: území nepříznivé, příznivé a velmi příznivé, numericky vyjádřeno vahami 1 (nepříznivé) až 3 (velmi příznivé). Pro každou plochu, která byla analýzou map vydefinována jako unikátní ploška, byl vypočten index vhodnosti „*p*“, který byl definován jako vážený součet vah jednotlivých vrstev. Expertní představy o faktorech, které zásadním způsobem ovlivňují vhodnost území pro umístění HÚRAO, se promítly do vah přisouzených jednotlivým vrstvám. Jako nejdůležitější byla uvažována tématická vrstva „Tektonika“ (30%), dále „Hydrogeologie“ (20%) a dvě vrstvy založené na geofyzikálních měřeních vlastností horninového prostředí – „Zdánlivý odpor“ (10%) a „Horizontální gradient magnetického pole“ (10%). Zbývajících 30% bylo rovnoměrně přisouzeno šesti zbývajícím geologickým kritériím (xenolity, žilné horniny, hydrotermální žíly, ložiska, stabilita a sklon svahu). Představu o typu použitých informací dávají jednotlivé interpretace na **Obr. 3.6-1**. Vypočtené hodnoty indexu vhodnosti „*p*“ byly nakonec interpolovány v ploše (krigování) a jsou prezentovány jako izoliniové mapy (**Příloha 2**), kde tmavší oblasti představují území vhodnější.

Další zásadní úloha řešená v prostředí GIS bylo hodnocení střetů zájmů z hlediska situování povrchového areálu (environmentální a antropogenní střety zájmů). Podrobný popis viz Souhrnná zpráva, svazek A v kap. 3.2 a v textové příloze.

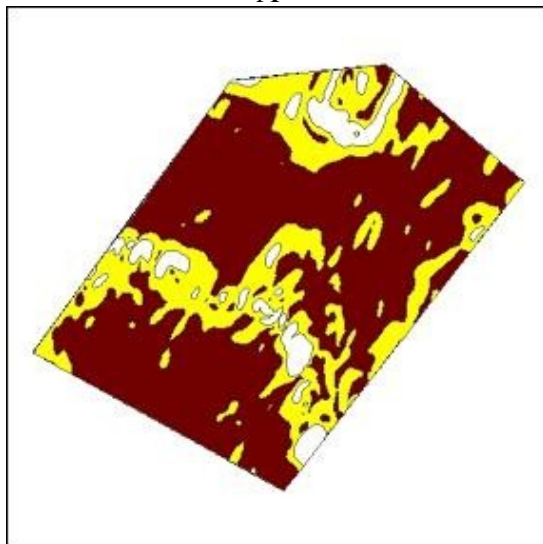
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	37 (75)



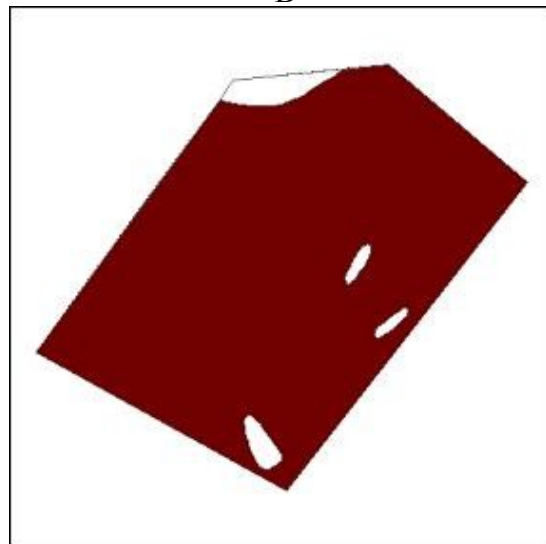
A



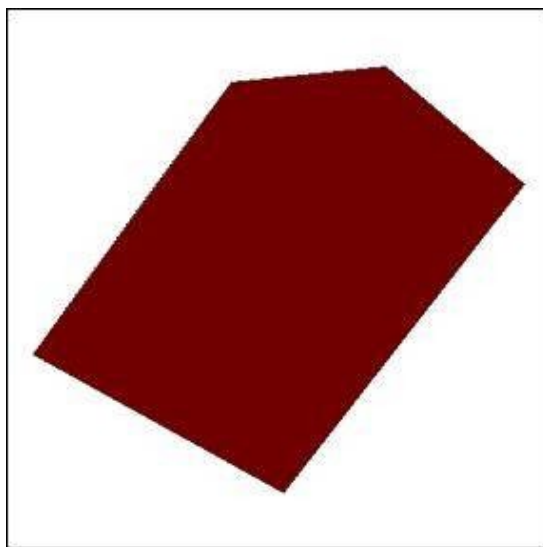
B



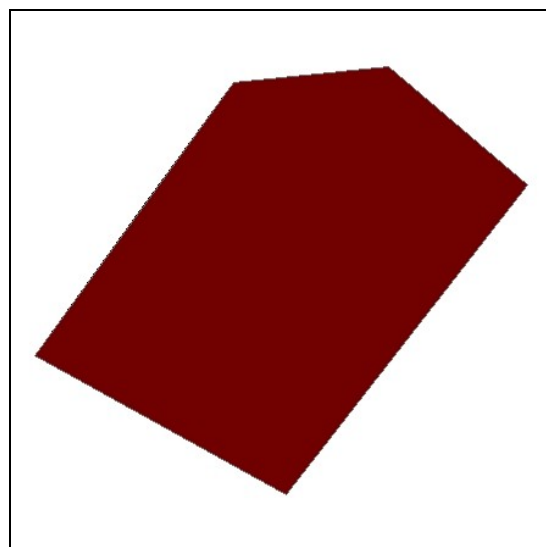
C



D

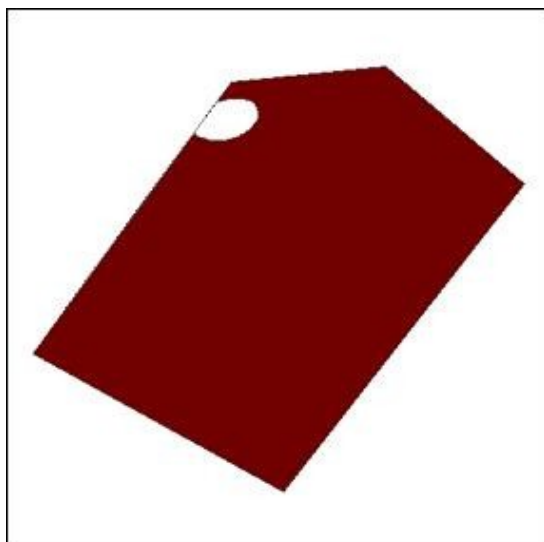


E

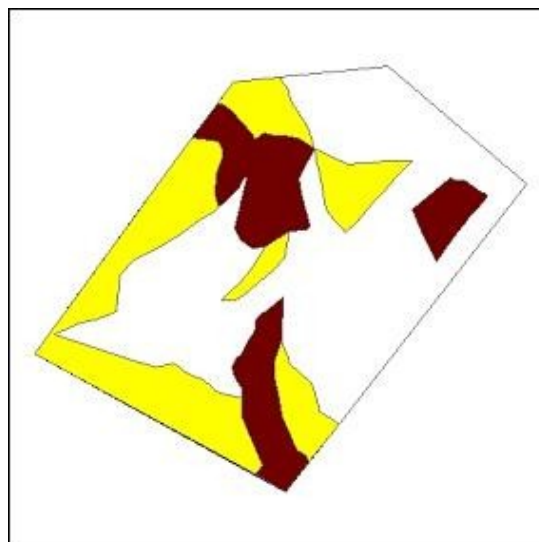


F

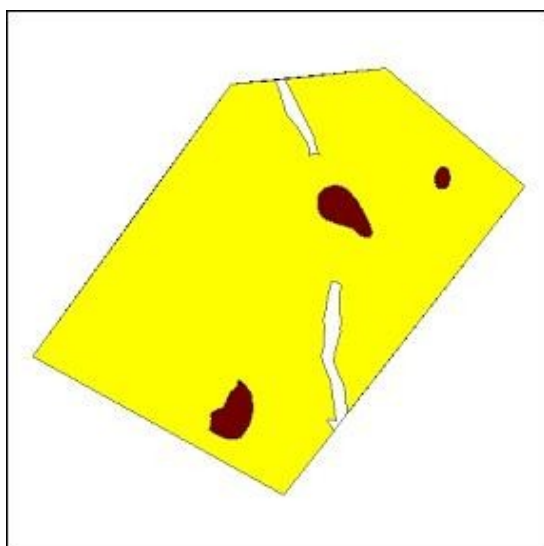
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	38 (75)



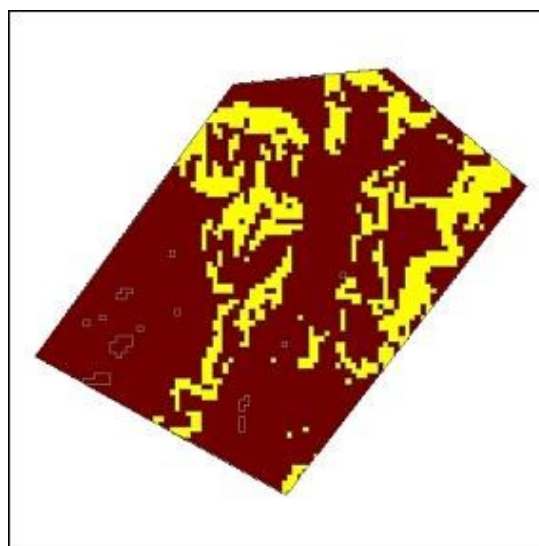
G



H



I



J

Legenda:

- A. Tektonika
- B. Zdánlivý odpor podle letecké geofyziky
- C. Horizontální gradient magnetického pole podle letecké geofyziky
- D. Výskyt xenolitů, cizorodých ker a asimilovaných zbytků pláště
- E. Výskyt žilných hornin
- F. Výskyt hydrotermálních žil a alterací
- G. Ložiska nerostných surovin
- H. Stabilita horninového masivu
- I. Hydrogeologické poměry
- J. Sklonitost svahu

Kategorie:

- 1 – nepříznivé území
- 2 – příznivé území
- 3 – velmi příznivé území

Obr. 3.6-1 *Lodhěřov - Interpretace míry vhodnosti území v prostředí GIS podle jednotlivých geologických jevů (kritérií) a vizualizace indexu vhodnosti „p“*

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	39 (75)

4 Výsledky geologických a dalších prací a jejich zhodnocení

4.1 Geofyzikální práce

4.1.1 Letecká geofyzikální měření

Účelem leteckého geofyzikálního průzkumu bylo poskytnout data a informace, které napomohou při mapování charakteristik, jako jsou porušená pásma a zlomy, popřípadě i další tektonické charakteristiky, které vymezují oblast(tí) s nejnižší strukturní nehomogenitou. Geofyzikální průzkum tak přispívá k výběru území, kde konkrétně by bylo možno optimálně umístit budoucí podzemní úložiště jaderného odpadu.

Aby mohly být při zpracování potlačeny umělé vlivy (přítomnost inženýrských sítí apod.), bylo měření konfrontováno s dostupnými informacemi. V tomto směru byly využívány zejména poznatky poskytnuté spolupracující firmou Atelier T-plan, s.r.o., která zajišťovala v rámci celého projektu základní informace o charakteru zástavby a využití zkoumaných území. Lokalita Lodhěrov však byla také posouzena in situ, a tak mohla být geofyzikální skupina informována o stavu zkoumaného území do všech potřebných podrobností.

Základní přehled o geologii a o převládající strukturní stavbě území byl získán z dosud publikovaných prací a map, které jsou k dispozici například v archivu posudků Geofondu Praha. Hlavním zdrojem informací pak byla zpráva sestavená sdružením GeoBariera v rámci zde řešeného projektu: *Kritická rešerše archivovaných geologických informací, Lokalita č. 7 – Lodhěrov. Etapová aktualizovaná zpráva – stav k datu 24. září 2003*“.

Dalším zdrojem poznatků o lokalitě Lodhěrov byly aktuální informace a konzultace poskytnuté geofyzikům zástupci geologické části řešitelského týmu. Byli to zejména kolegové: Jan Marek, Jaroslav Skopový a Jaroslav Skořepa.

Všechna zpracovaná data, a to zejména ve formě geofyzikálních map (převážně map izolinií), byla předána a uložena do archivu objednatele prací (SÚRAO). Zde jsou k dispozici jak ve formě obrazových příloh („papírová verze“), tak i formou virtuální databáze. Podrobnější popis výsledků je také k dispozici v „*Souborné zprávě o leteckém geofyzikálním měření a kontrolním pozemním průzkumu spolu s komentářem a závěry hlavního dodavatele geofyzikálních prací*“ (Bárta a kol. 2004a).

Magnetická data byla předložena ve formě totálního magnetického pole a dále pak formou řady upravených map a odpovídajících datových souborů. Tyto mapy tvoří jeden z výchozích bodů při interpretaci puklinových pásem, zlomů a kontaktů mezi různými typy hornin.

Elektromagnetická data byla použita ke zmapování zdánlivého elektrického odporu do hloubky přibližně 100 až 150 metrů (v závislosti na měrném odporu). Průměrný měrný odpor byl pro lokalitu Lodhěrov definován interpretátory firmy McPhar v rozsahu 300 až 700 ohmmetrů. Tato hodnota má relativní charakter ovlivněný metodikou leteckého měření. Trhliny a zlomy v granitických horninách jsou často doprovázeny zónami se zvýšeným obsahem jílu a jsou často nasycené vodou. Takovéto zvodněné zóny či struktury se zvýšeným obsahem jílu nebo vody mají obvykle nižší odpor než okolní horniny, a proto jsou vhodné k mapování lineárních struktur. Nadloží nad různými typy hornin in situ může rovněž vykazovat změnu odporu, čehož je opět možno využít. Skutečné měrné odpory způsobené připovrchovou polohou, jejichž charakteristika je ovlivněna zejména zvětrávacími procesy a přítomností kvartérních sedimentů, lze očekávat v podmínkách lokality Lodhěrov pravděpodobně v rozsahu 50 až 100 ohmmetrů.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	40 (75)

Gamaspektrometrická data jsou prezentována ve formě kolorovaných map izolinií, map profilů (grafů) a datových souborů, uvádějících zejména následující informace:

- celkové záření (impuls/s),
- obsah draslíku (koncentrace v %),
- obsah uranu (ekvivalent koncentrace v ppm),
- obsah thoria (ekvivalent koncentrace v ppm),
- poměry draslíku k thoriu (K/Th) a rovněž uranu k thoriu (U/Th).

V této formě mohou gamaspektrometrická data sloužit nejenom pro geologické interpretace, ale i pro orientační studie hygienického a ekologického charakteru, a tak mohou být využita i pro účely veřejných správ působících na lokalitě Lodhěřov.

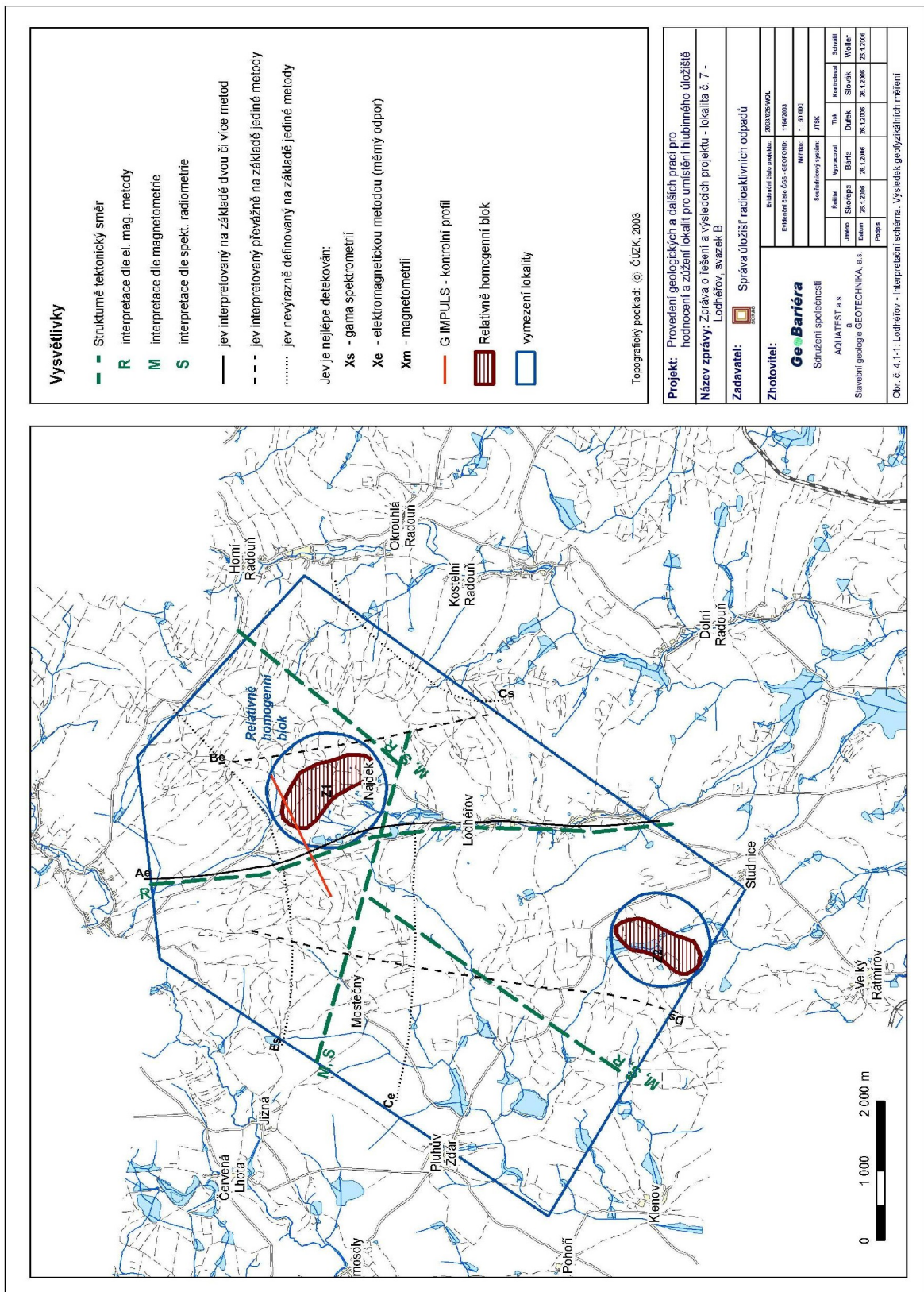
Zahraniční experti (McPhar) vysledovali na lokalitě Lodhěřov z naměřených dat pět strukturních prvků, kterým je potřeba věnovat další pozornost. Zjištěné strukturní prvky jsou podrobně dokumentovány a popsány v kompletní závěrečné geofyzikální zprávě (Bárta a kol. 2004a). Pro snadnější orientaci uvádíme v následujícím Obr. 4.1-1 pouze základní interpretační mapu.

V Obr. 4.1-1 lze sledovat výrazný lineární prvek, Ae, který se projevuje jak v odporových, tak radiometrických datech. I když tento prvek může být částečně ovlivněn i umělými rušivými zdroji (komunikace, osídlení), je přírodní základ této struktury podpořen výsledky dálkového průzkumu, v jehož interpretační mapě se projevuje také. Druhý odporový prvek, linie Be, je extrahován opět z rušivých vlivů umělých poruch a odpovídá pravděpodobně hlubinnému kontaktu sledovatelnému i v gravimetrii. Lineární charakteristiky zjištěné radiometricky (linie Cs, Ds, Es) byly zdůrazněny na základě toho, že pro ně existuje podpora i z jiných datových souborů (geofyzikálních metod), a není pravděpodobné, že by byly způsobeny rozdíly v hustotě vegetace (což se někdy stává).

Na základě komplexního přístupu ke všem dostupným datům a s využitím poznatků a zkušeností českých geofyziků byly ještě společně kompletním mezinárodním geofyzikálním týmem zahrnuty do interpretační mapy tak zvané strukturně tektonické směry. Praxe českých geologů (hlavně v oblasti průzkumu lokalit ložisek kamene) vede k tomu, že je nutno do tektonických studií zahrnout i projevy tektonické aktivity, které se projevují pouze v některých fyzikálních polích a které nemusí být jednoznačně provázeny úzkou, jasně definovanou poruchou s výrazným mechanickým efektem. Tyto projevy, které byly nazvány jako strukturně tektonické směry, lze očekávat tam, kde dochází k náhlé směrové deformaci izolinií měřeného pole (např. magnetického, geoelektrického, tíhového), která indikuje posuny horninových bloků, geologická rozhraní, pásma zvýšené puklinatosti nebo pouze změny v rozložení napjatosti horninového masivu či napjatostní anizotropii. Tyto prvky jsme se snažili nalézt v našich naměřených datech a zdůraznit zvláštní linií (liniemi) do interpretační mapy (viz Obr. 4.1-1) přiložené k tomuto textu. Prvky nemusí vždy plnit funkci úzce vymezené tektonické linie, mohou se však zásadně projevit např. při otvírce důlního díla, kdy dojde ke změně napjatostního stavu horninového masivu.

Na závěr interpretace geofyzikálních dat z lokality Lodhěřov byly vybrány dvě oblasti, Z1 a Z2, které podle geofyzikálních měření mají nejnižší hustotu strukturních nehomogenit v rámci geofyzikou zkoumané plochy. Plochy jsou poměrně málo rozsáhlé a mají isometrický tvar (viz Obr. 4.1-1).

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	41 (75)



Obr. 4.1-1 ***Lodhěřov - interpretací schéma. výsledek geofyzikálních měření.***
Kopie přílohy z geofyzikální zprávy (Bárta, Tesar, Dostál 2004b). V databázi SÚRAO je dostupné i větší měřítko podkladu.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	42 (75)

Geofyzikální interpretace se ukázala při konfrontaci dostupnými geologickými poznatky jako reálná a byla přijata geologickým týmem řešitele úkolu jako podklad pro další výzkumné práce.

Jako velmi zajímavá se jeví geofyzikálně zjištěná struktura směru SSZ–JJV, která se projevuje zvláště silně v odporové mapě, ale je zřetelná i v radiometrii a je vedena středem zájmového území. Struktura je evidentně tektonického charakteru, morfologicky se projevuje jako deprese a protože byla vhodná pro osídlení (voda, snadnější budování dopravní cesty), je na této struktuře vybudována i obec Lodhěřov a Deštná. Na strukturu upozorňujeme jednak jako na linii, která významně omezuje možnosti k vyhledání quasihomogenních bloků, ale i jako na příklad, kde osídlení svou přítomností poněkud zastiňuje přírodní projevy (existenci tektoniky), ale zároveň je indicií, že v daném místě dochází ke geologickým změnám. Tento interpretační poznatek je důležitý pro správnou kvalitativní interpretaci dat v centrální Evropě s hustým osídlením a rozvinutým průmyslem.

Jak již bylo uvedeno, elektromagnetická měření mají komplikovaný přepočtení naměřených dat na hodnoty odporů. Hodnoty získané přepočtem jsou platné pro danou frekvenci a mají charakter zdánlivých, nikoliv skutečných odporů. Termín „zdánlivý“ zde nemá charakter „nepravý“, či „falešný“, ale v geofyzice má význam, který se blíží pojmu „průměrný“. Z tohoto důvodu doporučujeme na lokalitě v budoucnu pokračovat s pozemním geofyzikálním výzkumem, jehož součástí by byla i metoda vertikálního elektrického sondování (VES). Tato metoda umožní lépe poznat odporové poměry lokality, a tak upřesnit interpretaci elektromagnetických dat (včetně jejich podrobné interpretace). Naměřená letecká elektromagnetická data byla získána za cenu značných nákladů a měření na vybraných lokalitách jsou první, na kterých byla v ČR realizována. Jedná se o materiál, který má další informační potenciál, a to nejen na lokalitě Lodhěřov.

Pozemní výzkum by měl být orientován i na význam strukturně tektonického směru, který byl zjištěn ve střední části území a má směr V-Z. Linie se projevuje jako kontakt zjištěný magnetometrií a radiometrií. Pozemní výzkum by měl zejména zjistit, nakolik se projevuje jako struktura se sníženou seismickou rychlostí (zhoršené fyzikálně mechanické vlastnosti), popřípadě jako elektrický vodič, který se jeví v letecké elektromagnetické variantě měření slabě či zastřeně. Pozemní měření tak může upřesnit geotechnický význam struktury.

4.1.2 Kontrolní geofyzikální měření

Kontrolní pozemní geofyzikální měření byla provedena s cílem ověřit správnost dat letecké geofyziky z hlediska zjištěných anomálií v jednotlivých metodách a jejich správné lokalizace. Na lokalitě Lodhěřov byly realizovány metody:

magnetometrie,

gamaspektrometrie,

metoda velmi dlouhých vln – VDV.

Výsledky pozemních kontrolních geofyzikálních měření jsou podrobně popsány v závěrečné zprávě za geofyzikální práce (Bárta a kol. 2004a), a to v části: Porovnání pozemního geofyzikálního měření s leteckým měřením. Ve zde předkládaném shrnutí uvádíme jen podstatné závěry a jako příklad uvádíme grafy získané z komplexních pozemních měření (viz **Obr. 4.1-2**), dále porovnání letecké a pozemní gamaspektrometrie (viz **Obr. 4.1-3**) a lokalizaci kontrolního profilu (viz **Obr. 4.1-4**).

Níže je uvedeno porovnání leteckých a pozemních měření po jednotlivých metodách:

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	43 (75)

Gamaspektrometrie

Tvary jednotlivých křivek jednotlivých prvků U (ppm), Th (ppm) a K(%) jsou velmi podobné. Data z leteckého měření jsou vlivem přepočtu na povrch poněkud nižší a vyhlazená. Obsahy Th (ppm) jsou v oblasti g.f. metráží 400 - 1500 poněkud rozdílné i když tvarově shodné. Toto může být způsobeno lesním porostem ve střední části profilu. Na začátku a v konci profilu jsou data v podstatě totožná.

Metoda VDV a komplexní vyhodnocení tektoniky z leteckých metod

Pro měření VDV byla použita stanice GBZ 19,6 kHz. Grafy jsou vykresleny na **Obr. 4.1-2** a **Obr. 4.1-3**. Vzájemné porovnání anomálií vodivosti zjištěných jednotlivými metodami měření je zhodnoceno v níže uvedené **Tab. 4.1-1**.

Tab. 4.1-1 *Lodhěrov - Anomálie vodivosti*

Staničení na pozemním profilu	Zjištěná anomálie při povrchovém měření	Zjištěná anomálie při leteckém měření
600	Ano	Ano
1180	Ano*	Ne*
1650	Ano	Ne

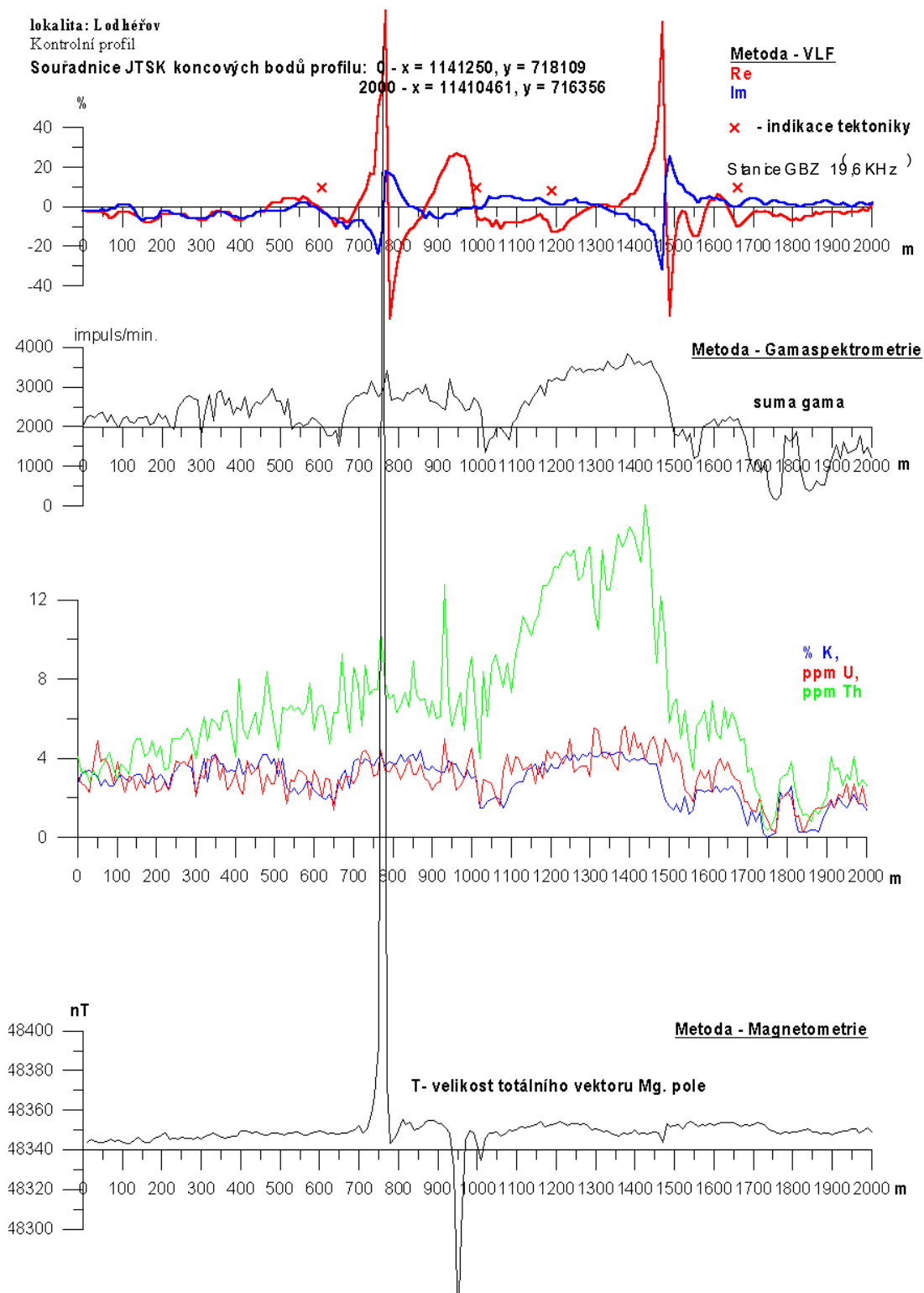
* Anomálie VDV zachytila připovrchovou indicii v oblasti interpretované z leteckého měření jako relativně homogenní blok.

Magnetometrie

Měření jsou navzájem srovnatelná a vykazují podobný rozptyl hodnot totálního vektoru magnetického pole a shodný trend gradientu změn hodnot totálního vektoru pole (T). Umělé anomálie od plynovodu, elektrického vedení a vodovodu se neprojevují ve výstupech letecké geofyziky.

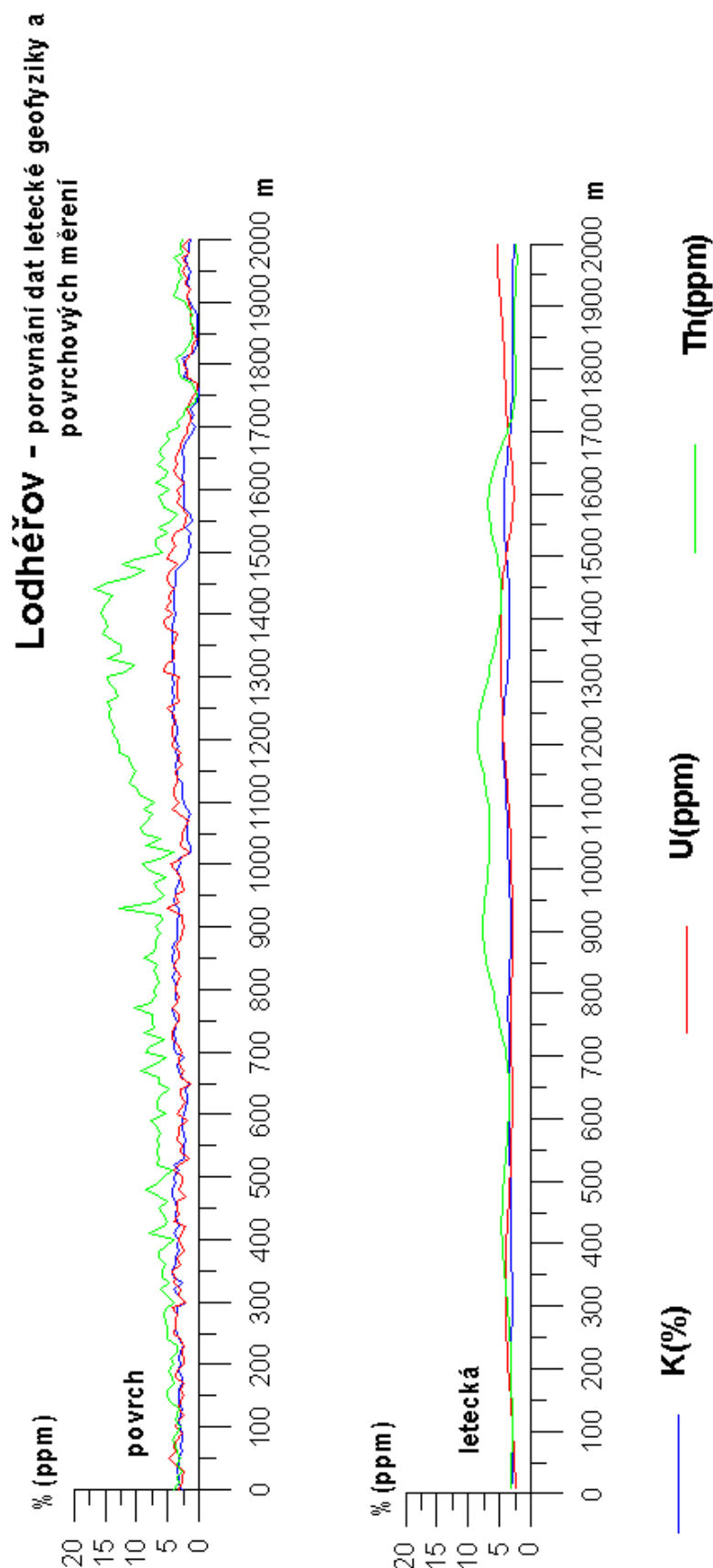
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	44 (75)

**Provedení geologických a dalších prací
pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště**



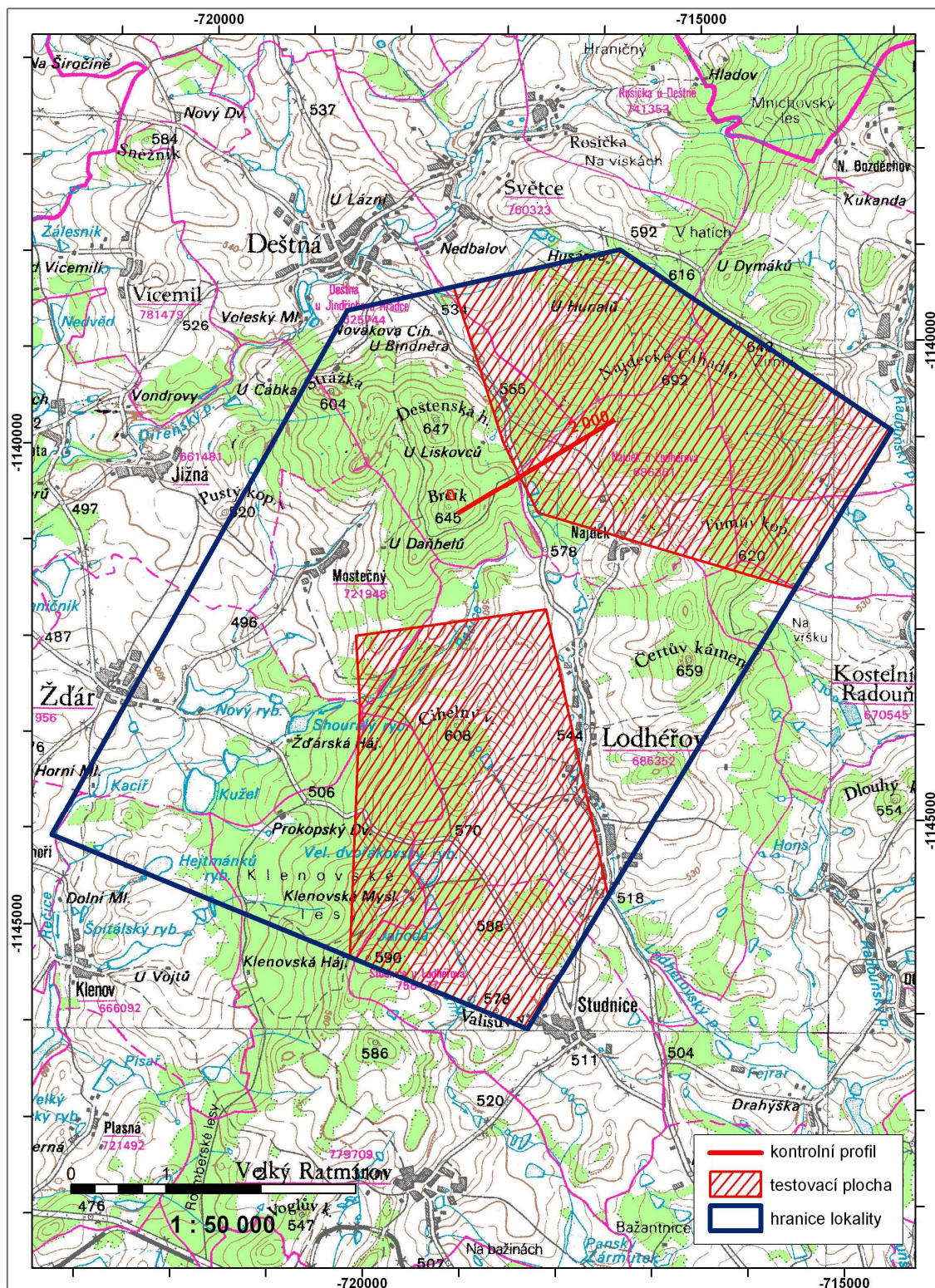
Obr. 4.1-2 *Lodhěrov - grafy dat naměřených pozemními metodami
(Porovnání leteckých a pozemních měření. Kopie obr. z dílčí závěrečné zprávy.)*

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	45 (75)



Obr. 4.1-3 **Lodhěrov – grafy dat z gamaspektrometrie**
(Porovnání leteckých a pozemních měření. Kopie obr. z dílčí zprávy.)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	46 (75)



Obr. 4.1-4 Lodhěřov - Lokalizace kontrolního profilu a testovacích ploch

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	47 (75)

Celkové shrnutí kontrolních měření na lokalitě Lodhěřov

- Obě varianty geofyzikálního měření jsou srovnatelné.
- Letecká měření vykazují větší homogenitu datového pole všech měřených veličin.
- Pozemní měření reaguje i na drobné povrchové nehomogenity
- Z porovnání vyplývá, že letecká data (mapové výstupy) jsou důvěryhodná a využitelná pro další práce obsažené v realizovaném projektu
- Tvorba poměrových koeficientů radioaktivních prvků U, Th a K je využitelná pro petrografické členění granitů.

4.1.3 Geofyzikální práce na testovacích plochách

Vzhledem k relativně dobré homogenitě lokality, prokázané ze všech metod výzkumu, byly na této lokalitě navrženy dvě testovací plochy, Najdecké Čihadlo a Cihelný vrch. Na testovací ploše Najdecké Čihadlo byly proměřeny vždy dva geofyzikální profily pro registraci indikací ze směru SZ-JV a dva profily pro registraci indikací ze směru SSV-JJZ. Na testovací ploše Cihelný vrch pak byly vytyčeny dva profily pro registraci indikací ze směru SSV-JJZ a pouze jeden profil byl proměřen pro směr SV-JZ. Vzájemná geografická poloha testovacích ploch je zřejmá z mapy na **Obr. 4.1-4**, na **Obr. 4.1-5** a **Obr. 4.1-6** jsou profily vykresleny detailně.

4.1.3.1 Testovací plocha „Najdecké Čihadlo“

Testovací plocha „Najdecké Čihadlo“ se nachází v severovýchodní části letecky zkoumané plochy (viz **Obr. 4.1-4**). Testovací plocha „Najdecké Čihadlo“ (**Obr. 4.1-5**) s geofyzikálními profily 1, 2, 6, 7 je převážně zalesněná. Metoda VDV byla aplikována ve dvou dvojicích rovnoběžných profilů zhruba kolmých na směry dominantní tektoniky SZ-JV a SSV-JJZ. Výsledky testů měření VDV jsou shrnuty v pasportu lokality Lodhěřov v příloze 3 separátní technické zprávy „*Geofyzikální ověřování tektonické homogenity na vybraných reprezentativních testovacích plochách v šesti hodnocených lokalitách*“ (Tesař-Maarová 2004). Výsledky pak byly následně porovnávány a prověřovány formou rekognoskace terénu a studiem dostupných odborných podkladů za účasti geologů řešitelů ze sdružení GeoBariéra. Průběh a výsledky rekognoskace jsou širěji popsány v kap. 4.3.

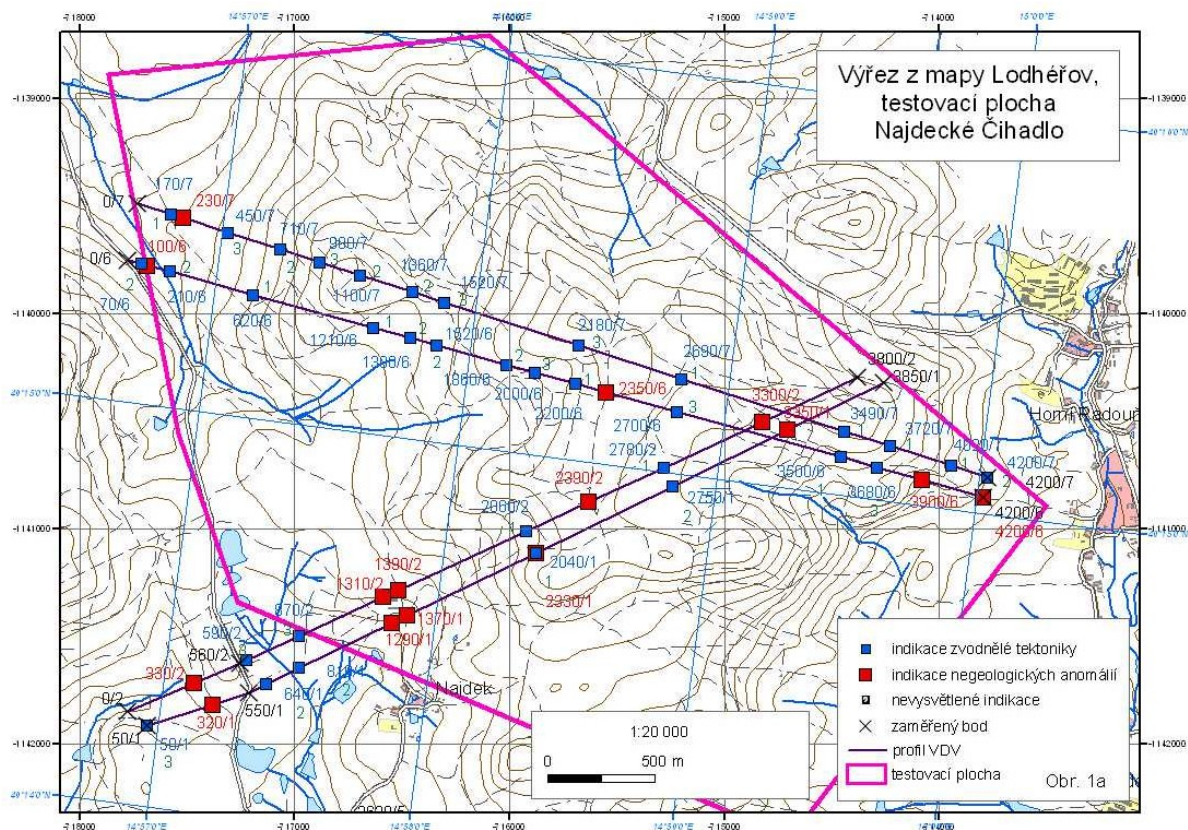
Ze získaných výsledků uvádíme pro testovací plochu „Najdecké Čihadlo“ následující fakta:

- Zjištěné tektonické struktury z předchozích výzkumů byly potvrzeny a výsledky použity pro doplnění finální mapy tektonické stavby lokality.
- Povrchové geofyzikální měření VDV zjistilo více indicií tektonické stavby, než kolik bylo detekováno leteckým měřením pro hlubší část horninového masivu.
- Četnost indikací tektoniky drenující podzemní vodu ze směru SZ-JV je výrazně nižší (1,3 indikace / km) než z příčného směru SSV-JJZ (3,1 indikace / km). Pro testovací plochu „Najdecké Čihadlo“ je index plošné četnosti tektoniky drenující podzemní vodu $A_0=3,36$ (vzorec výpočtu viz souhrnná zpráva, svazek A, kap. 3.2.3). Posuzované indikace tektoniky drenující podzemní vodu vykazují směrovou anizotropii.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	48 (75)

- Indikace tektoniky s pravděpodobnou rudní mineralizací byly na této ploše zaznamenány v následujících bodech:

Staničení / č. profilu	Y_JTSK	X_JTSK
1390/6	1 140 111	716 459
1520/7	1 139 945	716 270



Obr. 4.1-5 *Lodhěřov - Situace testovací plochy „Najdecké Čihadlo“*

Kopie přílohy z geofyzikální zprávy (Tesař – Maarová 2004). V databázi SÚRAO je dostupné i větší měřítko podkladu.

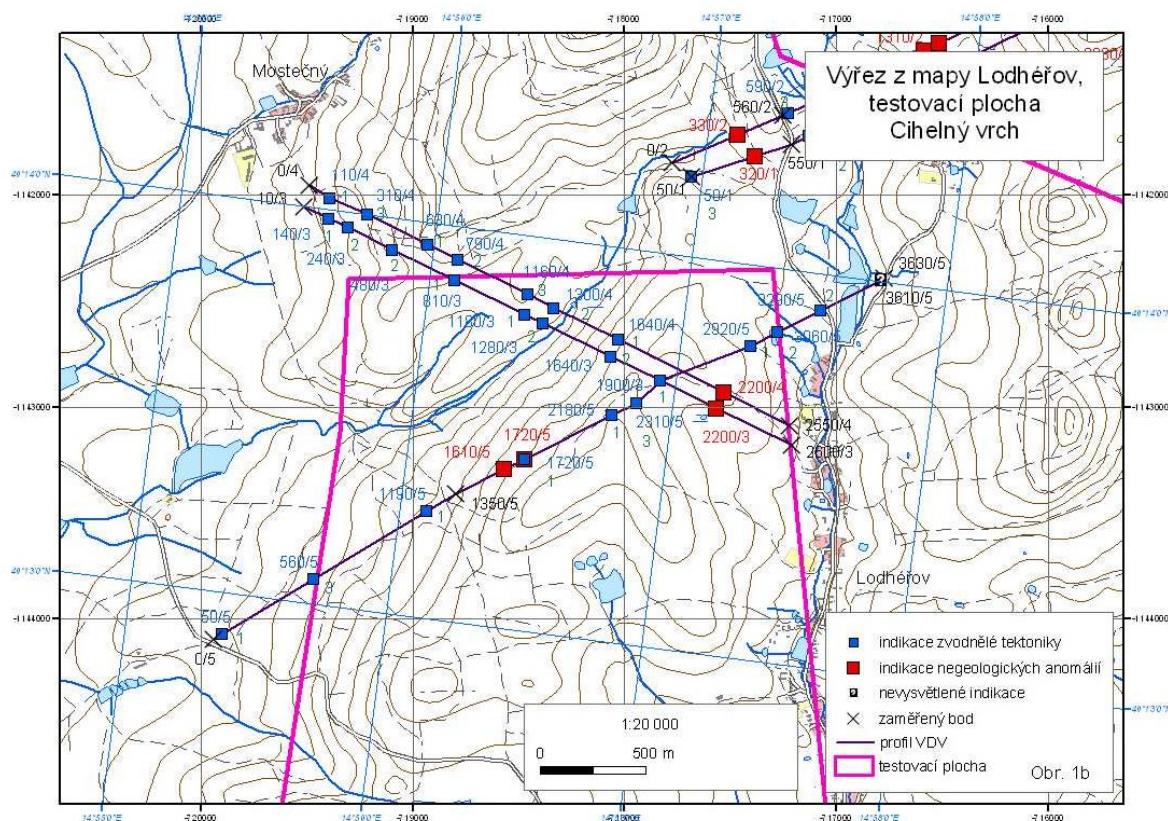
4.1.3.2 Testovací plocha „Cihelný vrch“

Testovací plocha „Cihelný vrch“ se nachází v jižní části letecky proměřované plochy (viz **Obr. 4.1-4**). Testovací plocha „Cihelný vrch“ (**Obr. 4.1-6**) s geofyzikálními profily 3, 4 a 5 je přibližně ze 40 % zalesněná. Metoda VDV byla aplikována ve dvou rovnoběžných profilech (č. 3 a 4) zhruba kolmých na směry dominantní tektoniky SSV-JJZ. Pro vyhodnocení tektonického směru SZ-JV byl proměřen také profil 5. Výsledky testů měření VDV jsou shrnuty v pasportu lokality Lodhěřov v příloze 3 separátní technické zprávy „**Geofyzikální ověřování tektonické homogenity na vybraných reprezentativních testovacích plochách v šesti hodnocených lokalitách**“ (Tesař-Maarová 2004). Výsledky pak byly následně porovnávány a prověřovány formou rekognoskace terénu a studiem dostupných odborných podkladů za účasti geologů řešitelů ze sdružení GeoBariéra. Průběh a výsledky rekognoskace jsou šířeji popsány v kap. 4.3.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	49 (75)

Ze získaných výsledků uvádíme pro testovací plochu „Cihelný vrch“ následující fakta:

- Tektonické prvky, známé z výsledků ostatních metod výzkumu, byly měřením VDV potvrzeny a výsledky použity pro doplnění finální mapy tektonické stavby lokality.
- Četnost indikací tektoniky drenující podzemní vodu z obou testovaných směrů je přibližně stejná. Index plošné četnosti tektoniky je $A_0=3,98$ (vzorec výpočtu viz souhrnná zpráva, svazek A, kap. 3.2.3). Toto číslo bylo použito do algoritmu hodnocení zkoumaného území pro zúžení lokality.
- Indikace mineralizované tektoniky nebyly na této ploše zaznamenány.



Obr. 4.1-6 *Lodhěřov - Situace testovací plochy „Cihelný vrch“
Kopie přílohy z geofyzikální zprávy (Tesař – Maarová 2004).
V databázi SÚRAO je dostupné i větší měřítko podkladu.*

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	50 (75)

4.1.4 Využití výsledků geofyzikálních měření pro hodnocení stupně nehomogenit v geologické stavbě zájmového území

Pro objektivní posouzení všech dostupných výsledků a optimální vymezení relativně geotechnicky neporušených ploch, vhodných pro další průzkum, byla vypracována kritéria zúžení, a to s využitím nástrojů GIS. Podrobněji je celá problematika popsána v kap. 3.6.

Do hodnotících parametrů pro konečné vybrání zúžených zájmových ploch byla zahrnuta následující geofyzikální data:

a) Letecká geofyzika

Z mapových výstupů leteckého měření byla převzata data zdánlivých měrných odporů z přílohy „Lodhěrov, mapa ρz“ a data z přílohy „Lodhěrov, mapa horizontálních gradientů T“. Výsledky sumární intenzity aktivity gama záření „Lodhěrov, mapa suma gama“ budou využity zejména při případném rozhodování o umístění vlastního povrchového areálu úložiště. Jak již bylo uvedeno výpočet úrovně vhodnosti ploch pro zúžení lokality byl proveden v GIS GeoBariéra statistickou metodou.

b) Pozemní testovací měření VDV

Výsledek hodnocení četnosti tektoniky drenující podzemní vodu na testovací ploše „Cihelný vrch“, tj. na ploše s vyšší četností indicií tektoniky drenující podzemní vodu, byl použit jako konstanta pro celou lokalitu. Pro lokalitu Lodhěrov z interpretace měření VDV vyplývá hodnota indexu plošné četnosti tektoniky drenující podzemní vodu $A_0=3,98$.

4.2 Interpretace leteckých a družicových snímků

4.2.1 Geomorfologie

Lokalita Lodhěrov je součástí Křemešnické vrchoviny v rámci Českomoravské vrchoviny. Reliéf má v severní a východní části převládající pahorkatinný charakter a na jihozápadě se otevírá do sníženin Jindřichohradecké kotliny. Údolí vodních toků jsou plochá a široká.

Nadmořské výšky se v zájmovém území pohybují od 470 m.n.m. v nejnižším místě na jihozápadě u Klenova po 690 m.n.m. v severní části (nejvyšší bod - Nejdecké Čihadlo 692,2 m.n.m.).

Reliéf je tvořen dvěma paralelními hřbety přibližně severojižního směru oddělenými údolím Lodhěrovského potoka. Výsledky exogenní analýzy prokázaly přítomnost zlomu v údolí Lodhěrovského potoka.

4.2.2 Geofyzikální interpretace

Přítomnost rozsáhlého granitoidního plutonu v západní části území se projevuje v tíhovém obraze jako systém negativních anomálií. Ve východní části segmentují sj. orientované tíhové gradienty, které vymezují jednotlivé dílčí bloky. Nejvýchodnější okraj můžeme spojit s funkcí lodhěrovského zlomu.

Podobný obraz je i v magnetickém poli. Nevýrazné magnetické pole kopíruje v celku dobře tíhový obraz i pokud se týče severního v.- z. omezení centrálního tíhového minima.

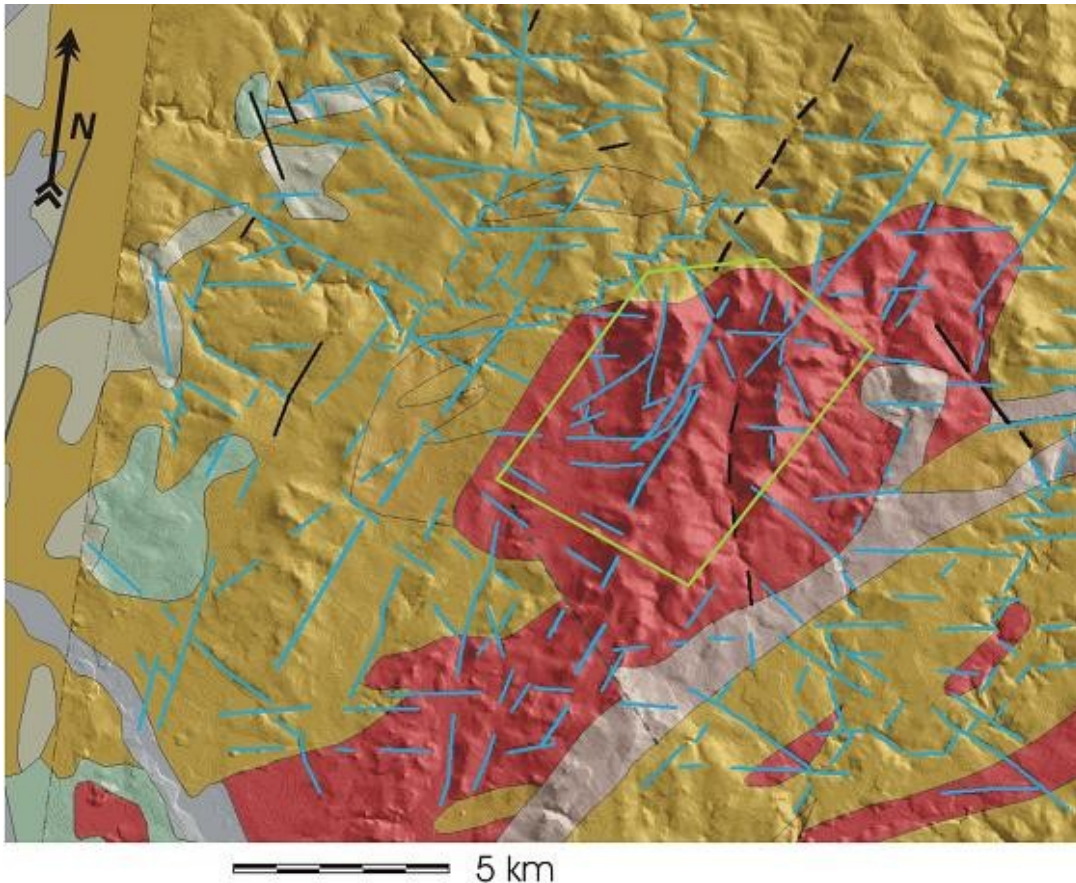
Na co je třeba upozornit v místech s nejmocnějším rozsahem granitoidního plutonu (tíhové a magnetické minimum) – v prostoru Pluhův Žďár – Kardašova Řečice je inverzní reliéf. Tento záznam může indikovat např. projev mladších plutonitů.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	51 (75)

4.2.3 Strukturně-tektonická analýza

V celé oblasti se projevuje síť nevýrazných, poměrně krátkých lineárních rozhraní různého směru. Výrazná poruchová tektonika a na ni navazující zóny alterace sousedního rudního (uranového) pole Okrouhlá Radouň zasahují do rešeršní oblasti již nevýrazně a homogenitu jejího skalního masívu patrně podstatně neovlivňují.

Naprosto dominantní jsou ssv.-sv. rozhraní paralelní s blanicko-rodlskou linií, přibyslavskou mylonitovou zónou a jihlavskou brázdou. Méně výrazné jsou sz. a vsv. směry lineárních rozhraní. Celkově by se dalo konstatovat, že morfolitektonické struktury mají, s výjimkou „loddhěrovského bloku“ – nevýrazné projevy v morfologii (**Obr. 4.2-1**).



Obr. 4.2-1 *Lodhěrov - Lineární strukturní prvky na lokalitě. (Kučera a kol. 2003).*

*Pozn.: Podkladem je stínovaný reliéf a přehledná geologická mapa 1:500 000; červená – granit centrálního moldanubického plutonu, žlutá – jednotvárná série moldanubika, světle růžověžlutá – pestrá série moldanubika, tmavě žlutá – ortoruly a granulity, světle zelená – mesozoické horniny, světle žlutá – terciární sedimenty).
Legenda: zeleně polygon zájmového území s.s. (SÚRAO); modře lineární rozhraní, silně – významné, tenče – méně významné; černě zlomy, silně – významné, tenče – méně významné).*

4.3 Výsledky terénní rekognoskace, morfolitektonické analýzy a interpretační práce k zúžení rozsahu území

4.3.1 Litologické poměry

V širším zájmovém území, tj. v sv. části klenovského masívu je v podkladech základního geologického výzkumu konstatována značná litologická homogenita. Zdejší poměry jsou však

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	52 (75)

poznamenány výrazným nedostatkem většího počtu skalních výchozů a tím, že v oblasti je v provozu pouze jediný kamenolom (ve svahu návrší Strážka již. od Deštné, tj. při sz. okraji masivu). Podrobnější popis poměrů je v Kritické rešerši (Skořepa a kol. 2003), kde Fediuk uvádí i polemiku s názory jednotlivých autorů starších výzkumných zpráv. Při určitém zjednodušení je možno tuto část klenovského masivu považovat za téměř homogenní těleso, nejspíš spojené ve větší hloubce s mohutnějším centrálním moldanubickým plutonem.

V celém zájmovém území se nacházejí světle šedé stejnoměrně zrnité dvojslídne granity eisgarnského typu, pro které se v širší veřejnosti ujal spíš název „mrákotínský typ“, „mrákotínská žula“ (tj. hornina obdobná známému monolitu na 3. nádvoří pražského Hradu). Méně často se ve starší literatuře objevuje i pojmenování „typ Lásenice“, „typ Deštná“, „typ Číměř“. Poslední uvedený název má označovat horninovou facii porfyrické struktury ze sv. okraje masivu, přičemž není jasné, zdali má představovat litologicky odlišitelný subtyp většího či menšího stáří oproti okolním horninám, a zdali vzájemné přechody mezi nimi jsou ostré nebo pozvolné.

Žilné horniny uvnitř klenovského masivu jsou zmiňovány jen velmi vzácně, hlavně podél jeho obvodu. Během terénní rekognoskace jejich výskyt nebyl zaznamenán. Přesto nelze vyloučit sporadickou přítomnost hlavně žil jemnozrnných aplitů nebo velkozrnných pegmatitů v mocnosti kolem 1 m, jak potvrzují výsledky průzkumu (Holovka-Křištiak 1987 in Skořepa a kol. 2003).

O výskytu hydrotermálních žil v rozsahu granitoidního masivu se nikdo ze starších autorů nezmiňuje a žádné ložisko žilných minerálů nebylo těženo. Nebylo nalezeno ani v rámci průzkumu uranových surovin v letech 1962 – 1975, ani v letech 1985 – 1987. Těženo bylo do r. 1990 žilné ložisko uranových minerálů ověřené u nedaleké Okrouhlé Radouně, ve vzdálenosti přes 2 km od sv. okraje širšího zájmového území. To se však nachází v jiném geologickém prostředí, v rulových horninách pláště klenovského masivu.

Horniny rulového pláště byly ojediněle zastíženy i v rozsahu granitoidního masivu, v podobě nevelkých ostrovů u jv. okraje Lodhěřova, u vých. okraje centra Lodhěřova, na temeni Cihelného vrchu záp. od Lodhěřova, při sz. okraji Studnice, největší z nich na sz. svahu Čihadla. Obvykle jde o biotiticko-cordiartické ruly až migmatity. Předpokládá se, že jde o zbytky dříve souvislejšího pláště intruzivního tělesa, s mocností nanejvýš několik desítek m, s výskytem omezeným na povrchové partie granitoidního masivu.

Klenovský masiv vytváří nápadně vystouplý úsek terénu s převážně zaoblenými vrcholy (Deštenská hora, Brčík, Čihadlo, Tůmův kopec, Čertův Kámen, Cihelný vrch). Většina území v okolí uvedených návrší je zalesněná. Souvisle odlesněná a zemědělsky obhospodařovaná jsou pouze území v okolí osad Lodhěřov, Pluhův Žďár, Deštná, Okrouhlá Radouň, s mělkými půdami na eluviálních zvětralinách nebo deluviích granitoidů. Mocnost eluviálních zvětralin a deluviálního pláště se na většině území pohybuje v rozmezí < 2 – 5 m, v některých tektonicky disponovaných zónách může dosáhnout až cca 10 m. Dosah silnějšího povrchového navětrání granitoidních hornin byl dosud ověřen jen ojediněle, údaje jsou pouze ze záp. okraje zájmového území od Pluhova Žďáru a z kamenolomu Strážka, činí cca 10 m. V okolí nejvyšších zalesněných vrcholů se vyskytují balvanité rozpady granitoidů a deluvia na svazích často obsahují podíl velkých více-méně zaoblených balvanů.

4.3.2 Tektonické poměry

Při litologicky fádším rázu klenovského masivu morfologie povrchu terénu, síť povrchových vodotečí a splachových depresí zřetelně ilustrují strukturální prvky masivu i jeho postiženost tektonickými poruchami. Už při předběžné morfotektonické analýze, před uplatněním

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	53 (75)

dálkových i pozemních metod geofyziky byla zhruba stanovena míra tektonického rozvolnění masivu i orientace strukturních prvků a hlavních tektonických diskontinuit, podle metodiky Stavební geologie, Praha (Marek 1991), svazek A. Výsledky geofyzikálních metod výzkumu, terénní rekognoskace s hlavním zaměřením na projevy tektoniky a měření na ověřovacích profilech metodou VDV vedly k upřesnění poměrů zobrazených ve výsledné mapě tektonické členitosti zájmového území v měřítku 1:10 000 (**Příloha 2**). Pro ocenění technického významu jednotlivých tektonických prvků byla vypracována jejich obecná charakterizace s kategorizací do 5 stupňů (viz „**Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu**“, svazek A). Výstupy základního geologického výzkumu oblasti ve formě základních geologických map z 60. – 90. let byly z hlediska řešení tektoniky využitelné jako podklad jen minimálně. V rozsahu zájmového území obsahují uvnitř granitoidního masivu pouze 6 tektonických linií, z nichž pouze jediná částečně souhlasí s výstupy naší analýzy a má odpovídající morfologické zdůvodnění a potvrzení. Jde o linii významného lodhěřovského zlomu, který příčně člení masiv, avšak v pojetí základního výzkumu vyznívá směrem k severu v úrovni osady Nejdek, kdežto nám se podařilo vysledovat jeho pokračování dál až k Deštné, přičemž jeho další pokračování je sledovatelné nejméně k Březině (mimo zájmové území, mimo rozsah granitoidního klenovského masivu).

V zájmovém území, tj. v prostoru klenovského masivu již. od Deštné a ssz. od Jindřichova Hradce bylo identifikováno několik systémů diskontinuit:

Systém SV - JZ se uplatňuje v celém území, zvláště v jeho západní části, kde jsou v tomto směru vyvinuty podstatné části dvou významných tektonických zón (kategorie 3). Jedna z nich predisponuje terénní depresi se soustavou vodních nádrží na potoce Řečice, druhá prochází osadou Mostečný směrem k Deštné hoře. Ve východní části území k tomuto systému náleží významnější zóna (kategorie 3) při sev. okraji osady Najdek směrem k návrší Čihadlo. V ostatním území se diskontinuity tohoto systému uplatňují s různou hustotou několik desítek až stovek m, případně více než 1 km, s menší délkou a intenzitou (kategorie 4, 5). Pravděpodobně jde o jeden ze dvou původních strukturních systémů puklin granitoidního masivu souběžné orientace s jeho protažením. U některých puklin došlo později k jejich tektonizaci a k propojení s diskontinuitami jiné orientace do podoby dlouhých zazubených tektonických zón většího významu.

Systém SZ - JV je zhruba kolmý na předchozí a pravděpodobně představuje druhý původní strukturní systém puklin granitoidního masivu. Délka a hustota běžných diskontinuit je obdobná. Jsou zřetelné zvláště ve východní a jižní části zájmového území, kde též došlo k jejich místní tektonizaci a propojení do nerovných tektonických zón většího významu (kategorie 3). V již. části území vytvářejí některé části zóny, která predisponuje dlouhou vodoteč se soustavou rybníků u Prokopského dvora a Klenovské myslivny. Druhá taková zóna s podílem diskontinuit tohoto systému byla vysledována mezi již. okrajem osady Lodhěřov a Cihelným vrchem. Do sv. cípu zájmového území zasahuje další zóna, sledovatelná od sev. okraje Kostelní Radouň k návrší Čihadlo.

Systém S - J je zastoupen nejvýraznějším tektonickým prvkem zájmového území – lodhěřovským zlomem. Nepochybně predisponuje protáhlou terénní depresi se zástavbou obce Lodhěřov i vodoteč zdejšího potoka. Bylo vysledováno jeho zdvojení a v sev. části obce i vidlicovité rozštěpení, dále

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	54 (75)

směrem k Deštné opětné spojení a pokračování podél městečka Deštné nejméně k Březině. V sev. části tato dlouhá tektonická zóna má však již pozměněnou orientaci SSZ-JJV. Zóna byla celkově zařazena do kategorie 3 (regionálního významu), avšak některé znaky zvl. v již. části území se blíží charakterizaci kategorie 2 (nadregionálního významu). Zlom výrazně rozděluje zájmové území na dvě části. Podél této dělicí linie došlo zřejmě v důsledku pohybů na zlomu i ke zvýraznění a oživení příčných diskontinuit různé orientace.

Mimo zónu lodhěřovského zlomu se systém uplatňuje v celém zájmovém území, avšak jen v podobě méně výrazných diskontinuit a zón nižšího řádu (kategorie 4), s rozestupy kolem 1 km a více, kupř. po obou stranách lodhěřovského zlomu.

- Systém V - Z** byl častěji ověřen po obou stranách lodhěřovského zlomu i mimo něj, v podobě kratších diskontinuit kategorie 4, s rozestupy několika desítek až stovek m, některé se však staly v dalším vývoji součástmi dlouhých zón větší délky a významu (kategorie 3) kupř. sev. od Klenovské myslivny, v okolí Žďárské hájovny, nebo již. od Pánova vrchu.
- Systém SSV-JJZ** byl zjištěn v sev. části zájmového území v okolí Pánova vrchu a Čihadla, v podobě diskontinuit nevelké délky a významu (kategorie 4), s rozestupy 100 – 500 m. Ojedinele je zastoupen jako součást nerovné tektonické zóny větší délky a významu (kategorie 3) kupř. v depresi mezi Deštenskou horou a Hůrkou již. od Deštné.
- Systém SSZ- JJV** byl zjištěn v sev. a záp. části zájmového území v podobě diskontinuit nevelké délky a významu (kategorie 4), s rozestupy 100 m – více než 1 km. Severní část tektonické zóny lodhěřovského zlomu v okolí Deštné má tuto orientaci, čímž linie zlomu nabyla mírně obloukovitý tvar.
- Systém ZSZ-VJV** byl zjištěn v již. části zájmového území v podobě diskontinuit nevelké délky a významu (kategorie 4), s rozestupy 100 m – více než 1 km. Výjimečně se uplatňuje jako součást delší a významnější tektonické zóny (kategorie 3) kupř. sev. od Klenovské myslivny a u Prokopského dvora.

Z celkového pohledu na výslednou tektonickou mapu (**Příloha 2**) a souhrn získaných poznatků lze konstatovat, že území lokality č. 7 Lodhěřov je napříč rozdělené významnou tektonickou zónou orientace S-J až SSZ-JJV a i mimo ni je dosti hustě rozpukané a postižené tektonickými poruchami a zónami různých směrů a geneze, avšak nejvýš do 3. kategorie. V území a jeho bezprostředním okolí se nenacházejí hlubinné zlomy (kategorie 1) ani tektonické zóny nadregionálního významu (kategorie 2). Pouze lodhěřovský zlom se ve své jižní části blíží této kategorii. Mimo jeho bezprostřední okolí převládají kratší, málo výrazné zóny a diskontinuity 4 a 5 kategorie. Významnější zóny kategorie 3 vytvářejí nepravidelnou a řídkou síť, takže v prostorách mezi nimi bylo možno vytipovat v jv. části zájmového území plošně vyhovující místo k dalšímu hodnocení z hlediska situování hlubinného úložiště.

4.4 Vymezení střetů zájmů na lokalitě

4.4.1 Energetika a spoje

Nadzemní rozvody elektrické energie s ochrannými pásmy zasahují do vymezeného polygonu pouze okrajově. Jedna trasa vn 22 kV vede po východním okraji Lodhěřova a napájí trafostanice v Lodhěřově a Najdku. Další trasa vn 22 kV připojuje Pluhův Žďár a pokračuje

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	55 (75)

jižně od rybníka Kužel do lokality Prokopský dvůr. Třetí trasa tvoří přípojku k trafostanici v sídle Mostečný. Ve východním, rozšířeném území, probíhá trasa dvojitého vedení 22 kV, propojující Dolní Radouň, Kostelní Radouň, Okrouhlá Radouň a Horní Radouň a s ní paralelní trasa 2x VN 22 kV, vedená kolem zastavěných území sídel z východní strany a ukončená v trafostanici severovýchodně od Okrouhlé Radouně.

Významným liniovým prvkem v území je koridor tranzitního plynovodu (ve správě TRANSGAS a.s.) procházející západně od Lodhěřova a dále mezi sídly Pluhův Žďár a Mostečný. Koridor je tvořen třemi vvtl. plynovody a jedním dálkovým kabelem s celkovou šíří ochranného pásma 200 m od osy na obě strany. Na trase tranzitního plynovodu se na západním okraji Lodhěřova nachází stanice katodové ochrany s elektrickými přípojkami a anodovým uzemněním.

Kromě popsaného tranzitního plynovodu procházejí řešeným územím trasy vysokotlakých plynovodů. Jedna trasa vede jižně kole Pluhova Žďáru, dále západně kolem Nového rybníka, pak se stáčí do souběhu s tranzitním plynovodem, s nímž pokračuje k Lodhěřovu. U Lodhěřova se tato trasa kříží s dalším vtl. plynovodem procházejícím řešeným územím od jihu k severu.

Telekomunikační rozvody jsou v řešeném území kabelizovány.

4.4.2 Vodohospodářské sítě

V území se nacházejí dílčí vodovodní systémy napájené z místních vodních zdrojů. Jedním z nich je vodovod pro Pluhův Žďár, Mostečný a Jižnou se dvěma vodními zdroji (jedním pod hrází Velkého dvořákovského rybníka, druhým v Klenovském lese jižně od Shouralého rybníka). Druhým je vodovod pro obec Deštná se zdroji v okolí Deštnské hory, třetím vodovod pro Najdek a Lodhěřov se zdroji severně od Najdeku. Tyto zdroje nemají vyhlášená ochranná pásma II. stupně. V řešeném území se nacházejí ještě vodní zdroje, napájející vodovody pro obce Okrouhlá Radouň, Horní Radouň a Kostelní Radouň, na svazích Tůmova kopce a Čertova kamene a vodní zdroj pro obec Dolní Radouň východně od Lodhěřova s vyhlášenými ochrannými pásmy.

4.4.3 Vodní režim a ochrana vod

Širší území náleží do povodí Vltavy. Vlastní zájmové území je odvodňováno Nežárkou, severovýchodní okraj polygonu pak pravostranným přítokem Nežárky – Kamenicí. Vlastní území polygonu je rozděleno do několika dílčích povodí dle hydrologického pořadí:

1-07-04-016	Struha,
1-07-03-026	Radouňský potok,
1-07-03-027	Lodhěřovský potok,
1-07-03-030	Ratmírovský potok,
1-07-03-072	Řečice.

Ve vymezeném polygonu se nachází řada drobnějších vodních ploch. Jedná se zejména o 3 soustavy rybníků v povodí Lodhěřovského potoka (celkem cca 11 rybníků, z toho 4 s vodní plochou nad 1 ha). Dále o soustavu rybníků v povodí Ratmírovského potoka (s většími rybníky Velký dvořákovský, Rybák, Jahoda a Racek) a Radouňského potoka. Největší vodní plochy se nacházejí v soustavě rybníků v povodí Řečice (Nový rybník

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	56 (75)

s plochou 13,5 ha a Kužel s plochou hladiny 13,2 ha, dále rybníky Shouralý, Olšový, Kacíř, Hejtmánkův a Sviták).

V řešeném území se nachází několik vodních zdrojů s vyhlášenými ochrannými pásmy (**Tab. 4.4-1**).

Tab. 4.4-1 Lodhěřov - Vodní zdroje s vyhlášenými ochrannými pásmy

Vodní zdroje	Ochranná pásma (stupeň)
vodovod Deštná (zdroje Deštenská hora)	II.
vodovod Pluhův Žďár (jv. od rybníka Shouralý a v okolí rybníka Velký Dvořákovský)	2 × II.
vodovod Okrouhlá Radouň (záp. od rybníka Chytrův brod)	II.
vodovod Kostelní Radouň (vých. od Lodhěřova)	II.
vodovod Dolní Radouň (vých. od Lodhěřova)	II.

Zákresy polohy ochranných pásem vodních zdrojů je nutno brát jako přibližná, hranice ochranných pásem byla digitalizována nad mapou 1:10 000 z podkladů poskytnutých od příslušných obcí (pásma pro vodovody Deštná, Okrouhlá Radouň a Kostelní Radouň) a ze základní vodohospodářské mapy ČR 1:50 000 (pásma pro zdroje vodovodu Pluhův Žďár).

4.4.4 Dopravní infrastruktura

Silniční síť

Napojení na nadřazenou silniční síť zajišťuje silnice II/128 s návazností na silnici I/23 v Jindřichově Hradci (cca 5 km jižně od lokality).

Sledovaným územím procházejí silnice II. a III. třídy. V severojižním směru je středem lokality vedena silnice II/128 Čáslavsko – Pacov - Jindřichův Hradec - Nová Bystřice - státní hranice s Rakouskem. Lokalita je dále obsluhovaná silnicemi III/12840 Najdek - Lodhěřov, III/12841 Tučapy – Studnice, III/12842 Mostečný - Pluhův Žďár a z východní strany silnicí III/12812 Okrouhlá Radouň – Jindřichův Hradec.

Z hlediska rozvoje a přestavby dotčené a přilehlé silniční sítě II. a III. třídy nebyly zjištěny žádné záměry.

Železniční síť

Řešeným územím neprochází žádná železniční trať. Cca 5 km jižně od okraje lokality prochází celostátní elektrifikovaná železniční trať č. 225 Veselí nad Lužnicí – Jihlava s žst., východně od okraje lokality ve vzdálenosti cca 8 km je vedena úzkorozchodná regionální trať č. 228 Jindřichův Hradec - Obrataň.

Záměry Českých drah na přestavbu železničních tratí ani nová drážní zařízení nejsou v dotčeném území sledovány.

Letiště

Ve sledovaném území není situováno žádné zařízení civilního letectví ani do něj nezasahuje žádné výškové ochranné pásmo.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	57 (75)

4.4.5 Ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území

V rámci vymezeného polygonu se nenacházejí žádná zvláště chráněná území přírody.

ÚSES

- Regionální biocentrum Deštenská hora (č. 693)¹
 - ⇒ hranice převzaty z ÚTP ÚSES ČR (podklad poskytnutý KÚ Jihočeského kraje),
 - ⇒ hranice biocentra není jednoznačně vymezena, v rámci zpřesnění vymezení hranice v podrobnějším měřítku se předpokládá zmenšení rozsahu na cca 50 ha.
- Regionální biokoridor (RK č. 466)
 - ⇒ hranice dle ÚTP ČR (podklad poskytnutý KÚ Jihočeského kraje),
 - ⇒ biokoridor není jednoznačně vymezen, předpokládá se redukce na šířku cca 50 m v rámci dokumentací podrobnějších měřítek.
- Regionální biokoridor (RK č. 467)
 - ⇒ hranice dle ÚTP ČR (podklad poskytnutý KÚ Jihočeského kraje),
 - ⇒ biokoridor není jednoznačně vymezen, předpokládá se redukce na šířku cca 50 m v rámci dokumentací podrobnějších měřítek.
- Regionální biokoridor (RK č. 468)
 - ⇒ hranice dle ÚTP ČR (podklad poskytnutý KÚ Jihočeského kraje),
 - ⇒ biokoridor není jednoznačně vymezen, předpokládá se redukce na šířku cca 50 m v rámci dokumentací podrobnějších měřítek.

Krajinný ráz

Evropsky významné lokality (NATURA 2000)

V rámci vymezeného polygonu se nenachází žádné evropsky významné lokality; nejbližší vyhlášené EVL jsou následující:

- Luží u Lovětína
 - ⇒ ve vzdálenosti 2,8 km východně od hranice vymezeného území,
 - ⇒ rozloha 5 ha

Ptačí oblasti (NATURA 2000)

V rámci vymezeného polygonu se nenachází žádné ptačí lokality; nejbližší vyhlášená ptačí oblast je následující:

- Třeboňsko
 - ⇒ ve vzdálenosti 4,3 km jz. od hranice vymezeného území,
 - ⇒ rozloha 47 360 ha.

¹ Číslování dle ÚTP ÚSES (MMR ČR 2000)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	58 (75)

4.4.6 Nerostné suroviny a horninové prostředí

Ložisko stavebního kamene **Deštná** (3157100, **Tab. 4.4-2**) je v současné době těženo v rámci dobývacího prostoru Deštná (70845). Ložisko je otevřeno stěnovým lomem o 2 etážích na ploše přes 1 ha. Práce postupují k J na vrchol zalesněné elevace Strážka. Ložisko je součástí centrálního moldanubického plutonu a leží při jeho SZ okraji blízko styku s okolními rulami a migmatity. Vlastní žulový masiv je tvořen dvojslídňým drobně až středně zrnitým granitem, místy v drobně porfyrickém vývoji. Základní tektonické struktury v žulovém masivu sledují směry S-J a SZ-JV.

Využití tohoto relativně velkého ložiska je dlouhodobé a v rámci schváleného dobývacího prostoru nejsou prakticky žádné vážnější střety zájmů, kromě výkupu lesních pozemků v předpolí lomu.

Další výhradní ložiska nejsou v rámci polygonu evidována.

Tab. 4.4-2 Lodhěřov - Výhradní ložiska nerostných surovin

Název ložiska (číslo ložiska)	Dobývací prostor (číslo)	Organizace	Plocha (ha)	Poznámka
Deštná (3157100)	Deštná (70845)	Kamenolomy s.r.o., Polanecká 849, 721 08 Ostrava-Svinov	30,85	Dlouhodobě perspektivní těžba.

Horninové prostředí

Do rozšířené části polygonu okrajově zasahuje území s doloženým výskytem důlních děl **Okrouhlá Radouň 1**. Důlní díla, která jsou v rámci tohoto zákresu evidována, leží již mimo vymezené území. Jde o 13 důlních děl, která byla vyražena v rámci ověřování a těžby zdejšího uranového zrudnění. Všechna důlní díla byla po končení provozu zajištěna a dnes jsou ve správě státního podniku DIAMO, oborový závod SUL, Příbram.

4.4.7 Ochrana kulturních a historických hodnot

V dotčeném území se nenachází žádná krajinná památková zóna. V rámci zastavěného území sídel se nevyskytuje ani městská či vesnická památková rezervace nebo zóna. V obci Dolní Radouň je navrženo vyhlášení vesnické památkové zóny.

Ve vymezeném území polygonu nejsou situovány národní kulturní památky. Kulturní památky se vyskytují většinou v rámci zastavěného území sídel. V obci Lodhěřov se nachází kostel sv. Petra a Pavla, fara a venkovská usedlost; v obci Najdek kaple.

Mimo zastavěné území sídel jsou evidovány dvě nemovitě kulturní památky: První památkou jsou boží muka v katastrálním území Dolní Radouň, umístěná u rybníka v lokalitě Na Drahýšce. Druhou evidovanou památkou je kaple sv. Jana Nepomuckého, situovaná při silnici na Bezděchov, v katastrálním území Horní Radouň.

Úplný seznam kulturních památek (dle evidence ústředního pracoviště NPÚ) v dotčených katastrálních územích je uveden v přílohové části.

Z hlediska výskytu archeologických nalezišť není ve sledovaném území evidována žádná archeologická lokalita zapsaná v ÚSKP. Zóna I s pravděpodobností existence archeologických nálezů je vymezena v okolí všech sídel v dotčeném území.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	59 (75)

4.4.8 Zvláštní zájmy

V řešeném území nebyly zjištěny žádné objekty a plochy civilní obrany podléhající ochraně dle §29 zák. č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany České republiky.

4.5 Předběžná studie proveditelnosti realizace HÚ na zúžené lokalitě

4.5.1 Vymezení ZUPA

Zájmové území povrchového areálu je vymezeno celkem ve 4 variantách, ve východní „rozšířené“ části zájmového území. Varianty 1A-C jsou situovány do okolí Kostelní Radouň, varianta 2 je umístěna jv. Lodhěřova. Všechny varianty podmíněně umožňují umístění PA v optimálních parametrech dle RP (tj. 500 x 380 m). Při realizaci důlního díla hrozí u všech variant riziko ohrožení vodních zdrojů (zdroj pro navržený skupinový vodovod).

Způsob propojení povrchové a hlubinné části úložiště je otázkou konkrétního technického řešení, vycházející z podmínek dané lokality. Vzhledem k tomu, že ZUPA bylo (s ohledem na minimalizaci střetů) vymezeno v okrajové části „užšího“ území pro další geologický průzkum, lze předběžně usuzovat na vyšší pravděpodobnost propojení obou částí úložiště úklonným důlním dílem (úpadnice, šroubovice).

4.5.2 Návrh napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní infrastruktura

Silniční a účelové komunikace

Napojení lokality je navrženo přes stávající silnici II/128. Podmínkou využití je její celková rekonstrukce. Pro přístup k ZUPA je navržena účelová komunikace, pro všechny varianty ve stejné trase, v souběhu s navrhovanou příjezdnou vlečkou. V rámci silničního napojení je nutné řešit křížení s Radouňským a Lodhěřovským potokem.

Návrh požadovaných parkovacích míst (celkem 207 pro os. automobily a 3 pro autobusy) vychází z údajů referenčního projektu.

Železniční napojení

Kolejové napojení povrchového areálu lokality Lodhěřov je na základě konzultace se Správou železniční dopravní cesty řešeno novou příjezdnou vlečkou s napojením na hlavní celostátní železniční trať č. 225, a to ve dvou variantách:

- z nové dopravní-odbočky z celostátní tratě, umístěné ve směru na Veselí nad Lužnicí mezi železničními zastávkami Děbolín a Mnich,
- ze železniční zastávky Děbolín, případně Mnich.

Délka nové tratě bude do 10 km. V rámci železničního napojení bude nutné řešit křížení s se silnicemi III/1284 a II/128 a také s Lodhěřovským a Radouňským potokem.

Technická infrastruktura

Zásobování elektrickou energií

Na základě konzultací se správci sítí, které zpochybnily řešení Referenčního projektu zajistit požadovaný výkon elektrických zařízení v areálu HÚ z rozvodné sítě 22 kV, vychází Studie z principu předběžné opatrnosti a uplatňuje konzervativní předpoklad zásobování areálu

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	60 (75)

prostřednictvím 2 nezávislých vedení 110 kV. Případnou možnost zásobování HÚ RAO ze záložního vedení ze sítě 22 kV bude nutné prokázat v dalších etapách prací.

Napojení areálu je navrženo ze dvou stávajících nezávislých tras VVN 110 kV Jindřichův Hradec – Počátky, resp. Jindřichův Hradec – Veselí nad Lužnicí. Délky nových tras se v případě variant 1A-C v rozmezí 7,5 – 10,7 km, pro variantu 2 v rozmezí 5,1 až 6,0 km. Oba přívody budou mít vlastní transformátory, ze kterých budou napojeny transformátory 22/6 kV.

Zásobování teplem

Referenční projekt předpokládá centrální vytápění (technologická pára) plynovou kotelnou o výkonu 5MW a kogenerační jednotkou o výkonu 2,5MW. Přívod plynu bude zajištěn VTL plynovým potrubím. Ve variantě 2 prochází VTL plynovod v bezprostřední blízkosti areálu, ve variantě 1 bude délka přívodního potrubí cca od 3,4 do 5,3 km (dle variant).

Zásobování pitnou vodou

Dle Referenčního projektu má areál HÚ poměrně malé nároky na zásobování vodou. Průměrná spotřeba vody je 1 500 - 2 000 m³/rok, maximální potřeba činí 200 - 250 m³/měs. V areálu budou dva vodojemy po 150 m³.

Zásobování areálu pitnou vodou je možné třemi způsoby:

- realizace skupinového vodovodu Najdek – Lodhěřov – Studnice – Velký Ratmírov, v délkách 200 – 1 600 m (dle variant)
- zásobování z vlastního nového zdroje
- napojení na vodovodní přivaděč u Děbolína, délka přívodního potrubí je u variant 1A-C od 0,5 do 1,6 km, pro variantu 2 cca 200 m.

Odkanalizování, vypouštění odpadních a důlních vod

Řešení splaškové kanalizace včetně čistírny odpadových vod je součástí areálových sítí. Z čistírny je navrženo odvádění vyčištěných vod do stávající vodoteče, ve variantě 1A – 1C do Radouňského potoka, ve variantě 2 do Lodhěřovského potoka.

Dešťové vody budou odváděny dešťovou kanalizací. Předběžná studie proveditelnosti zdůrazňuje nezbytnost realizace retenční zdrže, odkud bude vypouštění vod dávkováno s cílem zajištění rovnoměrného průtoku v recipientech. vzhledem k jejich malé vodnosti.

Důlní vody (v maximálním uvažovaném množství 10 l/s) budou stejně jako vody dešťové akumulovány a vypouštěny. Možné je využití důlních vod v rámci areálu (užitková, topná voda apod.)

Podmínkou vypouštění vyčištěných odpadních vod je pro všechny varianty ZUPA realizace nového otevřeného koryta, vedoucího od areálu k místu zaústění do Radouňského, resp. Lodhěřovského potoka, a to v délce cca 100 – 740 m (pro varianty 1A-C), resp. 560 m (pro variantu 2).

4.5.3 Identifikace a odhad významnosti environmentálních vlivů

Vlivy na obyvatelstvo

Z potenciálních zdravotních vlivů na obyvatelstvo připadají v souvislosti s výstavbou, provozem a obdobím po ukončení provozu HÚ do úvahy:

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	61 (75)

- radiační vlivy
- neradiační vlivy (hluk, emisní a imisní zátěž ovzduší v obytném území)
- psychologické vlivy

Radiační vlivy

Minimalizace zdravotních rizik spojených s provozem jaderných zařízení bude zajištěna splněním obligatorních požadavků, zakotvených v příslušné legislativě (zák. č. 18/1997 Sb. v platném znění včetně souvisejících předpisů), bez nichž jsou umístění, výstavba a provoz HÚ vyloučeny:

- vylučující kritéria dle § 4, písm. a) a b) vyhl. SÚJB č. 215/1997 Sb.
- požadavky a limity stanovené vyhláškou SÚJB č. 307/2002 Sb.

Při splnění těchto požadavků bude úroveň radiační zátěže pod limity platné legislativy. Zóna havarijního plánování nebude stanovena v případě umístění části PA v podzemí.

Lokalita Lodhěřov má průměrné ukazatele z hlediska hustoty osídlení v zónách do 10 a 30 km. Relativně příznivější hodnoty v pásmu do 20 km jsou dány převahou malých sídel v tomto prostoru (*Tab. 4.5-1*).

Tab. 4.5-1 Lodhěřov – Hustota osídlení v nejbližších sídlech

Vzdálenost od ZUPA	do 10 km		do 20 km		do 30 km	
	počet obyv.	obyv./km ²	počet obyv.	obyv./km ²	počet obyv.	obyv./km ²
Lodhěřov	45 264	68,8	111 451	57,2	229 016	61,8

Neradiační vlivy

Tato skupina vlivů zahrnuje vlivy hluku a vlivy emisní a imisní zátěže ovzduší v obytném nebo rekreačním území. Jejich zdrojem bude především vlastní povrchový areál, resp. jeho staveniště a příjezdové komunikace.

K významnějšímu ovlivnění kvality obytného prostředí může dojít zejména v úvodní fázi výstavby silničního napojení PA, kdy bude využívána silnice II/128 procházející Lodhěřovem jako příjezdová komunikace do areálu HÚ.

Navržené řešení silničního napojení areálu umožní s konečnou plaností vyloučit průjezd cílové a zdrojové dopravy staveniště zástavbou Lodhěřova i sídel podél silnice III/12832 (Dolní Radouň, Kostelní Radouň, Horní Radouň) a eliminovat hlavní negativní vlivy spojené s využitím vytěžené rubaniny, resp. s jejím transportem do míst konečné spotřeby. Realizace železniční vlečky nebude mít významnější vlivy na hlukovou a imisní situaci obci.

Vzdálenost vlastního staveniště PA od okraje zástavby dotčených sídel bude závislá na konkrétním vymezení areálu. Míra ovlivnění kvality obytného prostředí hlukem a emisemi ze stavebních mechanismů je kromě terénní konfigurace závislá především na vzdálenosti staveniště od zástavby a bude nutné ji v dalších etapách prací doložit hlukovou a rozptylovou studií.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	62 (75)

V etapách provozu a uzavření HÚ by měly být tyto vlivy jen málo významné. Kvalita obytného prostředí může být narušena pouze v případě umístění PA nebo elektrického vedení 110 kV v blízkosti zástavby (varianty 1A-C). Zvýšení hodnoty hlukového pozadí ve smyslu „sluchového vnímání stavby“ v obytném území je v případě variant 1A-C pravděpodobné. Naopak v případě varianty 2 budou tyto vlivy výrazně menší neboť staveniště PA bude kromě větší vzdálenosti od zástavby částečně „odstíněno“ klesajícím hřbetem jižní části Čertova kamene.

Psychologické vlivy

Projevy znepokojení a obav z existence HÚ lze předpokládat výrazněji v období přípravy a projednávání záměru a během výstavby úložiště.

K narušení faktoru pohody může dojít jednak v místech, ze kterých bude areál opticky zřetelný a jednak v širším okolí, kde budou zaznamenány činnosti spojené s realizací souvisejících staveb (likvidace vodních zdrojů v prostoru Tůmova kopce a Čertova kamene, výstavba náhradních vodovodních řadů, výstavba tras vedení 110 kV). Generelně lze však očekávat, že výrazněji bude toto narušení vnímáno v malých sídlech se zastoupením rekreační funkce (Lodhěřov, Najdek, Dolní Radouň, Kostelní Radouň, Horní Radouň).

Vlivy na ovzduší

Vzhledem ke sníženému potenciálu pro rozptyl škodlivin v ovzduší (především ve variantách 1A – 1C) bude nutné u všech variant věnovat pozornost splnění podmiňujícího kritéria dle písm. i), §5, vyhlášky SÚJB č. 215/1997 Sb.

K největší emisní zátěži ovzduší bude docházet v etapě přípravy a výstavby HÚ. Staveniště PA má charakter plošného zdroje znečištění (hluk, prašnost, emise staveních mechanismů – především NO_x, C_xH_y), příjezdové komunikace jsou liniovým zdrojem znečištění. Zátěž ovzduší ve vztahu k platným hygienickým limitům bude třeba prokázat rozptylovou studií.

Vlivy na povrchové vody

Žádná z variant ZUPA se nenachází ve stanoveném záplavovém území. Splnění požadavku dle písm. p), § 4 vyhlášky SÚJB č. 215/1997 Sb. – tj. umístění mimo dosah Q₁₀₀ lze u všech sledovaných variant považovat za prokázané.

V případě realizace příjezdové účelové komunikace a vlečky k povrchovému areálu dle variant 1A-C existuje riziko narušení odtokových poměrů. Riziko ovlivnění vodních zdrojů níže na povodí je velmi malé.

V případě dodržení předepsaných limitů pro vypouštění odpadních a srážkových vod do vod povrchových lze ovlivnění vodotečí u všech variant pokládat za spíše příznivé, vzhledem k tomu, že málovodný nepravidelný tok, bude dotován stálým (byť nízkým) přítokem.

Vzhledem k málovodným recipientům je nutno v rámci areálu řešit akumulaci přívalových srážkových vod retenční nádrží. Neregulované vypouštění do recipientu je spojeno s rizikem vzniku povodňové situace v důsledku mnohonásobně vyššího průtoku v případě přívalového deště.

Vlivy na podzemní vody

Realizace povrchového areálu změní hydrogeologické podmínky v blízkém okolí minimálně. Petrografický charakter hornin v prostoru povrchového areálu je předpokladem pro vznik

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	63 (75)

relativně nepropustného prostředí s omezeným oběhem podzemní vody, který je vázán na puklinové systémy.

Významnější vlivy jsou spojeny s výstavbou důlního díla spojujícího povrchový areál s hlubinnou částí úložiště. Vyloučit nelze pokles hladiny podzemní vody, zánik lokálních zdrojů podzemních vod a příp. pokles průtoků v povrchových tocích. Z tohoto hlediska jsou riziku vystaveny vodní zdroje v prostoru Tůmova kopce a Čertova kamene. Vlivy tohoto typu lze předpokládat také v případě podpovrchového umístění části provozů PA.

Vlastní hlubinná část úložiště je lokalizována do relativně homogenního bloku granitů (granitoidů) s relativně nízkou propustností hornin. Ovlivnění podzemních vod bude relativně malé pouze s lokálními dopady (pokles hladin podzemní vody, pokles vydatnosti nebo ztráta vody ve studních nebo v pramenech).

Konkrétní technické řešení bude navrženo na podkladě detailních znalostí geologických a hydrogeologických poměrů lokality s cílem minimalizace vlivů na režim a jakost podzemních vod.

Případné ztráty vydatnosti vodních zdrojů budou řešeny zajištěním náhradních forem zásobování (vyhledání a výstavba nových zdrojů vody, napojení postižené oblasti na existující vodovodní systémy).

Vlivy na horninové prostředí

Ve všech variantách utvářejí horniny únosné, většinou suché základové půdy, vhodné pro běžné i náročnější povrchové stavby. Existuje vysoká pravděpodobnost splnění požadavku dle písm. k), § 4, vyhlášky SÚJB č. 215/1997 Sb. V prostoru předpokládaného umístění PA nebyla zjištěna ložiska nerostných surovin. Území není postiženo ani ohroženo svahovými deformacemi ani nebyl zjištěn výskyt důlních děl.

Vyrubaný materiál získaný při výstavbě hlubinné části by měl být využit jako stavební materiál. Deponii vytěžené horniny je v zájmu omezení vlivů na životní prostředí třeba lokalizovat v rámci PA.

Vliv na přírodu a krajinu

V kterékoliv z uvažovaných variant lze v případě realizace PA předpokládat (podle dosud shromážděných poznatků) relativně malý negativní vliv na živou část přírody. Důvodem je umístění PA na plochách zemědělsky obhospodařovaných, výrazně k tomuto účelu v minulosti přizpůsobených, u kterých je předpokládán a orientačním průzkumem potvrzen nižší výskyt bioty (rostlinstva, živočišstva) z hlediska její druhové rozmanitosti, významnosti, event. vzácnosti. Zemědělsky intenzivně využívané plochy se společenstvy typu agrocenóz mají obecně nízký stupeň ekologické stability.

Vliv na krajinný ráz území je posuzován především ve vztahu pohledové exponovanosti objektů a současné kvality krajinného prostředí. Nejvyšší stavbou v areálu je těžní věž (výška cca 60 m), objemově nejmohutnější hala pro manipulaci s RAO a VJP v aktivní zóně PA. K negativnímu ovlivnění rázu krajiny může dojít v případě nevhodného umístění deponie rubaniny v rámci areálu. U variant 1A – 1C by realizace PA znamenala výrazný zásah do krajinného prostředí mělkého a široce rozevřeného údolí Radouňského potoka. Lokalizace PA dle varianty 2 se jeví v porovnání s variantami 1A - C jako vhodnější. Důvodem je zejména umístění ZUPA v izolované poloze pohledově cloněné okolními lesními porosty a východním okrajem zástavby (areál zemědělské výroby) v Lodhěřově. Krajinný ráz dílčím způsobem

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	64 (75)

negativně ovlivní realizace příjezdové komunikace, vlečky a 2 trasy vedení 110 kV. Výraznější dopad budou tyto vlivy v případě variant 1A - C (v porovnání s variantou 2).

K zásahu do krajiny mimo území PA dojde pouze v místech vyústění výdušných jam. S vysokou pravděpodobností lze předpokládat zásah do lesních porostů (povrchový areál + přístupová komunikace) a střet se zájmy ochrany přírody a krajiny. Možné negativní vlivy budou z převážné části vázány na etapu výstavby těchto objektů. Jako šetrnější ve vztahu k zájmům ochrany přírody a krajiny lze doporučit výstavbu těchto jam z hlubinné části směrem „k povrchu“.

Vliv na zemědělský půdní fond

Ve všech variantách vymezení ZUPA dojde k záboru zemědělského půdního fondu (ZPF). Z hlediska kvality dotčeného ZPF by nejvýraznější ztrátě došlo v případě varianty 1C (veškerý zábor v třídách ochrany ZPF I. – III., se značným podílem I. třídy ochrany). Rozdíly mezi variantami však nejsou příliš významné.

Vliv na lesní pozemky

Pozemky určené k plnění funkcí lesa nejsou v žádné z variant ZUPA dotčeny. Není dotčeno ani pásmo 50 m od okraje lesa.

Lesní pozemky budou s pravděpodobně dotčeny při výstavbě technické a dopravní infrastruktury a ve dvou lokalitách areálu výdušných jam.

Vlivy na kulturní a historické hodnoty území

Ve vymezeném území ZUPA se nenachází žádná kulturní nebo historická památka, památková rezervace nebo zóna. V případě výskytu archeologického nálezu bude nutné umožnit záchranný archeologický výzkum ve smyslu zákona č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči v platném znění.

Vlivy na funkční využití okolního území

Aktuálně platná ÚPD nenavrhuje do ploch vymezených variant ZUPA žádné rozvojové záměry. Základním předpokladem pro snížení rizik degradace kvality obytného a rekreačního území v okolí HÚ je otevřená a kvalitní komunikace s orgány veřejné správy a všemi uživateli okolního území.

4.5.4 Sociálně ekonomické důsledky výstavby a provozu HÚ

Jak Lodhěřov, tak sídla v údolí Radouňského potoka jsou v rámci sledovaných lokalit nejmenšími obcemi. Výstavba HÚ však zasáhne v bezprostřední vzdálenosti do 10 km celou řadu obcí a jejich sídel s velmi křehkou stabilitou, kterou podporuje nabídka ekonomické infrastruktury a obslužné vybavenosti dobře dostupného Jindřichova Hradce.

Začátky prací na průzkumu HÚ mohou vést k poklesu hodnoty nově zainventovaného majetku a psychologické dopady mohou být zesíleny velmi nízkou vzdělaností obyvatel v samotné lokalitě a okolních zemědělských obcích. Mohou vyvolat i sociální neklid v obcích na rakouské straně hranice.

V závislosti na etapách přípravy, výstavby, provozu a likvidace HÚ se bude měnit síla psychologických a sociálně ekonomických dopadů na obyvatelstvo. V případě Lodhěřova se budou týkat velkého počtu obyvatel, vzhledem k blízké poloze Jindřichova Hradce. Dopady

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	65 (75)

přítom nebudou kompenzovány potřebnými přínosy vzhledem k nízké nezaměstnanosti v mikroregionu a obslužné síle mikroregionálního centra.

V případě pozemků se dá očekávat pokles jejich cen v okolí PA a v okolí tras dopravní a technické a infrastruktury. Ceny pozemků přímo dotčených stavbou PA a související infrastruktury mohou naopak v době výkupů vzrůstat (nevole k realizaci úložiště, spekulace).

4.5.5 Ekonomická analýza

V rámci analýzy byly posuzovány a vyhodnocovány ekonomické charakteristiky a potenciál v souvislosti s realizací PA HÚ v lokalitě Lodhěřov.

Z ekonomického hlediska je nejvýhodnější (i přes nutnost poměrně velkých terénních úprav) varianta 2, která oproti dosahuje cca 69% nákladů, které je potřeba vynaložit realizaci varianty 1A (na investice nejnáročnější varianty). Do uvedených nákladů však nejsou, a z důvodu omezeného množství informací a vzdálenému časovému horizontu ani nemohou být, započteny i další náklady, spojené úzce s definitivní lokalizací PA, například náklady na výkupy pozemků a věcná břemena vztahující se k PA a sítím dopravní a technické infrastruktury, náklady na vznik deponie vyrubané horniny, náklady spojené z vynětím pozemků PA a tras sítí dopravní a technické infrastruktury ze ZPF a PUPFL.

Při porovnání propočtených nákladů s celkovými investičními náklady na realizaci HÚRAO jsou rozdíly způsobené variantním umístěním ZUPA v řádu jednotek procent, rozdíl mezi variantou 1A a 2 je vzhledem k celkovým nákladům cca 2,5%. V porovnání s náklady v souvislosti s výstavbou objektů PA rozdíl dosahuje 6,5%. Přesto pro výběr definitivní lokality ZUPA pro umístění PA budou větší váhu jiné podmínky (bezpečnost, vliv na složky životního prostředí a krajinu, majetková struktura pozemků, apod.).

Kromě exaktních ekonomických aspektů v podobě nákladů byl dále vyhodnocován ekonomický potenciál (příznivý i nepříznivý), který vznikne v souvislosti s realizací HÚ. V tomto případě, vzhledem k posuzování v lokálním či regionálním měřítku, nebyly rozlišovány jednotlivé varianty umístění ZUPA. V případě lokality Lodhěřov lze očekávat příznivé či nepříznivé ekonomické dopady charakteru změn v sociální skladbě obyvatel v průběhu výstavby, provozu i ukončování provozu HÚ výlučně v úzkém místním měřítku. Potenciální širší ekonomické dopady budou prakticky asimilovány zejména díky existenci měst a nabídky zázemí v podobě bydlení a terciálních služeb v poměrně úzkém okolí ZUPA (Jindřichův Hradec, Pelhřimov, Tábor, Třeboň).

4.5.6 Analýza rizik

Vyhodnocení technicko-ekonomických a socioekonomických rizik vzhledem k současnému stavu rozpracovanosti projektu HÚ v zásadě neumožňuje standardní ekonomické vyhodnocení realizovatelnosti s výjimkou posouzení aspektů realizovatelnosti technické a dopravní infrastruktury a podmiňujících investic. Z tohoto důvodu jsou u některých hodnot volena spíše vyjádření míry či poměru.

Z hlediska nákladů na vybudování PA, podmiňující investice a dopravní a technickou infrastrukturu se jedná vesměs o hodnoty, které lze již v současné době stanovit minimálně v úrovni odborného odhadu, s určitým rizikem mírného navýšení vlivem možných ztížených hydrogeologických podmínek pro zakládání a provádění staveb zejména dopravní infrastruktury. Poměr mezi náklady na realizaci PA a investic do infrastruktury a vyvolaných investic pro varianty 1A až 1C pohybuje na střední nebo pod horní hranici, u varianty 2 jsou na střední nebo dolní hranici limitů, odpovídajícím obecné praxi ve stavebnictví.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	66 (75)

Z hlediska vlivů na složky životního prostředí existuje riziko vlivu na krajinný ráz v případě variant 1A až 1C. Pro tyto varianty je i vyšší pravděpodobnost negativního ovlivnění ovzduší a kvality obytného a rekreačního prostředí v době výstavby úložiště. Tyto vlivy by měly být poměrně malé a časově omezené. Vzhledem k vysokému rekreačnímu potenciálu v obcích v okolí ZUPA a příjemnými podmínkami pro bydlení však existuje riziko jeho „psychologické degradace“ včetně ztráty tržní hodnoty rekreačních nemovitostí.

5 Vymezení zúžených lokalit

5.1 Návrh vymezení zúžených lokalit a průzkumných území

Geologické poměry v zájmovém území umožnily pomocí multikriteriální analýzy vytipovat zúžené území (*Tab. 5.1-1, Příloha 2*) s relativně příznivými podmínkami a s dostatečně velkou rozlohou pro situování hlubinného úložiště. Nachází se v jv. části území, východně od Lodhěřova. Obsahuje pouze jedinou nevelkou osídlenou osadu Najdek. Má rozlohu 6,49 km². Značná část tohoto zúženého území je zalesněná, s výraznějšími návršími Čertův kámen a Tůmův kopec. Ve vzdálenosti 3 – 5 km je (mimo hranice zúženého území) obec Okrouhlá Radouň, kde se do roku 1990 dobývaly uranové suroviny.

Podrobnější popis multikriteriálního hodnocení geologických poměrů území s využitím nástrojů GIS pro vymezení a charakterizaci zúžených lokalit je v kap. 3.6.

Tab. 5.1-1 Lodhěřov - Souřadnice zúženého území

Lodhěřov I.	
Y JTSK	X JTSK
716876	1144265
716879	1141857
715654	1140499
714132	1141713
716330	1144542
716876	1144265

Sloučením 10 tématických map míry vhodnosti území z hlediska jednotlivých geologických jevů (=kritérií) s vizualizací indexů vhodnosti „p“ (*Obr. 3.6-1*) vznikla synoptická mapa hodnocení území lokality Lodhěřov (*Příloha 2*), která je výsledkem interpretace míry vhodnosti a vizualizace průměrného indexu vhodnosti „p“.

Vysoké hodnoty indexu vhodnosti (tmavé oblasti) indikují oblasti, které budou dále zvažovány z hlediska umístění podzemní části hlubinného úložiště. Při konečném rozhodování o umístění je třeba vzít v úvahu velikost a geometrii území s vysokou hodnotou indexu.

Zúžená území byla porovnána podle průměrné hodnoty indexu vhodnosti „p“ vypočtené pro každé zúžené území z hodnot přiřazených jednotlivým interpretovaným geologickým jevům podle jejich významnosti (*Tab. 5.1-2*).

Tab. 5.1-2 Lodhěřov - Průměrné hodnoty indexu vhodnosti „p“

Zúžené území	Plocha (km ²)	Průměrná hodnota indexu „p“
Lodhěřov I.	6,16	2,51

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	67 (75)

Pro každé zúžené území bylo podle zjištěných skutečností navrženo průzkumné území se souřadnicemi uvedenými v **Tab. 5.1-3** v souladu se zák. č. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších změn a souvisejících předpisů.

Tab. 5.1-3 Lodhěřov - Souřadnice navrženého průzkumného území

PÚ Lodhěřov	
Y JTSK	X JTSK
717264	1144796
717539	1141365
715867	1139815
713971	1140479
713444	1140945
712235	1142349
713609	1144037
716264	1146153
717264	1144796

Rozsah navrženého průzkumného území byl zvětšen na vých. straně, aby zahrnovalo místa starších vyhledávacích prací na uranové suroviny i nedávno ukončené těžby u Okrouhlé Radouně a Kostelní Radouně a bylo tak možno využít zkušeností z těchto prací, přestože jde o lokality situované mimo rozsah klenovského masivu v rulových horninách moldanubika.

6 Závěr a doporučení pro další etapy prací

Klenovský masiv je všeobecně považován za pozdně variské intruzivní těleso v povrchových partiích autonomní, avšak v hloubce spojené s nedalekým mohutnějším centrálním moldanubickým plutonem. Tvoří jeho západní výběžek. Hloubka a forma tohoto spojení nebyla dosud ověřena, proto zůstávají i nejasnosti o tvaru klenovského masivu ve větších hloubkách, zejména v hloubce cca 800 m uvažované pro vybudování hlubinného úložiště.

Zájmové území se nachází v sv. části masivu, kde zaujímá většinu jeho plochy. Na 3 stranách tak přímo sousedí s rulovými horninami okolního pláště. Rulové horniny se v podobě nevelkých ostrovů jako zbytků pláště vyskytují i v rozsahu masivu, ale jen ojediněle. Největší v sz. svahu Čihadla při okraji masivu. S výjimkou výskytu rulových xenolitů je klenovský masiv litologicky velmi homogenní, je budován rovnoměrně zrnitým dvojslídovým granitem, známým ve veřejnosti jako „mrákotínská žula“. Žilné horniny se v rozsahu masivu vyskytují jen velmi vzácně, starší průzkumy uvádějí jen ojedinělé žíly aplitů či pegmatitů s mocností do 1 m. Hydrotermální žíly nebyly zaznamenány vůbec.

Masiv je příčně rozčleněn významným tektonickým zlomem orientace S-J až SSZ-JJV, v linii tohoto zlomu spočívá dlouhá kolonizační osada Lodhěřov. Severně od ní se zlom štěpí a opět spojuje a poněkud mění směr, ale jeho souvislost byla potvrzena i ve východním okolí Deštné nejméně k Březině (již mimo hranice zájmového území a mimo rozsah klenovského masivu). Přinejmenším v jeho centrální části se předpokládá hlubinný dosah a strmý úklon, zřetelné je jeho zdvojení do dvou sblížených linií. Lodhěřovským zlomem je zájmové území rozděleno do dvou částí. Podél lodhěřovského zlomu nebo přímo po něm je vedena nejvýznamnější silniční komunikace z Deštné do Jindřichova Hradce.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	68 (75)

Po obou stranách lodhěrovského zlomu jsou zřetelné kratší příčné tektonické zlomy a pukliny, u kterých zřejmě došlo k rejuvenaci v závislosti na aktivitě hlavního zlomu. V ostatním území bylo zjištěno rozpukání a tektonická členitost menší intenzity. Bylo vysledováno několik geometrických systémů diskontinuit. V neotektonickém období místy došlo k rejuvenaci a propojení do významnějších tektonických zón větší délky, sestávajících z dílčích úseků různé orientace. Výrazné jsou zvl. zóny s převládající orientací SV-JZ a zóny s převládající orientací SZ-JV v západní části území.

Dosah intenzivnějšího připovrchového navětrání byl ověřen pouze v oblasti kamenolomu Strážka, kde činí cca 10 m.

V zájmovém území je jen minimální výskyt přirozených skalních výchozů i umělých odkryvů, kde by bylo možno ověřovat poměry v masivu. Mocnost zvětralinového pláště se pohybuje většinou v rozmezí 0,5–5 m, v tektonicky predisponovaných oblastech může dosáhnout 10 m.

Hlubkový dosah intenzivnějšího připovrchového rozvolnění puklin a tektonických diskontinuit lze zatím odhadnout jen velmi zhruba na cca 150 m. Níže předpokládáme diskontinuity převážně sevřené, s výjimkou okolí rejuvenovaných tektonických zón, kde předpokládáme silnější rozvolnění i ve větších hloubkách a intenzivnější oběh podzemních vod.

Výskyt uranového zrudnění v širším okolí Lodhěrova je vázán na pukliny a tektonické zóny v rulových horninách moldanubického krystalinika u Okrouhlé Radouň, v sousedství klenovského masivu, ale mimo jeho východní hranici ve vzdálenosti cca 3 km. Průzkumné práce z 80. let v tělese masivu žádné obdobné ložisko nenalezly, ani jinou významnější hydrotermální mineralizaci. V zájmovém území je v činnosti pouze jediný kamenolom ve svahu návrší Strážka již. od Deštné.

Na základě statistického zhodnocení výsledků povrchového geofyzikálního měření VDV je index plošné četnosti tektoniky drénující podzemní vodu na testovací ploše „Najdecké Čihadlo“ $A_0=3,36$ (vstupuje do kritérií jako požadavek 1d v tab. č. 1) a pro testovací plochu „Cihelný vrch“ $A_0=3,98$. Hodnota $A_0=3,98$ vstupuje do vyhodnocení zúženého území pro celou lokalitu Lodhěrov. Z povrchových měření VDV nebyly na testovací ploše „Cihelný vrch“ zaznamenány žádné indikace charakteristické pro mineralizované tektonické diskontinuity, narozdíl od testovací plochy „Najdecké Čihadlo“, kde zaznamenány byly.

Na testovací ploše „Najdecké Čihadlo“ vykazují tektonické linie drénující podzemní vodu směrovou anizotropii, tj. hustota indikací interpretované tektoniky ve směru SZ-JV je výrazně nižší (1,3/1 km) než v příčném směru SSV-JJZ (3,1/1 km). Na testovací ploše „Cihelný vrch“ nebyla tak výrazná směrová anizotropie tektoniky zjištěna.

Povrchové geofyzikální měření VDV zjistilo více indicií tektonické stavby, než kolik bylo detekováno leteckým měřením pro hlubší část horninového masivu.

Transmisivita „T“ skalních hornin v povrchové části masivu (tj. cca po první desítky m pod terénem) se vyznačuje nízkou hodnotou řádově $10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a v oblastech propustnějších hodnotou řádově $10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Podle výsledků čerpacích zkoušek se vydatnost zdrojů podzemních vod pohybuje mezi 0,1-1,5 $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$. Jednotlivé lokální zvodně se vytvářejí pouze v povrchové zóně (s převážně volnou hladinou podzemní vody) a na puklinových systémech. Hydraulické charakteristiky hlubších částí masivu nejsou známy.

Na základě provedených prací byly charakterizovány geologické poměry území v míře, která umožnila vytipování zúženého území potenciálně vhodného pro situování hlubinného úložiště. Pomocí vypracovaných kritérií a závěrečné multikriteriální analýzy byl vytipován

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	69 (75)

prostor v jv. části širšího zájmového území, východně od Lodhěřova, jižně od návrší Čihadlo. Území o rozloze 6,49 km² je ohraničeno na jv. straně hranicí širšího zájmového území, na ostatních stranách tektonickými zónami 3. kategorie. Lokalita je ze značné části zalesněná, obsahuje jedinou nevelkou osadu Najdek. Komunikačně je dobře přístupná silnicí III. tř. přes obec Lodhěřov, v nevelké vzdálenosti od lokální železniční tratě.

Z hlediska proveditelnosti bylo umístění PA na lokalitě ověřováno ve čtyřech variantách ve východní „rozšířené“ části zájmového území. Varianty 1A-C jsou situovány do okolí Kostelní Radouň, varianta 2 je umístěna jv. Lodhěřova. Propojení PA s HÚ se předpokládá úpadnicí ve všech variantách.

Napojení lokality je navrženo jižně Lodhěřova ze stávající silnice II/128. Podmínkou využití je její celková rekonstrukce v úseku Lodhěřov – Jindřichův Hradec a přeložka silnice I/23 v trase severního obchvatu města. Pro přístup k areálu HÚ je navržena účelová komunikace, pro všechny varianty ve stejné trase. Příjezdná vlečka, zaústěná do celostátní železniční trati č. 225 Jindřichův Hradec – Veselí nad Lužnicí, je vedena v souběhu s navrženou účelovou komunikací. Napojení na technickou infrastrukturu (zásobování energiemi, teplem a vodou, odkanalizování a výstavba ČOV) je navrženo formou přípojek na nejbližší inženýrské sítě v okolí.

Z hlediska vlivů na složky životního prostředí existuje riziko ovlivnění krajinného rázu údolí Radouňského potoka (varianty 1A až 1C) v důsledku výstavby PA a související dopravní a technické infrastruktury (přístupová účelová komunikace + vedení 110 kV). Pro tyto varianty je vyšší i pravděpodobnost negativního ovlivnění ovzduší a kvality obytného a rekreačního prostředí v době výstavby úložiště. Vyloučit nelze vliv na hydrologické poměry v trase přístupové komunikace k PA a souběžně vedené vlečky. Vzhledem k vysokému rekreačnímu potenciálu obcí v okolí ZUPA a kvalitními podmínkami pro bydlení existuje riziko jeho „psychologické degradace“ včetně ztráty tržní hodnoty rekreačních nemovitostí.

Rozdíly předpokládaných finančních nákladů na realizaci HÚ mezi jednotlivými variantami PA jsou v porovnání s celkovými minimální, protože nezahrnují podrobné údaje spojené s konkrétním umístěním PA.

Pro vytipovanou lokalitu bylo navrženo o něco širší průzkumné území. Do průzkumného území byly zahrnuty i blízké lokality Kostelní Radouň a Okrouhlá Radouň, kde byly v nedávných letech realizovány průzkumné práce a těžební báňské práce na uranové suroviny. V jeho rámci by se měly uskutečnit další geologicko-průzkumné a výzkumné práce, které by hlavně měly podat dostatek ověřených informací o poměrech v hlubších partiích masivu.

6.1 Doporučení

Obecná doporučení

Pro další etapy prací doporučujeme zejména:

- Pro následné práce zajistit v dostatečném předstihu stanovení průzkumného území tak, aby bylo k dispozici před výběrovým řízením.
- V předstihu zjistit stav všech složek životního prostředí včetně zdravotního stavu obyvatelstva.
- Ještě před návrhem dalších průzkumných technických prací dopracovat teoretický předpoklad povahy hlubších partií masivu s užitím nepřímých metod a nově získaných informací a s využitím znalostí poměrů v jiných obdobných územích.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	70 (75)

- V předstihu před ostatními průzkumnými pracemi realizovat podrobné geologické-mapování předkvartérních útvarů se strukturně geologickou analýzou a vyhodnocením drobně tektonických analýz všech skalních výchozů i z širšího okolí.
- V návaznosti na podrobné geologické mapování realizovat účelové inženýrsko geologické a hydrogeologické mapování navrženého průzkumného území, které by mimo jiné umožnilo přesněji lokalizovat a charakterizovat potenciální povrchový areál a umožnilo racionální rozmístění a další náležitosti následných geologicko-průzkumných technických prací (druh, počet, technologii, hloubku, úklon atp.).
- V předstihu před technicky náročnými vrtnými či báňskými pracemi pro ověření hlubších partií masivu uplatnit geofyzikální metody s větším hloubkovým dosahem. Předpokládáme: vertikální elektrické sondování (v pravidelné síti v celé oblasti lokality, seismické metody (ve variantách aktivní i pasivní analýzy), gravimetrii (minimálně v rozsahu 1 profilu přes celé území), geoelektrické metody (k přesné detekci tenkých vodičů a jejich hloubkového dosahu).
- Pro přístupovou úpadnici do HÚ je třeba počítat s průzkumnou štolou. Pro její realizaci navrhnout linii průzkumných vrtů.
- Technické práce zahájit až po zajištění všech potřebných materiálních, odborných a právních náležitostí, aby mohly proběhnout v co možno vhodných podmínkách bez technických či jiných komplikací, rychle a s maximálním využitím pro různé obory geologických věd při dodržení platné legislativy.

Specifická doporučení

Na lokalitě Lodhěrov bude třeba dořešit tvar a omezení klenovského masivu zejména podél vých. omezení zúženého území, kde granitoidy sousedí s moldanubickými metamorfity. Je třeba ověřit charakter kontaktu, míru asimilace hornin pláště, existenci a velikost cizorodých uzavřenin příp. i tektonických diskontinuit.

Podél záp. omezení lokality bude třeba získat více informací o charakteru lodhěrovského zlomu hlubšího dosahu a příčných diskontinuit, u nichž jsou indikace, že byly ožívovány v souvislosti s aktivitou tohoto významného zlomu. Více informací bude třeba získat o území sev. od Lodhěrova, kde se zlom větví a postihuje širší území. Předpokládáme použití hlavně šikmých jádrových vrtů.

Šikmé jádrové vrty by se aplikovaly i jinde podél obvodu vybraného území, kde bylo zjištěno významné tektonické pásmo a je třeba ověřit formu, rozsah a hloubkový dosah porušení horninového prostředí, chemické alterace, míry zvodnění a oběhu puklinových vod.

V rámci navrženého průzkumného území je třeba využít všech relevantních výsledků ložiskových průzkumných prací na uranové suroviny i zkušeností z báňských těžebních prací v oblasti Kostelní Radouň a Okrouhlá Radouň. Jedním z cílů tohoto přehodnocení by mohla být redukce nových průzkumných technických prací.

Oblast navržených variant umístění povrchového areálu zaujímá území mimo vých. hranici granitoidního klenovského masivu. V tomto území uvažujeme v rámci podrobného geologického a účelového mapování mělké jádrové vrty do 10-30 m, lehkou mobilní vrtnou soupravu pro mělké mapovací vrty do 6-10 m, příp. kopané šachtice a rýhy. Tato odkryvná díla je třeba využít pro aplikaci polních geotechnických a hydrogeologických zkoušek a měření i pro odběr laboratorních vzorků. Vzhledem k závažnosti úkolu bude třeba zajistit stálý geologický dozor nad prováděním průzkumných prací a jejich operativní řízení.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	71 (75)

Pro ověření geologických poměrů v centrální oblasti vybraného území doporučujeme užití dlouhých jádrových vrtů s orientací jádra, s uplatněním karotáže a polních geotechnických a hydrogeologických zkoušek, odběru zvláštních vzorků pro laboratorní analýzy a následného využití pro monitoring. Hlavním cílem bude ověřit formu a rozsah porušení hornin v hloubkách uvažovaných pro umístění HÚ. Průzkumné práce musejí být navrženy tak, aby nesnížily využitelnost masivu pro realizaci HÚ.

Po získání informací z těchto prací bude třeba upřesnit umístění povrchového areálu a realizovat průzkumné báňské dílo – směrovou štolu na detailnější ověření podmínek uvažované úpadnice jako přístupu do hlubinného úložiště.

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	72 (75)

7 Seznam použité literatury, mapových podkladů a ostatních pramenů

Literatura

Bárta J., Tesař M., Dostál D. (2004a): Souborná zpráva o leteckém geofyzikálním měření a kontrolním pozemním měřením spolu s komentářem a závěry hlavního dodavatele geofyzikálních prací. - G IMPULS Praha spol. s r.o.

Bárta J., Tesař M., Dostál D. (2004b): Porovnání pozemního geofyzikálního měření s leteckým měřením. - G IMPULS Praha spol. s r.o.

Černý J., Eliáš M., Zenkl V., Fanta M. (2003): GIS - SÚRAO. Zpráva projektu "Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště". AQUATEST a.s., Praha, 186 stran.

Demek J. a kol. (1987): Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. - Academia, Praha

Final Report on a Helicopter-born EM/Magnetc/Gammaray Spectrometer Survey over Six Blocks in the Czech Republic (McPhar Geosurveys Ltd., Canada, April 2004)

Krajíček L. a kol. (2004): Vymezení střetů zájmů. – GeoBariéra

Krajíček L. a kol. (2005): Předběžná studie proveditelnosti. Závěrečná zpráva etapy. Lokalita Lodhěrov - (T-plán, s.r.o. 2005)

Kučera L. a kol. (2003): Analýza družicových a leteckých snímků. Morfotektonická analýza lokalit. – GISAT s.r.o. – GeoBariéra

Marek J. (1991): Morfostrukturní a morfotektonická analýza. Metodická pomůcka, pro vnitřní potřebu SG. – Stavební geologie a.s.

Piskač J., Šimůnek P. a kol. (2003): Výběr lokality a staveniště HÚ RAO v ČR. Analýza území ČR. Fáze regionálního mapování. - Energoprůzkum Praha spol. s r.o.

Quitt E. a kol. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV Brno, 73 str.

Skopový J. a kol. (1999): Výzkum homogenity vybraných granitoidních masivů - Projekt prací na hypotetické lokalitě. - ÚJV Řež u Prahy

Skořepa J. a kol. (2003): Kritická rešerše archivovaných geologických informací. Lokalita č. 7 – Lodhěrov. Etapová aktualizovaná zpráva – stav k 24.září 2003. – GeoBariéra

Slovák J. a kol. (2003): Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště. Plán projektu. - GeoBariéra

Slovák J. a kol. (2005): Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu.- GeoBariéra

Tesař M., Maarová I. (2004): Porovnání pozemního geofyzikálního měření s leteckým měřením. - G IMPULS spol. s r.o. – GeoBariéra

Woller F. a kol. (1998): Kritická rešerše archivovaných geologických informací. - ÚJV Řež

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	73 (75)

Mapové podklady

Čech V. a kol. (1962): Přehledná geologická mapa 1:200 000 list České Budějovice. – ÚÚG Praha

Dudek A. a kol. (1962): Přehledná geologická mapa 1:200 000 list Jindřichův Hradec. - ÚÚG Praha

Myslil V. a kol. (1986): Základní hydrogeologická mapa 1:200 000 list 23 Jihlava. - ÚÚG Praha

Hron J. a kol. (1995): Soubor geologických a účelových map. Geologická mapa 1:50 000 list 23-32 Kamenice nad Lipou – ČGÚ Praha

Mapa správního rozdělení ČR 1: 200 000 – kraj Jihočeský (ČÚZK, 2003 a 2005)

Mašek J. a kol. (1994): Soubor geologických a účelových map. Geologická mapa 1:50 000 list 23-31 Soběslav – ČGÚ Praha

Rastrová základní mapa 1:10 000 (ČÚZK, 2003 a 2005)

Soubor map krajů ČR 1: 200 000 – kraj Jihočeský (ČÚZK, 2003 a 2005)

Základní vodohospodářská mapa 1:50 000 (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha – 1992 – 1999)

Ostatní prameny

IAEA, Siting of Geological Disposal Facilities, A Safety Guide. Safety Series No. 111-G-4.1. (1994)

SÚRAO, interní dokument ZA.S.01/HÚ, Požadavky na lokalitu v etapě hodnocení území, 28.6.2002

Hlubinné úložiště v ČR. – Studie proveditelnosti, technická pomoc (EGP Invest, spol. s r.o., 05/2005)

Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie; EGP Invest, spol. s r.o.; 1999

Optimalizace referenčního projektu hlubinného úložiště RAO (EGP Invest, spol s r.o. Uherský Brod, 05/2003)

Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR (MPO ČR 06/2001)

Legislativa

K citovaným zákonům byly zohledněny všechny související předpisy ve znění pozdějších změn

Zák. č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon)

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	74 (75)

Vyhl. č. 215/1997 Sb., o kritériích pro umístování jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření

Zák. č. 62/1989 Sb., o geologických pracích v platném znění

Zák. č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství

Zák. č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění

Zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění

Zák. č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) v platném znění

Zák. č. 164/2001 Sb., lázeňský zákon v platném znění

Zák. č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění

Zák. č. 266/1994 Sb., o drahách v platném znění

Zák. č. 458/2000 Sb. energetický zákon v platném znění

Zák. č. 49/1997 Sb., o civilním letectví v platném znění

Zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění

Zák. č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky

Zák. č. 344/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

Zák. č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě

Zák. č. 289/1995 Sb., o lesích (lesní zákon)

Zák. č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích

Zák. č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích

Zák. č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	75 (75)