

Prof. RNDr. Vladimír HOMOLA, C.Sc.

znalec z oboru těžba - geologie
specializace hydrogeologie

I. Sekaniny 1794
708 00 Ostrava - Poruba

TELEFON:
(069) 44 - 16 - 30

1. Úvod	1
2. Kvalitativní posudek zpracování území	2
3. Všeobecné geologické poměry	3
4. Všeobecné hydrogeologické poměry	3
5. Všeobecné údaje o vlivu průmyslových odvětví na odběr podzemní vody	7
5.1. Železná ruda	7
5.2. Systémový, stáří zastávky ŽÚ	8
5.3. Studie a úlohy v okolí zastávky chemické čistírny v Systémově	8
6. Znalecký posudek	11
o hydrogeologických poměrech oblasti Olomouc - východ	11
a o jejích ovlivnění odběry podzemní vody průmyslovými	11
závody	14
6.1. Všeobecný posudek	15
6.2. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.3. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.4. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.5. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.6. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.7. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.8. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.9. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.10. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.11. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.12. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.13. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.14. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.15. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.16. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.17. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.18. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.19. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.20. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.21. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.22. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.23. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.24. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.25. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.26. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.27. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.28. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.29. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.30. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.31. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.32. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.33. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.34. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.35. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.36. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.37. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.38. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.39. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.40. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.41. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.42. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.43. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.44. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.45. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.46. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.47. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.48. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.49. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.50. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.51. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.52. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.53. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.54. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.55. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.56. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.57. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.58. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.59. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.60. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.61. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.62. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.63. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.64. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.65. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.66. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.67. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.68. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.69. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.70. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.71. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.72. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.73. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.74. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.75. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.76. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.77. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.78. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.79. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.80. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.81. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.82. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.83. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.84. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.85. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.86. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.87. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.88. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.89. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.90. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.91. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.92. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.93. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.94. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.95. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.96. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.97. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.98. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.99. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
6.100. Území dle Územní studie a zastávky ŽÚ	16
Zpracováno pro Úřad města Olomouce, odbor životního prostředí	24
Územní studie podzemní vod	25
Územní studie podzemní vod	26
Územní studie podzemní vod	27

Ostrava, 21. prosince 1992.

O B S A H

1. Začání	2
2. Metodický postup zpracování studie	2
3. Přehled geologických poměrů	3
4. Přehled hydrogeologických poměrů	5
5. Přehled významnějších objektů pro sledování režimu a odběrů podzemní vody	7
5.1. Prefa Bystrovany	7
5.2. Bystrovany, okolí zastávky ČSD	8
5.3. Studny a vrty v okolí zrušené chemické čistírny v Bystrovanech	9
5.4. Jímací vrty pro Milo II VS-11 až VS-15 a studna u kravína ZD Bystrovany	11
5.5. Vrty pro Obchodní sladovny na levém břehu Bystřice	13
5.6. Vrty pro Mrazírny Olomouc na levém břehu Bystřice	14
5.7. Průmyslový areál Hodolany	15
5.8. Jímací území Olmy a Masokombinátu Haná u Hamerského mlýna	16
5.9. Sigma - závod závlahových souprav /bývalý sklad Benziny/	18
5.10. Území "U Balouna" - Nový Svět	20
5.11. Holice - území kolem Návsi Svobody	21
6. Závěry o vlivu čerpání podzemní vody průmyslovými závody na úroveň hladiny podzemní vody	22
7. Chemismus a bakteriální oživení podzemních vod	24
8. Kontaminace podzemních vod	25
9. Závěry a doporučení dalšího postupu	27

Přílohy:

Mapa 1 : 5 000 list Olomouc 7-0

Mapa 1 : 5 000 list Olomouc 7 - 1

1. Zadání

V posledních letech došlo v městské čtvrti Olomouc - Holice a v přilehlých částech čtvrtí Hodolany a Bystrovany k poklesu hladiny podzemní vody, takže vznikly obavy z ohrožení zásobování pitnou vodou u podniků a občanů odkázaných na odběr vody z vlastních studní resp. vrtů.

Na jednání na Odboru životního prostředí Úřadu města Olomouce dne 2. 9. a 12. 10. 1992 jsem byl pověřen vypracováním znaleckého posudku o příčinách poklesu hladiny podzemní vody ve výše vymezené oblasti a o eventuelních možnostech nápravy nepříznivého stavu. Dne 12. 10. 1992 byla uzavřena mezi Úřadem města Olomouce - odborem správy a níže podepsaným znalcem smlouva o provedení práce "Vypracování znaleckého posudku o hydrogeologických poměrech oblasti Olomouc - východ a o jejich ovlivnění odběry podzemní vody průmyslovými závody" s termínem odevzdání posudku do 30. 11. 1992.

Protože na dotazníky rozeslané hlavním odběratelům podzemní vody v oblasti Olomouc - východ začaly přicházet odpovědi až v posledních dnech listopadu a v prvním týdnu v prosinci 1992, požádal podepsaný o prodloužení termínu k odevzdání posudku do 21. 12. 1992. Úřad města Olomouce - odbor životního prostředí vyslovil souhlas s posunutím termínu dopisem č.j. ŽP/6829/92/JM ze dne 15. 2. 1992.

2. Metodický postup zpracování posudku

Základní a časově nejnáročnější částí úkolu bylo získání podkladů a informací o výsledcích všech průzkumných akcí, které byly v určeném území provedeny. Převážná část závěrečných zpráv a hlášení o provedených vrtech a průzkumech je archivována v Geofondu Ministerstva životního prostředí ČR v Praze 6. Zde jsem provedl excerpce materiálů ze studované oblasti ve dnech 21.10. až 22.10.1992. Část průzkumných akcí a hloubení vrtů archivací v Geofondu nepodléhá nebo tato povinnost nebyla splněna. Scházející informace jsem zčásti získal u podniků, které prováděly průzkum nebo jej objednaly. Dále jsem použil svých výsledků měření hladin a terénních prací z let 1983 - 1992.

3. Přehled geologických poměrů

Město Olomouc leží ve střední části Hornomoravského úvalu, jež vznikla jako tektonicko-erozní deprese ve střední části miocénu /spodní část mladších třetihor/. Do této deprese vniklo počátkem geologického období označovaného jako baden /dříve spodní torton/ od jihovýchodu moře z tzv. vněkarpatské předhlubně. Uložení tohoto moře - skoro výlučně vápnité jíly místy se slabými vložkami velmi jemnozrnných písků vyplnily částečně depresi Hornomoravského úvalu. Jejich mocnost na území Hodolan a Holic dosahuje až 80 m.

Badenské moře poměrně brzy ustoupilo a Hornomoravský úval byl souší až skoro do konce mladších třetihor /pliocénu/. Ke konci pliocénu byl vcelku rovinný reliéf badenských uloženin zaplaven sladkovodním jezerem. To zde uložilo pestrou sérii různobarevných jílu s vložkami písků a šterkopísků, mocnou až přes 60 m.

Počátkem starších čtvrtohor /pleistocénu/ byl rovinný reliéf jezerních pliocenních sedimentů rozbrázděn údolními zářezy velké řeky přitékající od severu a jejích přítoků. Údolní zářezy, hluboké až 50 m, byly ve druhé ledové době /glaciálu/ označované názvem mindel, vyplněny říčními šterky, šterkopísky a písiky patrně až po přechod údolního svahu do okolní plošiny.

Koncem druhé ledové doby /glaciálu mindelu/ došlo k tektonickým pohybům, při nichž některé kry byly vyzdviženy až o více než 100 m. Na těchto vyzdvižených krách byly erozí a denudací odneseny uloženiny nejen mindelu, ale i pliocénu a části badenu. Tektonický styk pokleslé severní kry, v níž se zachovaly sedimenty pliocénu i mindelu, a jižní vyzdvižené kry, v níž byly sedimenty mindelu i pliocénu a částečně i badenu odneseny, probíhá přibližně přes severní okraj Náměstí Svobody a severní okraj fotbalového hřiště.

Během tektonických pohybů, které probíhaly ve druhé mezileďové době /interglaciálu, označovaném jako mindel-riss/, se řeka přitékající od severu - předchůdkyně dnešní Moravy - zařezávala do stoupající kry a dokázala udržet si zde své koryto v šíři až přes 4 km. V následující třetí ledové době, tzv. rissu, se v tomto korytu uložily říční šterky o mocnosti až přes 10 m. Kon-

cem rissu byly tyto říční štěrky překryty velmi hrubozrnnými hlinitými štěrky, které sem byly přinášeny tavnými vodami koncem každé zimy z okolních vrchovin. Mocnost těchto přívalových uloženin, tzv. proluvia, dosahuje na úpatí Nízkého Jeseníku až 15 m. Říční uloženiny spočívají části rissu se označují jako kralická terasa /úplněji svrchní akumulace kralické terasy/.

Kralická terasa má úklon báze asi 3 - 4 ‰ k jihu a poněkud větší úklon báze od východu k západu, tj. od okraje Nízkého Jeseníku k dnešnímu toku Moravy. Ve střední části Holic je báze kralické terasy kolem úrovně 204 - 203 m n.m. Na kralické terase nebo na proluviu leží převážná část katastrů Hodolan, Holic a celý katastr Bystrovan.

Ve třetí mezileďové době - interglaciálu nezývaném riss-würm - došlo k dalšímu zahloubení koryta Moravy. Toto zahloubení dosáhlo jen 2 - 4 m pod úroveň báze kralické terasy.

V následující, čtvrté leďové době - glaciálu zvaném würm, bylo údolí zahloubené v riss-würmu zaneseno štěrky tzv. údolní terasy. Mocnost těchto štěrků je 4 - 8 m; jejich povrch je tedy přibližně ve střední části mocnosti kralické terasy. Pravděpodobně současně s ukládáním štěrků údolní terasy se v okolí řeky usazovaly spraše, tj. hlíny naváté větrem, a jejich přeplavováním dešťovou vodou nebo sjížděním v polozmrzlém stavu /soliflukcí/ vznikaly sprašové hlíny a různé deluviální a j. hlíny.

V mladších čtvrtohorách - holocénu - byly na štěrky údolní terasy naplaveny povodňové hlíny. Na řece Moravě došlo v holocénu ke dvojímu mírnému zahloubení koryta do štěrků údolní terasy, na levostranných přítocích Moravy je patrné pouze jedno zahloubení. Mocnost povodňových hlín nepřevyšuje 2 m. Místy se v nich objevuje poloha slatiny, zvl. v okolí Černovíru.

Popsaný složitý vývoj popisovaného území se odráží i ve složitosti vztahů kralické a údolní terasy k podloží, tj. k sedimentům, na nichž uvedené terasy leží. Pliocenní sedimenty mají v popisovaném území ve svém podloží všude badenské mořské vápnité jíly příp. vložky písků ve vápnitých jílech. Křáť Mindelské sedimenty spočívají všude na pliocenních sedimentech. Kralická terasa spočívá v území od Hamerského mlýna k severu v pruhu širokém 2,5 - 3,5 km na mindelských uloženinách, odtud k západu až k řece Moravě /a dále i na jejím západním břehu/ a k jihu až k linii severní okraj Náměstí Svobody - fotbalový

stadion v Holicích na pliocenních sedimentech, na jih od uvedené linie na badenských vápnatých jílech. Údolní terasa Moravy spočívá na sever od Nového Světa na uloženinách pliocénu nebo výjimečně na badenu, na území Nového Světa a jižně odtud na badenu. V okolí Hlušovic, severně od popisovaného území, leží údolní terasa Moravy částečně na uloženinách mindelu. Údolí terasy levostranných přítoků Moravy jsou zahloubeny do kralické terasy příp. v blízkosti výchozů kulmu /na východním okraji Hornomoravského úvalu/ do proluvia.

Tento složitý systém styků jednotlivých sedimentárních sérií má dopad i na složité hydrogeologické vztahy.

4. Přehled hydrogeologických poměrů

V katastru Holic, ve východní části katastru Hodolan a jižní části katastru Bystrovan byly zjištěny čtyři zvodněné systémy:

1. údolní terasa Moravy a Bystřice,
2. kralická terasa a proluvium v jejím nadloží,
3. mindelské uloženiny,
4. rozpukané a připovrchově zvětralé horniny kulmu na východním okraji popisovaného území.

Tyto čtyři zvodněné systémy spolu většinou určitým způsobem komunikují.

V údolních terasách Moravy i jejích přítoků za neporušených přírodních podmínek byla hladina podzemní vody vždy výše než hladina v povrchovém toku. Podzemní voda z údolních teras tedy přestupovala do povrchových toků. Krátkodobou výjimkou byly povodňové stavy, při nichž naopak povrchová voda infiltrovala do údolní terasy.

Po zahájení vysokých odběrů podzemní vody z údolní terasy /zvl. v jímacím území Černovír/ došlo k trvalému poklesu hladiny podzemní vody v údolní terase pod úroveň hladiny v povrchovém toku a tedy k infiltraci povrchové vody do údolní terasy.

Kralická terasa bočně /laterálně/ navazuje na údolní terasy. Proto podzemní voda z kralické terasy vcelku bez filtračních odporů přetéká do údolní terasy a hladina podzemní vody má většinou spojitý a pravidelný tvar, bez výrazných změn úklonu hladiny. Změna úrovně hladiny údolní terasy se plynule přenáší do kralické terasy.

Mindelské uložení vytvářejí s kralickou terasou jeden hydrodynamický celek, i když s řádcově větší propustností sedimentů mindelu. Za neporušeného přírodního stavu byla tedy dynamika podzemních vod v mindelu řízena průběhem hydrodynamických pochodů v kralické terase.

Hydrodynamické poměry se radikálně změnily, jakmile se začalo odebírat z mindelských sedimentů více podzemní vody než stačilo infiltrovat vertikálním přetokem z nadložní kralické a příp. i údolní terasy. V mindelských sedimentech zaklesla dynamická hladina pod bázi kralické příp. údolní terasy. V mindelských sedimentech tedy vznikl samostatný zvodněný systém s volnou hladinou. Z nadložní kralické terasy začala podzemní voda vertikálně přetékat do podložních mindelských sedimentů. Na velkých plochách vedl tento přetok k osušení kralické terasy přinejmenším po dobu bez významnější infiltrace ze srážek. Na styku mindelu s údolní terasou k osušení údolní terasy nedochází. Příčinou je přibližně stejná propustnost obou prostředí a trvalá detace infiltrací z povrchového toku. Velikost takto vznikajících indukovaných zdrojů lze v určitých mezích regulovat změnou snížení dynamické hladiny /deprese/ v čerpaných vrtech.

Na východním okraji popisovaného území nasedá jak kralická terasa a proluvium tak mindel na rozpukané a připovrchově zvětřené horniny kulmu. Za neporušeného přírodního stavu přetékala podzemní voda z kulmu do proluvia nebo do kralické terasy, příp. vyvěrala na styku kulmu se čtvrtohorními sedimenty na povrch. Po vzniku hluboce zakleslé dynamické hladiny podzemní vody v mindelských sedimentech začala přetékat podzemní voda z kulmu bočně /laterálně/ přímo do mindelských sedimentů.

Koeficient filtrace mindelských uložení se pohybuje v rozmezí $n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, stejně jako u štěrků údolní terasy. Koeficient filtrace štěrků kralické terasy je v průměru o jeden řád menší.

Chemismus podzemních vod je znám velmi nedokonale. Příčinou jsou především neúplné analýzy prováděné Okresní hygienickou stanicí v Olomouci, v nichž schází obsahy síranů a často i dusičnanů, a skoro úplná absence údajů o obsazích polutantů. Výjimku tvoří analýzy prováděné při sanačních čerpáních. V těch jsou však většinou určovány jen sumárně obsahy nepolárních ex-

trahovatelných látek /"naftových uhlovodíků"/.

5. Přehled význačnějších objektů pro sledování režimu a odběrů

podzemní vody

Dále podaný přehled význačnějších objektů pro sledování režimu a odběrů podzemní vody postupuje systematicky ve směru proudění podzemní vody ve studovaném území, tj. od severu k jihu, a v tomto rámci při větším počtu objektů od východu k západu.

5.1. Prefa Bystrovany - vrt HVP-1 Agroprojekt Olomouc.

Závěrečná zpráva Agrostav Olomouc, J. Kadula 4. 1987, archiv Geofond .

y = 541 417,5 x = 1 121 416,5 povrch 234,0 m n.m.
odměrný bod po rekonstrukci
nezaměřen /hrana skruže cca
234,70 m n.m./

Geologický profil:

234,0 - 225,2 m n.m.	šterky proluvia /riss ?/
- 220,5	sprašová hlína /riss/
- 214,5	terasové šterky s valouny kulmu i krystalinika /kralická terasa? - riss/
- 212,5	hlíny? - jíly? /mindel ?/
- 204,5	polymiktní středně a hrubě zrnité písky s valounky /mindel/
-/195,5/	jíly, od 200,0 m n.m. s valouny různých hornin /pliocén ?/

Před čerpací zkouškou byla statická hladina na kótě 220,91 m. Od května do prosince 1987 se čerpalo cca 2000 l /2 m³/ za den. Úroveň hladiny se pohybovala mezi 221,3 - 220,2 m n.m. Po vybudování definitivního jímacího objektu nelze úroveň hladiny měřit. Projekt počítal s odběrem až 200 m³/den. Současné odběry jsou zřejmě daleko menší, údaj však není dostupný.

90 m severozápadně od vrtu HVP-1 je na poli studna hluboká 15 m, geologický profil není znám. Souřadnice

y = 541 490,7 x = 1 121 362,0 povrch krycího panelu
233,34 m B.p.v.

Přírodní hladina v této studni kolísala v období duben 1986 až duben 1988 v rozmezí 220,6 - 222,8 m n.m. V souvislosti se zvět-

šením odběru z vrtu HVP-1 nebo se zahájením odběrů z vrtů pro Milo II /viz dále podkapitola 5.4./ začala hladina ve studni klesat, až v lednu 1989 zaklesla pod dno studně, tj. pod kótu 217,14 m n.m.

Vrt HVP -1 i studna jsou evidentně dotovány hlavně přetokem podzemní vody z navětralých a rozpukaných hornin kulmu, jež vystupují na povrch cca 300 m východně od vrtu HVP-1. Kulm je pak dotován jen podílem srážkové vody infiltrující do horninového podkladu. Přírodní zdroje vrtu jsou tedy značně omezené. Větší setrvalou vydatnost lze očekávat jen při zaklesnutí dynamické hladiny pod piezometrickou úroveň mindelské zvodně, jež je na kótě cca 214 m n.m. Odběr by ovšem probíhal na úkor dotace vrtů a studní u zastávky ČSD Bystrovany /viz následující podkapitolu/.

5.2. Bystrovany, okolí zastávky ČSD

V okolí zastávky ČSD Bystrovany jsou tyto hydrogeologické objekty:

- a/ vrt P-211 u vjezdu do skladu nábytku, hloubka 19,0 m,
- b/ studna u vjezdu do objektu Technomatu, hloubka neznáma,
- c/ studna na zahradě proti čekárně ČSD /přes silnici/, hloubka neznáma,
- d/ studna na dvoře domu čp. 5, hloubka 14,8 m,
- e/ studna na zahradě proti poště, hloubka neznáma.

P-211	y = 541 731,2	x = 1 121 464,5	o.b. 231,38
studna ČSD	y = 541 945	x = 1 121 450	o.b. 229,3

Geologický profil vrtu P-211 /provedl Geotest Brno pro Výzkumný ústav vodohospodářský Brno, Ing. J. Kouřila - není v Geofondu/:

230,4 - 228,0 m n.m.	hlíny
- 212,3	štěrky údolní terasy Bystřice a kralické terasy
-/211,4/	jíly /mindel/

Geologické profily studní nejsou známy. Hladina podzemní vody ve všech studních kolísá konformně. V extrémně suchém podzimu a počátku zimy 1987 klesla hladina až na 215,67 m n.m., v dubnu 1988 však opět vystoupila až na 216,20 m n.m. Pak se zahájením odběrů z vrtů Milo II Vs-11 až VS-15 hladiny klesaly až do 16.4. 1990, kdy dosáhly kóty 214,46 m n.m. Pak už kolísaly působením

přírodních vlivů i měnících se odběrů z vrtů Mila v rozmezí 214,32 - 214,44 m n.m.

V příkrém kontrastu k chodu hladin ve studnách je chod hladiny ve vrtu P-211, který je vzdálen jen 100 m východně od studny Technomatu a 220 m východně od studny u zastávky ČSD. Po delších obdobích minimálních vodních stavu na řece Bystřici klesá hladina ve vrtu P-211 až na kótu 218,8 m n.m. /2. 9. 1992/. Po vysokých vodních stavech na Bystřici vystupuje až na kótu 228,3 m n.m. a snad i výše /10. 6. 1986, 29. 10. 1987/. Tato maxima jsou však krátkodobá, rychle dochází k poklesu na kótu cca 220 m n.m. Kolísání hladiny ve vrtu P-211 ukazuje na dotaci údolní terasy Bystřice vodou z řeky. Z údolní terasy pak voda prosakuje do kralické terasy a z ní do podložních sedimentů mindelu.

5.3. Studny a vrty v okolí zrušené chemické čistírny v Bystrovanech

V objektu dnes zrušené chemické čistírny docházelo k únikům odpadních vod s chlorovanými etylény. Toto znečištění se objevilo v r. 1984 v mělkých studnách u domků situovaných na levém břehu Bystřice po směru toku od čistírny. Na průzkum znečištění podzemní vody v uloženinách mindelu provedl Geotest Brno v r. 1985 vrt HVS-1, hluboký 46,3 m, a v r. 1989 mělké vrty /4,0 - 6,0 m/ HP-1 až HP-4 a HP-5 až HP-9, a hlubší vrt /16,0 m/ HP-5 /zpráva Geotest Brno, M. Kučera 2.2.1990, archiv Geofondu P 66 072/.

	HVS-1	HP-5
y	542 059,6	542 088,7
x	1 122 039,5	1 122 110,8
povrch	227,6	228,0 B.p.v.
odměr. bod	228,58	229,18 B.p.v.

geologické profily:

hlíny	227,6 - 226,1	228,0 - 227,5
šterky údolní terasy	- 218,3 ?	- 222,6
kralická terasa	- 204,3	-/212,0/
mindel - písky a šterkopísky	- 182,6	
pliocén - jíly	-/181,3/	

Hladina ve vrtu HVS-1 se pohybovala až do dubna 1988 mezi 215,6 - 216,0 m n.m. 4.4.1988 dosáhla maxima 216,14 m n.m. Od této doby hladina stále klesala až do 16. 4. 1990, kdy dosáhla minima 214,42 m n.m. Od této doby kolísá v rozmezí 214,48 - 214,36 m n.m. Pokles hladiny probíhal konformně s poklesem hladin ve studnách u zastávky ČSD a ve vrtu HVP-1 a studny v jeho blízkosti. Jde evidentně o vliv čerpání z vrtů Mila II až do dosažení nového rovnovážného stavu.

Hladina ve vrtu HP-5 byla od vyhloubení v r. 1989 až do konce jara 1992 značně výše než ve vrtu HVS-1; kolísala kolem 217,0 - 216,6 m n.m. V suchém létě 1992 však klesla do 15. 8. 1992 až na 214,82 m n.m. a byla k tomuto dni o 0,4 m výše než ve vrtu HVS-1. Ve vrtech HP-4, 6 a 8 hladiny po zvýšených vodních stavech na Bystřici vystoupí, po dlouhém období nízkých stavů zaklesnou až pod dno vrtů. Úklon hladiny k jihu, směrem k Hamerskému mlýnu, ukazuje na infiltraci vody z Bystřice přes údolní a kralickou terasu až do propustných vrstev mindelu.

Hladina vody v Bystřici kolísá v rozmezí 226,4 - 226,6 m /při velké vodě až o 1,2 m výše/, ve vrtech HP-4, 6 a 8 v rozmezí 225,8 - 224,9 m n.m. při vzdálenosti 40 - 80 m od řeky.

Ve vrtu HVS-1 i HP-5 byly v hlubší zvodni zjištěny chlorované etylény v desetinách miligramu až prvých miligramech na litr vody. Chlorované etylény byly zjištěny i ve studnách čistírny /Geotest Brno, M. Kučera 2. 1990, Geofond P 66 072/:

Vrt	Suma chlorovaných etylénů v mg/l	2.2.89	23.3.89	5.4.89	12.6.89
HVS-1		0,35	1,0		
HP-5				0,14	0,14
vnitřní studna		4,40			
vnější studna		0,46			

Štěrky údolní terasy Bystřice převrtaly vrty pro průzkum staveniště nového mostu u objektů zemědělského družstva. Báze údolní terasy je zde v úrovni 222,5 - 221,6 m. Pod štěrky je zde poloha jílu s valouny mocná 0,5 - 1,2 m. /Geologický průzkum Ostrava, M. Kokotková 10. 1986, Geofond P 53 697/.

5.4. Jímací vrty pro Milo II VS-11 až VS-15 a studna u kravína
ZD Bystrovany

V r. 1978 provedl Potravinoprojekt Praha na levém břehu Bystřice západně od Bystrovan vrty VS-11 až VS-13 a na pravém břehu vrty VS-14 a VS-15 /H. Halva, 12. 1978, archiv Potravinoprojektu Praha č. PP-290-1361 - nebylo předáno do Geofondu/:

Vrt	y	x	povrch m	odměrný bod B. p. v.
VS-11	542 855,1	1 121 978,3	224,1	225,13
VS-12	730,8	1 122 051,1	224,1	225,13
VS-13	543 003,4	1 121 941,7	222,6	223,18
VS-14	542 660	950	224,2	cca 224,5
VS-15	792,4	881,7	223,3	224,32

Vrt VS-14 havaroval. Byl dodatečně vystrojen v mělčí části jako studna na ruční čerpadlo.

Geologické profily vrtů lze jen obtížně korelovat pro nedokonalý popis vrtních vzorků. Polohy štěrků a štěrkopísků údolní a kralické terasy a patrně i vrchní části mindelu zasahují až do konečných hloubek vrtů na kótách

VS-11	198,1 m n.m.
VS-13	195,6 "
VS-15	195,9 "

Ve vrtu VS-12 byla pod štěrkopísky s bází na kótě 200,1 m zachycena poloha jílu mocná přes 2 m, v níž bylo hloubení zastaveno. Ve vrtu VS-14 se uvádí polohy jílu v intervalu 209,5 m až do konečné hloubky na kótě 200,8 m n.m.

Při čerpacích zkouškách byly dosaženy vydatnosti Q při sníženích s

Vrt	s ₁ m	Q ₁ 1/s	s ₂ m	Q ₂ 1/s
VS-11	0,74	3,9	1,9	12,1
VS-12	2,0	7,6	3,3	12,5
VS-13	1,0	7,6	1,6	12,1
VS-15	1,2	7,6	2,1	12,1

Čerpání z vrtů VS-11 až VS-13 a VS-15 bylo zahájeno v létě 1988. V letech 1988 - 1990 se čerpalo průměrně 370 - 430 m³ za den /týdenní odběr dělený 7/. Údaje za léta 1991 a 1992 nebyly k dispozici. Je pravděpodobné, že došlo k dosti značnému poklesu odběrů, protože část čerpané vody používaná jako provozní voda byla nahrazena odběrem z řeky Moravy.

Hladina ve všech uvedených vrtech se pohybuje konformně jak působením přírodních faktorů tak i v důsledku čerpání. Z přírodních faktorů je evidentní závislost na vysokých vodních stavech v Bystřici. V reprezentativním vrtu VS-11 hladina kolísala v období leden 1986 až duben 1988 v rozmezí 215,7 - 215,0 m n.m. Po zahájení trvalých odběrů kolem 400 m³/den hladina klesala:

4. 4. 1988	215,63 m n.m.
28. 10. 1988	214,95 "
21. 5. 1989	214,50 "
3. 12. 1989	214,22 "

Od počátku r. 1990 hladina kolísá /v době bez čerpání/ v rozmezí 214,14 - 213,95 m n.m.

280 m východně od vrtu VS-12 je u kravína ZD jen 3 m od levého břehu Bystřice studna prohloubená vrtem do 18 m. Geologický popis není znám. Do r. 1990 se čerpalo průměrně 15 m³/den. Současný odběr není znám, bude však při útlumu živočišné výroby zřejmě podstatně menší. Voda ve studni se při povodních na Bystřici kalí. Není známo, zda při tom dochází i k bakteriálnímu znečištění. Ve studni byly zjištěny chlorované etylény: /Geotest Brno, M. Kučera 2. 2. 1990, Geofond P 66 072/:

23. 3. 1989	stopy
28. 3. 1989	64,0 mikrogramů
25. 5. 1989	63,6 "
1. 9. 1989	33,7 "

V uvedeném období nebyly chlorované etylény zjištěny ani ve vrtech Mila u Bystřice, ani ve vrtech Olmy a Masokombinátu u Hamerského mlýna.

120 m západně od vrtu VS-13 byl proveden vrt R-215 pro výzkumný ústav vodohospodářský v Brně /Geotest Brno, M. Kučera - zpráva nebyla dokončena a předána do archivu; písemné informa-

ce Ing. Kučery/:

R-215 y = 543 117,0 x = 1 121 922,8 povrch 222,7
pažnice 223,54

Vrt je hluboký jen 13,0 m. Do hloubky 11,8 m byly převrtány štěrky a štěrkopísky proluvia a kralické terasy /báze na kótě 210,9 m n.m./, do konečné hloubky 13,0 m slabě písčité jílnatrně již mindelského stáří. Při čerpací zkoušce bylo dosaženo vydatnosti $Q = 1,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ při snížení $s = 1,0 \text{ m}$.

Vrt propojuje mělkou zvedň komunikující s vodou Bystřice a hlubší zvedň komunikující s podzemní vodou mindelu. Za nízkých vodních stavů Bystřice klesá hladina ve vrtu R-215 až na úroveň vrtu VS-13. Za zvýšených vodních stavů Bystřice dochází k nasycení prvního mělkého zvodněného systému vodou, která pak stéká po stěně vrtu a zvyšuje hladinu v něm až na 216,5 m n.m.

5.5. Vrty pro Obchodní sladovny na levém břehu Bystřice

V r. 1987 provedl Potravinoprojekt Praha na levém břehu Bystřice v nejzápadnější části katastru Bystrovan a nejvýchodnější části katastru Chválkovic vrty VS-1 až VS-6 /H. Halva, 12. 1987, archiv Potravinoprojektu Praha PP-260-1260 - nebylo předáno do Geofondu/:

vert	y	x	povrch	odměr.bod m n.m.
VS-1	543 835	1 121 430	217,4	217,65
VS-2	723	520	218,9	219,68
VS-3	665	585	219,3 ^{x/}	x/
VS-4	485	725	219,7	220,47
VS-5	345	787	220,5	220,98
VS-6	205	875	221,6	222,41

x/ Terén byl zvýšen navážkou o cca 1,0 m. Původní pažnice byla odřezána cca 2,0 m pod původním povrchem a vystrojena čerpacím zhlavím, nad vrtem byla vybudována normovaná šachtice ze skruží. Příklop šachtice má kótu cca 220,0 m n.m.

Geologické profily vrtů nelze mezi sebou korelovat pro nedostatečný popis vrtních vzorků. Vrstvy štěrků a štěrkopísků mají bázi ve vrtech VS-1, VS-3, VS-4 a VS-5 v rozmezí 190,3 - 193,7 m n.m., ve vrtu VS-6 na kótě 188,5 m, ve vrtu VS-2

pod úrovní 188,9 m n.m. Štěrkopísky od úrovně cca 207 m n.m. patří bezpochyby již mindelu, jíly pod úrovní 193 - 190 m n.m. již pliocénu.

Vrt VS-1 je v současné době skoro překryt návozem šterku zarostlým trávou. Vrty VS-2 a VS-5 jsou bez uzávěrů zhlaví a upány naházenými předměty. Vrt VS-3 byl vystrojen jako jímací pro nedaleký objekt Agrostavu. Z vrtu se odebírá 1 - 2 m³ vody za den.

Hladiny ve vrtech VS-1 až VS-6 se pohybují konformně s hladinami ve vrtech VS-11 až VS-15, samozřejmě s pozicí dále po toku Bystřice s úměrně nižšími úrovněmi. I u těchto vrtů se projevil pokles hladin způsobený čerpáním z vrtů pro Milo II, který slábne s rostoucí vzdáleností pozorovaných vrtů od čerpaných.

5.6. Vrty pro Mrazírny Olomouc na levém břehu Bystřice

V r. 1981 provedlo družstvo Stavba Lutín na levém břehu Bystřice v katastru Chválkovic vrty HV-1 až HV-3 pro plánovanou výstavbu mrazíren /J. Kovařík, 1982, Geofond P 36 774/:

Vrt	y	x	povrch	odměr.bod
			m n.m.	
HV-1	544 252	1 121 337	217,4	217,90
HV-2	135	383	217,4	217,90
HV-3	030	385	218,2	218,65

Geologické profily vrtů nelze mezi sebou korelovat pro nedostatečný popis vrtních vzorků. Pouze u vrtu HV-1 lze ztotožnit bázi štěrku na kótě 204,4 m n.m. s bází kralické terasy. V jejím podloží jsou pliocenní jíly. Ve vrtech HV-2 a HV-3 klesá báze štěrku resp. štěrkopísky pod kótu 199,4 m resp. 198,4 m n.m. Zde byla patrně zachycena nejvyšší poloha mindelských uloženin.

Při hloubení vrtů byla zastižena podzemní voda jednak v úrovni kolem 214 m n.m., jednak v hlubším zvodněném systému v úrovni kolem 209 m n.m. Hladina Bystřice je v těchto místech v úrovni 214,5 - 214,0 m n.m., koresponduje tedy s mělčím obzorem. Čerpací zkoušky byly provedeny z hlubšího obzoru, jehož hladina vystoupila na 214,5 - 214,7 m n.m. Specifická vydatnost vrtů HV-1 a HV-2 byla $q = 1,7 - 1,8$ l/s.m, vrtu HV-3 $q = 3,0$ l za sekundu na metr snížení.

Projekt mrazíren uvažoval s potřebou pitné vody cca 200 m³/den. Skutečné odběry nebyly k dispozici. Po vybudování šachtic nejsou vrty přístupné.

5.7. Průmyslový areál Hodolany

Ve východní části Hodolan mezi řekou Bystřicí a Lipenskou ulicí byl vybudován v letech 1954 - 1985 areál průmyslových podniků, údržbářských dílen ap. Podmínkou výstavby bylo, že stavebník si musí zajistit vlastní zdroj vody. Proto zde existuje řada kopaných studní i vrtů, z nichž se odebírá různé množství vody, které se koncem r. 1989 odhadovalo na cca 400 m³ za den, tj. průměrně cca 4,5 l/s. Z významnějších objektů uvádíme

Podnik	y	x	odměr. bod	odběr m ³ /den	archiv Geofondu
Doprastav	543 903,8	1 121 848,1	219,67	5	P 27 632
"	650	950	219,4	50	P 39 395
Špičková	544 093	1 122 372	219,17		
kotelna	128	407	219,29	200	V 64 724
Zeměděl. zásobování	543 600	1 122 600	220	15	
Štěrkovny	543 845	1 122 195	219,6		
a pískovny	544 035	015	219,1	15	V 73 846
Stát.lesy	543 700	1 122 233	220,4	10	P 33 063
Autobus. nádraží	544 560,9	1 122 490,1	216,57	100	V 79 007
Pozor.vrt HMÚ VB-66	544 203	1 122 362	218,71	-	P 16 344

Ploché území je budováno štěrky proluvia a kralické terasy. Báze štěrků kralické terasy se pohybuje v rozmezí 201 - 207 m n.m. V západní části území /vrt HMÚ VB-66, autobusové nádraží/ spočívá kralická terasa na pliocenních jílech. Dále k východu /Olma, Doprastav/ jsou v podloží kralické terasy písky a štěrkopísky mindelu, které zde nikde nebyly převrtány v celé mocnosti.

Území je důležité existencí pozorovacího vrtu HMÚ VB-66 Hodolany, jehož hladina se sleduje jednou týdně od r. 1964. Do října 1988 se hladina ve vrtu VB-66 pohybovala v rozmezí 214,7 - 214,0 m n.m., s více či méně výrazným vztahem k průtokům řeky

Bystřice. Od 7. 9. 1988, kdy hladina ve vrtu VB-66 byla na kótě 214,40 m n.m., hladina klesala až do konce října 1989, kdy dosáhla kóty 213,55 m n.m. Ještě citlivěji reaguje na čerpání z vrtů Mila VS-11 až VS-15 hladina v přední studni na hřbitově u Lipenské ulice /y = 543 340, x = 1 122 265, poklop studně 221,7 m n.m./. Od maxima 4. 4. 1988 na kótě 214,69 m n.m. hladina klesala až do 16. 4. 1990, kdy dosáhla 213,11 m n.m. Od této doby hladina ve studni kolísá v rozmezí 213,10 - 213,26 m n.m. jednak působením přírodních faktorů, jednak změnami čerpaného množství nejen ze studní a vrtů v průmyslovém areálu a z vrtů Mila, ale i z vrtů Olmy a Masokombinátu u Hamerského mlýna.

5.8. Jímací území Olmy a Masokombinátu Haná u Hamerského mlýna

V r. 1969 vybudovaly Vodní zdroje Opava jímací vrty pro Olmu v těsné blízkosti Hamerského mlýna západně od silnice do Holic /J. Kačula 6. 1969, Geofond P 21 340/:

Vrt	y	x	povrch	odměr.bod
				m n.m.
H - 1	543 103	1 122 600	223,4	224,65
H - 2	050	550	223,2	225,04
H - 3	023	625	223,1	225,28

Geologický profil je vcelku jednotný:

- 223,4 - 216,4 proluvium - štěrky
- 208,1 kralická terasa - štěrky a štěrkopísky
- 194,4 mindel - štěrkopísky a písky
- /193/ pliocén - jíly

Trvalé odběry z uvedených vrtů začaly v r. 1971. V letech 1980 - 1989 se vyčerpalo 450 000 - 480 000 m³ vody za rok, tj. průměrně 1 230 - 1 320 m³ za den. Odběry za r. 1990 - 1992 nemáme k dispozici.

Průzkum jímacího území Masokombinátu Haná východně od silnice do Holic provedl v letech 1974 - 1975 Geotest Brno /J. Malý 1975, Geofond P 24 542/. Vrty provedené při tomto průzkumu /HV-1 až HV-3, P-1 až P-3/ slouží dnes jako pozorovací.

V r. 1981 došlo v drůbežárně sousedící s jímacím územím Masokombinátu k úniku topného oleje. Sanační práce provedl Geotest Brno /M. Kučera 2. 1982, Geofond P 30 386/. Vrty HR-1 až

HR-10, hluboké 30 - 45 m, slouží dnes jako indikační.

Jímací vrty St-1 až St-4 provedly v r. 1982 Vodní zdroje Holešov /I. Žárková 10. 1983, Geofond P 43 839/:

Vrt	y	x	povrch	odměr.bod
St-1	542 882	1 122 700	224,7	225,11
St-2	775	855	225,8	225,97
St-3	975	755	224,1	225,90
St-4	885	820	224,6	225,12

Vrty St-1 až St-4 jsou hluboké 27,2 - 29,0 m, dosahují do úrovně kolem 196 m n.m.

V těsné blízkosti obou jímacích území byl vyhlouben strukturní vrt v rámci geologického mapování Ústředního ústavu geologického v Praze v měřítku 1 : 200 000 ÚÚG, /J. Paulík a kol. 12. 1959, Geofond P 9 994/:

Ol-9 y = 542 821,8 x = 1 122 548,2 povrch 225,2 m n.m.

Geologický profil vrtu Ol-9:

- 225,2 - 223,7 hlíny
- 218,7 proluvium - štěrky /riss/
- 209,4 kralická terasa - štěrky a štěrkopísky /riss/
- 187,9 písky a štěrkopísky /mindel/
- 166,1 jíly s vložkami písků /pliocén/
- /147,2/ vápnité jíly /baden/

Geologické profily vrtů hydrogeologického průzkumu nelze s tímto precizně určeným profilem korelovat pro nedokonalost a nejednotnost popisu vrtních vzorků. Generelně lze stanovit profil

- 225,0 - 218,0 proluvium
- 208,0 kralická terasa
- /180,0/ mindel

Z tohoto generalizovaného profilu je zřejmé, že jímací vrty Olmy H-1 až H-3 byly ukončeny předčasně v poloze jílu uprostřed souvrství mindelu.

Trvalé čerpání z vrtů Masokombinátu St-1 až St-4 začalo v r. 1984. V letech 1985 - 1989 se odebíralo - stejně jako z vrtů Olmy - 450 000 - 480 000 m³ vody za rok, tj. průměrně 1 230 m³

až 1 320 m³ za den. Velikost současných odběrů bude asi značně menší, protože od r. 1990 se jako oplachová voda živého dobytka používá voda z řeky Moravy.

Hladina podzemní vody byla v oblasti Hamerského mlýna před zahájením odběrů pro Olmu v r. 1969 na kótě 216,1 /J. Kaďala 6. 1969, Geofond P 21 340/. Ve vrtech Masokombinátu byla hladina ovlivněná čerpáním z vrtů Olmy v listopadu 1974 v úrovni 214,0 - 214,6 m n.m. podle vzdálenosti pozorovaných vrtů od čerpaných vrtů Olmy./J. Malý, 1975, Geofond P 24 542/. V r. 1982 byla úroveň hladin v sanačních vrtech HR-1 až HR-10 v rozmezí 213,3 - 214,2 m n.m. opět podle vzdálenosti od čerpaných vrtů Olmy. Vrty řady HR jsou však od vrtů Olmy více vzdáleny než vrty Masokombinátu řady HV. V období 1974 - 1981 tedy došlo k poklesu hladiny v jímacím území nejméně o 0,5 m. Při čerpacích zkouškách z vrtů Masokombinátu St-1 až St-4 v r. 1982 - 1983 /I. Žárková 10. 1983/ se hladiny ve vrtech Olmy H-1 až H-3 pohybovaly v době mimo čerpání mezi 213,5 - 214,1 m n.m., ve vrtech St-1 až St-4 mezi 215,1 - 215,7 m n.m., ve vrtech HR-1 až HR-10 rovněž mezi 215,1 až 215,7 m n.m. Tyto vyšší úrovně jsou asi odrazem vlhkého roku 1982 a 1983.

Ve vrtu HR-9, který je nejvíce vzdálen od čerpaných vrtů jak Olmy tak Masokombinátu, se hladina vody pohybovala do května 1988 v rozmezí 215,73 - 215,22 m n.m. Do prosince 1989 klesla - zřejmě v důsledku čerpání z vrtů Mila II u Bystřice - až na 214,28 m n.m. Od r. 1990 nejsou ani vrty Hr, ani vrty Masokombinátu přístupné.

5.9. Sigma - závod závlahových souprav /bývalý sklad Benziny/

Jižně od mostu přes jižní zhlaví stanice Olomouc - hlavní nádraží byl v lokalitě "U pivovarů" do konce 60 let sklad ropných produktů n.p. Benzina. Dlouholetými úniky ropných produktů došlo k rozsáhlému znečištění jak zemin v areálu skladu tak podzemních vod, a to nejen v areálu skladu, ale i v jeho okolí ve směru proudění podzemních vod. Kontaminovaná podzemní voda stékala a dosud stéká především do depresní kotliny kolem čerpaných vrtů a studní jižněji ležícího pivovaru a sladovny.

Průzkum rozsahu znečištění ropnými uhlovodíky a vyhloubení nového vrtu HV-1 v areálu pivovaru provedl Geotest Brno /M. Kala 1. 1972, Geofond P 23 002; A. Paseka 6. 1970, Geofond Praha

V 64 760/. Nový průzkum kontaminace podzemní vody v areálu pivovaru provedlo družstvo Stavod Lutín v r. 1991, v areálu MEZ - Moravských elektrotechnických závodů Olomouc Unigeo Ostrava v r. 1992. Posledně uvedené dvě zprávy nejsou v archivu Geofondu.

Znečištění podzemní vody ropnými uhlovodíky se objevilo ve studní pivovaru již v r. 1960. Průzkum znečištění provedl Geotest Brno, zpráva z r. 1961 není k dispozici.

Při průzkumu Geotestu v r. 1971 /M. Kala l. 1972, Geofond P 23 002/ byly polohopisně i výškově zaměřeny všechny vrty a studny v širším okolí skladu Benziny a byly vyhloubeny vrty R-1 až R-15. Celkem bylo zaměřeno 33 objektů, v nichž byla 24. 6. 1971 změřena úroveň hladiny a z těchto údajů byla zkonstruována mapa hydroizohyps. Přírodní průběh hydroizohyps byl zřejmě východně od Olomoucké ulice, kde izohypsy mají směr generelně S - J, odpovídající směru proudu podzemní vody v kralické terase. V areálu bývalého skladu Benziny se izohypsy začínají stáčet do směru V - Z a vytvářet depresi kolem čerpaných vrtů v pivovaru jižně od areálu Benziny. Úroveň hladiny východně od Olomoucké ulice byla 24. 6. 1971 kolem 211,26 m n.m., na jižním okraji areálu Benziny klesla na 208,5 m n.m.

Východně od bývalého areálu Benziny jsou závody /od S k J/ Garáže ČSAD, MEZ Mohelnice závod Olomouc, JUTA a Solné mlýny, jižně pivovar a jižně od pivovaru sladovna. V r. 1989 se čerpalo z vrtů a studní v podnicích

Garáže ČSAD	100 m ³ /den	
MEZ	0	
JUTA	115 "	
Solné mlýny	0	
Pivovar	30 "	
Sladovna	200 "	
odběry celkem	cca 440 m ³ /den	tj. cca 5 l.s ⁻¹

Geologické profily vrtů v areálu Benziny a pivovaru jsou prakticky totožné:

štěrky kralické terasy od povrchu po úroveň 204,5 - 206,6 m

jíly pliocénu

hladina podzemní vody 211,2 - 208,5 m n.m.

Vrty v areálu MEZ, JUTY a Solných mlýnů nedovrtaly do báze kralické terasy.

V r. 1991 bylo zjištěno znečištění ropnými uhlovodíky ve studní závodu MEZ Mohelnice závod Olomouc. Průzkum provedla akc. spol. Unigeo Ostrava, zprávu o průzkumu z r. 1992 jsme neměli k dispozici. Vzhledem k úklonu hladiny podzemní vody k jihozápadu může znečištění pocházet pouze z areálu garáží ČSAD, které přiléhají na severní straně k areálu MEZ.

V r. 1991 se též provádělo sanační čerpání vody znečištěné ropnými uhlovodíky ze studní v pivovaru /Stavod Lutín, zpráva o čerpání nebyla k dispozici/. Nelze rozhodnout, zda šlo o oživení staré kontaminace z býv. areálu Benziny nebo o postup nové kontaminace z areálu garáží ČSAD.

5.10. Území "U Balouna" - Nový Svět

Západně od pivovaru za železniční tratí Olomouc - Přerov severně od Holické ulice byla vyhloubena v r. 1969 ve skladech potravin vrtaná studna St-14, hluboká 9,5 m /Státní projektový ústav obchodu Brno, L. Weber 8. 1969, Geofond V 61 378/:

St-14 $y = 545\ 210$ $x = 1\ 123\ 005$ povrch cca 212,5 m n.m.

Pod 1,5 m silnou vrstvou hlín se vrtalo až do konečné hloubky 9,5 m /kóta cca 203,0 m n.m./ v hrubých až velmi hrubých písčitých štěrcích. Hladina podzemní vody byla na kótě cca 208,8 m n.m. Při čerpací zkoušce při snížení $s = 1,0$ m se dosáhlo přítoku jen $Q = 0,03\ \text{l}\cdot\text{s}^{-1}$.

V areálu závodu Silnice Olomouc jižně od Holické ulice proti skladu potravin byl proveden v r. 1982 vrt V-266 /Stavoprojekt Olomouc, A. Novák 30. 9. 1982, Geofond P 39 272/:

V-266 $y = 545\ 100$ $x = 1\ 123\ 250$ povrch 211,7 m n.m.

Pod 3,5 m silnou vrstvou navážek a hlín se vrtalo do hl. 8,0 m /203,7 m n.m./ ve velmi hrubých štěrcích, do konečné hloubky 9,0 m v badenském vápnitém jílu. Hladina podzemní vody byla na kótě 207,34 m n.m.

Dále k západu provedl Stavoprojekt Olomouc v r. 1972 vrty na staveništi sídliště v blízkosti pozorovacího vrtu HMÚ Z-71 /A. Novák, 20. 3. 1972/. Vrty V-411 až V-415 hluboké vesměs 10 m převrtaly hrubé štěrky s bází v úrovni 202,7 - 204,0 m n.m. Štěrky spočívají na badenských vápnitých jílech. Hladina podzemní vody měla úklon k jihozápadu až západu z 206,6 m na 205,8 m.

5.11. Holice - území kolem Návsi Svobody

CCe 500 m sz. od kostela provedl Státní projektový ústav obchodu v Brně v r. 1980 na staveništi autodílen Domácích potřeb tři vrty do hloubky 6,0 m /L. Urbášek 3. 1980, Geofond P 36 343/. Vrty byly zastaveny v písčitém štěrku na kótě kolem 204,2 m n.m. Hladina podzemní vody byla zastižena kolem kóty 207,0 m n.m.

Jižně od autodílen Domácích potřeb provedl Státní projektový ústav obchodu v Brně v r. 1983 na staveništi Obchodu zeleninou vrty S-1 až S-10 /L. Urbášek 3. 1983, Geofond P 47 447/. Báze hrubých štěrků je zde v úrovni 203,5 - 204,4 m n.m., hladina podzemní vody v úrovni 208,5 - 208,1 m n.m. s úklonem k západu.

V Přerovské ulici 250 m vsv. od kostela provedl Geotest Brno v r. 1984 vrt HP-1DS na zjištění kontaminace podzemní vody ropnými látkami /M. Polák a kol., 7. 1985, Geofond P 51 518/:

HP-1DS $y = 543\ 981,2$ $x = 1\ 123\ 954,2$ povrch 219,5 m n.m.
odměrný bod 220,14 m n.m.

Vrt hluboký 10,5 m byl zastaven ve velmi hrubozrnných štěrčích na kótě ~~211,70~~ 209,0 m n.m. Hladina podzemní vody byla na kótě 211,70 m. Voda obsahovala ropné uhlovodíky v množství

13. 11. 1984	0,17 mg/l
29.11. 1984	0,36 mg/l

Znečištění pocházelo ze zrušeného mechanizačního střediska Dopravních staveb Olomouc.

V území přiléhajícím po obou stranách k Návsi Svobody provedl Chemoprojekt Přerov v r. 1974 inženýrsko-geologický průzkum 12 vrty /B. Repperová 29. 11. 1974, Geofond V 73 094/. Většina vrtů převrtala velmi hrubé štěrky s bází v úrovni 204,3 m až 206,8 m n.m. V podloží štěrků jsou jíly pravděpodobně badenu. Hladina podzemní vody byla východně od Návsi Svobody v úrovni 213,4 - 212,4 m n.m., západně v úrovni 211,6 - 209,7 m n.m., s úklonem k jihozápadu.

Mezi Návsi Svobody a ulicí U cukrovaru provedl Stavoprojekt Olomouc v r. 1980 vrty V-24 až V-29, hluboké 7,0 - 10,5 m

/L. Mejzlík 4. 4. 1980, Geofond P 34 811/. Vrty byly zastaveny vesměs v hrubých štěrcích, jejichž báze je pod úrovní 206,5 m. Hladina podzemní vody byla v úrovni 211,3 - 210,3 m n.m. s úklonem k jihozápadu. Nejhlubší vrt V-27 má souřadnice
V-27 y = 544 270 x = 1 124 200 povrch cca 217,0 m n.m.

V cukrovaru byl proveden koncem minulého století vrt hluboký 15,0 m /M. Remeš 1933/. Do hloubky 6,0 m /na kótu 204,0 m/ se vrtalo v hrubém štěrku tvořeném valouny kulmských hornin, do 9,3 m /kóta 200,7 m n.m./ v polymiktním štěrku a písku, do konečné hloubky v badenských vápnitých jílech s ústřicemi. Úroveň hladiny podzemní vody není známa. Cukrovar čerpal z vrtu 20 - 30 m³ vody za den.

Východně od Návsi Svobody na Přerovské ulici provedl Chemoprojekt Přerov v r. 1968 vrt na staveništi benzinového čerpadla /B. Repperová 7. 5. 1968, Geofond V 65 854/:

y = 543 910 x = 1 124 225 povrch 218,3 m n.m.

Vrt hluboký 15,5 m prošel do hloubky 13,5 m /kóta 204,8 m/ velmi hrubými štěrky, v jejich podloží byly jíly asi badenu. Hladina podzemní vody byla na kótě 212,3 m n.m. Při čerpací zkoušce se čerpalo při snížení s = 2,12 m s vydatností Q = 4,67 l/s.

Na jižním okraji Holic v Partyzánské ulici provedl Stavoprojekt Olomouc v r. 1969 vrty V-6 až V-13 do hloubky 6,0 m. Hlubší byl pouze vrt V-6 /12,0 m/ a V-9 /9,0 m/. Velmi hrubé štěrky mají bázi kolem kóty 201,7 m n.m., v podloží jsou badenské vápnité jíly.

6. Závěry o vlivu čerpání podzemní vody průmyslovými závody na úroveň hladiny podzemní vody

Již při čerpací zkoušce z vrtů Masokombinátu v r. 1982 - 1983 /I. Žůrková 10. 1983, Geofond P 43 839/ bylo zjištěno, že depresní kotlina dosahuje až za vrt Mila VS-12 a zřejmě dále k severu za řeku Bystřici. Pokles hladiny ve vrtu VS-12 dosáhl 0,62 m při poklesu hladiny v jímácím území 1,0 - 1,5 m a čerpání z vrtů Masokombinátu a Olmy celkem 35 l/s.

Bylo zřejmé, že i čerpání z vrtů Mila bude mít obdobný účinek v jímacích územích u Hamerského mlýna, úměrný vydatnosti odběrů pro Milo. Odběr $370 - 430 \text{ m}^3$ za den odpovídá nepřetržitému čerpání s vydatností $4 - 5 \text{ l/s}$, což je asi čtvrtina přírůstku vydatnosti čerpání z jímacích území u Hamerského mlýna při čerpací zkoušce v letech 1982 - 1983 /čerpání jen z vrtů Olmy do zahájení čerpací zkoušky z vrtů Masokombinátu činilo průměrně $16 - 18 \text{ l.s}^{-1}$ /. Dynamická deprese vyvolaná čerpáním z vrtů Mila by neměla překročit v jímacích územích u Hamerského mlýna cca $0,3 - 0,4 \text{ m}$. Ve skutečnosti došlo k poklesu hladiny o cca $1,0 \text{ m}$. Rozdíl je nutno připsat poklesu vyvolanému čerpáním ze zásob /"statických zásob"/ mindelského zvodněného systému. Zastavení dalšího klesání hladiny podzemní vody v letech 1991 - 1992 bylo způsobeno s největší pravděpodobností snížením sumárního odběru ze systému v celé jeho rozloze.

Pokles hladiny mindelské zvodně v jímacím území Mila od začátku odběrů v r. 1988 činí cca $1,4 \text{ m}$ /podkapitola 5.4. str. 12 této studie/. V objektech u zrušené čistírny v Bystrovanech pokles dosáhl $1,7 \text{ m}$ /podkapitola 5.3. str. 10/, u zastávky ČSD Bystrovany rovněž $1,7 \text{ m}$ /podkapitola 5.2. str. 8/, ve studni na poli u závodu Prefy pro zemědělskou prefabrikaci v Bystrovanech více než $3,2 \text{ m}$ /podkapitola 5.1. str. 8 - 9 této studie/.

V jímacích územích u Hamerského mlýna dosáhl celkový pokles hladiny podzemní vody od zahájení čerpání pro Olmu v roce 1971 cca $2,0 \text{ m}$ /podkapitola 5.8. str. 16 - 18/. Pokles od zahájení čerpání z vrtů Mila dosáhl cca $1,0 \text{ m}$ /z celkového poklesu 2 m od r. 1971/. I tento nepoměr ukazuje, že odběry z vrtů Mila a dalších podniků v průmyslovém areálu Hodolany zvýšily úhrn odběrů ze zvodněného systému nad úhrn zdrojů /dotace infiltrací ze srážek a z povrchových toků/.

Směrem k jihozápadu, ve směru proudění podzemní vody, se pokles hladiny podzemní vody zmenšuje. Ve studni na hřbitově v Hodolanech u Lipenské ulice dosáhl cca $1,4 \text{ m}$, ve vrtu HBMÚ VB-66 již jen $0,85 \text{ m}$ /podkapitola 5.7., str. 15 - 16/.

Poklesy hladiny podzemní vody vyvolané nadměrným odběrem průmyslovými závody se nutně musely projevit - i když s menším snížením - i v území občanské zástavby v Holicích. Pro

stanovení velikosti poklesu hladiny podzemní vody však v této oblasti schází dlouhodobější sledování chodu hladiny v několika vhodně lokalizovaných objektech.

Výše podaný rozbor však jednoznačně prokázal, že klesání hladiny podzemní vody vyvolané jejími nadměrnými odběry se zastavilo nejpozději v květnu až červnu 1990. Od této doby došlo k rovnováze mezi odběry a dotací. To se projevilo kolísáním hladiny podzemní vody v určitém rozmezí v souladu s působením přírodních faktorů.

Pokud v oblasti občanské zástavby v Holicích došlo v letech 1991 - 1992 k takovému poklesu hladiny podzemní vody, že byla ovlivněna vydatnost studní či vrtů, jde o pokles vyvolaný nedostatkem srážek a infiltrace v uvedených letech. Sanační čerpání ze studní pivovaru v r. 1991 hladiny ve studních v oblasti občanské zástavby nemohlo ovlivnit.

7. Chemismus a bakteriální oživení podzemních vod

Podzemní voda spojeného zvodněného systému mindelu a kralické terasy je v jímacích územích Míla, Olmy a Masokombinátu slabě až středně mineralizovaná /0,6 - 0,3 g.l⁻¹/, mírně až středně tvrdá, typu Ca-HCO₃, s malým obsahem chlorového i dusičnanového iontu /u obou v rozmezí 10 - 25 mg.l⁻¹. Obsah síranového iontu nepřesahuje 50 mg.l⁻¹. Při trvalém čerpání vody je mikrobiální obsah pod normou pitné vody až nulový.

Směrem k západu a jihozápadu se zmenšováním mocnosti mindelu až jeho vyklíněním a s přibližováním hladiny podzemní vody k povrchu vzrůstá mineralizace podzemní vody hlavně zvyšováním síranového iontu na 150 - 200 mg.l⁻¹ a zčásti i zvyšováním obsahu alkálií, zvl. sodíku. Tento závěr však nelze potvrdit, protože alkálie nebyly v analýzách, které byly k dispozici, většinou určovány. Navíc v analýzách, které provádí Okresní hygienická stanice v Olomouci a které převládají mezi analýzami získanými pro tuto studii, nejsou určovány ani obsahy síranů. Obsah síranů v podzemní vodě vzrůstá ještě více v Holicích - až přes 300 mg.l⁻¹ - zřejmě v důsledku občanské i průmyslové zástavby a absence sedimentů mindelu.

Mělká podzemní voda, vázaná hlavně na štěrky proluvia, s hladinou 1 - 4 m pod povrchem, má ponejvíce zvýšenou mineralizaci $0,7 - 1,2 \text{ g.l}^{-1}$ i více /ojedinele i přes 3 g.l^{-1} /. Analýzy mělké podzemní vody byly prováděny převážně pro stavební účely. Proto v nich většinou scházejí údaje o obsazích alkálií, dusičnanů a dusitanů a bakteriálním oživení. Podle ojedinělých analýz je bakteriální znečištění velmi vysoké a souvisí - stejně jako zvýšená mineralizace - na většině sledovaných ploch s hnojením minerálními hnojivy. V místech zástavby, zvláště občanské, jde převážně o fekální znečištění a mineralizaci jak úniky ze septiků a kanalizací, tak z hnojení přírodními hnojivy. Obsahy herbicidů, pesticidů, detergentů atd. nebyly ve sledované oblasti zjišťovány.

Změny mineralizace a bakteriálního oživení v čase nebylo možno sledovat pro nedostatek analýz. Delší časové řady analýz byly k dispozici jen z jímacích území Olmy a Masokombinátu. Zde jsou mineralizace stabilizované, jen s malými, patrně sezónními výkyvy. Bakteriální oživení bylo hluboko pod normou ČSN pro pitné vody.

8. Kontaminace podzemních vod

Nebezpečí kontaminace podzemní vody chlorovanými etylény ze zrušené čistírny v Bystrovanech stále klesá v důsledku zastavení provozu v r. 1990 a trvalým vymýváním polutantů z kontaminovaných zemín infiltrující srážkovou vodou. Dekontaminace přírodní cestou však bude trvat zřejmě více než 10 let.

Plošnou kontaminací hlavně úniky z kanalizací a z havárií jsou ohroženy plochy, kde se hladina podzemní vody přibližuje k povrchu a scházejí nebo jsou málo mocné krycí vrstvy kolektorů. Jde hlavně o oblast občanské zástavby ve východní části Hodolan a v celých Holicích. Zdrojem kontaminace může být Masokombinát, od něhož směřuje proud podzemní vody do severní části občanské zástavby Holic až k severnímu konci Návsi Svobody, a dále objekty živočišné výroby zemědělského družstva, od nichž proud podzemní vody směřuje do oblasti Návsi Svobody a zástavby jižně od ní.

Kontaminací ropnými uhlovodíky jsou ohroženy podzemní vody v místech soustředěného provozu a oprav motorových vozidel a vý-

bušných motorů. Kromě drobnějších garáží a dílen v průmyslovém areálu to jsou především areál autobusového nádraží a přilehlých garáží ČSAD a čerpací stanice pohonných hmot na Přerovské ulici. Dlouhodobým zdrojem je staré znečištění zemin v areálu bývalého skladu Benziny v Holicích severně od pivovaru.

Odpadové vody z cukrovaru podzemní vody v oblasti občanské zástavby neohrožují vzhledem ke směru proudění podzemní vody k jihozápadu, do nezastavěného území.

Úniku ropných uhlovodíků z garáží a dílen i fekálního znečištění z objektů Masokombinátu a střediska živočišné výroby zemědělského družstva se dá předejít důslednou kontrolou stavu příslušných objektů a dodržování technologické kázně a včasnými opravami a systematickou údržbou zařízení. Není však reálné zcela zabránit stále probíhající kontaminaci vznikající úniky z kanalizačních sítí, septiků, různých jám ap., ani vymývání ropných uhlovodíků z kontaminovaných zemin. Dekontaminace zemin znečištěných uhlovodíky ve většině případů nepřichází v úvahu nejen pro ohromnou finanční náročnost, ale u většiny technologií dekontaminace i pro nutnost vytěžit kontaminované zeminy a přepravit je do místa dekontaminačního zařízení. Odtěžení zemin v hustě zastavěném území není reálné.

Je tedy nutno vzít na vědomí, že i při okamžitém zastavení dalšího přísunu polutantů jak fekálního tak průmyslového původu bude trvat nejméně jedno desetiletí, než dojde k postupnému zlepšování současného stavu působením přírodních procesů. Jedinou reálnou možností, bohužel ne vždy použitelnou, jak zmenšit koncentraci polutantů v podzemních vodách, je imobilizace polutantů na zeminovém prostředí.

V Holicích je řada domů odkázána na zásobování pitnou vodou z vlastních studní. V řadě studní je voda zdravotně závadná především pro nadlimitní obsahy dusičnanů a síranů a někdy i dusitanů a amonného iontu. Plošné rozšíření této kontaminace ukazuje, že ke snížení obsahu uvedených iontů na podlimitní koncentrace dojde sotva dříve než za několik let i v případě, že se podaří okamžitě zabránit dalšímu přísunu závadných látek. Zásobování postižených domů pitnou vodou lze tedy rychle a trvale řešit je napojením na veřejný vodovod se zdravotně nezávadnou vodou. Na tomto závěru nic nemění skutečnost, že řada studní

v Holicích má dosud vodu vyhovující alespoň staré ČSN pro pitnou vodu. Při změně směru proudění podzemní vody vyvolané změnami vydatnosti dosavadních odběrů nebo zapojením nových odběrních míst se totiž může proud kontaminované podzemní vody dostat do míst, která dosud nebyla zasažena kontaminací.

9. Závěry a doporučení dalšího postupu

V letech 1988 - 1990 došlo v oblasti zástavby v katastru Holic a v území na styku katastrů Holic, Bystrovan a Hodolan k poklesu hladiny podzemní vody ve spojeném zvodněném systému mindelu a kralické terasy. Pokles hladiny byl způsoben větší vydatností odběrů podzemní vody než byla dotace systému vodou infiltrující ze srážek a z povrchových toků. V r. 1991 a 1992 se pokles hladiny zastavil zřejmě v důsledku obnovení rovnováhy mezi odběrem podzemní vody a dotací infiltrací. Při srážkově i průtokově podnormálních letech 1991 a 1992 je zřejmé, že obnovení rovnováhy mohlo být způsobeno jen zmenšením odběrů proti letům 1988 - 1990.

Dojde-li v budoucnosti k opětovnému zvýšení odběrů nad současný stav, obnoví se pokles hladiny podzemní vody v důsledku vyčerpávání jejích zásob /"statických zásob"/.

Považují proto za nezbytné zřídit dispečerskou službu, která bude alespoň jednou týdně zjišťovat velikost odběrů podzemní vody význačnějšími odběrateli z vlastních zdrojů ve spojeném zvodněném systému mindelu a kralické terasy, a rovněž nejméně jednou týdně zjišťovat ve vybraných objektech úroveň hladiny podzemní vody. Při výraznějším trvalém klesání hladiny podzemní vody trvajícím tři týdny by měla být vyhlášována regulace odběrů podzemní vody. Sledování odběrů by se mělo provádět u zdrojů, z nichž se v posledním bilančním období odebíralo více než 500 m³ podzemní vody za týden.

Podkladem pro výběr pozorovaných objektů by mělo být komplexní zjištění současného stavu nejen pokud jde o objekty, odběry vody a úrovně hladin, ale i pokud jde o kvalitu vody. Zkušenosti nabyté při získávání podkladů pro tuto studii ukazují, že potřebné údaje od majitelů resp. provozovatelů objektů bude nutno získávat prostřednictvím orgánů státní správy, především Odboru vodního hospodářství a zemědělství Úřadu města Olomouce a Okresní hygienické stanice, příp. i Odboru životního prostředí

Úřadu města Olomouc. Budou-li všechny potřebné údaje k dispozici, bude vypracování studie včetně provozního řádu dispečerské služby trvat odhadem tři až čtyři měsíce a dobu potřebnou pro vyhotovení čistopisu zprávy.

Náklady na provoz dispečerské služby by bylo možno krýt zavedením přírážky k poplatku za odběr podzemní vody z vlastního zdroje.



Homola

Prof. RNDr. Vladimír Homola, C.Sc.

ZNALECKA DOLOZKA

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Ostravě ze dne 17. 2. 1981, č. j. Spr. 1421/81, pro základní obor těžba - geologie (hydrogeologie).

Znalecký úkon je zapsán pod poř. čís. 40/92 znaleckého deníku.

Znalečné a náhradu nákladů (náhradu mzdy) účtuji podle příložené likvidace na základě dokladů č.

Podpis znalce *Homola*

Administrace řady vrstev nábývá převážně do Geofondů a je autorem
dokladů a prováděcího jednání nebo inventury. Vlastní
části jsou součástí v části 5. kapitoly. Jde o vrstvy:
VS-1 až VS-11 VS-12 až VS-15 VS-16 až VS-19
VS-20 až VS-25 VS-26 až VS-30 VS-31 až VS-35 VS-36 až VS-40

Červeně:

HV-1, H-1, P-211, S-3, V-10	-	původní označení vrtů
St-1,	-	označení kopané studny
Stad.	-	strukturní vrt do kulmu u starého stadionu v Hordolanech
Ol-9	-	strukturní vrt do baženu u Hamerského mlýna
R-1 až R-15	-	sanační vrty ropné kontaminace v okolí zrušeného skladu Benziny v Holicích
P-23002	-	archivní číslo závěrečné zprávy o příslušném vrtu v archivu Geofondu Praha
V 64760	-	archivní číslo vrtu v archivu vrtů Geofondu Praha

Zeleně:

5.1 až 5.11	-	hydrologické území podle členění ve znaleckém posudku v 5. kapitole /str. 7 - 22/
čára	-	ohrazení příslušného hydrologického území

Poznámka:

Dokumentace řady vrtů nebyla předána do Geofondu a je nutno jí vyhledat u provádějícího podniku nebo investora. Příslušné odkazy jsou uvedeny v textu 5. kapitoly. Jde o vrty:

P-200 až P-211	VS-1 až VS-6	HVP-1
R-204 až R-215	VS-11 až VS-15	HVS-1

Chemismus podzemních vod v oblasti Olomouc - východ

Č.	Na+K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	NO ₃	HCO ₃	Oxidov.O ₂
obsahy v miligramech na 1 litr vody								
1	6	36	10	7	55	22	67	0,8
2	12	69	12	32	64	42	119	0,6
3a	?	46	10	19	?	24	135	1,0
3b	?	26	6	19	?	16	81	0,5
4	?	40	8	20	?	25	?	0,6
5a	11	72	12	9	14	15	271	?
5b	10	63	10	12	13	13	235	?
5c	11	63	12	12	14	16	226	?
5d	10	63	10	9	14	14	232	?
6a	10	45	7	12	14	20	143	0,4
6b	10	59	10	7	5	14	223	0,4
6c	8	54	9	8	3	17	201	0,4
7a	9	30	12	12	34	12	79	?
7b	9	24	12	11	37	10	58	?
7c	16	54	12	15	50	6	152	?
7d	9	19	9	10	43	12	24	?
8	38	121	27	77	156	39	239	2,1
9	?	62	10	48	77	?	61	?
10a	?	88	10	57	174	2	79	9,5
10b	?	56	6	33	93	2	85	1,3
11	?	42	9	15	7	9	98	1,6
12	6	63	15	23	76	6	198	0,8
13	23	90	13	49	102	31	140	1,1
14	?	88	23	80	72	?	220	0,6
15	?	80	16	38	210	?	?	5,3
16a	?	206	44	110	316	?	?	6,6
16b	?	90	27	85	150	?	?	?

Chemismus podzemních vod v oblasti Olomouce - východ

Č.	Na+K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	NO ₃	HCO ₃	Oxidov.O ₂	
obsahy v miligramech na 1 litr vody									
17a	?	174	44	135	197	?	275	5,0	1982
17b	?	154	41	85	142	?	427	1,8	1982
18	?	82	16	40	?	28	?	?	1986
4	S-2								1981
5a	S-1								
5b	S-2								
5c	S-3								
5d	S-4								
<u>Lokalizace vzorků</u>									
Č.	Objekt	Místo	Zpráva	Rok					
17a	S-9	Holice - Obchod zele-	P 47 447	1983					
17b	S-10	ninou							
18	St	Holice - Náves Svobody čp. 68	P 39 724	1982					
6	S-2	100 m.z. od Měškovy u Lipenské ulice	P 48 751	1972					
7	St.	Státní lesy Hrdelary	P 37 067	1962					
10a	St.	Hrdelary - Štávkový z-sádek, b-kenec s.z.	V 73 846	1975					
11	V-10	Holice - závod Olza	V 35 291	1967					
12	St-1	Hrdelary - Spícková kotelna	V 64 724	1969					
13	-	Hrdelary - autobusové stání	V 79 009	1977					
14	V-4	Holice - MZL	P 28 006	1979					
15	V-205	Holice - Štávkový z-sádek	P 39 272	1982					
15a	V-423	Holice - Štávkový z-sádek	V 70 894	1972					
16	V-025								

Chemismus podzemních vod v oblasti Olomouc - výhled

Místo odběru vzorku vody

Č.	Objekt	Místo	Zpráva	Rok
1	S-1	Bystrovany cihelna	V 41 478	1960
2	HVP-1	Bystrovany Prefa	Agrostav	1987
3a	VS-11	Bystrovany Milo II	Potravinoproj.	1986
3b	VS-12			
4	HV-2	Mrazírny Chválkovice	Stavba Lutín P 36 774	1981
5a	St-1	Holice - Hamerský mlýn	Vodní zdroje	1983
5b	St-2			
5c	St-3			
5d	St-4			
6a	HV-1	Holice - Hamerský mlýn Masokombinát	Geotest Brno P 24 542	1975
6b	HV-2			
6c	HV-3			
7a	H-1	Holice - Hamerský mlýn Olma	Vodní zdroje P 21 340	1969
7b	H-2			
7c	H-3			
7d	náhon			
8	S-2	100 m z. od hřbitova u Lipenské ulice	Hutní projekt V 68 751	1973
9	St.	Státní lesy Hodolany	P 33 063	1980
10a	St.	Hodolany - Štěrkovny a-začátek, b-konec č.z.	V 73 846	1975
10b				
11	V-10	Holice - závod Olma	V 58 221	1967
12	St-1	Hodolany - špičková kotelna	V 64 724	1969
13	-	Hodolany - autobusové nádraží	V 79 009	1977
14	V-4	Holice - MEZ	P 28 006	1979
15	V-266	Holice - Silnice Olom.	P 39 272	1982
16a	V-413	Holice - Nový Svět - sídliště	V 70 694	1972
16b	V-415			