

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

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

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

RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc. a kolektiv

V Praze 31. října 2005

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

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. 8 – Budišov Svazek C

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

Praha, 31. října 2005

Výtisk č.: 1 2 3 4 5 6

Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	4 (73)

Abstrakt

Lokalita Budišov je situována v severní části třebíčského durbachitového masivu, který se vyznačuje značnou litologickou jednotností a minimálním výskytem horninových a hydrotermálních žil i cizorodých xenolitů, ale i zvýšenou celkovou radioaktivitou. V rozsahu lokality nebyly zjištěny tektonické zóny nadregionálního významu, ani doprovodné projevy velkých hlubinných zlomů známých ze vzdálenějšího okolí. Na území lokality 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 v sv. a jz. části území dva zúžené prostory k dalšímu průzkumu pro situování hlubinného úložiště.

Pro dva vytipované zúžené prostory je navrženo umístění povrchového areálu při jižní hranici lokality, v oblasti obcí Nárameč a Budišov, spojení s úložištěm prostřednictvím úpadnice. Předpokládá se obtížnější řešení koexistence uvedených zemědělských obcí s povrchovým areálem. Komunikační návaznost je velmi dobrá, prostřednictvím silnice III. třídy i lokální železniční tratí.

Abstract

Budišov is situated in the northern part of the durbachite massif (called “třebíčský”) that is characterised by considerable lithological uniformity, rare occurrences of rocky veins, hydrothermal veins and foreign inclusions and high total radioactivity. The presence of an outstanding regional tectonic zone and accompanying indications of great deep faults, known from remote surroundings, was not identified within the scope of the locality. Within the locality were recognised more important faults, that divide the massif into partial blocks. Their identification and description made possible the demarcation of a smaller site in the north-eastern and south-western parts of the locality, for detailed surveying via multi-criterial analysis.

For the selected sites the locations of the surface facility are designed in the southern margin of the locality, in the municipality of Nárameč and Budišov, and connection with the repository via an incline. It is assumed that the coexistence of the mentioned agriculture villages Nárameč and Budišov with the surface facility will be hard to resolve. The locality is very well accessible by a third-class road and the local railway.

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 (73)

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 (73)

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>	23
2.3.7 <i>Inženýrská geologie a geotechnika</i>	23
3 METODIKA PRACÍ	24
3.1 AKTUALIZACE GEOLOGICKÝCH INFORMACÍ	24
3.2 GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	26
3.2.1 <i>Letecká geofyzikální měření</i>	26
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	29
3.4 GEOLOGICKÉ PRÁCE A TERÉNNÍ REKOGNOSKACE	32
3.5 VYMEZENÍ STŘETŮ ZÁJMŮ A ZPRACOVÁNÍ STUDIÍ PROVEDITELNOSTI	33
3.5.1 <i>Střety zájmů</i>	33
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 41	
4.1 GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	41
4.1.1 <i>Letecká geofyzikální měření</i>	41
4.1.2 <i>Kontrolní geofyzikální měření</i>	44
4.1.3 <i>Geofyzikální práce na testovacích plochách</i>	48
4.1.3.1 <i>Testovací plocha „V Lopatách“</i>	48
4.1.4 <i>Využití výsledků geofyzikálních měření pro hodnocení stupně nehomogenit v geologické stavbě zájmového území</i>	48
4.2 INTERPRETACE LETECKÝCH A DRUŽICOVÝCH SNÍMKŮ	49
4.2.1 <i>Geomorfologie</i>	49
4.2.2 <i>Geofyzikální interpretace</i>	50
4.2.3 <i>Strukturně-tektonická analýza</i>	50

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 (73)

4.3	VÝSLEDKY TERÉNNÍ REKOGNOSKACE, MORFOTEKTONICKÉ ANALÝZY	
	A INTERPRETAČNÍ PRÁCE K ZÚŽENÍ ROZSAHU ÚZEMÍ.....	51
4.3.1	<i>Litologické poměry</i>	51
4.3.2	<i>Tektonické poměry</i>	52
4.4	VYMEZENÍ STŘETŮ ZÁJMŮ NA LOKALITĚ.....	54
4.4.1	<i>Energetika a spoje</i>	54
4.4.2	<i>Vodohospodářské sítě</i>	54
4.4.3	<i>Vodní režim a ochrana vod</i>	55
4.4.4	<i>Dopravní infrastruktura</i>	55
4.4.5	<i>Ochrana přírody a krajiny</i>	56
4.4.6	<i>Nerostné suroviny a horninové prostředí</i>	57
4.4.7	<i>Ochrana kulturních a historických hodnot</i>	57
4.4.8	<i>Zvláštní zájmy</i>	57
4.5	PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI REALIZACE HÚ NA ZÚŽENÉ LOKALITĚ.....	57
4.5.1	<i>Vymezení ZUPA</i>	57
4.5.2	<i>Návrh napojení na dopravní a technickou infrastrukturu</i>	58
4.5.3	<i>Identifikace a odhad významnosti environmentálních vlivů</i>	59
4.5.4	<i>Sociálně ekonomické důsledky výstavby a provozu HÚ</i>	63
4.5.5	<i>Ekonomická analýza</i>	63
4.5.4	<i>Analýza rizik</i>	64
5	VYMEZENÍ ZÚŽENÝCH LOKALIT.....	65
5.1	NÁVRH VYMEZENÍ ZÚŽENÝCH LOKALIT A PRŮZKUMNÝCH ÚZEMÍ.....	65
6	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ ETAPY PRACÍ.....	66
6.1	DOPORUČENÍ.....	68
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, MAPOVÝCH PODKLADŮ A OSTATNÍCH PRAMENŮ.....	70

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 (73)

Seznam obrázků:

OBR. 3.6-1	BUDIŠOV - INTERPRETACE MÍRY VHODNOSTI ÚZEMÍ V PROSTŘEDÍ GIS PODLE JEDNOTLIVÝCH GEOLOGICKÝCH JEVŮ (KRITÉRIÍ) A VIZUALIZACE INDEXU VHODNOSTI „P“	40
OBR. 4.1-1	BUDIŠOV - INTERPRETAČNÍ SCHÉMA. VÝSLEDEK GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ	43
OBR. 4.1-2	BUDIŠOV - GRAFY DAT NAMĚŘENÝCH POZEMNÍMI METODAMI	45
OBR. 4.1-3	BUDIŠOV - GRAFY DAT Z GAMASPEKTROMETRIE	46
OBR. 4.1-4	BUDIŠOV - LOKALIZACE KONTROLNÍHO PROFILU A TESTOVACÍCH PLOCH	47
OBR. 4.1-5	BUDIŠOV - SITUACE TESTOVACÍ PLOCHY „V LOPATÁCH“	49
OBR. 4.2-1	BUDIŠOV - LINEÁRNÍ STRUKTURNÍ PRVKY LOKALITY (KUČERA A KOL. 2003)	50

Seznam tabulek:

TAB. 2.1-1	BUDIŠOV - DOTČENÉ OBCE	19
TAB. 3.2-1	BUDIŠOV - LOKALIZACE KONTROLNÍCH POZEMNÍCH GEOFYZIKÁLNÍCH PROFILŮ	28
TAB. 4.5-1	BUDIŠOV – HUSTOTA OSÍDLENÍ V NEJBLIŽŠÍCH SÍDLECH	60
TAB. 5.1-1	BUDIŠOV - SOUŘADNICE ZÚŽENÝCH ÚZEMÍ	65
TAB. 5.1-2	BUDIŠOV - PRŮMĚRNÉ HODNOTY INDEXU VHODNOSTI „P“	66
TAB. 5.1-3	BUDIŠOV - SOUŘADNICE NAVRŽENÉHO PRŮZKUMNÉHO ÚZEMÍ	66

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 (73)

II. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Mapové a grafické přílohy

- Č. 1 Přehledná topografická mapa ČR a sledovaných lokalit
- Č. 2 Lokalita č. 8 Budišov - Výsledná strukturně tektonická mapa s vymezením zúžených území určených k dalšímu průzkumu
- Č. 3 Lokalita č. 8 Budišov – Trojrozměrné schéma lokality
- Č. 4 Lokalita č. 8 Budišov – 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. 8 Budišov – Seznam souřadnic
 - 5 a Seznam souřadnic dokumentačních bodů terénní rekognoskace
 - 5 b Seznam souřadnic ověřovaných VDV anomálií na testovaných plochách
- Č. 6 Lokalita č. 8 Budišov – 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 (73)

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-borne 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. Etapová zpráva. Lokalita Budišov (T-plan, 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 – Lodhéřov

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 (73)

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. / již.	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

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 (73)

km	kilometr
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 ptáčí 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

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 (73)

RAO	radioaktivní odpad
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

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 (73)

ÚTP	územně technický podklad
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 (73)

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 (73)

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. 8 - Budišov (původní označení Třebíčský masív), kde v ploše původního polygonu o velikosti 43,9 km² byla na základě provedených prací vymezena dvě zúžená území: Budišov I. (plocha 8,0 km²) a Budišov II. (plocha 6,8 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.) RNDr. Jan Marek, CSc. (Stavební geologie-Geotechnika, a.s.), RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., RNDr. Vlasta Navrátilová, RNDr. Jiří Černý (AQUATEST a.s.)
Zpracování zpráv:	RNDr. Jiří Černý, Mgr. Jan Kropáček, Bc. Josef Dufek, Mgr. Ivana Maarová (AQUATEST a.s.)
Zpracování grafických příloh:	

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 (73)

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. 2003) 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 rekognoskací 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 (73)

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

2 Vymezení a charakteristika širší lokality

2.1 Geografická a administrativně správní specifikace

Lokalita č. 8 Budišov se nachází cca 8 km jz. od Velkého Meziříčí (kraj Vysočina), na rozhraní bývalých okresů Třebíč a Žďár nad Sázavou (*Příloha 1, Tab. 2.1-1*).

Tab. 2.1-1 Budišov - Dotčené obce

Kraj	Správní obvod obce s rozšířenou působností	Dotčené obce
Vysočina	Velké Meziříčí	Oslavice, Osové, Oslavička, Baliny
	Třebíč	Budišov, Studnice, Hodov, Rohy, Nárameč, Rudíkov, Vlčatín, Nový Telečkov

Oblast Budišov je součástí listů základních topografických map:

- v měřítku 1:50 000 listy 23-42 Třebíč, 24-31 Velké Meziříčí,
- v měř. 1:25 000 listy 23-422 Rudíkov; 23-424 Třebíč; 24-311 Velké Meziříčí a 24-313 Náměšť nad Oslavou (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 Velkomeziříčské pahorkatiny. Kupovitý reliéf s tvary zvětrávání a odnosu na žulovém podloží je rozčleněn příkře zahluobenými údolními přítoky Oslavy a Jihlavy. Z hlediska nadmořské výšky reliéf generelně klesá od SZ (kóta na Hlavinách – 606,1 m n.m) k JV (cca 460 m.n.m). Vrcholovou částí zájmového území prochází rozvodnice mezi povodím Oslavy a Jihlavy po linii sev. Rudíkov – Vlčatínský vrh (589,8 m) – Hodovská hora (581,0 m) – sev. obce Rohy.

Klimatické charakteristiky zájmového území (Quitt a kol. 1971) odpovídají mírně teplé oblasti MT 5. Léto je normálně dlouhé až krátké (30-40 dnů letních dnů), mírné až mírně chladné (prům. teplota v červenci je 16-17°C) a suché až mírně suché. Srážkový úhrn ve vegetačním období dosahuje 350 – 450 mm. Zima je normálně dlouhá (40-50 ledových dnů), mírně chladná (prům. teplota v lednu je -4° až -5° C), suchá až mírně suchá s normální dobou trvání sněhové pokrývky (60-100 dnů). Srážky v zimním období se pohybují mezi 250 až 300 mm. Trvání přechodného období je normální až dlouhé s mírným jarem i podzimem.

Jižní část polygonu je odvodňována řekou Jihlavou, zbývající část území (asi 2/3) jejím levostranným přítokem Oslavou. Z vodních toků v území pramení nebo jím protékají přítoky těchto vodotečí Oslavička, Mařek, Kundelák a Mlýnský potok. V polygonu se nenacházejí větší volné vodní plochy. Drobnější rybníky Nadýmák, Oslavičský rybník a Horka náleží k povodí Oslavičky. Rybníky Hodovský, Perný, Podstránský, Gbel a Gbelínek k povodí Mlýnského potoka.

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 (73)

V zájmovém území se nacházejí pouze menší sídla Budišov (1 168 obyvv.)¹, Rudíkov (674 obyvv.), Hodov (295 obyvv.), Vlčatín (144 obyvv.), Rohy (130 obyvv.) a Oslavička (96 obyvv.). Nejvýznamnější sídla v širším okolí lokality jsou Třebíč (38 785 obyvv.) a Velké Meziříčí (11 753 obyvv.).

Sledovaným územím procházejí silnice II. a III. třídy: Napojení na dálnici D1 (cca 10 km) je možné prostřednictvím silnice II/360 - MÚK Velké Meziříčí, východ, případně po silnici II/390 - MÚK Lhotka. Polygonem prochází jednokolejná neelektrifikovaná regionální železniční trať č. 252 Křižanov - Velké Meziříčí – Studenec, s železniční stanicí Rudíkov v centru zájmového území.

Významnější inženýrské sítě ve sledovaném území jsou vedení vvn 110 kV (západní část polygonu) a vvn 220 kV (okolí Nárámče).

Jako limit využití území chráněného zvláštními předpisy se nejvýrazněji uplatňuje přírodní park Třebíčsko, který pokrývá celou západní část zájmového území.

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

Zájmové území je zobrazeno na listech základních geologických map v měř. 1:200 000 listy Jihlava (Beneš a kol. 1963) a Jindřichův Hradec (Dudek a kol. 1963), v měřítku 1:50 000 listy 23-42 Třebíč (Veselá a kol. 1987), 24-31 Velké Meziříčí (Misař a kol. 1993).

Z hlediska hydrogeologie náleží území k základním hydrogeologickým mapám 1:200 000 listy 23 Jihlava (Myslil a kol. 1986) a 24 Brno (Myslil a kol. 1985), k Oblasti povodí Moravy (č.h.p. 4-16-01 Jihlava po Oslavu a č.h.p. 4-16-02 Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytou; hydrogeologický rajón 655 Krystalinikum v povodí Jihlavy).

2.3 Dosavadní geologická prozkoumanost

2.3.1 Geologie

Z geologického hlediska zaujímá lokalita č. 8 - Budišov podstatnou část s. poloviny třebíčského masivu, plutonického tělesa dříve často uváděného pod názvem třebíčsko-meziříčský masív, příp. pluton. V přehledných geologických mapách vystupuje masív jako nápadný útvar trojúhelníkového půdorysu s vrcholy u Polné na SZ, mezi Velkou Bíteší na V a Jaroměřicemi na J, vklíněný mezi žďársko-strážecké moldanubikum na S, pestrú skupinu moravského moldanubika na Z a gföhlskou jednotku moravského moldanubika na V.

Třebíčský masív představuje největší souvislé těleso plutonitů tzv. durbachitové série v Českém masívu a jedno z největších těles této povahy v celosvětovém měřítku. Vně severního omezení třebíčského masivu pravděpodobně probíhá tzv. sázavský zlom, který se možná projevuje i připovrchovou hydrotermální a metalogenetickou aktivitou. Významný třebíčský zlom v.-z. směru dělí masív na menší j. část a větší s. část, v níž je lokalita Budišov umístěna celou svou rozlohou. Severní část je chápána jako hlubší strukturní patro.

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

¹ Stav k 1.1.2004

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 (73)

2.3.2 Petrografie

V rámci celého třebíčského masivu patří zájmové území k tektonicky nejklidnějším a petrograficky nejhomogennějším. Granitoidy durbachitové série se uplatňují více než z 90%, zbytek tvoří žilné granitické horniny bez amfibolu. Durbachitovou sérií se rozumí příbuzenská skupina hlubinných vyvřelin s vysokým obsahem tmavých minerálů výrazně se lišícími od běžných granitických hornin.

Plutonity jsou reprezentovány jednak porfyrickými amfibol-biotitickými melanokratickými granitoidy různě zrnitými (tmavá facie s převládajícím středně zrnitým typem tvořícím asi 90 % plochy), jednak světlým porfyrickým amfibol-biotitickým granitem. Dále jsou zastoupeny žilné horniny (obvykle výrazně kontrastující svojí leukokraticností s tmavými durbachitickými horninami, které prorážejí), ojediněle lamprofyry a žilný křemen.

Ojediněle se v oblasti vykytují xenolity metamorfítů moravské větve moldanubika. Podrobnější popis problematiky viz Kritická rešerše (Skořepa a kol. 2003) a kap. 4.3 této zprávy.

2.3.3 Geofyzika

Třebíčský masiv se v gravimetrické mapě příliš neprojevuje. Kladné tíhové anomálie odpovídají účinkům mocnějších poloh krystalických hornin moldanubika prostoupeným ortorulami, intruzemi syenitů a gabrosyenitů. Střední a jižní částí masivu procházejí tři úzká rovnoběžná pásma minim tíhového pole, která mohou být shodná s osami vrásových struktur krystalických hornin. Výrazně se projevuje hlavně třebíčský zlom. Tíhové pole je silně zkresleno okolními jednotkami moldanubika.

V případě platnosti předpokladu přesmykového charakteru třebíčského zlomu a přesunutí severní kry na kru jižní (Stárková - Zrůstek 1987 in Skořepa a kol. 2003) představuje část severně od třebíčského zlomu hlubší patro masivu.

Durbachitové horniny mají obecně velmi nízkou susceptibilitu. Magnetický obraz odpovídá schematickému dělení masivu podle tíhového pole na tři části.

Masiv jako celek vykazuje oproti okolním sériím anomálně vysokou radioaktivitu, v přímé závislosti na obsahu uranu.

2.3.4 Geochemie

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

Data z uranového průzkumu reprezentovaná povrchovými gamaspektrometrickými měřeními na profilech a analýzami horninových vzorků z průzkumných šachtic, rýh, vrtů a důlních děl. Analýzy radionuklidů byly prováděny v kvantitativní škále, analýzy ostatních chemických prvků v hrubých koncentračních intervalech.

Fediuk (in Skořepa a kol. 2003) přehodnotil geochemii hornin následovně: na lokalitě Budišov jsou zastoupeny menšinově granitoidy bez amfibolu a dominantně granitoidy durbachitové série. Při poměrně konstantním podílu sumárních alkálií kolem 9% se oba zmíněné podsoubory silně liší množstvím SiO₂. To se v podsouboru granitoidů bez amfibolu pohybuje kolem 75%, kdežto v podsouboru hornin durbachitické série je v průměru o plných

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 (73)

15% nižší. Tyto skutečnosti mají za následek, že horniny podsouboru granitoidů bez amfibolu mají jednoznačně subalkalický charakter, zatímco naprostá většina hornin durbachitické série má povahu vyvřelin alkalických. Oba studované podsoubory hornin TM spadají v rozdělení Le Maitre do pole vyvřelin vysokodraselných, Holub (1997 in Skořepa a kol. 2003) mluví o ultradraselné sérii), ale s podstatnými rozdíly. Podsoubor granitoidů bez amfibolu má tuto „vysokodraselnost“ při vysoké aciditě svých hornin málo výraznou, zatímco „vysokodraselnost“ hornin durbachitické série při aciditě mnohem nižší lze označit jako mimořádnou až extrémní. V klasickém Shandově rozdělení granitoidů na peralkalické, metaaluminické a peraluminické se podsoubor granitoidů bez amfibolu chová jako převážně peraluminický s dílčími přesahy do pole granitoidů metaaluminických. Naproti tomu podsoubor hornin durbachitové série se invariantně vyznačuje metaaluminickou povahou. Za povšimnutí tu stojí skutečnost, že přes vysoké podíly alkálií nejeví horniny tohoto podsouboru ani nejmenší tendenci k peralkalickému charakteru. Je to tím, že hodnoty Al_2O_3 jsou v těchto horninách relativně vysoké a stačí saturovat alkálie v zásadní míře do živcové a slídkové vazby. Klomínský, Jarchovský, Rajpoot (in Skořepa a kol. 2003) hodnotí zdejší durbachity jako typ I-S.

Třebíčský masív vykazuje intenzivnější metalogenetickou aktivitu přednostně podél zlomů.

Střední obsah uranu (výsledky uranového průzkumu) jak v rýhách (10,7 ppm), tak i v šachticích (64,2 ppm) výrazně přesahuje klarkové hodnoty, což odpovídá známým skutečnostem. Anomálie uranu jsou vázány na výplň poruch (tektonické jíly a brekcie) a na blízké okolí poruch. Obsahy uranu se zde pohybují v desítkách až stovkách ppm (např. lokalita Hodov). Mezi častěji pozorované průvodní prvky patří Co, Cu, případně Zn, občas jsou provázány zvýšenými obsahy Pb a V.

2.3.5 Hydrogeologie

Nejucelenější informace pro hydrogeologické hodnocení lokality z hlediska její vhodnosti pro úložiště jsou informace získané z regionálního hydrogeologického průzkumu třebíčského a jihlavského masívu.

Hydrogeologická vrtná prozkoumanost třebíčského masívu je nízká a nerovnoměrná. Většina hydrogeologických objektů postihuje pouze kvartérní pokryv nebo zvětralinový plášť s hloubkovým dosahem většinou nepřekračujícím 10 m. Průzkumem hlubších partií dané geologické struktury se zabývá jen velmi malé procento prací.

Dostupné údaje hydrogeologického charakteru mají převážně orientační. Jejich praktické využití snižuje malá hustota a nerovnoměrnost sítě hydrogeologických vrtů. Získané bodové hydrogeologické informace lze použít k orientačním popisům hydrogeologických poměrů do hloubky maximálně 30 m. Systematické údaje o hydraulických vlastnostech hlubších částí horninového masívu v hloubkách pod 100 m chybějí.

Mocnost zvětralinového pláště v oblasti Budišov se na základě průzkumných prací pohybuje v rozmezí 0,5-8 m. V tektonicky predisponovaných oblastech může dosahovat až hloubky 10 až 20 m. Transmisivita „T“ skalního podkladu je celkově charakterizována jako velmi nízká hodnotou $10^{-6} m^2 \cdot s^{-1}$ a v oblastech propustnějších hodnotou $10^{-1} m^2 \cdot s^{-1}$. Podle výsledků čerpacích zkoušek se vydatnost zdrojů podzemních vod pohybuje mezi 0,17-3,20 $l \cdot s^{-1}$ a specifická vydatnost v rozmezí 0,001-0,180 $l \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$. Hladina podzemní vody v puklinovém prostředí je mírně napjatá.

Relativně živější oběh podzemní vody je vázán na pásmo připovrchového rozpojení granitoidních hornin, zvětralinový plášť a kvartérní pokryv v zóně mělkého oběhu podzemní

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 (73)

vody. Hloubka dosahu mělkého oběhu podzemních vod v pásmu rozpojení je dána především úrovní místní erozivní báze. Pod hloubkou 80-100 m se nepředpokládá aktivní oběh podzemní vody, s výjimkou tektonicky postižených zón.

2.3.6 Hydrologie

Měření vodnosti vodotečí se v zájmové oblasti neprovádí. Nejbližší vodoměrná stanice na Balince v profilu Baliny (č.h.p. 4-16-02-044) s. od lokality udává z povodí o ploše 161,3 km² průměrný roční průtok 0,85 m³.s⁻¹ za období 1931-1960, což odpovídá specifickému odtoku $q=5,3 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ a odtokovému součiniteli 0,27. Pro j. část území v profilu zaústění Mlýnského potoka do Jihlavy je hodnota odtokového součinitele 0,29 odvozena hydrologickou analogií.

Stávající síť meteorologických stanic v zájmovém území či v jeho bezprostředním okolí poskytuje dostatečně reprezentativní vstupní údaje jak pro hydrologické metody oceňování přírodních zdrojů podzemních vod, tak pro stanovení popisných klimatických charakteristik oblasti.

V oblasti nejsou žádné trvale využívané pozorovací objekty pro sledování vydatnosti pramenů, hladin a jakosti podzemních vod.

2.3.7 Inženýrská geologie a geotechnika

Širší zájmová oblast není pokryta plošným inženýrskogeologickým mapováním.

Do sv. cípu území zasahuje geologická mapa 1:10 000 okolí Velkého Meziříčí (Stárková 1989 in Skořepa a kol. 2003), která dosti podrobně pojednává o tektonické členitosti území, zejm. se zaměřením na pásmo hlubinného sázavského zlomu.

Ložiskový průzkum na kámen přinesl jen základní informace o potenciálních nalezištích v okolí Nového Telečkova, Oslavičky a Vlčatina, avšak bez podrobnějších technologických či geotechnických charakteristik.

Ložiskový průzkum zóny sázavského zlomu v blízkosti v. cípu vymezeného území potvrzuje jeho hlubinné založení. Byly sledovány možnosti výskytu uranového zrudnění na křížení s tektonickými zónami jiné orientace. Pro regionální inženýrskou geologii jsou využitelné zejm. poznatky o tektonické členitosti masivu.

V souboru ložiskově zaměřených posudků má mimořádný význam zpráva o vyhledávacím průzkumu na uranové rudy. Obsahuje základní geologické mapy v měřítkách 1:10 000 a 1:5 000, zejména dokumentaci vrtů, rýh a šachtic většinou však mimo vymezené území. Do vymezeného prostoru spadají pouze dva hlubší vrty, v jv. cípu u Kundelova.

Vrt Bu 9GP (s úklonem 15°, směru 50°, dlouhý 141 m) ověřil existenci jen řídkých zón silnějšího rozpukání s limonitizací puklin do hloubky cca 80 m. Níže je převážně celistvý durbachit s ojedinělými strmými puklinami 80–90° povlečenými slabými chloritickými povlaky. Vrt Bu 21 (s úklonem 10°, směru 30°, dlouhý 259 m) ověřil dosah zóny silnějšího připovrchového rozvolnění masivu do hloubky 55 m, s výraznou poruchovou zónou v hloubce 46,5–55,0 m s ohlasy, projevy alterace a limonitizace. Níže jsou šedé durbachity s jen řídkými zónami silnějšího rozpukání v rozsahu 0,5 – 2,6 m bez výraznějších projevů mylonitizace, alterace a limonitizace. Od hloubky 120 m je masiv převážně celistvý.

V dokumentaci všech vrtů chybějí podrobnější charakteristiky jednotlivých puklin, úlomkovitosti jádra, bodové pevnosti na úlomcích jádra a další geotechnické charakteristiky.

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 (73)

Dokumentace vrtných prací dovoluje místy zhodnotit povahu a mocnost kvartérního pokryvu, dosah navětrání durbachitového podloží, nebo účinky chemické alterace podél puklin v hlubších partiích masivu. Posudky zaměřené hydrogeologicky obsahují důležité informace hlavně o režimu podzemních vod mělké zvodně. Většina vykazuje pH vyšší než 7, celkovou tvrdost střední, obsah síranů nevysoký, bez agresivních účinků, kromě volných složek CO₂. Vykazují vůči stavebním materiálům agresivitu převážně uhličitou.

Surovinové studie potvrzují existenci drobných, dávno opuštěných kamenolomů a v rezervě pouze jedinou lokalitu na návrší u Vlčatina. Ta ale dosud nebyla průzkumnými pracemi blíže ověřována a bilancována. Ve vymezeném území nejsou známy výskyty rud či jiných surovin v těžitelné podobě, a proto ani pozůstatky po dolování, které by byly technicky významné. Ve vymezeném území nebylo registrováno sesouvání svahů ani jiné stabilní deformace. Pouze se upozorňuje na výskyt velkých balvanů na svazích, kde by v případě nevhodně prováděných technických prací mohlo dojít k jejich uvolnění, anebo k uvolnění sesuvů se svahů predisponovaných tektonickými zlomy.

Z hlediska seismicity jde o území klidu, kde registrované otřesy nepřesáhly 5° MSK-64. Pouze v okolí Velkého Meziříčí bylo zaznamenáno v r. 1590 zemětřesení, které možná dosáhlo 6°.

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

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

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 (73)

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*“ předaných 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 vytipovaných testovacích místech v území lokalit.

Práce leteckého geofyzikálního měření provedeného 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. 2004b), 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“ (Bárta a kol. 2004a).

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).

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 (73)

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 Budišov, vedená pod číslem 08, čítá celkem 43,9 km². Profilová síť leteckých linií byla 200 m (základní profily) na 500 m (převazující, příčné profily). Celková délka nalétaných linií činila 222,1 km. Směry profilů byly 157⁰ (základní profily) a 247⁰ (převazující profily). Lokalita Budišov byla nalétána jako poslední v pořadí, tj. v druhé dekádě listopadu 2003 (poslední let 19. listopadu 2003).

S ohledem na možnosti sběru a interpretace geofyzikálních dat si je nutno uvědomit, že se na lokalitě Budišov nacházejí i zastavěná místa a četné inženýrské sítě. Jedná se například o elektrické vedení 110 kV (západní část polygonu) a 220 kV (okolí Nářamče) a neelektrifikovanou jednokolejnou regionální železniční trať č. 252 Křižanov - Velké Meziříčí - Studenec s železniční stanicí Rudíkov v centru zájmového území. Tyto umělé prvky obecně komplikovaly získání požadovaných informací o geologických poměrech a zvyšovaly také nároky na bezpečné zajištění leteckých operací.

Plocha lokality Budišov 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:

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 (73)

- 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 Budišov 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 prováděna formou e-mailových zpráv. V průběhu prací na lokalitě Budišov 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 Budišov 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.

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 (73)

Pro základní informaci poznamenáváme, že na lokalitě Budišov 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 Budišov - Lokalizace kontrolních pozemních geofyzikálních profilů

LOKALITA	X JTSK	Y JTSK	Staničení gf. profilu	Stanice VDV a směr
Budišov	1143898	644270	0	ICV (20,8 kHz JJV)
Budišov	1144821	642451	2000	

Po vytýčení 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.) .

3.2.3 Geofyzikální práce na testovacích plochách

Tato podetapa byla realizována v období po vyhodnocení letecké geofyziky a terénních geologických rekonoskací. 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 rudní 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 Budišov byla zkoumána čtyřmi profily, a to místech zvaných „V lopatách“ (viz **Obr. 4.1-5**). 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).

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 (73)

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.
- 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 vřícovací body. Pro potřeby výběru vřícovacích 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

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 (73)

přesnosti. Výsledná polohová přednost 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

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 vymežit 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:

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 (73)

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

Exogenní analýza tvoří základní páteř analýzy vybraných lokalit, neboť získané údaje je možno přirovnat úrovní 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 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 (kuesty, 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.

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 (73)

Některé významnější zlomové zóny mohou být široké stovky metrů a mohou být tvořeny velkým počtem menších zlomů, neřídko 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 archivech 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 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, ve 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.

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 (73)

3.5 Vymezení střetů zájmů a zpracování studií proveditelnosti

3.5.1 Střety zájmů

Základní východiska

Obsahová náplň mapy střetů zájmů respektuje požadavky vyhlášky MŽP č. 369/2004 Sb.. 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 „Vymezení střetů zájmů“ (Geobariéra / Atelier T-plan, s.r.o., 01/2004), dále v kap. 7 (Seznam použité literatury) 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 kraje Vysočina,
- 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 měřítka 1:10 000 a následně digitalizovány nad RZM 10.
- Vodohospodářské sítě
 - ⇒ situační zákresy v mapách různých měřítek – v případě potřeby byly tyto zákresy přeneseny do měřítka 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 měřítka 1:10 000 a následně digitalizovány nad RZM 10,
 - ⇒ základní vodohospodářská mapa 1:50 000 (VÚVH TGM Praha).

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 (73)

- Silniční a železniční doprava
 - ⇒ digitalizace z rastrové ZM 1:10 000 - aktuální stav dopravních sítí,
 - ⇒ situační zákres 1:10 000 - záměr rychlostní komunikace R6,
 - ⇒ vektorová data - záměr na silnici II/360 obchvat Oslavičky.
- Letecká doprava
 - ⇒ vektorová data z územního plánu VÚC.
- 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 Vysočina nebo data z OPRL převzatá od Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs n. 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:

- **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.

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 (73)

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 proveditelnosti (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,
- 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,
 - ⇒ 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).

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 (73)

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. Námětová 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.

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).

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 (73)

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 - Střediskem pro přepravu nebezpečných věcí a odpadů. Otázka kolejového napojení PA včetně varianty odbočení vlečky z širé 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 kraje Vysočina 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.

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). Ve stručnosti lze říci, že geografické informace (datové sady) popisující geografické, geologické,

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 (73)

geofyzikální a územně-plánovací 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.

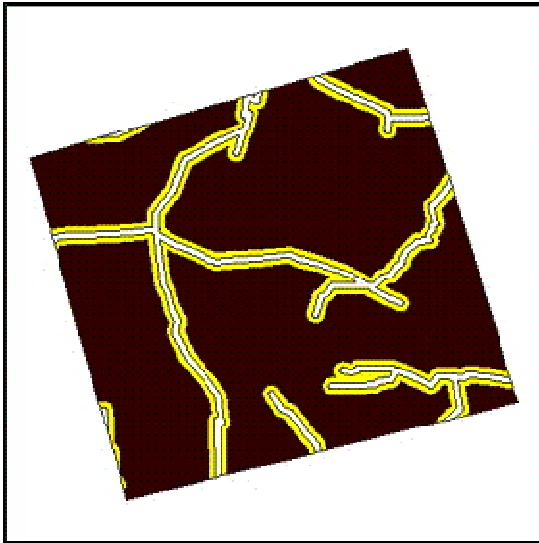
Všechna data jsou umístěna v geodatabázi na platformě Microsoft SQL Serveru 2000 a jsou dále analyzována a vizualizována s využitím produktů firmy ESRI, jmenovitě databázové nadstavby ESRI SDE a souboru programů ArcGIS pro tvorbu map a konečně ArcIMS pro prezentaci map prostředky intranetu či Internetu. 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).

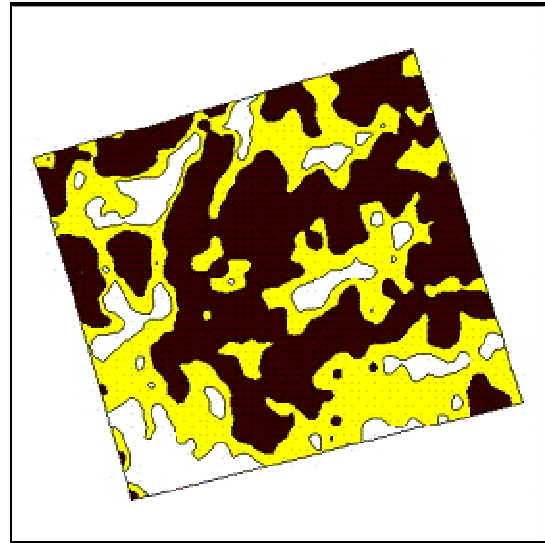
Zásadním přínosem GIS ovšem je morfogenetická analýza území s cílem vymezení zúžených oblastí, kde nástroj GIS umožňuje různým jevům (=kritériím) přiřknout různou významnost a v celém zkoumaném území stanovit míru vhodnosti každého bodu (**Obr. 3.6-1**). Podrobná diskuse použitého postupu viz Souhrnná 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.

Druhá 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.

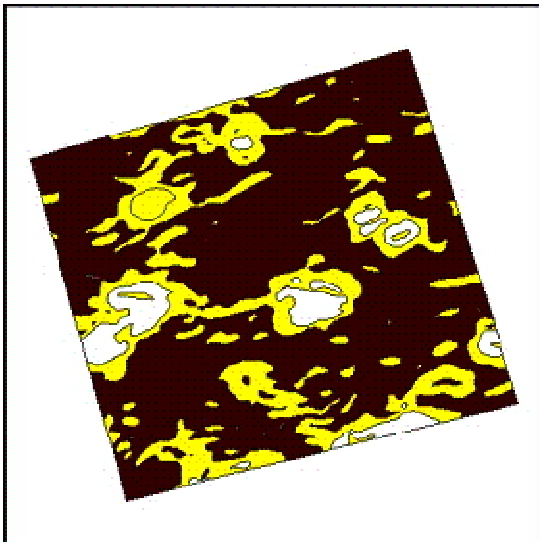
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	38 (73)



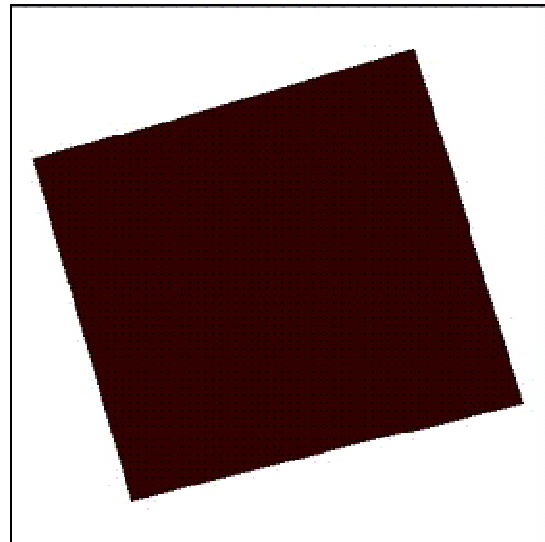
A



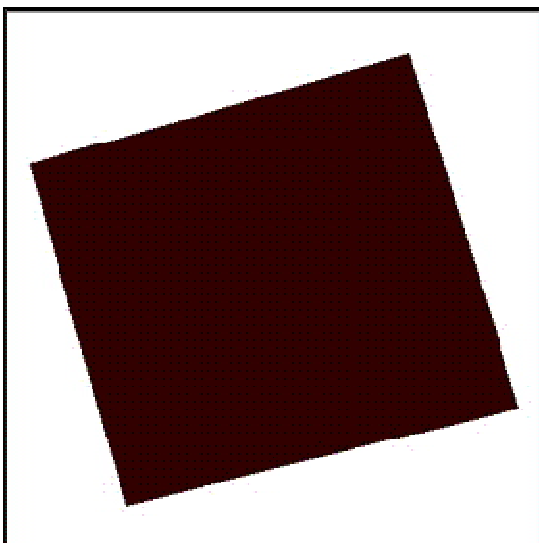
B



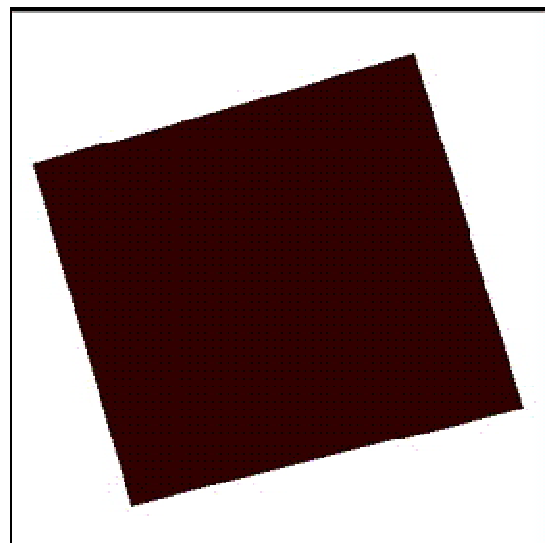
C



D

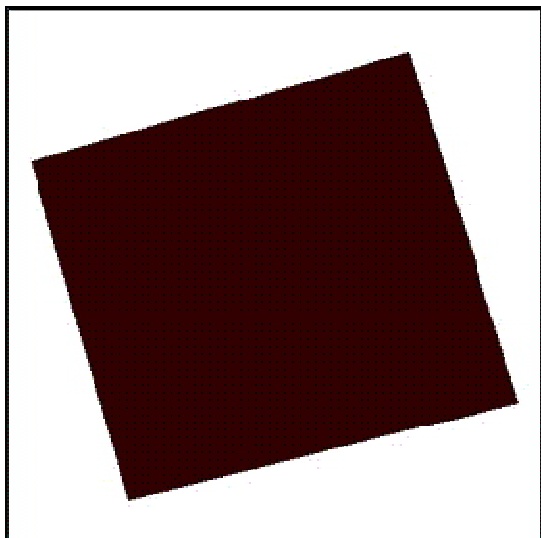


E

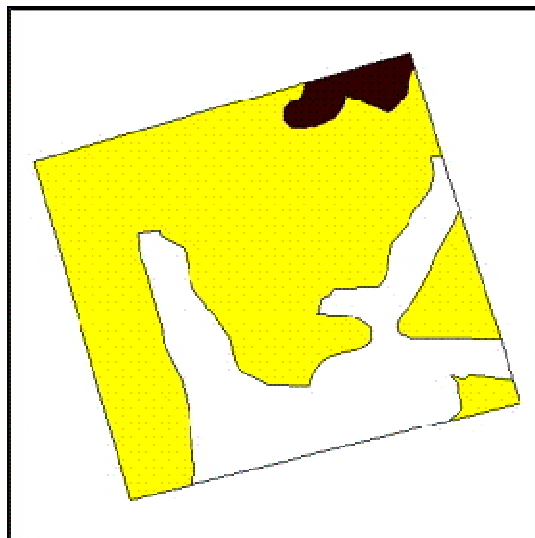


F

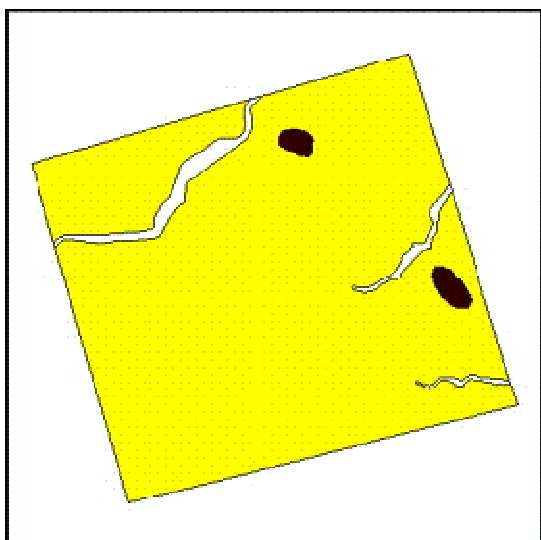
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	39 (73)



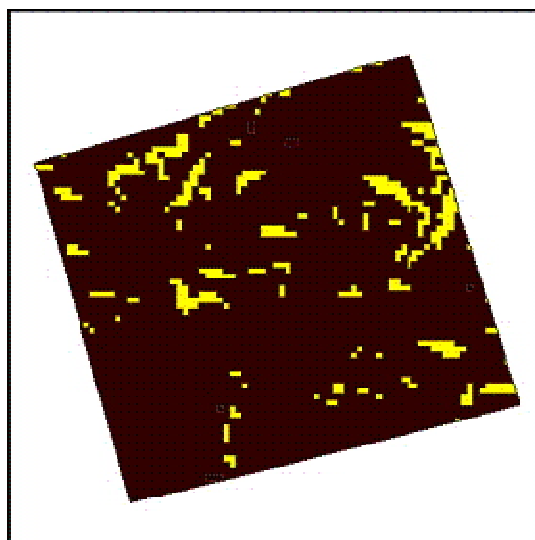
G



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 Budišov - 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	40 (73)

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 Budišov 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 GeoBariéra v rámci zde řešeného projektu: *Kritická rešerše archivovaných geologických informací, Lokalita č. 8 – Budišov. Etapová aktualizovaná zpráva – stav k datu 24. září 2003* (Skořepa a kol. 2003).

Dalším zdrojem poznatků o lokalitě Budišov 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 Budišov 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 Budišov 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	41 (73)

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 Budišov.

V souvislosti s interpretací naměřených dat z lokality Budišov je potřebné připomenout, že průzkumná oblast je z valné části zemědělsky využívána a je pokryta obytnou zástavbou. Nachází se zde devět obcí a prochází jí železniční trať vedoucí z Budišova na jihu přes Radíkov, Vlčatín, Oslavičku až do Oslavic (severně od oblasti). Kromě vlivů kulturních prvků, které způsobují magnetické anomálie existují i indicie, že zemědělská pole ovlivňují odporová data, a to svými proměnlivými obsahy hnojiv a vlhkosti v půdě. Radiometrická data mají obecnou tendenci odrážet také hustotu vegetačního pokryvu.

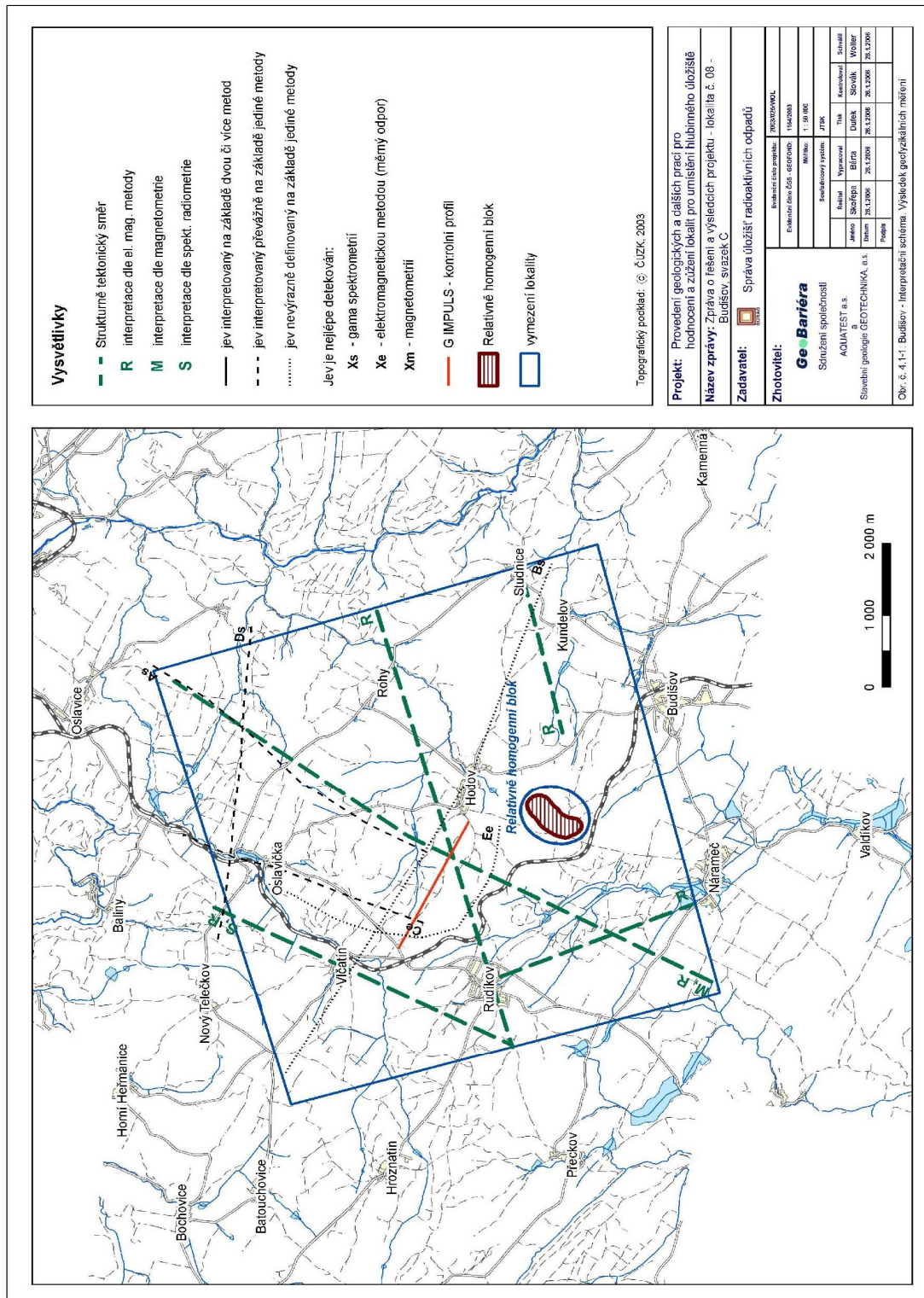
Podloží bloku Budišov je tvořeno melanokráním granitoidem až amfibol-biotitickým granitem, který často zvětrává do lehce písčité půdy. V tom případě pak pukliny a zlomy nemusí vždy obsahovat významná množství jílových minerálů a jejich vodivost je spíše způsobena přítomností vody v puklinovém systému.

Zahraniční experti (McPhar) vysledovali na lokalitě Budišov z naměřených dat pět strukturních prvků, kterým je potřebné 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. Linie označující vysoký odpor (viz čára označená Ee) je uváděna zahraničními experty s upozorněním, že struktura těsně koreluje se silnicí a dalšími kulturními prvky. V daném případě však lze očekávat, že odpor odráží reálnou geologickou situaci v podloží a že kulturní prvky jsou pouze v souladu s výsledným charakterem terénu (výstavba se zpravidla přizpůsobuje morfologickým vlastnostem terénu). Podobně tomu je u prvku označeném značkou Ce. Lineární prvky Bs, Ds a As jsou slabě zastoupeny v radiometrických datech, ale na druhé straně jsou podpořeny daty z dálkového průzkumu. Lze předpokládat, že nejsou ovlivněny vegetací.

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 strukturně tektonickými 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

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 (73)

se snažili nalézt v našich naměřených datech a zdůraznit zvláštní linie (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.



Obr. 4.1-1 Budišov - Interpretační schéma. Výsledek geofyzikálních měření.
Kopie přílohy z geofyzikální zprávy (Bárta, Tesař, Dostál 2004a). 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	43 (73)

V jižní části sledované plochy byla vybrána oblast, o které lze na základě geofyzikálního leteckého měření předpokládat, že má relativně nejmenší stupeň porušení, a je tedy charakterizována značnou homogenitou. Interpretace je založena především na odporových datech. Vybraná plocha se vyznačuje plochým charakterem terénu, což také podporuje naše očekávání homogenního, relativně málo porušeného bloku. Vybraná plocha je zřejmá z **Obr. 4.1-1**, kde je zdůrazněna modrým kruhem a modře napsanou legendou.

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

Připomínáme, že většina základních linií (resp. struktur) je v neposlední řadě interpretována na základě odporové mapy. Je tedy nutno, v etapě pozemního, podrobného geofyzikálního výzkumu, zařadit do komplexu geofyzikálních metod i metodu vertikálního elektrického sondování (VES). Tato metoda upřesní velikost skutečných měrných odporů jednotlivých horninových bloků, popřípadě umožní zjistit změny odporů s hloubkou. To přinese možnost dále upřesnit interpretaci leteckých elektromagnetických dat, a to podstatným způsobem.

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 Budišov 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**).

Gamaspektrometrie

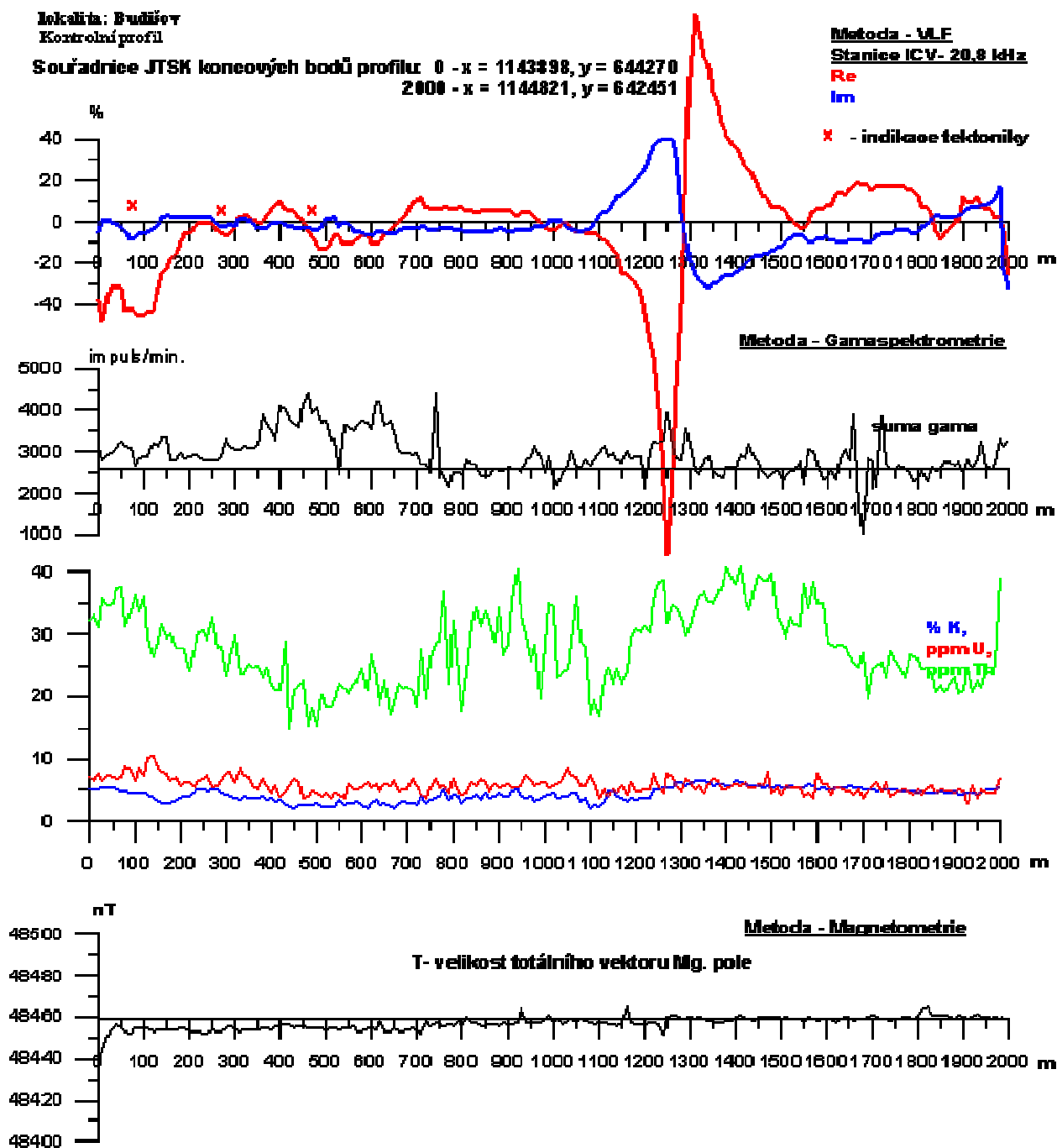
Tvary křivek obsahů jednotlivých prvků (U, Th a K) jsou si velmi podobné. Data získaná z leteckého měření jsou vlivem přepočtu a nesouměrného gridu (200 x 500 m) a přepočtu na zemský povrch poněkud nižší, než je tomu u hodnot z pozemního měření. Obsah U je z leteckých měření velmi nízký, na prahu citlivosti metody, proto nebylo doporučeno použít obsahy U do hodnocení poměrových koeficientů distribuce radioaktivních prvků.

Metoda VDV a komplexní vyhodnocení tektoniky z leteckých metod

Pro měření VDV byla použita stanice ICV 20,8 kHz. Z porovnání plyne, že anomálie na metrážích 250 a 500 se projeví výrazně v obou metodách. Ostatní dvě anomálie z povrchového měření se neprojevily v leteckém měření. Jsou to anomálie lokální, úzké, reprezentující velmi mělké tektonické prvky. Umělé vodiče na metrážích 1280 a 1820 se v leteckém vyhodnocení neobjevily vůbec.

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 (73)

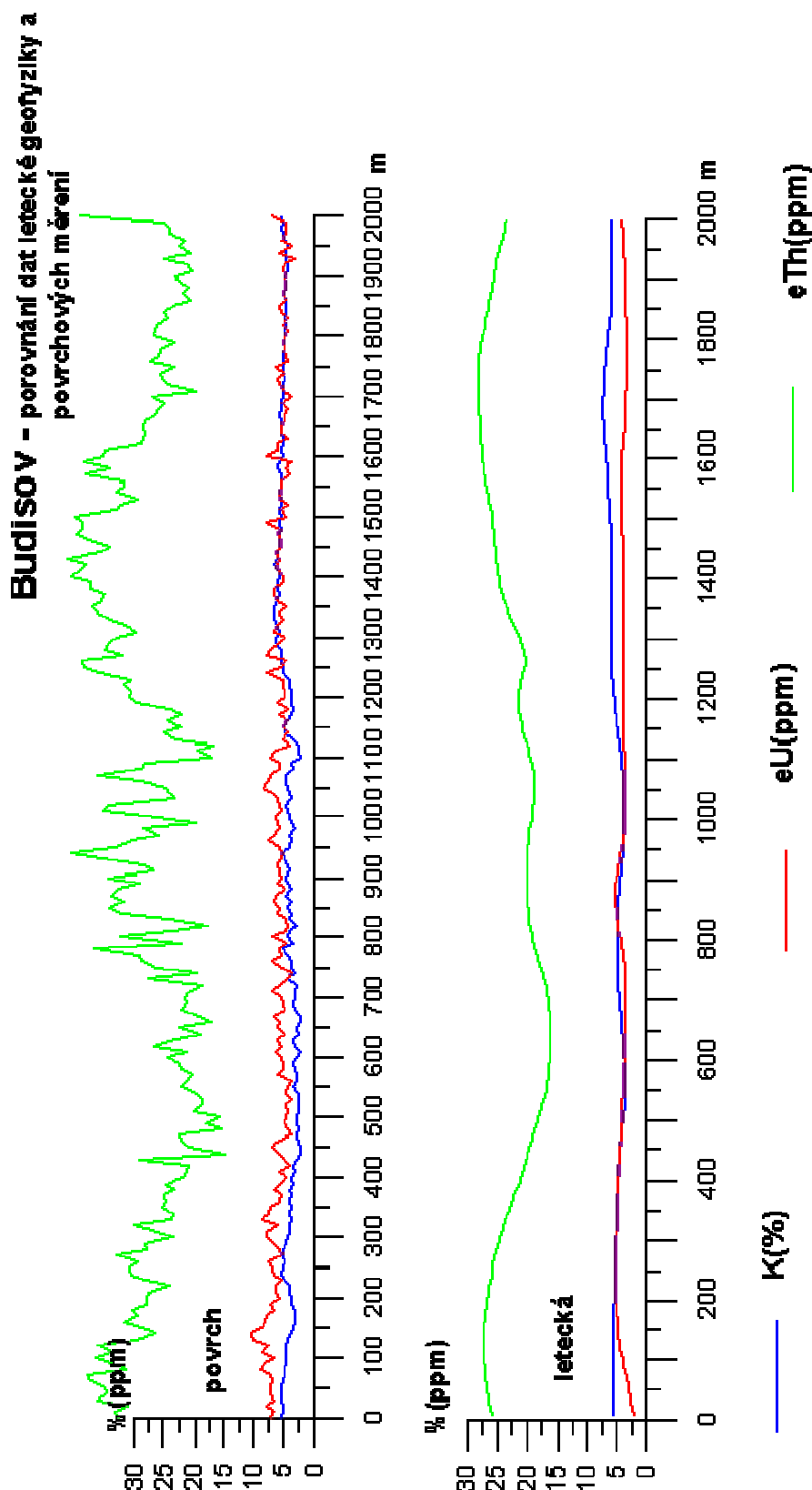
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště



Obr. 4.1-2 Budišov - grafy dat naměřených pozemními metodami

(Porovnání leteckých a pozemních měření. Kopie obr. z dílčí závěrečné zprávy.)

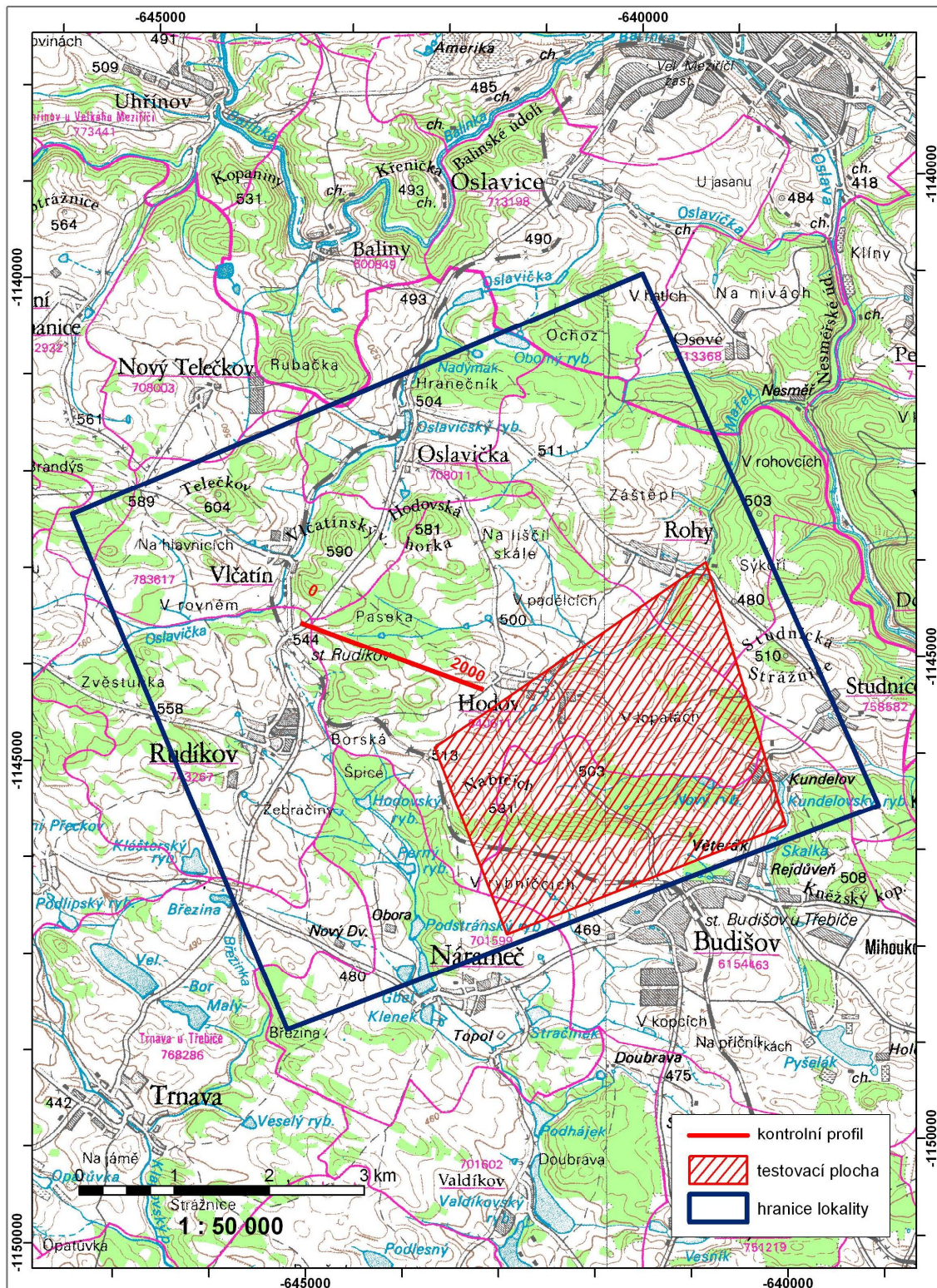
Projekt:	Vydání dokumentu - revize	Strana (celkem)
Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště	0 1 2 3	45 (73)



Obr. 4.1-3 Budišov - grafy dat z gamaspektrometrie.

(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	46 (73)



Obr. 4.1-4 Budišov - Lokalizace kontrolního profilu a testovacích ploch.
Geofyzikální práce na testovacích plochách.

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 (73)

Magnetometrie

Měření jsou navzájem srovnatelná a vykazují podobný rozptyl hodnot totálního vektoru magnetického pole (cca 15 nT) a shodný trend gradientu změn hodnot totálního vektoru magnetického pole (T).

Celkové shrnutí kontrolních měření na lokalitě Budišov

Kontrolní pozemní geofyzikální měření prokázala, že letecká geofyzikální měření na lokalitě Budišov byla provedena kvalitně se správnou lokalizací a jsou použitelná pro závěrečné vyhodnocení.

4.1.3 Geofyzikální práce na testovacích plochách

4.1.3.1 Testovací plocha „V Lopatách“

Testovací plocha zahrnuje homogenní horninový blok interpretovaný z letecké geofyziky a jeho blízké okolí. Plocha byla podle místního názvu nazvána „V Lopatách“ a nachází se v jihovýchodní části naléhaného území. Plocha je zhruba omezena obcemi Budišov, Hodov, Rohy a Kundelov. **Obr. 4.1-5** zobrazuje výřez z mapy včetně zmiňované testovací plochy. Testovací plocha je z velké části odlesněna. Metoda VDV byla aplikována vždy na dvou rovnoběžných profilech přibližně kolmých na směr dominantní tektoniky směrů SZ-JV a SSV-JJZ. Naměřená data byla zpracována a interpretována. Výsledky jsou podrobně prezentovány v separátní technické zprávě „*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.

Ze získaných výsledků a poznatků uvádíme hlavní fakta:

- Známé hlavní tektonické struktury byly jednoznačně detekovány.
- Nedošlo k zjištění vážných rozporů s dosud známou tektonickou stavbou.
- Četnost indikací tektoniky drenující podzemní vodu ze směru SSV–JJZ je 2,7 indikací/km a z druhého hlavního směru SZ-JV jsou 3 indikace / km. Index plošné četnosti interpretované tektoniky je $A_{\theta}=4,03$ (vzorec výpočtu viz souhrnná zpráva, svazek A, kap. 3.2.3). Je možno konstatovat, že indikace tektoniky drenující podzemní vodu vykazují směrovou anizotropii a v povrchové části horninového masivu je podstatně více indikací interpretované tektoniky, než se očekávalo.
- Testovací plocha je pokryta velkým množstvím inženýrských sítí, což zčásti ztěžovalo interpretaci.
- Indikace reprezentující přítomnost mineralizace nebyly registrovány.

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.

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 (73)

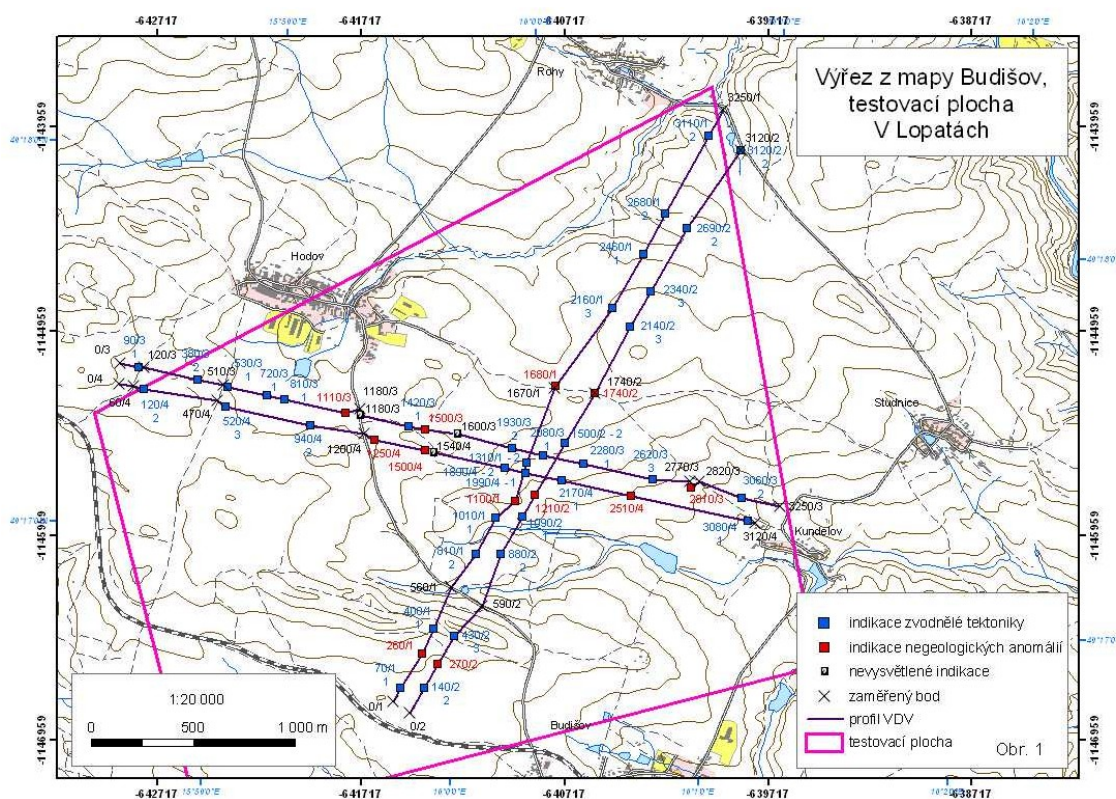
Do hodnotících parametrů pro konečné vybrání zúžených zájmových ploch byla zahrnuta následující geofyzikální data:

a) Letecká geofyzika

Z mapových výstupů leteckého měření byla převzata data zdánlivých měrných odporů z přílohy „Budišov, mapa pz“ a data z přílohy „Budišov, mapa horizontálních gradientů T“. Výsledky sumární intenzity aktivity gama záření „Budišov, 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 „V lopatách“ byl použit jako konstanta pro celou lokalitu. Pro lokalitu Budišov vyplývá z interpretace měření VDV hodnota indexu plošné četnosti interpretované tektoniky $A_0=4,03$.



Obr. 4.1-5 Budišov - Situace testovací plochy „V Lopatách“

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

4.2 Interpretace leteckých a družicových snímků

4.2.1 Geomorfologie

Z geomorfologického hlediska je pro lokalitu Budišov charakteristické nepravidelné střídání sníženin a vyvýšenin bez zjevné vazby na tektonické predispozice. Z analýzy leteckých snímků i sestavené ortofotomapy bylo velmi nesnadné nalézt výraznější zlom nebo puklinový

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 (73)

systém. Výsledky exogenní analýzy ukázaly, že se jedná o zarovnaný reliéf narušený starými zlomy sz.-jv. směru.

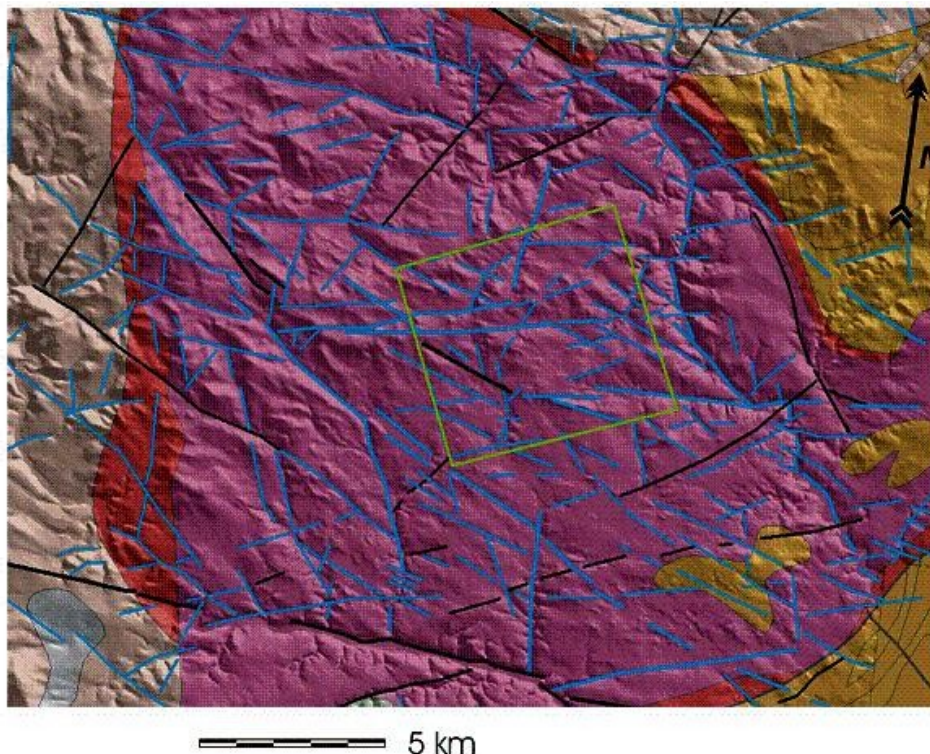
4.2.2 Geofyzikální interpretace

Třebíčský masív se projevuje v magnetickém poli jako nemagnetické těleso, zato se zvýšenou radioaktivitou. Původní koncepce tvaru předpokládala trychtýřovitě se zužujícího etmolit s výstupní drahou umístěnou v podstatě centrálně. Podle novějších názorů (Jelínek a kol. 1993 in Kučera a kol. 2003) se předpokládá těleso o nevelkých mocnostech řádově do 10 km (podle některých měření - Sedlák a kol. 1985 - dokonce méně než 2 km) a excentricky položené kořenové zóně při z. okraji tělesa. Uklání se k Z a do hloubky se zužuje.

K markantním charakteristikám třebíčského masívu patří jeho vysoká přirozená radioaktivita, kontrastující naopak s praktickou nepřítomností uranových ložisek, dále pak jeho nízká magnetická susceptibilita.

4.2.3 Strukturně-tektonická analýza

Lokalita Budišov zaujímá podstatnou část severní poloviny třebíčského masívu, který vystupuje jako nápadný útvar s trojúhelníkovitým půdorysem. Významný zlom v.-z. směru (třebíčský) dělí třebíčský masív na menší j. část a větší s. část (**Obr. 4.2-1**). Mezi oběma částmi lze konstatovat signifikantní rozdíly jak z hlediska petrografického, tak strukturního (Mrázek a kol. 1978 in Kučera a kol. 2003).



Obr. 4.2-1 Budišov - Lineární strukturní prvky lokality (Kučera a kol. 2003).

Pozn.: Podkladem je stínovaný reliéf a přehledná geologická mapa 1 : 500 000; fialová – durbachity třebíčského masívu, žlutá – jednotvárná série moldanubika, tmavěžlutá – ortoruly a granulity, světle růžověžlutá – pestrá série moldanubika. Legenda: zeleně polygon zájmového území s.s. (SÚRAO); modře lineární rozhraní, silně – významné, tenče – méně významné; černě zlomy, silně – významné, tenče – méně významné).

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 (73)

Severní část je chápána jako nižší patro, vyznačující se klidnější tektonikou, vyšší průměrnou bazicitou hornin, nízkou triklinitou K-živců a bohatším žilným doprovodem. Při severním omezení masivu probíhá tzv. sázavský zlom, který se mimo jiné projevuje i připovrchovou hydrotermální a metalogenetickou aktivitou (Chmelař 1986 in Kučera a kol. 2003).

Většina lineárních rozhraní a struktur je málo výrazná, významnější morfologické projevy má jen několik struktur. Výrazné rozhraní v jižní části území lze jednoznačně ztotožnit se zlomem, procházejícím městem Třebíč, jedná se o zmíněný trebičský zlom. Další výraznější struktury sz. směru jsou paralelní se sv. okrajem trebičského masívu. Přítomny jsou také v.-z. struktury.

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

4.3.1 Litologické poměry

Zájmové území spočívá v rozsahu trebičského masívu variského stáří, nápadně trojúhelného plošného tvaru a ostrého omezení na všech stranách, modifikovaného vesměs tektonicky. Dosud jsou diskutovány tvar tělesa směrem do hloubky a možnost přiřazení k tělesům trychtýřovitého tvaru (etmolitům), i tvar a prostorové umístění kořenové oblasti. Podle některých zjištění se zdá, že jde o těleso nevelké mocnosti do 10 km, s přírodním hrdlem buď zhruba v centru, anebo při záp. okraji tělesa. Zájmové území se nachází uprostřed severní – nejširší části masívu. Masiv se vyznačuje malou litologickou diferenciací. Je budován převážně tmavšími amfibolicko-biotitickými granitoidy, křemennými syenity resp. durbachity. V jejich rámci lze rozlišit jen poněkud drobnozrnnější, hrubozrnnější nebo světlejší porfyrické typy. Tyto variety vytvářejí souvislé celky různé velikosti, bez ostrého ohraničení.

Nápadný je sporadický výskyt žil světlých či tmavých horninových typů a sporadický výskyt hydrotermálních žil s křemennými, rudními či jinými výplněmi. Xenolity hornin z krystalinického okolí či event. bývalého nadloží se vyskytují rovněž velmi sporadicky a v nevelkých rozměrech v blízkosti okrajů masívu. Charakteristická je celkově zvýšená radioaktivita masívu, aniž by byly ověřeny významnější koncentrace radioaktivních minerálů v podobě žil.

Při terénní rekognoskaci nebyly zastiženy žádné litologické či mineralogické zvláštnosti zmíněných druhů. Byl naopak potvrzen litologicky fádňí ráz masívu. Jeho současný povrch vytváří mírně vyvýšenou, mírně zvlňenou krajinu s převahou odlesněných, zemědělsky obhospodařovaných pozemků na mělkých, chudých, písčitých půdách, s ojedinělými hlouběji zaříznutými údolími protékanými vodotečemi, s drobnými remízky či s menšími až středně velkými lesními celky na terénních návrších nebo na svazích potočních údolí. Na dílčích elevacích jsou časté balvanité rozpady durbachitů; jednotlivé balvany byly obvykle rozptýleny soliflukcí. Někde naopak došlo k jejich umělému nahloučení při zemědělských nebo stavebních činnostech. Skalní výchozy se nacházejí jen vzácně, pouze na svazích dvou výrazně zahloubených údolí: v údolí potoka Mařek sev. od Rohů a v údolí říčky Oslavičky u Vlčatína. Je na nich dobře patrná bloková odlučnost durbachitů s uvolňováním povrchových partií do bloků a balvanů primárně zaobleného tvaru.

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 (73)

4.3.2 Tektonické poměry

V dané fázi výzkumu byla ve smyslu zadání hlavní pozornost věnována tektonickému rozvolnění masivu.

Zatímco v oboru litologie masivu byly starší mapové výstupy základního geologického výzkumu dostatečným podkladem, v oboru tektonického rozčlenění a rozvolnění masivu byly podkladem nedostatečným. Zakreslených pouhých 5 přímočarých tektonických linií v základních geologických mapách postrádá adekvátní geologické zdůvodnění a nemá odpovídající oporu v morfologii terénu či v hydrografii povrchových vodotečí. Za významnější podklady bylo možno považovat výsledky průzkumů orientovaných na uranové suroviny, prováděných s užitím rozmanitých technických odkryvných a geofyzikálních prací (Hlisnikovský 1996 in Skořepa a kol. 2003), nebo účelově zaměřených podrobných mapovacích prací při severní hranici třebíčského masivu (Stárková 1989 in Skořepa a kol. 2003), i když do zájmového prostoru zasahují jen částečně.

V různých posudcích i přehledných pojednáních je často uváděno tektonické schéma třebíčského masivu (Bubeníček 1968; Stárková - Zrůstek 1977; převzaté i Mísařem a kol. 1983 in Skořepa a kol. 2003), kde jsou vymezeny a pojmenovány hlavní zlomy ohraničující a rozčleňující masiv. Schéma je uvedeno v přehledném měřítku 1:200 000, a toto hrubé schéma bylo zřejmě bez větších úprav přeneseno i do 4x podrobnějších základních geologických map v měřítku 1:50 000. V nich byly vykresleny přímočaré linie, které by mohly zhruba naznačovat základní tektonické členění masivu do velkých ker, ale nijak významně neřeší detailnější členitost zájmového území určeného pro výběr hlubinného úložiště. Tyto linie téměř nikde nejsou v souladu s morfologickými znaky povrchu terénu. Pro tuto fázi výzkumu bylo možno převzít pouze konstatování, že hlavní tektonické zóny, resp. významné hlubinné zlomy, které modifikují severní a východní okraj třebíčského masivu – sázavský (SZ-JV) a bítešský (SV-JZ) do zájmového území nezasahují a nenacházejí se ani v bezprostřední blízkosti jeho okrajů. Totéž lze konstatovat i pro příčný zlom třebíčský (V-Z), který člení masiv na dvě nestejně velké části, avšak prochází jižně od okraje zájmového území ve větší vzdálenosti.

V rozsahu zájmového území by se podle tohoto schématu měly uplatňovat dva významnější zlomy: vlčatínský (SSV-JJZ až SV-JZ) a ořečovský (vidonínský) (zhruba stejné orientace). Následně uvedeme, zdali a jakým způsobem se tyto struktury ve vymezeném území skutečně projevují, v morfologii povrchu a v geofyzikálních indikacích.

V této fázi výzkumu byla pro identifikaci tektonických zón, jednotlivých zlomů a dalších diskontinuit použita metoda morfotektonické analýzy, vyvinutá ve Stavební geologii, Praha (Marek 1991) a ta byla kombinována s metodami dálkového průzkumu a letecké i pozemní geofyziky. Dílčí výstupy byly vzájemně konfrontovány a nakonec byla vyhotovena výsledná mapa 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**“ v Souhrnné zprávě, svazek A).

V zájmovém území, tj. v prostoru jjz. od Velkého Meziříčí a ssv. od Třebíče bylo identifikováno několik systémů diskontinuit:

System SZ - JV se uplatňuje na celém území, s různými rozestupy v rozmezí 100-500 i více m. Obvykle jde o zlomy a zóny nižšího řádu (kategorie 4), případně o víceméně tektonizované pukliny odpovídající strukturním prvkům masivu (kategorie 5). Jen výjimečně se uplatňují jako dílčí součásti významnějších tektonických zón (kategorie 3) v jižní části území sev. od

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 (73)

Náramče a sz. od Budišova. Směrově odpovídají sázavskému hlubinnému zlomu, přesto v severní části zájmového území nebyly shledány žádné významnější projevy, které by tento zlom doprovázely se stejnou orientací.

Systém ZSZ-VJV se rovněž uplatňuje na celém území s obdobnou hustotou, výrazněji zejména v jižní části mezi Náramčí, Budišovem a Hodovem, nebo sev. a sz. od Hodova, kde dvě z jeho diskontinuit tvoří delší úseky jedné významnější tektonické zóny (kategorie 3).

Systém SSV-JJZ se zřetelně uplatňuje s velkými rozestupy obvykle přes 1 km, ale je výraznou součástí dvou významných tektonických zón (kategorie 3). Jedna z nich predisponuje údolí Oslavičky mezi osadou Oslavička a Vlčatínem. Druhá prochází mezi Osovým, Rohy a Hodovem. Zdali lze tyto zóny ztotožňovat s dříve vymezenými regionálními hlubinnými zlomy vlčatínským a vidonínským ponecháváme dalším úvahám.

Z našich studií vyplývá, že zóna v údolí Oslavičky se rozštěpuje u osady Oslavička, obě větve vyznívají v úrovni Vlčatína a dál k Náramči zóna pokračuje s jinou orientací (S-J a SZ-JV), kdežto v původním směru v okolí Rudíkova žádný výraznější projev zaznamenán nebyl. V našem pojetí lze vlčatínský zlom ztotožnit s průběžnou dlouhou tektonickou zónou kategorie 3, která však sestává z kratších úseků resp. diskontinuit různé orientace, z nichž zejména úseky jižně od Vlčatína jsou směrově výrazně odlišné. Nepochybně jde o projevy rejuvenace starších tektonických a strukturních prvků v masivu během neotektonického období a celková charakterizace zóny ani v souhrnu neodpovídá hypotetickým projevům hlubinného zlomu.

Zóna mezi Osovým a Hodovem rovněž sestává z úseků různé orientace a jen v souhrnu jí lze zařadit do tohoto systému. Predisponuje výrazně zahluobené údolí potoka Mařek, ale severním směrem končí na příčné tektonické zóně s orientací SZ-JV, kde potok vyúsťuje. Jižním směrem se její evidence v povrchu terénu vytrácí u Hodova. Rovněž tato zóna nese projevy rejuvenace různých starších prvků v neotektonickém období a v rozsahu zájmového území neodpovídá charakterizaci hlubinného zlomu. Je však možné, že v této oblasti může jít o zeslabené projevy hlubinného zlomu, který nebyl rejuvenován v celé délce a jehož další projevy by bylo možno spatřovat jen v náznacích severně a západně od Náramče, nebo v části údolí Oslavy jv. od Velkého Meziříčí (mimo zájmové území).

Systém SV - JZ se uplatňuje jen ojedinele v severní části zájmového území u Oslavičky a Vlčatína a již. a jv. od Osového, kde tvoří součásti nebo odbočky významných tektonických zón (kategorie 3) vzdálených od sebe 2 – 3 km. Pravděpodobně jde o směrovou modifikaci předchozího systému, event. o kratší zpeřené zlomy vázané na uvedené významnější zóny.

Systém V - Z se uplatňuje v celém zájmovém území s velkými rozestupy 2 – 3 km, vytváří podstatné součásti tektonických zón většího významu (kategorie 3) v jižní části území u Kundelova, ve střední části území sv. a sz. od Hodova, v severní části území jv. od Vlčatína a jv. od Osového. Směrově odpovídají hlubinnému třebíčskému zlomu, ale pro značnou vzdálenost od něj nejspíš nejde o genetickou spjatost s tímto zlomem.

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 (73)

System S - J nebývá ve starších posudcích vůbec zmiňován. Přesto byl v zájmovém území identifikován, s rozmanitou hustotou a intenzitou projevu. V jižní části území se uplatňuje dosti často kupř. severně od Budišova s rozestupy 200 – více než 500 m a u Náramče buduje podstatnou část významné tektonické zóny (kategorie 3). Obdobně i části jiné významné zóny mezi Rejdůvní a Kundelovem. Ve střední a severní části území vytváří většinou jen málo výrazné zóny a pukliny kategorie 4 nebo 5, event. se sblíží se systémem SSV-JJZ.

Z celkového pohledu na svodnou tektonickou mapu a souhrn získaných poznatků lze konstatovat, že území lokality č. 8 Budišov je dosti hustě rozpukané a postižené tektonickými poruchami a zónami různých směrů a geneze, avšak nejvýš do 3 kategorie. V území a v jeho bezprostředním okolí se nenacházejí hlubinné zlomy (kategorie 1) ani tektonické zóny nadregionálního významu (kategorie 2). V celé ploše převládají kratší, málo výrazné zóny a pukliny kategorie 4 a 5. Významnější zóny kategorie 3 tvoří řídkou síť, takže v prostorách mezi nimi lze vytipovat plošně vyhovující místa k dalšímu hodnocení z hlediska situování hlubinného úložiště.

Z pohledu letecké geofyziky je relativně nejmenší stupeň porušení v jižní části sledované plochy j. od Hodova (**Obr. 4.1-1**). Interpretace je založena především na odporových datech. Vybraná plocha se vyznačuje plochým charakterem terénu, což také podporuje naše očekávání homogenního, relativně málo porušeného bloku.

4.4 Vymezení střetů zájmů na lokalitě

4.4.1 Energetika a spoje

Nejvýznamnější územní limity vytvářejí v řešeném území nadzemní trasy elektrického vedení vn a vvn. Trasa vedení vvn 110 kV prochází v západní části polygonu okolo sídel Rudíkov a Vlčatín. Přes jižní roh polygonu (podél severního okraje Náramče a jižně pod Budišovem) prochází trasa vvn 220 kV.

Jedna trasa vn 22 kV vede v severojižním směru mezi sídly Hodov a Rohy s odbočkami pro trafostanice 22/0,4 kV v sídlech Budišov, Kundelov, Studnice, Hodov, Rohy a Oslavička. Druhá trasa přichází od Náramče, obchází z východní strany Rudíkov a stáčí se mezi Rudíkovem a Vlčatínem k západu. Mezi sídly Nárameč a Budišov je umístěna další trasa vedení 22 kV, a to jižně podél komunikace II/390.

Jižním okrajem vymezeného polygonu prochází vysokotlaký plynovod, jižně podél silnice II/390. Na tento řad jsou napojeny trasy středotlakých plynovodů, zásobující sídla Nárameč a Budišov. Další středotlaké plynovodní řady, procházející územím, zásobují plynem sídla Studnice, Kundelov, Hodov, Rohy, Rudíkov a Vlčatín. Mimo zastavěná území sídel jsou umístěny 2 regulační stanice plynu, a to v prostoru mezi obcemi Nárameč a Budišov, při křížení silnic II/390 a III/39107 a dále při silnici II/390 na západním okraji Budišova.

Telekomunikační rozvody jsou v řešeném území kabelizovány. V trase podél železniční trati jsou vedeny kabely ve správě ČD.

4.4.2 Vodohospodářské sítě

Ve vymezeném území se nachází vodovodní síť skupinového vodovodu ve správě Vodárenské akciové společnosti, a.s., divize Třebíč. Jedná se o vodovodní přivaděč Mostiště – Třebíč (v úseku od přerušovací komory Rudíkov do vodojemu Pocoucov zdvojený). 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 (73)

přivaděč z Rudíkova do Budišova a přivaděče pro Nárameč, Hodov, Nový Telečkov a Oslavičku. Vzhledem k zásobování sídel pitnou vodou prostřednictvím skupinového vodovodu se ve vymezeném polygonu nenacházejí vodní zdroje místních vodovodů s vyhlášenými ochrannými pásmy.

4.4.3 Vodní režim a ochrana vod

Jižní část polygonu je odvodňována řekou Jihlavou, zbývající část území (asi $\frac{2}{3}$) pak jejím levostranným přítokem – Oslavou. Zájmové území je rozděleno do několika dílčích povodí dle hydrologického pořadí:

- 4-16-02-052 tok Oslavička,
- 4-16-02-054 tok Mařek,
- 4-16-02-056 tok Kundelák,
- 4-16-01-100 Mlýnský potok.

V polygonu se nenacházejí větší vodní plochy. Drobnější rybníky Nadýmák, Oslavičský rybník a Horka náleží k povodí Oslavičky, Nový rybník, Kundelovský rybník a Skalka k povodí Oslavy, rybníky Hodovský, Perný, Podstránský, Gbel, Gbelínek a Klenek do povodí Mlýnského potoka.

Kromě sídel napojených na oblastní vodovod Třebíč (Rudíkov, Vlčatín, Oslavička) jsou v řešeném území místní zdroje pro Hodov a Rohy.

4.4.4 Dopravní infrastruktura

Silniční síť

Nejbližším nadřazeným tahem je severně procházející dálnice D1 (vzdálenost do 10 km). Napojení je možné prostřednictvím silnice II/360 - MÚK Velké Meziříčí, východ, případně po silnici II/390 - MÚK Lhotka.

Sledovaným územím procházejí silnice II. a III. třídy: ve směru západ - východ II/390 Nedvědice - Osová Bitýška - Nárameč a III/34910 Bochovice - Rudíkov, ve směru sever - jih II/360 Jaroměřice nad Rokytnou - Nové Město na Moravě - Ústí nad Orlicí - Šedivec, III/36056 Oslavička - Studnice - Budišov, III/39013 Oslavička - Hodov - Budišov. Okrajově zasahují do sledovaného prostoru silnice III/36057, III/39017 a III/39014.

V rámci polygonu je dle informací SÚS Třebíč projekčně připravován obchvat Oslavičky - přeložka silnice II/360 (DÚR). V blízkém okolí polygonu jsou na navazující silniční síti v současné době realizovány tyto záměry:

- obchvat obce Trnavy (přepokládané otevření 11/2003),
- obchvat Velkého Meziříčí - silnice II/360 (I. etapa).

Do r. 2013 se nepředpokládá realizace dalších staveb.

Železniční síť

Polygonem prochází jednokolejná neelektrifikovaná regionální železniční trať č. 252 Křižanov - Velké Meziříčí - Studenec s železniční zastávkou Budišov u Třebíče na jižní hraně vymezeného prostoru, železniční stanicí Rudíkov v centru polygonu a na jeho severním okraji s železniční zastávkou Oslavička.

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 (73)

Dle rozvojových záměrů Českých drah není na železniční trati č. 252 sledována žádná rekonstrukce, modernizace či jiné úpravy vyvolávající územní nároky. Dle informací ČD, Správa dopravní cesty Jihlava, se výhledově uvažuje o zařazení trati do celostátní sítě.

Letiště

Ve sledovaném území není situováno žádné zařízení civilního letectví. Z jihu do vymezeného polygonu okrajově zasahuje ochranné pásmo vzletového a přiblížovacího prostoru letiště Náměšť.

4.4.5 Ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území

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

ÚSES

- Regionální biocentrum Vlčatínský vrch (č. 654)
⇒ zpřesněné vymezení hranice dle podkladu z KÚ kraje Vysočina (upřesněno vymezení z ÚTP ČR).
- Regionální biokoridor (RK č. 515)
⇒ zpřesněné vymezení hranice dle podkladu z KÚ Kraje Vysočina (upřesněno vymezení z ÚTP ČR, schematicky vložena lokální biocentra).
- Regionální biokoridor (RK č. 516)
⇒ zpřesněné vymezení hranice dle podkladu z KÚ Kraje Vysočina (upřesněno vymezení z ÚTP ČR, schematicky vložena lokální biocentra).

Krajinný ráz

- Přírodní park Třebíčsko (č. 717 dle ÚSOP)
⇒ vyhlášen dne 28.10. 1982 Vyhláškou ONV Třebíč,
⇒ celková výměra 8 862 ha (GIS, AOPK ČR).

Evropsky významné lokality (NATURA 2000)

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

- Kobylínek
⇒ ve vzdálenosti 1,6 km jižně od hranice vymezeného území,
⇒ rozloha 0,6 ha.
- Ptáčkovský kopeček
⇒ ve vzdálenosti 3,3 km jižně od hranice vymezeného území,
⇒ rozloha 0,8 ha.

Ptačí oblasti (NATURA 2000)

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

- Podyjí
⇒ ve vzdálenosti 40 km jjz. od hranice vymezeného 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	56 (73)

⇒ rozloha 7 665 ha.

4.4.6 Nerostné suroviny a horninové prostředí

Ve vymezeném polygonu nejsou evidovány žádné objekty, jejichž zákonná ochrana by mohla být zdrojem střetu zájmů.

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.

Ve vymezeném území polygonu nejsou situovány národní kulturní památky. Kulturní památky se vyskytují pouze jako součást zastavěného území sídel:

- hradiště s archeologickými stopami v obci Vlčatín,
- kaple v obcích Hodov a Rohy,
- zámek, kostel sv. Gottharda, socha sv. Václava, sousoší Nejsvětější Trojice a sv. Rodiny v obci Budišov,
- kaple a tvrz v obci Nárameč.

Mimo zastavěné území sídel se nachází boží muka na cestě z Budišova do Hodova a torzo větrného mlýna na k.ú. Budišov.

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

Z hlediska výskytu archeologických nálezů 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.

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

V lokalitě Budišov jsou navrženy 2 varianty umístění ZUPA, západně až severozápadně od obce Budišov, oboustranně podél železniční trati ČD č. 252. Obě varianty podmíněně umožňují umístění PA v optimálních parametrech dle RP (tj. 500 x 380 m).

Varianta 1 - mezi železniční tratí a silnicí II/390 (obě OP respektována), mírně svažité území dosahuje převýšení cca 30 m, východní částí polygonu protéká vodoteč

- Varianta 2 – severně od železniční tratě (respektuje OP žel. trati a III/39013), mírně svažité území s převýšením cca 16 m, nezbytná bude přeložka vodovodního řadu DN 160 v délce cca 860 m a el. vedení 2x22 kV v délce cca 1400 m, pro dosažení potřebné šířky PA také zásah do OP žel. Trati.

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 (73)

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 šikmým důlním dílem (úpadnice, šroubovice).

Vzhledem k blízkosti vojenského letiště Náměšť nad Oslavou bude nutné v dalších etapách prací třeba doložit splnění podmiňujícího kritéria dle písm. q), §5, vyhl. SÚJB č. 215/1997 Sb.

4.5.2 Návrh napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní infrastruktura

Silniční a účelové komunikace

Návrh možného řešení dopravní infrastruktury je podrobně popsán v kapitole 4.2.2 textové části PSP.

ZUPA bude v obou variantách napojeno přes silnici II/390, s předpokladem realizace samostatných účelových komunikací a nových křižovatek. Varianta 1 řeší zpřístupnění ve třech dílčích variantách. Trasa navrhované komunikace dle varianty 1A se dostává do konfliktu s ochranným pásmem el. vedení VVN 220 kV. Varianty 1B, 1C i varianta 2 jsou podmíněny přeložkou silnice II/390 pro vyloučení průtahu Nárámčí. Délka obchvatu je cca 2,6 km, délka navrhované účelové komunikace 0,1 – 1,4 km (dle varianty).

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

Železniční napojení

Kolejové napojení PA lokality Budišov je pro obě varianty v návrhu řešeno novou příjezdnou vlečkou s návazností na regionální železniční trať č. 252 v žel. st. Budišov. Její délka bude cca 0,5 km pro variantu 1 a 0,8 km pro variantu 2. V obou variantách bude nutná přestavba úseku křížení se silnicí III/39013.

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 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 proto uvažováno ze dvou nezávislých tras VVN 110 kV:

- ze stávajícího vedení Ptáčov – Velké Meziříčí v délce 4,2 km (varianta 1) a 5,1 km (varianta 2)
- ze stávajícího vedení Třebíč – Náměšť nad Oslavou v délce 9 km (varianta 1) a 9,7 km (varianta 2)

Oba přívody budou mít vlastní transformátory, ze kterých budou napojeny transformátory 22/6 kV.

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 (73)

Zásobování teplem

Referenční projekt předpokládá centrální vytápění (technologická pára) plynovou kotelnou o výkonu 5MW a kogenerační jednotkou o výkonu 2,5 MW. Přívod plynu bude zajištěn VTL plynovým potrubím v délce cca 150 m (varianta 1) a cca 900 m (varianta 2).

Zásobování pitnou vodou

Dle Referenčního projektu má areál HÚ poměrně malé nároky na zásobování vodou. Průměrná spotřeba vody areálu bude dle RP 1 500 – 2 000 m³/rok, maximální potřeba činí 200 - 250 m³/měsíc. Zásobování areálu vodou je v obou variantách řešeno napojením ze skupinového vodovodu – ze stávajícího vodojemu Budišov, u varianty 1 v délce 1850 m, u varianty 2 se napojení přívodu nachází na hranici ZUPA. V areálu jsou navrženy 2 vodojemy po 150 m².

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.

Dešťové vody budou odváděny dešťovou kanalizací. Studie zdůrazňuje nezbytnost realizace retenční zdrže, odkud bude vypouštění vod dávkováno s cílem zajištění rovnoměrného průtoku v recipientu vzhledem k jeho 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.).

Vody ze zvláštní kanalizace s rizikem případné radioaktivní kontaminace nebudou do recipientu vypouštěny.

Jako recipient bude sloužit Mlýnský potok. Podmínkou vypouštění vyčištěných odpadních vod je realizace nového otevřeného koryta, vedeného od průchodu pod silnicí č. 390 v trase stávajícího koryta místní občasné vodoteče. Délka koryta je 1 350 m pro variantu 1 a 1 660 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:

- 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:

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 (73)

- 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.

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

Vzdálenost od ZUPA	do 10 km		do 20 km		do 30 km	
Lokalita	počet obyv.	obyv./km ²	počet obyv.	obyv./km ²	počet obyv.	obyv./km ²
Budišov	68 723	136,5	130 651	80,7	329 210	97,2

Z tabulky **Tab. 4.5-1** je patrné, že lokalita Budišov má nejméně příznivé ukazatele z hlediska hustoty osídlení ve všech zónách, což lze vysvětlit existencí větších měst v vzdálenosti cca 10 km (Jihlava, Třebíč).

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 přeložek na silnici II/360, která je doporučena jako hlavní příjezdový směr k PA, a obchvatu Nárámče na II/390.

Navržené řešení silničního napojení areálu umožní s konečnou platností vyloučit průjezd cílové a zdrojové dopravy staveniště zastavěným územím obcí a eliminuje hlavní negativní vlivy spojené s případným transportem rubaniny. Realizace železniční vlečky nebude mít významnější vlivy na hlukovou a imisní situaci obcí.

Vzdálenost vlastního staveniště PA od okraje zástavby obcí je 150-300 m od Budišova a 650 m od Nárámče (dle variant). Případná zátěž hlukem a emisemi může být významná především v období výstavby HÚ. Její míru bude nutné doložit rozptylovou a hlukovou studií.

V etapě provozu hrozí riziko negativního zásahu do obytného území v případě západní přípojky el. vedení 110 kV v lokalitě Nový Dvůr. Bude nutné zajistit splnění platných hygienických limitů dle vyhl. č. 480/2000 Sb.

V etapě uzavření HÚ budou tyto vlivy jen málo významné.

Psychologické vlivy

Projevy znepokojení a obav z existence HÚ budou nejvýraznější v období 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 (výstavba vedení 110 kV). Generelně lze však očekávat, že výrazněji bude toto narušení vnímáno v malých sídlech a rekreačních lokalitách (Nový Dvůr, Koněšín, Smrk, Kojatín). Umístění areálu může být rovněž negativně vnímáno jako narušení přístupu

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 (73)

do stávajících nebo výhledově uvažovaných rekreačních zón a zařízení v okolí (záměr na výstavbu turistické rozhledny ve vrcholové části hřebenu Brdce).

Vlivy na ovzduší

Vzhledem k dobrým rozptylovým podmínkám zájmového území (viz kap. 4.1.1.) existuje pouze malé riziko zhoršení imisní situace v obou variantách vymezení ZUPA a je zde předpoklad 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

Vzhledem ke vzdálenosti ZUPA od vodních toků u obou variant je velmi pravděpodobné splnění požadavku dle písm. p), §4 vyhlášky SÚJB č. 215/1997 Sb. – tj. umístění mimo dosah Q₁₀₀.

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

Pro odvedení odpadních vod bude nutná rekonstrukce a zkapacitnění místní vodoteče z areálu HÚ k Mlýnskému potoku. Riziko ovlivnění odtokových poměrů existuje také v případě silničního napojení areálu dle varianty 1.A v prostoru mezi rybníky Gbel a Podstránský.

Aby nedošlo k nepříznivému kvantitativnímu ovlivnění povrchových vod v důsledku soustředěného zrychleného odtoku ze zpevněných ploch v době přívalových dešťů, je v rámci areálu navržena retenční nádrž (viz kapitola 4.2.3). Její kapacita je dimenzována na 50 l/s. Retenční nádrž přispěje ke zvýšení současného průtoku a naopak v případě dešťových srážek k vyrovnání odtoku.

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 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.

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.

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 (73)

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 mohl 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 obou uvažovaných variantách lze v případě realizace PA předpokládat 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 nebo vzácnosti. Zemědělsky intenzivně využívané plochy se společenstvy typu agrocenóz mají obecně nízký stupeň ekologické stability.

Žádná z obou variant ZUPA nezasahuje maloplošná zvláště chráněná území ani skladebné části nadregionálního či regionálního ÚSES. V případě situování areálu do západní části polygonu varianty 1 dojde k zásahu do území přírodního parku Třebíčsko. Obdobné hodnoty má však krajina i mimo hranice parku, tzn. i ve variantě 2.

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. Vliv na krajinný ráz území je v obou variantách hodnocen jako středně významný, bez zjištění relevantního rozdílu mezi variantami 1 a 2. Významným zásahem může být realizace silničního napojení dle varianty 1.1. a výstavby vedení 110 kV, s nutnými lesními průseky. Pokud další etapy prací prokáží, že zásobování HÚ RAO ze záložního vedení lze zajistit ze sítě 22 kV, redukuje se zmíněné vlivy pouze na trasu hlavního vedení 110 kV.

K zásahu do krajiny mimo PA dojde 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 jednoznačně 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

V obou variantách dojde k významnému záboru zemědělského půdního fondu (ZPF) neboť oba polygony ZUPA se nacházejí téměř výhradně na zemědělské půdě. Obě varianty jsou z hlediska záboru ZPF přibližně rovnocenné. V případě varianty 1 je dílčí výhodou možnost

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 (73)

umístit PA mimo nejcennější půdu I. třídy ochrany. Rozdíly mezi variantami nejsou významné.

Vliv na lesní pozemky

Pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL - dle lesního zákona) budou dotčeny v případě varianty 1, avšak v minimálním rozsahu (1 ha). V obou variantách může být dotčeno ochranné pásmo 50 m od okraje lesa.

Lesní pozemky budou pravděpodobně dotčeny rovněž při výstavbě technické a dopravní infrastruktury a realizací 2 areálů 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 zjištění 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

Umístění PA v rámci zájmového území dle varianty 2 by významně ovlivnilo přístup k rozhledně ve vrcholové části hřebenu Brdce, s jejíž realizací uvažuje ÚP O Budišov, stejně jako realizaci navrhovaných ploch bydlení při severním okraji obce.

Trasu navrženého jižního obchvatu Nárámče silnice II/390, který SP doporučuje jako základ koncepčního řešení silničního napojení obou variant ZUPA, bude nutné koordinovat ve vztahu k plochám pro bydlení, navrženým platným územním plánem na západním a východním okraji obce (viz. kap. 4.1.7).

Základním předpokladem pro snížení těchto rizik je otevřená a kvalitní komunikace s orgány veřejné správy a všemi uživateli okolního území.

4.5.4 Sociálně ekonomické důsledky výstavby a provozu HÚ

Realizace HÚRAO přinese kladné ekonomické důsledky v podobě snížení nezaměstnanosti, zvýšení kupní síly obyvatelstva s možným lokálním dopadem do rozvoje terciální sféry. Mezi nepříznivé vlivy může patřit příliv méně kvalifikovaných pracovních sil s možnou nižší sociální adaptabilitou a pokles cen bytů a rekreačních objektů v důsledku snížené atraktivitě pro bydlení a rekreaci. V případě pozemků se dá očekávat pokles 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).

Stabilita osídlení může být negativně ovlivněna ohrožením existujících zemědělských provozů. V úvahu je třeba vzít i možný pokles konkurence schopnosti výrobků produkovaných v okolí úložiště (psychologické důvody spotřebitelů).

4.5.5 Ekonomická analýza

V rámci analýzy byly posuzovány a vyhodnocovány ekonomické charakteristiky a potenciál v souvislosti s realizací povrchového areálu v lokalitě Budišov.

Výše investičních nákladů, potřebných k zajištění napojení ZUPA na technickou a dopravní infrastrukturu a základní terénní úpravy, spojené s přípravou pozemku na realizaci staveb,

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 (73)

byla pro variantu 1 odhadnuta na 608 134 tis. Kč a 658 968 tis. Kč pro variantu 2. Do těchto 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 HÚ jsou rozdíly variantním umístěním ZUPA v podstatě minimální. Pro výběr definitivní lokality ZUPA pro umístění PA budou mít z tohoto důvodu větší váhu jiné podmínky (bezpečnost, vliv na složky životního prostředí, 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 Budišov nelze očekávat výrazné příznivé či nepříznivé ekonomické dopady v průběhu výstavby, provozu i ukončování provozu HÚ v regionálním ani v lokálním měřítku. Potenciální ekonomické dopady budou prakticky asimilovány zejména díky existenci velkých měst a nabídky zázemí v podobě bydlení a terciálních služeb v poměrně úzkém okolí ZUPA; do pásma v okruhu 10 km zasahují poměrně významná regionální centra (Třebíč, Velké Meziříčí) a z toho vyplývající vysoká hustota obyvatel.

4.5.4 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, takže riziko neočekávaných změn je minimální. Rovněž poměr mezi náklady na realizaci PA a investic do infrastruktury a vyvolaných investic ve výši cca 9,4 a 10,2 % z nákladů na realizaci PA. V porovnání s celkovými náklady na realizaci HÚ se jedná o cca 3,5 % a 3,8 %. Uvedené procentuelní části jsou spíše na dolní hranici limitů, odpovídajícím obecné praxi ve stavebnictví, tzn. že zajištění dopravní a technické infrastruktury pro lokalitu Budišov je z ekonomického hlediska výhodné.

S ohledem na stávající stav projektu se jeví jako nejvýraznější rizika, která lze očekávat ve spojení s vysokou hustotou obyvatelstva (psychologické vlivy)

Negativní vliv na krajinný ráz představuje realizace PA situováním vlastního PA a související dopravní a technické infrastruktury (zejména vedení 110 kV a přístupová komunikace) a případné deponie vyrubané horniny (zejména při pohledu z jihu). Ve variantě 1 je možné toto riziko snížit umístěním areálu PA do severní části ZUPA.

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 (73)

5 Vymezení zúžených lokalit

5.1 Návrh vymezení zúžených lokalit a průzkumných území

Geologické poměry v zájmovém území umožnily pomocí multikriteriální analýzy vytypovat 2 zúžené lokality s relativně příznivými podmínkami a s dostatečně velkou plochou pro situování hlubinného úložiště. Obě zúžené lokality se souřadnicemi uvedenými v **Tab. 5.1-1** jsou vymezeny buď hranicemi širšího zájmového území, anebo tektonickými zónami 3 kategorie (viz **Příloha 2**). Obě lokality jsou komunikačně dobře přístupné, v blízkosti stávající železniční tratě nebo silnice III. tř., v řídce osídleném území.

Lokalita I. v sv. části zájmového území obsahuje obec Rohy, má plochu 8 km² a má silnější zalesnění zejména rozsáhlejším celkem (býv. reprezentační honitbou) východně od Oslavičky.

Lokalita II. v jz. části zájmového území obsahuje obec Rudíkov, má rozlohu 6,8 km²; tato část je převážně odlesněná.

Tab. 5.1-1 Budišov - Souřadnice zúžených území

Budišov I.		Budišov II.	
Y JTSK	X JTSK	Y JTSK	X JTSK
642693	1141395	646109	1143869
641957	1141181	646069	1143809
640948	1141641	644462	1143707
640884	1142191	644428	1144129
640134	1142351	644348	1144592
639941	1143590	644163	1145380
641001	1144525	643939	1145811
642183	1144039	643482	1146421
643450	1144150	643442	1147735
643632	1144061	644900	1148100
642693	1141395	646109	1143869

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

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 Budišov (**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.

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 (73)

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 Budišov - Průměrné hodnoty indexu vhodnosti „p“

Zúžené území	Plocha (km ²)	Průměrná hodnota indexu „p“
Budišov I.	7,93	2,55
Budišov II.	6,84	2,50

Pro každé zúžené území bylo podle zjištěných skutečností navrženo průzkumné území definované souřadnicemi (*Tab. 5.1-3, Příloha 2*) v souladu se zák. č. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších změn a souvisejících předpisů.

Navržené průzkumné území na lokalitě Budišov bylo pro dvě navržená zúžená území úměrně zvětšeno tak, aby zahrnovalo okolí obcí Nárameč, Budišov, Hodov i pásmo lokální železniční tratě Studenec-Křižanov.

Tab. 5.1-3 Budišov - Souřadnice navrženého průzkumného území

PÚ Budišov	
Y JTSK	X JTSK
643710	1141288
641915	1140861
639971	1141761
639421	1143531
640942	1144872
640683	1147347
645099	1148459
646511	1143541
644813	1143408
643710	1141288

6 Závěr a doporučení pro další etapy prací

Podle novějších názorů (Jelínek a kol. 1993 a další in Skořepa a kol. 2003) se předpokládá, že třebíčský masív je těleso o mocnosti řádově do 10 km (podle některých měření - Sedlák a kol. 1985 - dokonce méně než 2 km), s excentricky položenou kořenovou zónou při z. okraji tělesa.

Z výsledků starších geologických studií a geofyzikálních měření je třebíčský masív rozdělen regionálními zlomy na části lišící se minerálním složením i chemizmem. Masív se projevuje v magnetickém poli jako nemagnetické těleso, zato se zvýšenou radioaktivitou, uklání se k Z a do hloubky se zužuje. Zájmové území se nachází v centru sev. části masívu, severně od třebíčského zlomu (v.-z. směru).

V případě platnosti předpokladu o přesmykovém charakteru masívu a částečném přesunutí severní kry na kru jižní (Stárková - Zrůstek 1987 in Skořepa a kol. 2003) představuje část severně od třebíčského zlomu včetně zkoumaného území hlubší patro masívu.

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 (73)

Pro třebíčský masiv jsou dále charakteristické:

- Masiv je v rozsahu širšího zájmového prostoru litologicky téměř homogenním durbachitovým tělesem, s minimálním výskytem horninových či hydrotermálních žil a cizorodých xenolitů.
- Masiv je v rozsahu širšího zájmového území dosti hustě rozpuštěn a rozvolněn tektonickými poruchami, avšak převažují diskontinuity menší délky s rozmanitou orientací. V bezprostřední blízkosti území se nenachází žádný hlubinný zlom, ani žádná jiná tektonická zóna nadregionálního významu. Významnější zlomy a zóny regionálního významu, které zpravidla sestávají z dílčích částí různé orientace, u nichž předpokládáme strmý úklon a hlubinný dosah, vytvářejí jen řídkou síť.
- Na základě statistického zhodnocení výsledků povrchového geofyzikálního měření VDV na testovací ploše „V Lopatách“ je četnost indikací tektoniky drénující podzemní vodu ze směru SSV–JJZ průměrně 2,7 / 1 km a z druhého hlavního tektonického směru SZ–JV je četnost 3 / 1 km. Index plošné četnosti interpretované tektoniky $A_0=4,03$ (vstupuje do kritérií jako požadavek 1d v tab. č. 1). Z povrchových měření VDV nebyly na testovací ploše „V Lopatách“ zaznamenány žádné indikace charakteristické pro mineralizované tektonické diskontinuity.
- Z výsledku povrchových geofyzikálních měření je zřejmé, že tektonické linie drénující podzemní vodu vykazují směrovou anizotropii. Povrchové geofyzikální měření zjistilo více indicií tektonické stavby, než kolik bylo detekováno leteckým měřením pro hlubší část horninového masivu.
- Mocnost zvětralinového pláště se v oblasti Budišov pohybuje v rozmezí 0,5-8 m, v tektonicky predisponovaných oblastech může dosahovat 10-20 m.
- Intenzivnější připovrchové rozvolnění hornin spojené s alterací bylo potvrzeno do hloubky cca 65 m pod terénem. Hlouběji jsou výskyty silnějšího rozpuštění a tektonicky porušených partií výrazně řidší.
- Od hloubky cca 150 m pod povrchem předpokládáme, že diskontinuity v masivu jsou převážně sevřené, s výjimkou blízkého okolí tektonických zón kategorie 3, kde předpokládáme silnější rozvolnění a intenzivnější oběh podzemních vod i ve větších hloubkách.
- Transmisivita „T“ skalních hornin v povrchové části masivu (tj. do cca 30 m pod terénem) se vyznačuje velmi nízkou hodnotou řádově $10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 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 0,17-3,2 $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ a specifická vydatnost v rozmezí 0,001-0,18 $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$. Hladina podzemní vody v puklinovém prostředí je mírně napjatá. Hydraulické charakteristiky hlubších částí masivu nejsou známy.

Na základě provedených prací byly charakterizovány geologické poměry širšího zájmového území v míře, která umožnila vytipování dvou potenciálně vhodných zúžených území. Pomocí vypracovaných kritérií a závěrečné multikritériální analýzy byly vytipovány lokality s relativně příznivými podmínkami a s dostatečně velkou plochou pro situování hlubinného úložiště. Obě zúžené lokality jsou vymezeny buď hranicemi širšího zájmového území, anebo tektonickými zónami 3 kategorie. Obě lokality jsou komunikačně dobře přístupné, v blízkosti stávající železniční tratě nebo silnice III. tř., v řídké osídleném 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	67 (73)

- Lokalita I. v sv. části zájmového území obsahuje obec Rohy, má plochu 8 km² a má silnější zalesnění zejména rozsáhlejším celkem (býv. reprezentační honitbou) východně od Oslavičky.
- Lokalita II. v jz. části zájmového území obsahuje obec Rudíkov, má rozlohu 6,8 km². Tato část je převážně odlesněná.

Z hlediska proveditelnosti bylo umístění PA na lokalitě ověřováno ve dvou variantách v prostoru vymezeného polygonu pro výzkum záp. až severozáp. od obce Budišov (okr. Třebíč). Propojení PA s HÚ se předpokládá úpadnicí v obou variantách.

Pro dopravní napojení PA na nadřazenou silniční síť (dálnice D1, silnice I/23) navrhuje SP využití silnice II/360. Napojení vlastního PA na silniční a železniční síť je řešeno variantním návrhem tras nových samostatných přístupových komunikací a příjezdové vlečky s návazností na regionální železniční trať č. 252 Studenec – Křižanov. 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 je nutné počítat s ovlivněním rázu krajiny v důsledku výstavby PA a související dopravní a technické infrastruktury (přístupová účelová komunikace + vedení 110 kV). Pro minimalizaci vlivů na obyvatelstvo v době výstavby HÚ má zásadní význam výstavba přeložky silnice II/390 (jižní obchvat Nárámče) v předstihové etapě realizace HÚ. Stávající využití území bude postiženo narušením přístupu do stávajících nebo výhledově uvažovaných rekreačních zón v širším okolí (uvažovaná turistická rozhledna ve vrcholové části hřebenu Brdce). Při dodržování příslušné legislativy nevyvolá stavba HÚ žádná významná environmentální ani zdravotní rizika.

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 obě vytipované lokality byla navržena o něco širší průzkumná území. V jejich rámci by se měly uskutečnit další geologicko-průzkumné 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.

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.

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 (73)

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 bářskými 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 comožno 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 Budišov bude třeba dalšími pracemi přinést hlavně důkazy o mocnosti durbachitového tělesa a tvaru a umístění kořenové oblasti trebičského masivu. Dalšími důkazy bude třeba potvrdit nebo vyvrátit předpoklad přesmykového charakteru sev. části masivu.

Průzkumné práce bude třeba orientovat na ověření tektonických zón, zvláště významnějších, které ohraničují obě vymezená zúžená území, i dalších, méně významných uvnitř zúžených území.

V oblasti navržených variant umístění povrchového areálu uvažujeme v rámci podrobného geologického a účelového inženýrskogeologického a hydrogeologického mapování jen mělké jádrové vrty do 10-30 m, lehkou mobilní vrtnou soupravu pro mělké mapovací vrty do 6-10 m, kopané šachtice a rýhy. Tato odkryvná díla je třeba využít pro aplikaci polních geotechnických a hydrogeologických zkoušek a měření i pro odběr laboratorních vzorků.

Pro ověření geologických poměrů při okrajích zúžených území, jakož i podmínek realizace přístupové úpadnice do hlubinného úložiště doporučujeme užít dlouhé šikmé jádrové vrty. Hlavním cílem bude ověřit formu a rozsah porušení hornin ve významnějších tektonických zónách, které ohraničují obě zúžená území.

Po realizaci a vyhodnocení uvedených prací bude v tomto území třeba navrhnout další průzkumné práce na ověření geologických poměrů v centrální oblasti vybraného území.

Vzhledem k předpokladu nevelké mocnosti durbachitového tělesa bude třeba geofyzikální i další technické práce projektovat s ohledem na získání důkazů nebo aspoň dalších dosažitelných indicií o tvaru masivu v hloubce uvažovaného úložiště. Stěží bude možno získat dostatek informací prostřednictvím mimořádně hlubokých vrtů nebo bářských děl až do podloží nebo kořenové oblasti plutonu. Proto bude tím více záležet na indiciích ze strukturních studií, hlubinné geofyziky a vrtů, které tuto oblast nejspíš nedosáhnou.

Relativní homogenita masivu s minimálním výskytem horninových žil si asi nevynutí specifické zvlášť náročné průzkumné práce.

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 (73)

V centrálních oblastech zúžených území předpokládáme užití svislých jádrových vrtů. Aspoň některé z nich do hloubky přesahující uvažované umístění úložiště. Předpokládáme vrty s orientací jádra, odběry zvláštních vzorků, provedení široké škály polních zkoušek i speciální výstroj k využití děl pro hydrogeologický, geotechnický či jiný monitoring. Racionální situování odkryvných děl by mělo vycházet z předchozího podrobného geologického a účelového (inženýrskogeologického a hydrogeologického) mapování, se zahrnutím výsledků strukturních a drobnětektonických analýz z širšího okolí a výsledků hlubinné geofyziky. 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.

Při projektování nových technicky náročných děl, zvláště u lokality II., bude třeba respektovat existenci regionální železniční tratě i frekventované silnice Velké Meziříčí-Třebíč.

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 Budišov (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.

Misař Z. a kol. (1993): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů. - List 24-31 Velké Meziříčí. Český geol. Úst., Praha.

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 (73)

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. 8 – Budišov. 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

Mapové podklady

Beneš K. a kol. (1963): Přehledná geologická mapa 1:200 000 list Jihlava. – ÚÚG Praha

Dudek A. a kol. (1963): Přehledná geologická mapa 1:200 000 list Jindřichův Hradec. - ÚÚG Praha

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

Myslil V. a kol. (1985): Základní hydrogeologická mapa 1:200 000 list 24 Brno. - ÚÚG Praha

Veselá M. a kol. (1987): Soubor geologických a účelových map. Geologická mapa 1:50 000 list 23-42 Třebíč. – ČGÚ Praha

Mísař Z. a kol. (1993): Soubor geologických a účelových map. Geologická mapa 1:50 000 list 24-31 Velké Meziříčí. – ČGÚ Praha

Mapa správního rozdělení ČR 1: 200 000 kraj Vysočina (ČÚZK 2003 a 2005)

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

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

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

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 (73)

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)

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

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 (73)

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	73 (73)