

P 081482

PS 1482



CHEMCOMEX

spol. s r.o.

CHEMCOMEX spol. s r.o.
Praha 16
102 21 PRAHA 10

DATABANKA



GF6000000029823

Česká republika
PS 1482

ČCS Grafton

V

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

HRADEC KRÁLOVÉ
skladištní oblast

skladovací areál LAGENA

K

A

P r a h a , d u b e n 1 9 9 3

Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu staveniště
skladovacího areálu LAGENA, Hradec Králové-skladištní oblast

Obsah :

1. Úvod	3
2. Provedené průzkumné práce	3
3. Přehled poměrů území	4
Geolomorfologické a klimatické poměry	4
Geologické poměry	5
Hydrogeologické poměry	6
4. Inženýrskogeologické poměry	6
Geotechnické poměry	6
Podzemní voda	8
Základové poměry	9
Komunikace a zpevněné plochy	11
Zemní práce	11
5. Závěr	12
6. Literatura	12

Přílohy :

- 1/ Přehledná situace, měř. 1:15000
- 2/ Situace vrtů, měř. 1:500
- 3/ Inženýrskogeologické profily, měř. 1:500/100
- 4/ Vysvětlivky k inženýrskogeologickým profilům
- 5/ Dokumentace vrtu J 101
- 6/ Dokumentace archivních vrtů
- 7/ Chemický rozbor podzemní vody
- 8/ Hodnocení radonového rizika
- 9/ Technická zpráva

1. Úvod

Na základě objednávky ze dne 10.3.1993 požaduje VPÚ DECO Pardubice a.s. požaduje posouzení inženýrskogeologických poměrů staveniště projektovaného skladového areálu LAGENA v Hradci Králové. Zájmový prostor je situován v severní části Hradce Králové, při západním okraji skladištní oblasti města poblíž Pouchovské ulice.

Projekt předpokládá postupnou výstavbu dvou skladových hal o 3 a 2 podlažích, doplněných 2-podlažní administrativní budovou. Konstrukčně jsou uvažovány těžké montované haly. Založení objektů projektant předpokládá na pilotách, konstrukčně není vyloučena možnost založení na základových patkách nebo desce.

Účelem provedených průzkumných prací bylo posouzení inženýrskogeologických poměrů staveniště vedoucí k optimalizaci způsobu a hloubky založení objektů areálu. V rámci průzkumných prací bylo požadováno v prostoru staveniště posouzení stupně radonového rizika.

2. Provedené průzkumné práce

Před zahájením vlastních průzkumných prací byla provedena rešerše archivních podkladů. V registrech Geofondu byl zjištěn v zájmovém prostoru inženýrskogeologický průzkum provedený SG Praha [Mareš 1989a] pro projektované sklady s.p. KLENOTY. Na rozdíl od navrženého skladového areálu LAGENA bylo situování objektů tohoto skladu zrcadlově obrácené.

Výsledky dosud provedených průzkumných prací indikovaly možnost plošného založení objektů přes známé složité inženýrskogeologické poměry širšího zájmového území a proto bylo po dohodě s projektantem rozhodnuto provést doplňující průzkum v omezeném rozsahu technických prací. Pro projekt nově projektovaného skladového areálu byl proveden 1 jádrový vrt situovaný tak, aby byly získány potřebné doplňující poznatky o detailní stavbě podzákladí staveniště.

Vrt byl proveden dle pokynů geologa 22.- 23.3.1993 a ukončen v hloubce 8.0 m po bezpečném ověření hladiny podzemní vody a

úrovně zvětralého skalního podloží. Vrtné práce provedla firma Chemcomex spol. s r.o. strojní vrtnou soupravou UGB-1VS, způsob provádění je podrobněji uveden v technické zprávě.

V průběhu provádění byl vrt průběžně dokumentován, konzistence zemin byla stanovena měřením penetrometrem zn. Geotest Uhřínov na vytěženém vrtném jádru. Vrt byl po době nutné zjištění ustálené úrovně hladiny a odebrání vzorku podzemní vody likvidován záhozem z vytěženého materiálu.

Dokumentace vrtu, uvedená v příloze závěrečné zprávy, obsahuje vedle makroskopického popisu i zatřídění jednotlivých odlišných vrstev dle ČSN 73 1001 (základová půda) a ČSN 73 3050 (třídy těžitelnosti). Ke zprávě je přiložena i xeroxová kopie všech archivních vrtů provedených SG Praha v roce 1989.

Vytýčení vrtu bylo provedeno pásmem dle jednoznačně identifikovatelných bodů v prostoru staveniště. K zaměření vrtu byl využit polohopisný a výškopisný plán zájmového území vyhotovený spol. MAPING Pardubice. Souřadnice vrtu jsou udány v JTSK, nadmořské výšky v systému B_{pv} a jsou uvedeny v jeho dokumentaci. Situování nově provedeného i archivních vrtů je patrné z mapového podkladu v měř. 1:500.

Chemický rozbor podzemní vody staveniště provedla laboratoř Vodní zdroje GLS Praha, a.s. Provedeným rozbořem byly doplněny a kontrolovány poznatky získané z laboratorních prací archivních podkladů.

Měření radonového rizika v prostoru staveniště provedla firma STAGEO. Výsledek měření a vyhodnocení stupně radonového rizika je uveden v příloze.

3. Přehled poměrů území

Geomorfologické a klimatické poměry

Zájmové území dle geomorfologického členění ČR (Czudek et al. 1972) patří ke Královéhradecké kotlině, která je severní částí Pardubické kotliny a ve vyšším regionálním členění pak součástí Východolabské tabule.

Královéhradecká kotlina je erozní kotlina v povodí Labe, nejdolnější Úpy, Metuje a Orlice vytvořená na turonských až

coniackých sedimentech, s pleistocenními říčními štěrky a písky i eolickými písky a sprašemi. Jedná se o rovinný reliéf středopleistocenních a mladopleistocenních říčních teras a údolních niv Labe a přítoků.

Zájmový prostor dosahuje nadmořské výšky cca 232 m n.m. a je prakticky vodorovný. Dnešní úroveň byla získána zarovnáním drobných původních nerovností a mírným zvýšením terénu.

Průměrný roční úhrn srážek dosahuje v zájmovém území 640 mm s průměrným maximem 80 mm v červenci. Průměrná roční teplota je 8.4°C s průměrným minimem v lednu -2.1°C a maximem 18.2°C v červenci. Počet mrazových dní v roce nepřekračuje 100 a ledových 30. Mrazový index oblasti pro periodicitu 0.1 činí 450°C * den. Dle ČSN 73 0035 leží území ve IV. větrové a I. sněhové oblasti.

Geologické poměry

Regionálně geologicky patří celé širší zájmové území k české křídové pánvi. Svrchnokřídové sedimenty zájmového území patří k litofaciální labské oblasti a jsou budovány vápnitými jílovci a slínovci březenského souvrství [střední a svrchní coniak].

Vápnité jílovce a slínovce březenského souvrství jsou světle šedě až šedě zbarvené, monotonního vývoje. Svrchní polohy jsou silně a hluboce zvětralé, často vystupují polohy zcela rozložené na vápnité jíly a slíny. V prostoru staveniště byly tyto sedimenty zastiženy v hloubce cca 5.5-7.5 m pod povrchem. Výsledky vrtů indikují výskyt drobné elevace skalního podloží v jižní části staveniště.

Kvartérní pokryv tvoří v území fluviální štěrkovité písky pleistocenní terasy Labe a Orlice (stupeň würm 2). Vývoj terasové akumulace je v úzkém zájmovém území poměrně pravidelný, výrazně převažují středně až hrubě zrnité písky s drobnou štěrkovou příměsí, velikost valounů nepřesahuje 4 cm. Složení štěrků je polymiktní, vedle valounů křemene se objevují i méně opracované úlomky křídových pískovců. Sedimenty jsou křížově zvrstvené, hlinitá příměs je malá. Lokálně se objevují jemnozrnější písčité vložky a zcela sporadicky tenké jílové smouhy. Na povrchu terasy je vyvinut málo a nepravidelně mocný horizont jemnějších písků.

Nejsvrchnější polohu tvoří málo mocné písčitoštěrkovité navážky se slabou hlinitou příměsí, lokálně byla zastižena i hlinitá poloha s úlomky cihel. Tyto navážky vznikly při zarovnávaní a mírném zvýšení terénu, převažující část povrchu staveniště je zpevněna betonovými panely. Dle průběhu vrtání nebyly tyto polohy průběžně hutněny, spíše pouze rozhrnuty.

Hydrogeologické poměry

Dle hydrogeologického regionálního členění patří zájmové území do rajónu Q11 - fluviální sedimenty Labe a Orlice, s volnou nebo mírně napjatou hladinou vázanou na průlinové prostředí těchto sedimentů. Přirozeně je území odvodňováno Piletickým potokem.

Coniacké vápnité jílovce a slínovce vykazují minimální průlinovou i puklinovou propustnost a z hydrogeologického pohledu vystupují v pozici izolátoru. Zvodeň v křídových sedimentech se vytváří až v propustnějších cenomanských sedimentech, které jsou uloženy v hloubce až okolo 280 m. Z inženýrskogeologického hlediska je však podstatně významnější zvodeň zóny svrchního rozvolnění slínovců březenského souvrství.

V prostoru byl ověřen výskyt obou svrchních zvodní. Detailnější informace poskytl až nově provedený vrt J101, ostatní vrty nebyly zřejmě provedeny vhodným technologickým postupem. Tímto vrtem byl ověřen jak mělký horizont v terasových štěrkovitých píscích, tak i hlubší v zvětralých slínovcích březenského souvrství. Zvodně odděluje dostatečně mocná poloha nepropustného slínu, často jsou však obě zvodně propojeny. Dle průběhu vrtání má podstatně vyšší vydatnost hlubší zvodeň rozvolněné zóny svrchnokřídových slínovců.

4. Inženýrskogeologické poměry

Geotechnické poměry

Základovou půdu staveniště tvoří málo mocné polohy navážek, poloha jemnozrnných písků s ojediněle zachovanou příměsí humusu, štěrkovité písky terasy, rozložené [slíny] a intenzivně zvětralé

slínovce březenského souvrství.

Typ A - navážky jsou převažujícího charakteru zahlininěného štěrkopísku, kterým byl vyrovnán terénu staveniště pod panelovou plochou provizorního zpevnění. Lokálně [vrt J6] byly na bázi navážek zastiženy silně hlinité polohy se stavební sutí, které lze považovat za starší zde lokálně ukládaný odpad. Mocnost navážek se v prostoru staveniště pohybuje v rozmezí 0.3 - 1.5 m, při čemž ve vrtech J1, J2, J3, J6 a J7 je více než 1 m. Celá poloha je málo ulehlá a konsolidovaná. Jako základová půda jsou navážky, přes převažující příznivé zrnitostní složení, pro náročnější objekty zcela nevhodné.

Typ Q₁ - svrchní polohy terasy tvoří jemně až středně zrnité písky. Místy jsou silněji zahliněné, lokálně v nejsvrchnější poloze i s humózní příměsí. Jsou málo ulehlé, poznatky z předcházejícího průzkumu [in Mareš 1989] hovoří o i polohách kyprých. Báze této polohy dosahuje úrovně 1.1-2.0 m pod dnešním povrchem. Na základě zrnitostního složení jsou dle klasifikace ČSN 73 1001 řazeny do třídy S3-S-F, ale vzhledem ke své ulehlosti pro projektované objekty neposkytují vhodnou základovou půdu.

Typ Q₂ - terasové štěrkovité písky vystupují v celé ploše staveniště, jejich báze byla zjištěna dřívějšími průzkumnými pracemi v průměrné úrovni 225.5 m n.m. [s tolerancí 0.5 m]. Nečekaně vysoko [227.17 m.n.m.] však byla zastižena nově provedeným vrtem J101. Terasové písky jsou relativně homogenního složení, z 10 stanovených zrnitostí [in Mareš 1989] bylo 9 vzorků zatříděno dle ČSN 73 1001 do třídy S3-S-F, jeden vzorek pouze vlivem nepatrného zvýšení hlinité příměsi do třídy S4-SM. Terasa je středně ulehlá, její zvodnění není mimořádné.

Typ K₁ - slíny jsou tvořeny zcela rozloženými křídovými slínovci na jílovitou, slabě prachově písčitou zeminu. Tvoří svrchní polohu zvětralého skalního podloží, jejich mocnost se pohybuje kolem 1.0-1.5 m, lokálně zcela chybí. K bázi se ve slínech objevují drobné úlomky slínovce a přecházejí postupně do silně zvětralé horniny. Slíny jsou pevné konzistence, pouze nejsvrchnějších cca 0.2 m bývá porušeno fluviální sedimentací a je až tuhé konzistence [vrt J5].

Typ K₂ - zvětralé slínovec jsou tence deskovitě vrstevnaté a

značně rozpukané. Svrchní polohy zastižené vrty obsahují polohy střípkovitě až úlomkovitě rozložené horniny. Hornina vykazuje plastický typ přetváření, hustota diskontinuit je klasifikována jako velmi velká.

Hodnoty geotechnických vlastností zemin a hornin přicházejících v úvahu jako základová půda uvádí následující tabulka :

geotechnický typ	Q_2	K_1	K_2
zatřídění dle ČSN 73 1001	S3-S-F	F6-CI	R5
objemová tíha γ_n [kNm^{-3}]	17.5	21.5	22.0
Poissonovo č. ν [1]	0.30	0.40	0.30
úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] ϕ_u (°)	30 -	19 0	24-27 -
soudržnost c_{ef} [kPa] c_u [kPa]	0 -	15 80	25-30 -
modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	17-19	6-8	20-25
koef. propustnosti K_f [ms^{-1}]	10^{-3}	10^{-9}	10^{-5}
tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa, *MPa]	200	200	*0.25

poznámka - pod hladinou podzemní vody platí vztah $\gamma_n = \gamma_n' \cdot 10$
 - v prováděných statických výpočtech je nutné dosadit hodnotu $\gamma_n = 17 \text{ kNm}^{-3}$ pro písčitoštěrkovité navážky a $\gamma_n = 16.5 \text{ kNm}^{-3}$ pro svrchní polohy slabě ulehklých jemnějších písků

Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla nově provedeným průzkumným vrtem zjištěna mělce pod terénem a dobře koresponduje s úrovněmi zastiženými vrty v roce 1989. Vrty poskytly následující údaje o hladině podzemní vody :

vrt	naražená hpv [m]	ustálená hpv [m]
J1	2.2	1.30 - 231.14 m n.m.
J2	2.0	1.20 - 231.06 m n.m.
J3	2.4	1.40 - 231.19 m n.m.
J4	1.7	1.40 - 231.11 m n.m.
J5	2.7	1.60 - 230.91 m n.m.
J6	2.6	1.10 - 231.63 m n.m.
J7	2.8	1.20 - 231.40 m n.m.
J101	2.1 6.7	1.61 - 230.96 m n.m.

Teprve doplňujícím vrtem byla potvrzena existence dvou zvodní, z nichž zvodeň zvětralých slínovců je dle průběhu vrtných prací jednoznačně napjatá a vyšší vydatnosti. Touto skutečností lze vysvětlit větší rozdíly mezi úrovněmi naražené a ustálené hladiny v jednotlivých vrtech i určité rozdíly mezi vrty. Určitou, přesněji nedefinovatelnou, roli mohou sehrávat potenciálně možné úniky vody ze stávajících inženýrských sítí. Horizont podzemní vody v píscích je spojitý a rozhodně má volnou hladinu, protože propustnost terasových sedimentů se vertikálně a horizontálně podstatněji nemění.

Chemickým složením patří podzemní voda stavenišť do skupiny slabě alkalických a dosti tvrdých vod. Stanoveným obsahem agresivního $\text{CO}_2 = 8.38\text{--}11.59 \text{ mg l}^{-1}$ [doplňeno výsledky z roku 1989] je prostředí ve smyslu ČSN 73 1215 klasifikováno jako slabě agresivní. V ostatních parametrech se jedná o vodu neagresivního chování. Základové konstrukce je nutno provést z hutného betonu při použití odpovídajícího kameniva a cementu. Při založení nad úrovní hladiny podzemní vody a bez podsklepení objektů postačí izolace proti zvýšené zemní vlhkosti.

Základové poměry

Objekty skladového areálu lze v zjištěných poměrech založit plošně, pilotové založení vzhledem k inženýrskogeologickým

poměrům nepřináší výrazněji pozitivní řešení. Založení lze provést ve třech základních alternativách.

Mělké založení objektů nad hladinou podzemní vody předpokládá odebrání celé mocnosti navážek spolu se svrchní polohou slabě ulehklých jemnozrnnějších písků, tj. cca po úroveň čárkovane vyznačenou v inženýrskogeologických profilech. Detailněji lze bázi polohy odvodit z dokumentace vrtů, pohybuje se v rozmezí 1.1-2.0 m. Plošný rozsah potřebné sanace lze detailně posoudit až po otevření stavební jámy, nebude však mimořádně rozsáhlý. Tyto zeminy je třeba nahradit hutněnou štěrkopísčitou zeminou získanou z hlubších výkopů na staveništi nebo ji dovézt. Provádět podbetonování základů je vzhledem k agresivitě podzemní vody méně vhodné. Při selektivním odtěžení a třídění lze pro tento účel použít i polohy štěrkopískové konstrukce pod stávající panelovou plochou na staveništi.

Při tomto způsobu založení lze uvažovat hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} minimálně 180 kPa, celý návrh založení je nutno posoudit výpočtem. Pokud únosnost v základové spáře nepostačí pro založení na základových patkách, bude vhodné posoudit možnost založení objektů na systému roštově uspořádaných pasů nebo základové desce. Všechny tyto základové konstrukce bude vhodné navrhnout jako tuhé.

Alternativa hlubšího plošného založení se od předchozí varianty podstatněji neliší a předpokládá založení přímo do terasových štěrkovitých písků, tj. s úrovní základové spáry 2.0-2.5 m pod současným povrchem. Nutné bude zabezpečení stěn stavební jámy a ochrana dna před prolomením a ztekucením. Při tomto založení lze uvažovat hodnotu R_{dt} 200 kPa. Návrh založení je nutné posoudit výpočty.

Pilotové založení předpokládá provedení pilot minimálně do poloh slaběji zvětralých křídových slínovců. V odpovídající kvalitě vystupují až pod úrovní cca 222.5 m n.m., což odpovídá délce pilot minimálně 10 m od povrchu. Hodnotu svislé tabulkové únosnosti $U_{v, tab}$ lze pro vrtané piloty běžného \varnothing 0.6 m ve smyslu ČSN 73 1002 uvažovat 400-450 kN. Vrtané piloty je nutné provádět

pod ochranou ocelových výpažnic nebo hustého výplachu. Vzhledem k subtilnosti těchto konstrukcí a agresivitě podzemní vody bude vhodné zvážit při znalosti použité betonové směsi nutnost jejich ochrany fóliemi.

Provedeným měřením obsahu radonu je staveniště hodnoceno jako území se středním radonovým rizikem. Vzhledem ke konstrukci stavby jako ochrana postačí provedení kvalitní izolace proti zemní vlhkosti při použití materiálu dlouhodobě zaručující své izolační vlastnosti [např. BITAGIT, FOALBIT]. Podkladní vrstva pod izolacemi musí svou konstrukcí vyloučit možnost budoucích dodatečných deformací.

Komunikace a zpevněné plochy

Po odstranění stávající panelové plochy postačí dohutnění stávajícího štěrkopískového podsypu, který poskytne dostatečně únosné podloží. Pokud se lokálně vyskytnou v této úrovni humózní polohy, je nutné jejich odstranění.

Zeminu konstrukce panelové plochy je nutné považovat vzhledem k určitému stupni zahlinění za mírně namrzavou. Vodní režim je v současném stavu staveniště klasifikován jako kapilární, v případě zvyšování terénu jej lze hodnotit jako pendulární. V celém rozsahu zpevněných komunikačních ploch postačí běžné povrchové odvodnění.

Pro použití do násypů jsou v podstatě všechny zeminy kvartérního pokryvu staveniště vhodné, nutné je vyloučit pouze humózní polohy a partie hlinitých navážek. U jemnozrnných písků bude obtížnější zhutnění a nebude vhodné jejich použití do zásypů pod exponované podlahy v objektech.

Zemní práce

Výkopové práce budou provedeny převážně v zemině třídy těžitelnosti 2 a 3. Přehledně jsou uvedeny třídy v IG profilech, detailně v dokumentaci vrtu J101. Při provádění vrtaných pilot lze [ceník 800-2] uvažovat pro štěrkovité písky nad hladinou

podzemní vody a silně zvětralé slínovce I. třídu, pro písky pod hladinou a slabě zvětralé slínovce II. třídu.

Výkopy lze provést bez pažení ve sklonu 1:1 po hladinu podzemní vody. Hlubší výkopy je třeba provádět pod ochranou hnaného pažení a při předstihovém snižování hladiny podzemní vody. Přítok do jednotlivých částí stavební jámy lze odhadnout na první ls⁻¹.

Pokud bude realizováno mělké založení objektů, považujeme za vhodné provést v celé ploše stavební jámy až po hladinu podzemní vody výkop bez pažení a technické provedení sanace základové spáry detailně řešit místo po místě až po posouzení konkrétně nutného rozsahu. Tímto postupem je možné ušetřit jinak potřebné těžké pažení k zajištění stavební jámy.

5. Závěr

Provedeným inženýrskogeologickým průzkumem byly ověřeny nečekaně jednoduché geotechnické poměry, založení negativně ovlivňuje mělká hladina podzemní vody a výskyt slabě ulehých zemin při povrchu. Inženýrskogeologické poměry umožňují plošné založení objektů bez mimořádně náročných technických opatření. Pilotové založení výrazně neřeší problematiku geologické stavby území.

Jako nejvhodnější se jeví mělké založení objektů nad hladinou podzemní vody i při nutnosti sanace úrovně základové spáry. Podrobněji jsou možnosti založení projektovaných objektů uvedeny v kapitole 4.

Účast geologa při stavbě bude potřebná pouze v případě zjištění zcela nečekaných skutečností v průběhu zemních prací.

Ověřený stupeň radonového rizika si nevyžaduje mimořádná technická opatření.

6. Literatura

Czudek T. et al. (1972) : Geomorfologické členění reliéfu ČSR - *Studia geographica* 23, Brno.

Čech S. et al. (1980) : Revision of Upper Cretaceous Stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin - *Věst. ÚÚG* 55, Praha.

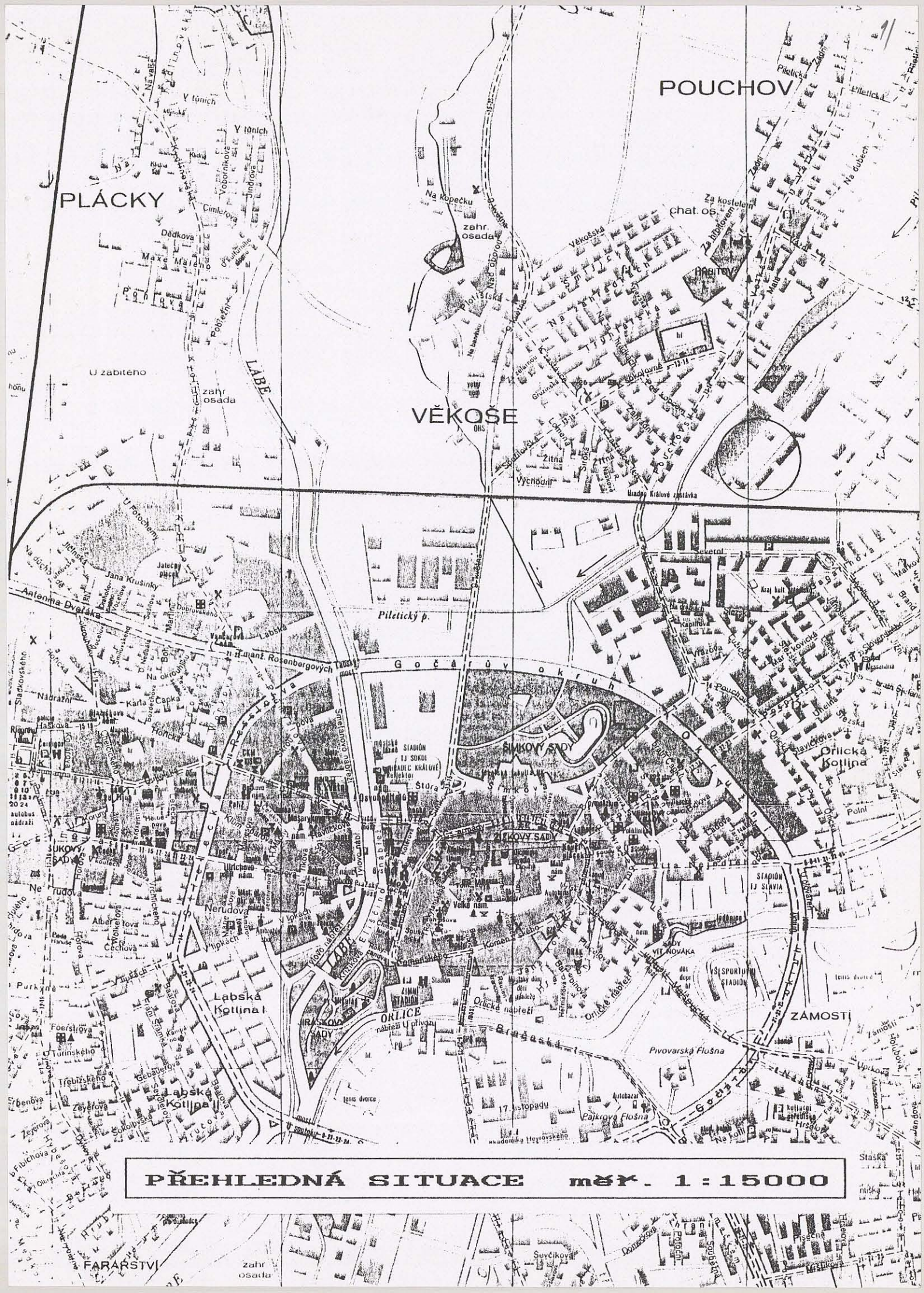
- Čepek L. et al. (1963) : Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XVI Hradec Králové - ÚÚG Praha.
- Demek J. et al. (1987) : Zeměpisný lexikon ČSR, sv. Hory a nížiny - Academia Praha.
- Krásný J. et al. (1982) : Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200000, list 13 Hradec Králové - ÚÚG Praha.
- Mareš M. (1989a) : Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu staveniště skladů pro KLENOTY v Hradci Králové - MS Geofond.
(1989b) : Závěrečná zpráva o předběžném inženýrskogeologickém průzkumu pro výstavbu nového závodu Metaz v Hradci Králové - MS Geofond.
- Sekyra J. et al. (1965) : Vysvětlivky k přikryté geologické mapě 1:50000, list M-33-68-B (Hradec Králové) - MS Geofond.
- Straka J. et al. (1986) : Geologická mapa ČSR 1:50000, list 13-24 Hradec Králové - ÚÚG Praha.
- Štochl V. (1967) : Zpráva o předběžném inženýrskogeologickém průzkumu pro investiční studii zavlečkování skladištní a průmyslové oblasti v Hradci Královém, Slezské předměstí - MS Geofond.
- Václavík S. (1969) : Zpráva o provedeném hydrogeologickém průzkumu na lokalitě Hradec Králové-Pouchov - MS Geofond.

Praha 4. 4. 1993

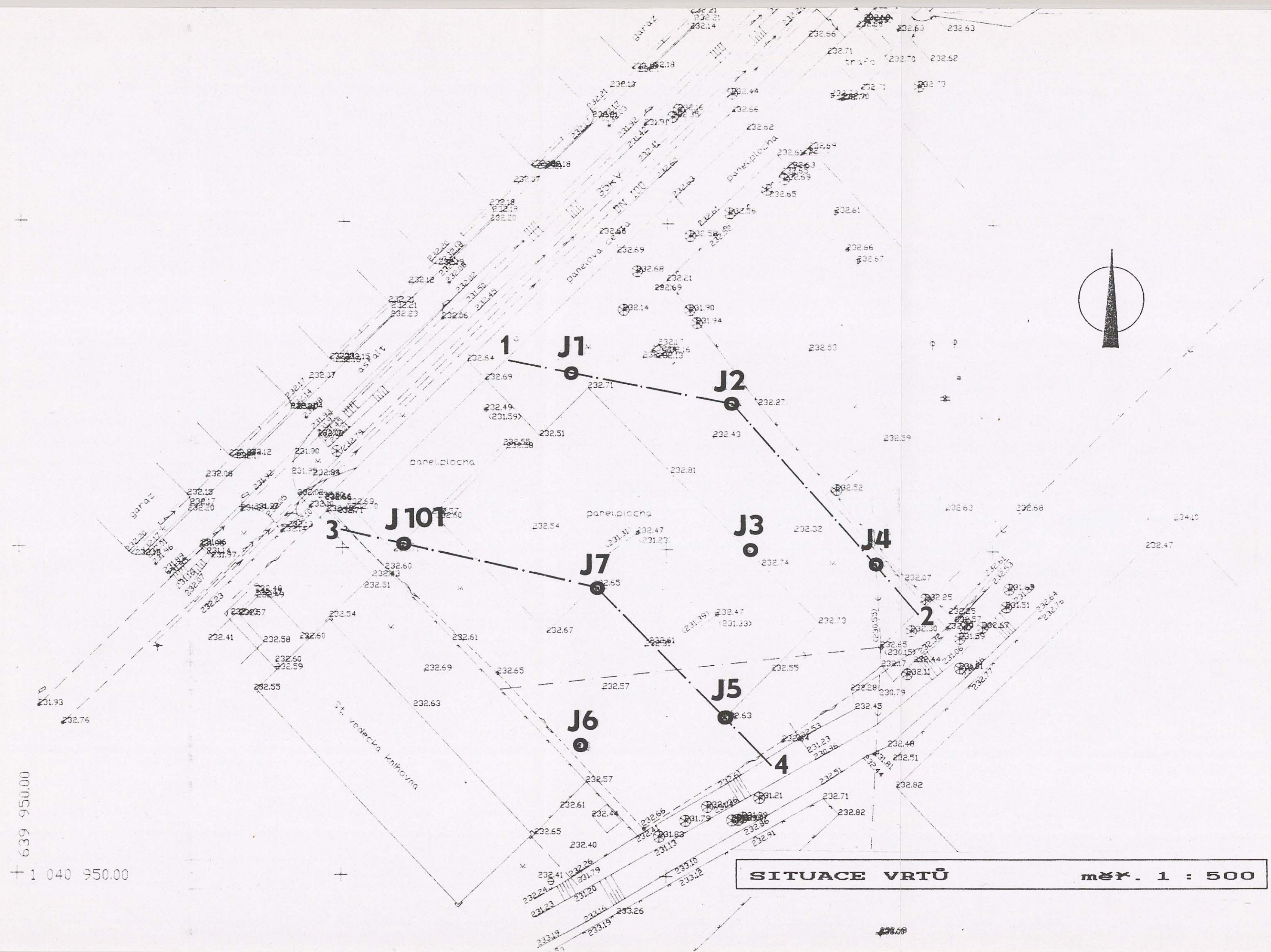
vypracoval : RNDr. Luděk Follprecht



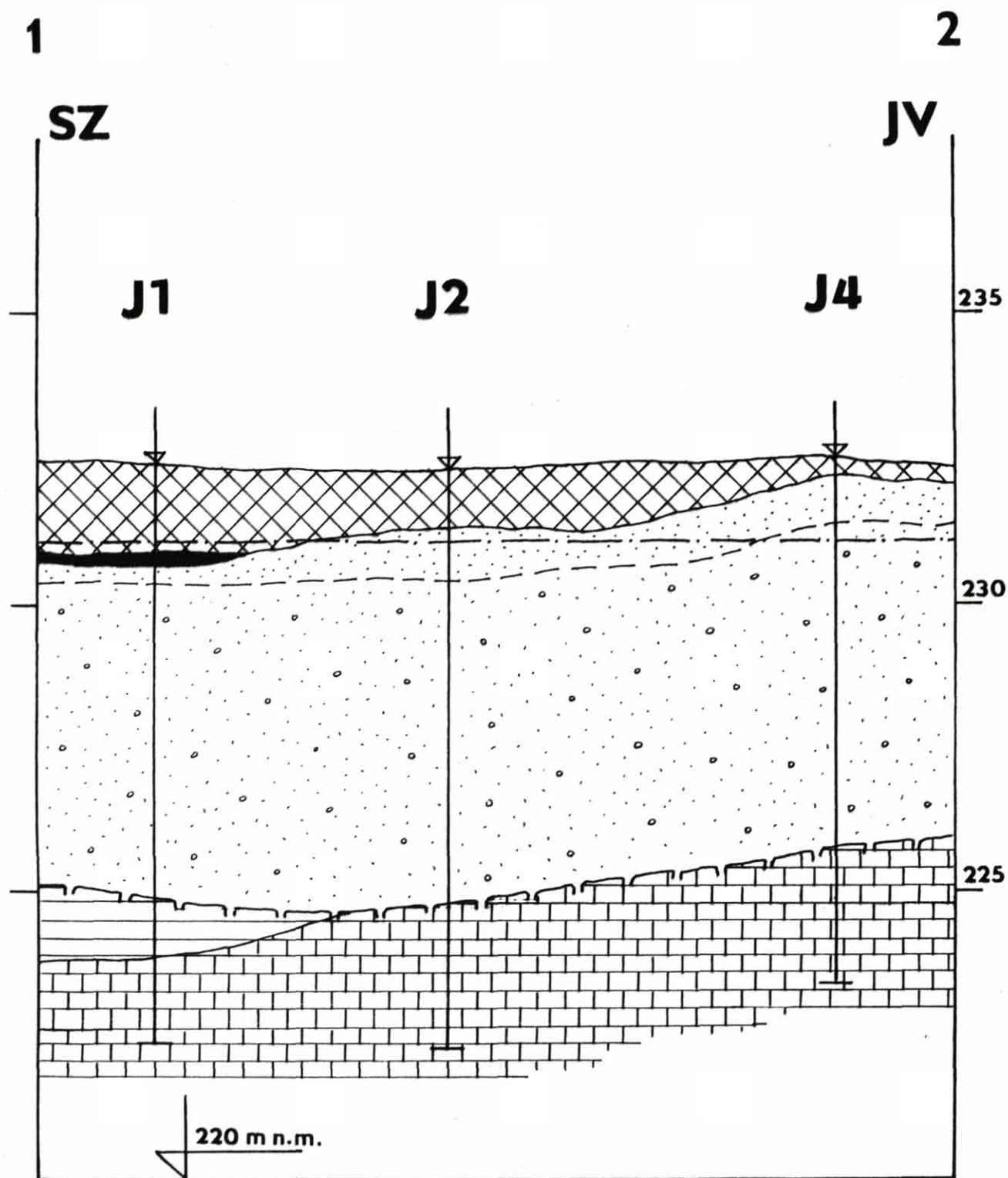
C H E M C O M E X spol. s r.o., 102 21 PRAHA 10, Pražská 16
tel., fax (02) 752396



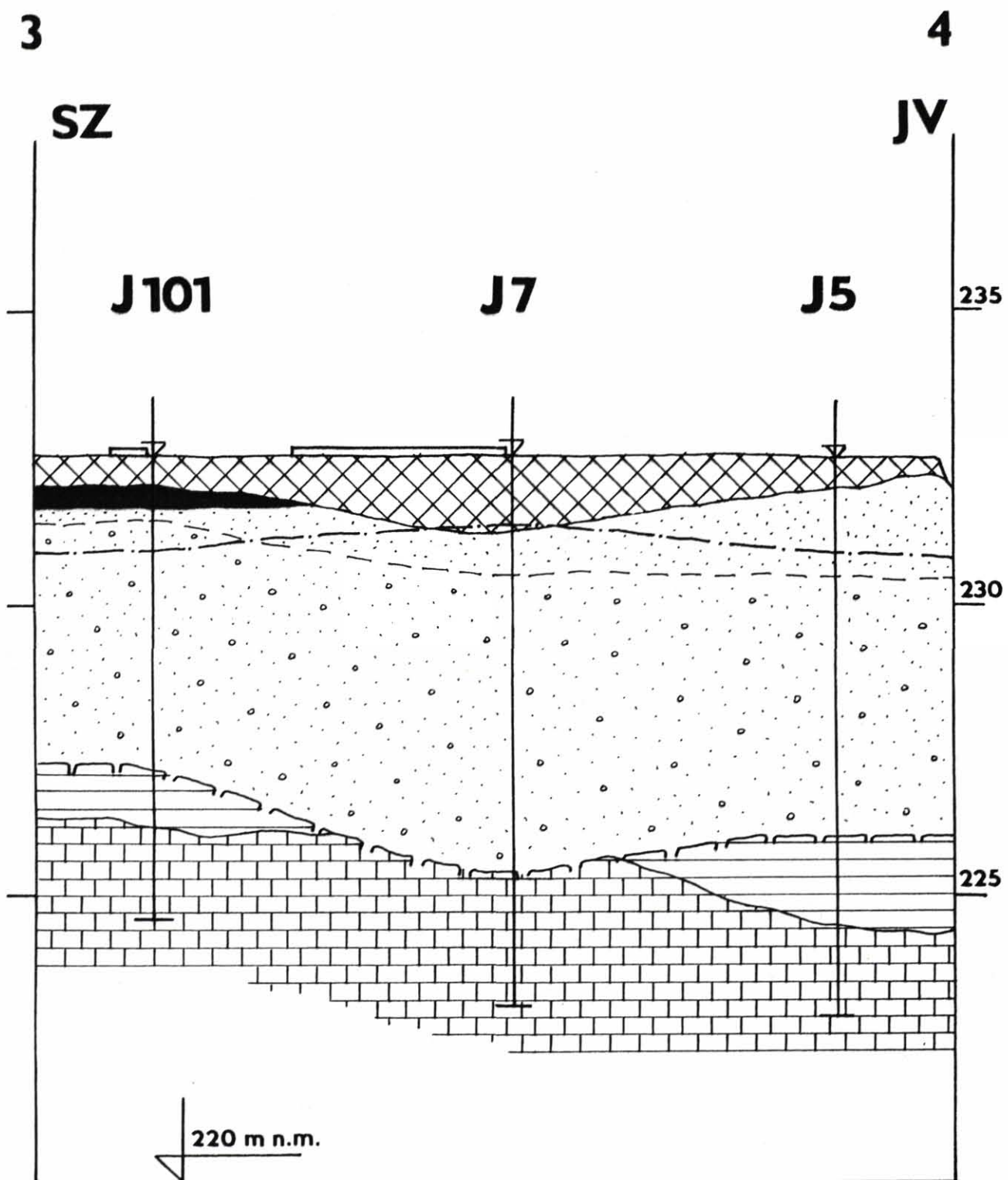
PŘEHLEDNÁ SITUACE měř. 1 : 15000



SITUACE VRTŮ měř. 1 : 500



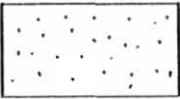
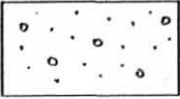
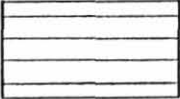
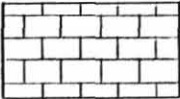
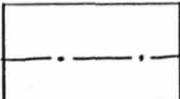



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PROFIL 1 – 2
měř. 1 : 500/100



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PROFIL 3 - 4
měř. 1 : 500/100

V Y S V Ě T L I V K Y
K I N Ž E N Ě R S K O G E O L O G I C K Ý M P R O F I L Ů M

Kvartér		ČSN 731001 733050	
	navážka	Y	3
	písek s humózní příměsí	O	2
	písek jemně až středně zrnitý, slaběji ulehlý	S3-SF	2
	písek středně až hrubě zrnitý, se štěrkem, středně ulehlý	S3-SF	3
Mezozoikum - svrchní křída, coniak - březenské s.			
	slín	F6-CI	4
	slínovec silně zvětralý	R5-R6	4-5
	úroveň ustálené hladiny podzemní vody		
	úroveň báze kvartérního pokryvu		

C H E M C O M E X spol. s r.o., 102 21 PRAHA 10 Pražská 16

vrt : J 101	akce : HRADEC KRÁLOVÉ - sklad LAGENA		
Č.úkolů : 22/93/X	nadm. výška [B _p v] : 232.57 m n.m.		
Y [JTSK]: 639 890.6	X [JTSK]: 1 040 899.5	rok : 1993	
metráž	makroskopický popis		Č S N 731001 733050

Kvartér

0.00 - 0.50	navážka rezavohnědého štěrkopísku, valouny až 7 cm, slabě ulehlá-pouze rozhrnutý podsyp pod panely	Y	2
0.50 - 0.90	písek černošedý, slabě humózní, silně hlinitý, s kořínky, s organickou drtí, ulehlý	O	2
0.90 - 1.10	písek světle rezavě hnědý, středně zrnitý, s ojed. valounky do 3 cm, cca 10%, slabá hlinitá příměs, ve svrchní poloze silnější, slabě ulehlý	S3-SF	2
1.10 - 2.00	písek rezavohnědý, s polymiktními štěrky [křemen, křídové pískovce] do 4 cm, cca 10-20%, nepatrně hlinitý, středně ulehlý	S3-SF	3
2.00 - 2.90	písek rezavohnědý, naředlý, hojně drobného štěrku 2-5 mm, štěrky do 3 cm, cca 20-30%, až štěrkopísek, na bázi se smouhami až tenkými polohami jemnozrnnějšími, nepatrně hlinitý, středně ulehlý	S3-SF	3
2.90 - 3.50	dtto, jemnozrnnější, nepatrně silněji hlinitý, méně štěrku - chybí frakce 5-10 mm, štěrky do 2 cm, cca 10-20%, velmi vlhký, středně ulehlý	S3-SF	3
3.50 - 5.40	dtto, hrubší, se štěrky do 4 cm, cca 20-25%, velmi vlhký až zvodnělý, středně ulehlý	S3-SF	3
Mezozoikum - svrchní křída [coniak] - březenské s.			
5.40 - 6.40	slín tmavě šedý - rozložený slínovec, prachově písčitý, svrchu v mocnosti 0.1 m se zatlačenými valouny terasy, pevný	F6-CI	4
6.40 - 8.00	slínovec šedý, zvětralý, silně rozpukaný až úlomkovitý, prachově písčitý, v polohách rozložený až na slín, v puklinách zvodnělý	R5-R6	4

Hladina podzemní vody naražená : 2.10 m
6.70 m
ustálená : 1.61 m

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Název Hradec Králové - čís. Úkol klenoty 0389 0729 02 KI		Sonda čís. J 2
Zprac. úkolu Ing. Mareš			Kóta terénu 232,26	2	souřad. x 1 040 877,5 y 639 840,2
Vrt- mistr Fedák			4	Typ soupravy URB 2A2	5
Hloubka v době od 6.6.89 do					
Dne (hod.)			Hloubka v m pod terénem		Kóta
Hlad. podz. vody navrtaná			6.6.89		2,00
Hlad. podz. vody ustálená			7.6.89		1,20
Hloubka v době od 6.6.89 do			230,26		231,06

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible]

Zvláštní vzorky hornin	10	Zvláštní vzorky vody	Pozn.
Por.vz. z hl. 2,5-2,6m		Vzorek vody z hl. 1,20m	

Prvotní geologická dokumentace vrtné (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Název Hradec Králové - čís. Úkol klenoty 0389 0729 02 KI			Sonda J 3 čís. 1		
od m - da m Ø mm			Zprac. úkolu Ing. Mareš			Kóta terénu 232,59 . 2		
Hloubení			Vrt- mistr Fedák 4			Typ soupravy URB 2A2 5		
0,0 - 7,4 156						Hloubeno v době od 7.6.89 do		
7,4 - 10,0 137								
			Dne (hod.)			Kóta 8		
Prac. pažení			Hlad. podz. vody			7.6.89 2,40 230,19		
			ustálená			8.6.89 1,40 231,19		

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek): se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible]

Zvláštní vzorky hornin	10	Zvláštní vzorky vody	Pozn.
Por.vz. z hl. 5,5-5,7m			

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Název Hradec Králové Úkol klenoty 0389 0729 02 KI		čís. Sonda J 4 čís. 1	
od m - da m Ø mm			Zprac. úkolu Ing. Mareš	Kóta terénu 232,51	2 souřad. x 1 040 902,7 y 639 818,2	
Hloubeni	0,0 - 6,8	156	Vrt. mistr Fedák 4	Typ soupravy URB 2A2 5	Hloubeno v době od 9.6.89 do	
	6,8 - 9,0	137				
				Dne (hod.)	Hloubka v m pod terénem	Kóta 8
Prac. paženi	0,0 - 6,8	151	Hlad. podz. vody navrtaná ustálená	9.6.89	1,70	230,81
				10.6.89	1,40	231,11

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible]

Zvláštní vzorky hornin	10	Zvláštní vzorky vody	Pozn.
Por.vz. z hl. 1,5 -1,8m		Vzorek vody z hl. 1,4m	
" 5,5-5,6m			

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Název Hradec Králové - čís. Úkol klenoty - 0389 0729 02 KI		Sonda J 5 čís.	
od m - da m		Ø mm	Zprac. úkolu Ing. Mareš	Kóta terénu : 232,51	2	šouřad x 1 040 925,43 y 639 841,3
Hloubení	0,0 - 6,8	156	Vrt- mistr Fedák 4	Typ soupravy URB 2A2	5	Hloubeno v době od 5.6.89 do
	6,8 - 9,6	137				
			Dne (hod.)	Hloubka v m pod terénem	Kóta	8
Prac. požení	0,0 - 6,6	151	Hlad. podz. vody navrtná	5.6.89	2,70	229,81
			Hlad. podz. vody ustálená	6.6.89	1,60	230,91

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible][illegible]

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Název Hradec Králové Ukol klenoty 0389 0729 02 KI		čis. Sonda čis. J 6	1
od m - da m Ø mm			Zprac. úkolu Ing. Mareš	Kóta terénu 232,73	2	souřad. x 1 040 929,83 Y 639 863,1
Hloubení	0,0 - 6,8	156	Vrt- mistr Fedák	4 Typ soupravy URB 2A2	5 Hloubení v době od 2.6.89 do	8 Kóta
	6,8 - 10,0	137				
Prac. pořízení	0,0 - 6,8	151	Hlad. podz. vody navrtné	2,6.89	2,60	230,13
			ustálená	3.6.89	1,10	231,63

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible]

Zvláštní vzorky hornin	10	Zvláštní vzorky vody	Pozn.
Por.vz.z hl. 2,5-2,6m		Vzorek vody z hl. 1,10m	

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

STAVEBNÍ GEOLOGIE n. p. Praha 1, nám. Gorkého 7			Úzev Hradeckrálové Úkol klenoty 0389 0729 02 KI		čís. Sonda J 7	
od m - da m Ø mm			Zprac. úkolu Ing. Mareš		Kóta terénu : 232,60	
0,0 - 7,3 156			Vrt- mistr Fedák 4		Typ soupravy URB 2A2 5	
7,3 - 9,4 137					Hloubeno v době od 1,6,89 ^{dp}	
			Dne (hod.)		Hloubka v m pod terénem	
			1,6.89		2,80	
0,0 - 7,2 151			2,6.89		1,20	

Datum podpisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu

[illegible]

Zvláštní vzorky hornin	10	Zvláštní vzorky vody	Pozn.
Por.vz.z hl.2,5-2,7m			
" 5,5-5,7m			

7/

VODNI ZDROJE
116 49 PRAHA 1 NARODNI TR. 13
CHEMICKA LABORATOR
180 00 PRAHA 8, KRIZIKOVA 22 TEL. 2355553

ZPRAVA O CHEMICKEM ROZBORU VODY

PRO STAVEBNÍ UČELY - ZKRACENY

ZAK.ČÍSLO OBJ. : ČÍSLO LISTU :
ZAK. ČÍSLO VZ : 926069 LAB. ČÍSLO VZORKU : 930977
MÍSTO ODBERU : HRADEC KRÁLOVÉ OBJEDNATEL : CHEMCOMEX
ZDROJ VODY : VRT
ODEBRAL : VRABLIK
DATUM ODBERU : 23.03.1993
ZAKAL : ZADNY BARVA : ZADNA
ZAPACH : ZADNY SEDIMENT : MECHAN.

ACIDITA NA FF MMOL/L = .27
ALKALITA NA MO MMOL/L = 2.40
CO₂ VOLNY MG/L = 11.88
PH = 7.20 LANGELIEROV INDEX = -.42
CO₂ - AGRESIVNI NA VAPNO VYPOČTEM MG/L = 6.55
CO₂ - AGRESIVNI NA VAPNO ANALYTICKY MG/L = .00
CO₂ - AGRESIVNI NA ŽELEZO VYPOČTEM MG/L = 8.38
TVRDOTA
CELKOVÁ MMOL/L = 2.75
UHČITANOVÁ MMOL/L = 2.40
NEUHČITANOVÁ MMOL/L = 3.10
VAPENATÁ MMOL/L = 2.45
HORECNATÁ MMOL/L = .30

IONTY

CA MG/L = 98.20
MG MG/L = 7.30
SO₄ MG/L = 145.06
HCO₃ MG/L = 146.45
CO₃ MG/L = .00
CL MG/L = 27.65
OH MG/L = .00
NH₄ MG/L = .40
OXIDOVATELNOST /KUBEL/ O₂ MG/L : 3.92
ROZPUSTENÉ LÁTKY MG/L : 501.50
EL. KONDUKTIVITA MS/M : 59.00

PODLE ČSN 731215 JDE O PROSTŘEDÍ SLABE AGRESIVNÍ - VIZ OBSAH
CO₂ AGR,
PODLE ČSN 73 10 01 PRO PROSTŘEDÍ "A" A PORTLANDSKÝ CEMENT
SE AGRESIVITA VODY JEVI JAKO :

UHČITÁ,
SULFATICKÁ,

ANALYZOVANÁ VODA VYHOVUJE PODLE ČSN 732028 JAKO ZÁMESOVÁ
VODA DO BETONU

POZNÁMKA: ANALYZOVAN PODIL BEZ SEDIMENTU

ANALYZOVAL : BARTLOVA DNE : 29.03.1993
VEDOUcí LABORATORE : MGR A. ČAPKOVÁ

VODNÍ ZDROJE GLS PRAHA, a.s

186 00 Praha 8, Krizikova 22
laborator



UHA! KART JE RADIOAKTIVNÍ!

HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA

březen 1993

RNDr. Pavel Polák
STAGEO

MĚŘENÍ OBSAHU RADONU V PŮDĚ HRADEC KRÁLOVÉ - SKLAD LÉČIV

OBSAH : 1. ÚVOD
2. TERÉNNÍ PRÁCE
3. GEOLOGICKÉ POMĚRY
4. VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ
5. ZÁVĚR
6. POUŽITÁ LITERATURA

PŘÍLOHY : SITUACE MĚŘENÍ

1. ÚVOD

Na základě požadavku f. CHEMCOMEX bylo provedeno měření obsahu radonu ^{222}Rn v půdním vzduchu na pozemku v severní části Hradce Králové při Pouchovské ul., kde se předpokládá výstavba skladu léčiv.

Cílem radonového průzkumu je kategorizace plochy zástavby z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do budov. Určení kategorie rizika vychází z posouzení distribuce hodnot objemové aktivity radonu ^{222}Rn v půdním vzduchu a propustnosti zemin a hornin pro plyny v hloubce předpokládaného zakládání staveb, resp. v hloubce očekávaného kontaktu budova - podloží.

Radon generovaný radioaktivním rozpadem ^{238}U v půdách a zvětralinovém plášti hornin je do obytných objektů transportován za podpory tlakového gradientu mezi podložím a prostorem uvnitř objektu. Zejména v topném období se v objektech uplatňuje vliv tzv. komínového efektu. Teplý vzduch uvnitř objektu má menší hustotu, stoupá nahoru a chladnější vzduch s vyšší hustotou a vyšší koncentrací radonu vstupuje do

objektu mmj. i netěsnostmi a spárami v základové spáře. Významně se projevuje technologie a pečlivost provedení technologických prostupů pro přívody energií, komunikačních vedení, kanalizací a vodovodů. Rostoucí teplota zvyšuje účinek komínového efektu a podporuje transport radonu z podloží jak konvekci, tak difuzí.

2. TERÉNNÍ PRÁCE

V půdorysu projektovaného objektu bylo vytyčeno 15 měřicích bodů. Body byly vytyčeny tak, aby bylo získáno odpovídající hodnocení velikosti radonového rizika v zájmovém území. Rozmístění bodů je patrné ze Situace měření.

Měření bylo provedeno 21.III.93 při teplotě vzduchu 14°C a tlaku vzduchu 1023 hPa.

Vlastní způsob měření koncentrace ^{222}Rn v půdním vzduchu byl vypracován ve spolupráci s IHE Praha a Teslou Přemyšlení. Na každém měřeném bodě byl pomocí odběrné tyče odebrán půdní plyn. Odběrná tyč je opatřena zpětným ventilem, který zabraňuje mísení atmosférického vzduchu s půdním plynem. Půdní vzduch o známém objemu byl odebrán do scintilačních komor, které byly poté proměřeny pomocí měřiče radonu SLUK, jehož výrobcem je ing. Plch. Přístroj byl atestován v IHE Praha a byl zde schválen.

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické poměry jsou podrobně popsány v závěrečné zprávě o IGP.

Pro hodnocení radonového rizika jsou rozhodující polohy zemin v úrovni základové spáry, která je dle informace zpracovatele IGP uvažována v úrovni cca 1,2 - 1,5 m pod terénem. Podzákladí budují terasové sedimenty charakteru písčitých štěrků, které ve smyslu ČSN 731001 odpovídají zeminám třídy S3-SF. Hladina podzemní vody je mělce pod terénem (1,60 m). Tyto zeminy lze charakterizovat jako *vysoce propustné pro radon*.

Charakteristika plynopropustnosti prostředí byla stanovena na základě makroskopického posouzení a je v souladu s "Hodnocením základových půd z hlediska vnikání radonu do budov" (Barnett 1990).

4. VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ

Zhodnocení objektu z hlediska radonového rizika je vypracováno na základě objemové aktivity ^{222}Rn . Objemová aktivita byla na každém proměřeném bodě vypočtena z četnosti impulsů zjištěných měřičem radonu SLUK po ustavení rovnováhy mezi odebraným radonem a jeho dceřinnými produkty, známé účinnosti Lucasovy komory a objemu odebraného půdního vzduchu.

Na rozptyl hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu má vliv několik faktorů, jako je například tektonické porušení hornin, kolísající zastoupení jílovité a písčité frakce, obsah uranu (^{238}U) v zeminách a horninách a klimatické poměry. Tyto a další faktory působí ve vzájemné kombinaci a výrazně ovlivňují migraci radonu.

Hodnoty objemové aktivity radonu [a_v] jsou vyhodnoceny podle tabulky TAB. č.1.

TAB. č.1 - tab. kategorií radonového rizika z geologického podloží (Barnett 1990)

kategorie radonového rizika	propustnost prostředí		
	nízká	střední	vysoká
	objemová aktivita ^{222}Rn [$\text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$]		
nízké	< 30	< 20	< 10
střední	30 - 100	20 - 70	10 - 30
vysoké	> 100	> 70	> 30

Naměřené hodnoty objemové aktivity radonu [a_v] jsou uvedeny v tabulce TAB. č.2 na následující stránce.

TAB. č.2

č.bodu	objemová aktivita ^{222}Rn a_v [kBq.m ⁻³]
1	18
2	11
3	14
4	15
5	17
6	18
7	21
8	20
9	19
10	19
11	20
12	21
13	20
14	22
15	20
MIN.	11
MAX.	22
PRŮMĚR	18,3
s_{av}	3,0

Zájmové území je nutno na základě součtu průměru [18,3 kBq.m⁻³] a směrodatné odchylky [$s_{av} = 3,0$ kBq.m⁻³] objemové aktivity radonu ^{222}Rn vypočtené z 15 bodů [21,3 kBq.m⁻³] zařadit do kategorie středního radonového rizika (viz TAB. č.1).

5. ZÁVĚR

Vzhledem k tomu, že horninové prostředí je klasifikováno jako vysoce propustné pro radon, nachází se zájmové území v oblasti se *středním radonovým rizikem*.

Výsledky detailního průzkumu se shodují s údaji obsaženými v Odvozené mapě radonového rizika pro Východočeský kraj , které území řadí do střední kategorie radonového rizika.

Na základě uvedených skutečností je nutno při výstavbě na

posuzovaném území provést opatření zamezující průniku radonu do objektu. Jedná se zejména o :

- odizolování základové spáry proti zemní vlhkosti
- zabránění pronikání půdního vzduchu podél technologických prostupů (topení, kanalizace, voda).

Měření a vyhodnocení bylo provedeno podle schválené metodiky, která je v souladu s Vyhláškou ministerstva zdravotnictví ČR č.76/91 Sb. o požadavcích na omezování ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů.

S případnými dotazy se obraťte na zpracovatele této zprávy.

březen 1993

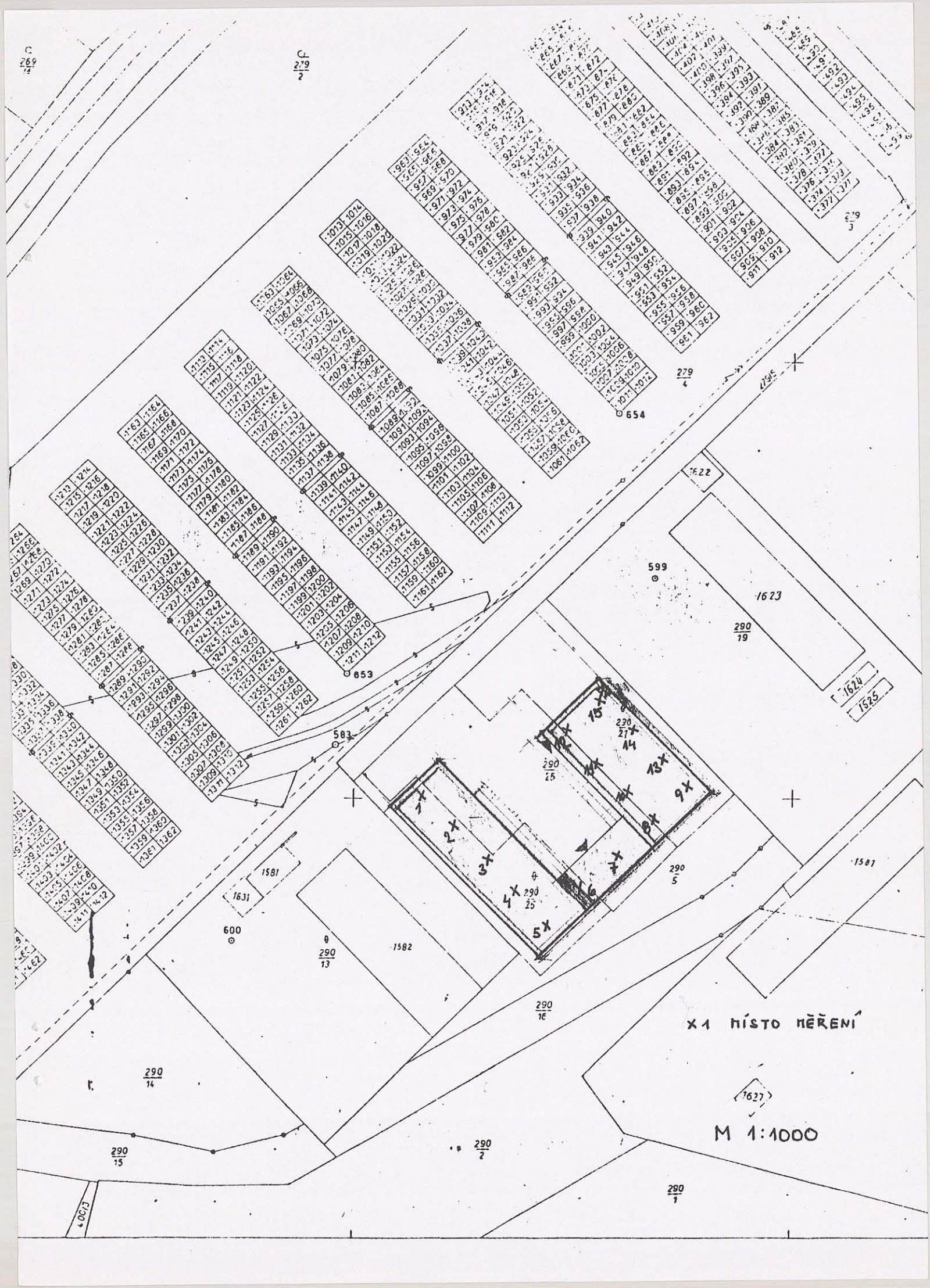

RNDr. Pavel Polák
STAGEO

6. POUŽITÁ LITERATURA :

- Barnet I. et al [1990] : Hodnocení základových půd z hlediska vnikání radonu do budov - ÚÚG Praha
- Barnet I. et al [1990]: Odvozené mapy radonového rizika ČR - ÚÚG Praha
- Barnet I. et al [1991]: Regionální výzkum radonového rizika v ČR ÚÚG Praha
- Kolektiv autorů [1990] : Katalog technických řešení ozdravných opatření v objektech se zvýšenou radiační zátěží obyvatel - VÚPS Praha
- Vyhláška ministerstva zdravotnictví ČR č.76/91 Sb. o požadavcích na omezování ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů

C
269
14

C
279
2



x 1 NÍSTO NĚŘENÍ

M 1:1000

T E C H N I C K Á Z P R Á V A

Název akce : HRADEC KRÁLOVÉ -
skladový areál LAGENA
Zadavatel : VPÚ DECO Pardubice a.s.
Číslo zakázky : 22/93/X
Zahájení prací : 22.3.1993
Ukončení prací : 23.3.1993
Vrtmistr : Vladimír ŘEHÁK

Vrtné práce byly provedeny strojní vrtnou soupravou UGB 50M technologii vrtání na sucho, vrtáno TK Ø 195 mm a 156 mm. V nesoudržných a zvodnělých zeminách bylo použito technické pažení Ø 191 mm. Vrtné jádro bylo průběžně dokumentováno přítomným geologem. Po změření ustálené hladiny a odebrání vzorku podzemní vody byla kolona pracovních pažnic vytěžena, vrt likvidován záhozem.

Vrt číslo : J 101					
Naražená hladina vody [m]	Ustálená hladina vody [m]	Hloubka vrtu [m]	Vzorky		Pažení Ø 191 mm [m]
			zeminy-odběr [m]	voda	
2.10	1.61	8.00		1x	6.30
Ø nářadí [mm] od-do [m]	Ø 195	Ø 156			
	0.0-6.5	6.5-8.0			

Celkem odvrtáno	8.0	m
Celkem zapaženo	6.3	m

Praha 30. 3. 1993

Vypracoval : František Vráblík

