

PALIVOVÝ KOMBINÁT ÚSTÍ, STÁTNÍ PODNIK
Hrbovická 2, Chlumec, PSČ 403 39
IČ 00007536

**zapsán v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl AXVIII,
vložka 433**


Sektor VIII (likvidace sond mimo CHOPAV)



**Návrh technického projektu a technologického postupu
relikvidace sondy
ZI3**

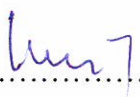
Vypracoval:

Ing. Josef Rolník
báňský projektant, osvědčení o odborné způsobilosti
č. 0716

.....  dne: 27.11.2017

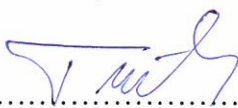
Kontroloval:

Miloslav Mráz, specialista-konzultant

.....  dne: 1.12.2017

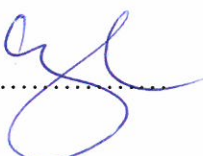
Schválil:

Ing. Václav Trávníček
závodní, osvědčení o odborné způsobilosti č. 0643

.....  dne: 6.12.2017

Odsouhlasil:

Marek Vybíral, vedoucí střediska Hodonín

.....  dne: 6.12.2017

Vrt Žižkov – 3: byl vyhlouben v období 28.1.-22.5.1948.
Souřadnice JTSK: Y= 577949,91 X= 1202214,74

ZÁKL. TECHNICKÉ ÚDAJE O VRTU:

Projekt. hloubka: ?
Konečná hloubka: 1620 m
Vrt svislý.

ŘK nedokumentována

ÚK: Ø 13 3/8", s.s. nedokumentována, zapažena do hl. 302,3 m, cementace provedena patou (z 300 pytlů cementu), po povrch, hustota cem. kaše 1,70 kg/dm³. Hustota výplachu 1,20 kg/dm³. Hermetičnost kolony nedokumentována.

I.TK: Ø 9 5/8", s.s. nedokumentována, zapažena do hl. 1416,6 m, cementace provedena patou (z 350 pytlů cementu), hustota cem. kaše 1,70 kg/dm³. Hustota výplachu 1,25 kg/dm³. Hlava cementu za kolonou-předpoklad v hl. 1000 m, skutečnost neuvedena. Hermetičnost kolony nedokumentována.

TěK: Ø 6 5/8", s.s. nedokumentována, zapažena do hl. 1612 m, cementace provedena oknem v hl. 1478 m (z 50 p.c.). V int. 1480-1612 m je perforovaná kolona. Hustota cem. kaše 1,70 kg/dm³. Hustota výplachu neudána. Hlava cementu za kolonou předpoklad v hl. 1380 m, skutečnost neuvedena. Hermetičnost kolony nedokumentována

Současný stav:

sonda fyzicky zlikvidována, datum provedení likvidace není dokumentován. Likvidace byla provedena následovně:

byl postaven izolační cementový mostek v int. 1570-1530 m, hlava nedokumentována, pažnice TěK 6 5/8" byly uřezány v hl. 824 m a vytaženy, vrt byl naplněn hustým výplachem, pažnice TK 9 5/8" byly uřezány v hl. 295 m a vytaženy, opět naplněno hustým výplachem, pažnice ÚK 13 3/8" byly nad terénem uřezány a ústí uzavřeno cementovou deskou.

Stratigrafický profil: neuveden

Výsledky čerpacích pokusů: nedokumentovány, ve zprávě o likvidaci je uvedeno, že všechny ČZ měly za výsledek přítok slabě proplyněné vody.

CÍL PRACÍ:

Provedení fyzické relikvidace sondy dle schválené provozní dokumentace.

POŽADAVKY NA MATERIÁL:

- absorbční materiál
- stupačky 2 7/8" 1650 m
- vrtné tyče 3 1/2" 1650 m
- zátěžky vhodného průměru 6 1/2" cca 54 m
- zátěžky vhodného průměru 4 3/4" cca 120 m
- valivé dláto ø 311, 215 a 143 mm
- základní příruba 16 3/4" (21 MPa) x 13 3/8"
- redukční příruba 16 3/4" (21 MPa) x 13 5/8" (35 MPa)
- hydraulický preventr 13 5/8" x 35 MPa
- vhodné frézy ø 311, 215 a 143 mm, čelní a šnekové
- pakr 6 5/8", 9 5/8"
- dusík na snížení hladiny
- perforátor pro perforaci okna v hl. 1420 – 1422 m
- přístroj na měření koncentrace úniku nebezpečných plynů
- cement (minimální pevnost v tlaku 42,5 MPa) S42,5 cca 598 q
- materiál na výrobu pracovní kapaliny viz Pracovní kapalina

ROZSAH PRACOVÍŠTĚ S VYMEZENÍM ODPOVĚDNOSTI:

Pracovištěm je pracovní plocha relikvidované sondy **Žižkov 3**. Za pracoviště odpovídá vrtmistr přítomný na soupravě, pracovní činnost spojená s relikvidací sondy je řízena odpovědným pracovníkem viz Požadavky na personální zabezpečení.

OPATŘENÍ PŘED ZAHÁJENÍM, V PRŮBĚHU A PO UKONČENÍ PRÁCE:

Před zahájením prací bude provedena kontrola a odborné posouzení připravenosti pracoviště a soupravy a protihavarijní připravenosti za účasti komise ve složení: zástupce objednatele, zástupce zhotovitele, bezpečnostní technik, zodpovědný mechanik, elektrikář.

O provedené kontrole a připravenosti pracoviště a soupravy bude proveden zápis do stavebního deníku, další provozní dokumentace a bude vyplněn protokol o kontrole a odborném posouzení stavu a vybavení soupravy a protihavarijní připravenosti. Práce budou zahájeny až po odstranění závad a nedostatků.

Sondu a plochu před relikvidací převzít a po likvidaci předat protokolárně odpovědnému pracovníkovi.

ELEKTRICKÁ A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ URČENÁ K PRÁCI:

Pro podzemní práce bude použita mobilní vrtní souprava s následujícími požadavky na její parametry a technologické vybavení:

Trvalá pracovní nosnost: min. 800 kN
Hydraulický výkon čerpadel: Tlak 22 MPa
 Litráž 1,6 m³/min

Uzavřený výplachový systém

Minimální aktivní objem nádržového systému: 120 m³

Zařízení na průběžnou kontrolu objemu výplachu při tažení a zapouštění (Trip tank)

POŽADAVKY NA PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ:

Zaměstnanec, který má řídit a organizovat vrtné práce, práce pro podzemní opravy sond nebo práce k zajištění, likvidaci a relikvidaci vrtů nebo sond na vodu pod tlakem, ropu nebo plyn a odpovídat za kvalitu jejich provedení, musí být držitelem osvědčení (certifikátu) o absolvování speciálního výcviku ve zmáhání tlakových projevů ve vrtu nebo sondě dle mezinárodních standardů vydaného akreditovanou, popřípadě autorizovanou osobou zmocněnou k vydávání těchto certifikátů příslušným akreditačním orgánem.

Strojní zařízení a personál musí splňovat podmínky dle Vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb. včetně její případných novelizací.

PRACOVNÍ KOLONA:

Stupačky
 Vrtné tyče
 Zátěжки
 Dláta, frézy příslušných rozměrů

Při všech manipulacích s náradím musí být na pracovní plošině připraven otevřený uzávěr odpovídajícího tlaku a závitu.

PRACOVNÍ KAPALINA:

Typ výplachu

Pro odvrtání cementových mostků, frézování a celkové pročištění sondy bude použit polymerový/KCl výplach. Vzhledem k tomu, že není známo, co v sondě (sondách), kromě cementu nachází, bude tato volba typu výplachu z hlediska plánování spotřeby chemikálií bezpečnější. Pro další práce bude použita jako pracovní kapalina slaná voda o váze 1,01 kg/l (20 kg KCl/m³).

Hustota výplachu 1,10 kg/l

Havarijní zásoba: chemikálie na výrobu 60 m³ výplachu na váhu 1,40 kg/l

Reologické vlastnosti výplachu budou udržovány tak, aby bylo zabezpečeno spolehlivé vynášení odvrtného materiálu ze sondy.

LOŽISKOVÝ TLAK:

Na ložisku Žižkov je max. hodnota ložiskového tlaku v obzorech sarmatu o cca 6%, v obzorech badenu o cca 29% a v obzorech paleogenu o cca 70% vyšší než tlak hydrostatický.

ZÁKLADNÍ PRACOVNÍ OPERACE:

Poznámka: Následující postup předpokládá ideální pracovní postup bez komplikací. Případné komplikace budou řešeny na místě dle okamžitého stavu prací na sondě zodpovědnými pracovníky

1. Zaměřit sondu dle souřadnic pomocí GPS a ústí dohledat pomocí detektoru kovů.
2. Odkopat ústí relikvidované sondy.
3. Ověřit současný stav zlikvidovaného ústí sondy (provést za pomoci BZS). Rekonstrukci ústí sondy zahájit, až po odplynění místa svařování.

Rekonstrukce ústí sond

4. Uřezání pažnic 13 3/8" hydraulickým řezačem nebo brusku (provede BZS – dle typového pracovního postupu PKÚ, s.p.).
5. Provést rekonstrukci ústí, navařit pažnicový pahýl 13 3/8" se závitem na úvodní kolonu 13 3/8" (závit bude po defektoskopické kontrole nakonzervován a opatřen chráničem závitu). Po vychladnutí provést **rentgen sváru**, v případě zjištění trhlin provést vybroušení a opětovné svaření. Jinak provést kapilární zkoušku sváru (na svařování bude vypracován samostatný technologický postup svářečských prací zhotovitelem).
6. Připravit pracovní plochu včetně příjezdové cesty pro nastěhování soupravy.
7. Provést montáž soupravy včetně příslušenství na sondě **Žižkov 3**.
8. Namontovat základní přírubu 16 3/4" x 21 MPa se závitem 13 3/8", zaslepovací přírubu 2 1/16" na jednu stranu a šoupátko na druhou stranu základní příruby.
9. Pokračovat v montáži redukční příruby 16 3/4" x 13 5/8", preventru 13 5/8". Provedení tlakové zkoušky těsnícího kroužku, sváru pažnice 13 3/8", redukční příruby a preventru 13 5/8" tlakem 10 MPa (příloha č. 2).

Zprůchodnění sondy

10. V průběhu rekonstrukce ústí připravit pracovní kapalinu. Montáž komínu na hydraulický preventr.

11. **Zapustit** VT 3 ½“ IF, ZT 6 ½“ s DV (případně další nástroje nutné k pročištění sondy na základě zjištěných skutečností v sondě – frézy čelní, šnekové atd.) **ø 311 mm** a pročistit sondu do hloubky **cca 295 m** (po hlavu uřezaných pažnic technické kolony 9 5/8“).
12. Vytažení nářadí na povrch.
13. **Zapustit** VT 3 ½“ IF, ZT 6 ½“ s DV (případně další nástroje nutné k pročištění sondy na základě zjištěných skutečností v sondě – frézy čelní, šnekové atd.) **ø 215 mm** a pročistit sondu do hloubky **cca 824 m** (po hlavu uřezaných pažnic těžební kolony 6 5/8“).
14. Vytažení nářadí na povrch.
15. **Zapustit** VT 3 ½“ IF, ZT 4 ¾“ s DV (případně další nástroje nutné k pročištění sondy na základě zjištěných skutečností v sondě – frézy čelní, šnekové atd.) **ø 143 mm** a pročistit sondu do hloubky **1612 m** (minimálně otevřít 5 m perforovaného intervalu 1480-1612 m, tj. do hl. 1485 m).
Poznámka: hlavu pažnic těžební kolony (hl. cca 824 m) i těžební kolonu v intervalu 824 – 1500 m řádně prošablonořit pro usazování pakru 6 5/8“.
16. **Propláchnutí** sondy 1,5 násobkem objemu sondy.
17. Vytažení nářadí na povrch.
18. Zapuštění naváděcí objímky 2 7/8“ na stupačkách 2 7/8“ do hl. 835 m.
19. Provést **EKM** (NNK, GK, CCL) v intervalu dno – 0 m.
20. Vytažení stupaček na povrch.
21. Pokračovat v EKM (AC) v intervalu 295 – 0 m.

Izolace otevřených obzorů a zkoušky hermetičnosti (hlavy cem. mostků mohou být upraveny na základě výsledků EKM)

22. **Zapustit** zřezaný kus 2 7/8“, cca 300 m čistých, prokalibrovaných a odtlakovaných stupaček 2 7/8“, pakr 6 5/8“, na stupačkách 2 7/8“ (VT 3 ½“ IF) do hloubky **cca 1500 m**.
23. **Usadit pakr** v hl. 1200 m.
24. Provést **pohlcovací zkoušku** otevřeného obzoru za pomoci usazeného pakru zatlačením **500 l** pracovní kapaliny.
25. Uvolnit pakr a popustit nářadí na dno sondy (hl. 1612 m).
26. Provést **tlakovou cementaci** otevřeného obzoru v hl. **1612 m** z 62 q cementu S 42,5 se zpomalovačem tuhnutí. Povytahnout nářadí do hl. 1200 m, usadit pakr v hl. 900 m a do otevřeného obzoru zatlačit **min. 2000 l** cementové kaše max. tlakem **8 MPa**. Cementační přestávka min. 18 hodin (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
27. **Provést hermetičnost** mostku přes usazený pakr tlakem **8 MPa** po dobu 30 min. (dovolený pokles na 7,6 MPa).
28. **Uvolnit pakr** a popustit nářadí na hlavu cementového mostku.
29. **Ověřit hlavu** cementového mostku (cca 1450 m) vahou nářadí, max. 3 tuny.
30. **Provést výměnu výplachu** za pracovní kapalinu o váze 1,01 kg/l.

31. **Provést hermetičnost** mostku snížením hladiny do dvou třetin výšky původního sloupce kapaliny za použití pakru (cca 967 m). Snížit hladinu ve stupačkách dusíkem a usadit pakr.
32. **Technologická přestávka** pro nástup kapaliny 8 hodin. V průběhu přestávky kontinuálně měřit na ústí sondy případný únik plynu přístrojem na měření výskytu hořlavých plynů v ovzduší. Ověření hladiny ve stupačkách pístem, uvolnění pakru a doplnění sondy pracovní kapalinou.
33. Vytažení nářadí s pakrem na povrch.
34. Zapustit **perforátor** do hl. 1422 a provedení **perforace okna** v intervalu 1422 – 1420 m. Vytažení perforátoru.
35. **Zapustit** zřezaný kus 2 7/8“ na 150 m stupačkách 2 7/8“, pakr 6 5/8“ na stupačkách 2 7/8“ do hl. 1422 m. **Usadit pakr** v hl. cca 1272 m.
36. Provedení **pohlcovací zkoušky** perforovaného okna zatlačením **500 l** pracovní kapaliny.
37. Uvolnit pakr a popustit nářadí na poslední cementový mostek (1450 m).
38. Provést **tlakovou cementaci** okna 1422-1420 m v hl. **1450 m** z 38 q cementu S 42,5 se zpomalovačem tuhnutí. Povytahnout nářadí do hl. 1250 m, usadit pakr v hl. 1100 m a do okna zatlačit **min. 1000 l** cementové kaše max. tlakem **8 MPa**. Cementační přestávka min. 18 hodin (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
39. **Provést hermetičnost** mostku přes usazený pakr tlakem **8 MPa** po dobu 30 min. (dovolený pokles na 7,6 MPa).
40. **Uvolnit pakr** a popustit nářadí na hlavu cementového mostku.
41. **Ověřit hlavu** cementového mostku (cca 1339 m) vahou nářadí, max. 3 tuny.
42. **Provést hermetičnost** mostku snížením hladiny do dvou třetin výšky původního sloupce kapaliny za použití pakru (cca 893 m). Snížit hladinu ve stupačkách dusíkem a usadit pakr.
43. **Technologická přestávka** pro nástup kapaliny 8 hodin. V průběhu přestávky kontinuálně měřit na ústí sondy případný únik plynu přístrojem na měření výskytu hořlavých plynů v ovzduší. Ověření hladiny ve stupačkách pístem, uvolnění pakru a doplnění sondy pracovní kapalinou.
44. Vytažení nářadí s pakrem na povrch.
45. Zapustit zřezaný kus 2 7/8“ na stupačkách 2 7/8“ na hlavu posledního cementového mostku (1339 m).
46. Provedení **sypané cementace** v intervalu 1339 – 855 m ze 109 q cementu.
47. Povytažení nářadí do hl. 855 m a propláchnutí nepřímo. Vytažení nářadí na povrch.
48. **Zapustit** zřezaný kus 2 7/8“ na 150 m stupačkách 2 7/8“, pakr 9 5/8“ na stupačkách 2 7/8“ do hl. 824 m. **Usadit pakr** v hl. cca 674 m.
49. Provedení **pohlcovací zkoušky** hlavy uřezaných pažnic 6 5/8“ zatlačením **500 l** pracovní kapaliny.
50. Zapustit nářadí s pakrem na hlavu posledního cementového mostku (855 m).
51. Provést **tlakovou cementaci** hlavy uřezaných pažnic těžební kolony 6 5/8“ v hl. **855 m** z 50 q cementu S 42,5 se zpomalovačem tuhnutí. Povytahnout nářadí do hl. 605 m, usadit pakr v hl. 455 m a zatlačit **min. 1000 l** cementové kaše max. tlakem **5 MPa**.

- Cementační přestávka min. 18 hodin (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
52. **Provést hermetičnost** mostku tlakem **5 MPa** přes usazený pakr po dobu 30 min. (dovolený pokles na 4,75 MPa).
 53. Uvolnit pakr a popustit nářadí nad hlavu cementového mostku.
 54. **Ověřit hlavu** cementového mostku (cca 763 m) vahou nářadí, max. 3 tuny.
 55. **Provést hermetičnost** mostku snížením hladiny do dvou třetin výšky původního sloupce kapaliny přes usazený pakr (cca 509 m). Snížit hladinu ve stupačkách dusíkem.
 56. **Technologická přestávka** pro nástup kapaliny 8 hodin. V průběhu přestávky kontinuálně měřit na ústí sondy případný únik plynu přístrojem na měření výskytu hořlavých plynů v ovzduší. Ověření hladiny ve stupačkách pístem a doplnění sondy pracovní kapalinou.
 57. Uvolnit pakr a vytažení na povrch.
 58. **Zapustit** zřezaný kus 2 7/8“ a stupačky 2 7/8“ do paty úvodní kolony.
 59. Provedení **pohlcovací zkoušky** zatlačením **500 l** pracovní kapaliny pod patu úvodní kolony.
 60. Provedení **sypané cementace** 763 – 330 m z 216 q cementu. Povytažení nářadí do hl. 330 m.
 61. Provedení **tlakové cementace** v hl. **330 m** úřezu I.TK 9 5/8“ a paty úvodní kolony ze 75 q cementu S 42,5. Vytažení nářadí na povrch, zavření preventru a zatlačení **min. 2000 l** cementové kaše max. tlakem **5 MPa**. Cementační přestávka min. 18 hodin (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
 62. Zapustit zřezaný kus 2 7/8“ na stupačkách 2 7/8“ nad hlavu cementového mostku.
 63. **Ověřit hlavu** cementového mostku (cca 263 m) vahou nářadí, max. 3 tuny.
 64. **Provést hermetičnost** mostku tlakem **5 MPa** po dobu 30 min. (dovolený pokles na 4,75 MPa).
 65. **Provést hermetičnost** mostku snížením hladiny do dvou třetin výšky původního sloupce kapaliny (cca 175 m). Snížit hladinu v pažnicích dusíkem.
 66. **Technologická přestávka** pro nástup kapaliny 8 hodin. V průběhu přestávky kontinuálně měřit na ústí sondy případný únik plynu přístrojem na měření výskytu hořlavých plynů v ovzduší. Ověření hladiny v pažnicích pístem a doplnění sondy pracovní kapalinou.
 67. Zapustit zřezaný kus 2 7/8“ na stupačkách 2 7/8“ na hlavu cementového mostku.
 68. **Vyplnění** intervalu 263 – 50 m výplachem s použitím **antikorozního činidla**.
 69. Povytažení nářadí do hl. 50 m.

Likvidace ústí sondy

70. Postavit vrchní likvidační mostek ze 48 q cementu S 42,5 s urychlovačem tuhnutí 50 – 2 m (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
71. Demontáž ústí sondy (komín, hydraulický preventr, příruby).

72. Odkopání ústí sondy.
73. Upálení všech kolon v hl. 1,6 m a zavaření jednotlivých kolon ocelovými deskami (o síle min. 10 mm).
74. Zhotovení cementové čepice (o síle min. 0,2 m)
75. Po ukončení opravy provést demontáž soupravy a převoz na další sondu.

Všechny zkoušky hermetičnosti tlakových cementových mostků a pažnicových kolon provádět s elektronickým tlakovým záznamníkem. (digitální záznamy budou součástí závěrečné zprávy)

V případě zjištění nehermetičnosti mostku, bude jeho cementace opakována, dokud nebude hermetický.

V případě zjištění mechanického porušení kolony, bude místo porušení lokalizováno EKM měřením. Místo porušení bude tlakově zacementováno. Po cementační přestávce se ověří hlava cementového mostku a provede se hermetičnost mostku tlakem 8 MPa po dobu 30 min. (dovolený pokles na 7,6 MPa) a snížením hladiny do dvou třetin výšky původního sloupce kapaliny.

V případě zjištění syceného obzoru uhlovodíky lokalizovaného EKM. Místo bude odcementováno v pažnicích min. 15 m pod a nad obzor. Po cementační přestávce se ověří hlava cementového mostku.

V případě, že vrtem nebo sondou je zastižen vodonosný horizont, obzor využitelný pro zvláštní zásah do zemské kůry nebo hnědouhelná nebo lignitová sloj, zaizoluje se takový horizont, obzor nebo sloj, cementovým mostkem s překrytím nejméně 50 m nad a 30 m pod daný horizont, obzor nebo sloj, pokud to hloubkové poměry vrtu umožňují, jinak až po ústí vrtu nebo sondy.

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

- **Osádka soupravy musí být před zahájením prací prokazatelně seznámena s cílem prací, technickým projektem, technologickými postupy, příslušnými bezpečnostními opatřeními.**
- **Práce při likvidaci sondy se řídí:**
 - * Zákonem 309/2006 Sb.
 - * Vyhláškou ČBÚ č. 239/98 Sb.
 - * Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.
 - * Zákonem o životním prostředí č. 17/92 Sb.
 - * Zákonem o vodách č. 254/2001 Sb. a prováděcími předpisy
 - * Zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích č. 356/2003 Sb.
 - * Zákonem ČNR č. 61/88 Sb. o hornické činnosti v platném znění
 - * Zákonem o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb.
 - * Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu č. 334/1992 Sb. a vyhláška MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

- Otevřené ústí sondy musí být pod stálým dohledem, vedoucí pracoviště určí osobu a způsob dohledu. Sonda musí být vždy umrtvena a hladina kapaliny v sondě musí dosahovat po povrch
- Souprava musí být vybavena protipožární technikou a hasicími prostředky
- Oblasti a objekty, které mohou být dotčeny pracemi při relikvidaci sondy: - průmyslová zástavba, dopravní komunikace, případně další objekty, které budou zjištěny v průběhu legislativního řízení.
- Kontrolní a měřicí přístroje: Souprava musí být vybavena dvěma přenosnými detektory metanu. Při úniku plynu měřit koncentraci metanu, při překročení 50 % dolní meze výbušnosti budou zastaveny motory a vypnut elektrický proud.

V kterých místech měřit a jak často: Vzhledem k možnému výskytu hořlavých plynů je nutné provádět nepřetržité zjišťování koncentrace hořlavých plynů měřícím přístrojem při umrtvování sondy a při každém dalším promývání sondy pracovníkem pověřeným mistrem soupravy u uklidňovače výtoků. Při překročení 25 % dolní meze výbušnosti u uklidňovače výtoků měřit koncentraci metanu v blízkosti spalovacích motorů druhým přenosným detektorem metanu. Výsledky měření zapsat do provozní dokumentace.

- Během likvidace sondy bude na pracovišti instalováno funkční telekomunikační zařízení

MOŽNÉ HAVÁRIE:

Možné havárie a způsoby jejich řešení musí být stanoveny Havarijním plánem.

Žižkov - 3 (Z13)**Stav podle omezené dostupné dokumentace**

Realizace: 1948

konstrukce sondy

ÚK 13 3/8"
I.TK 9 5/8"
TěK 6 5/8"

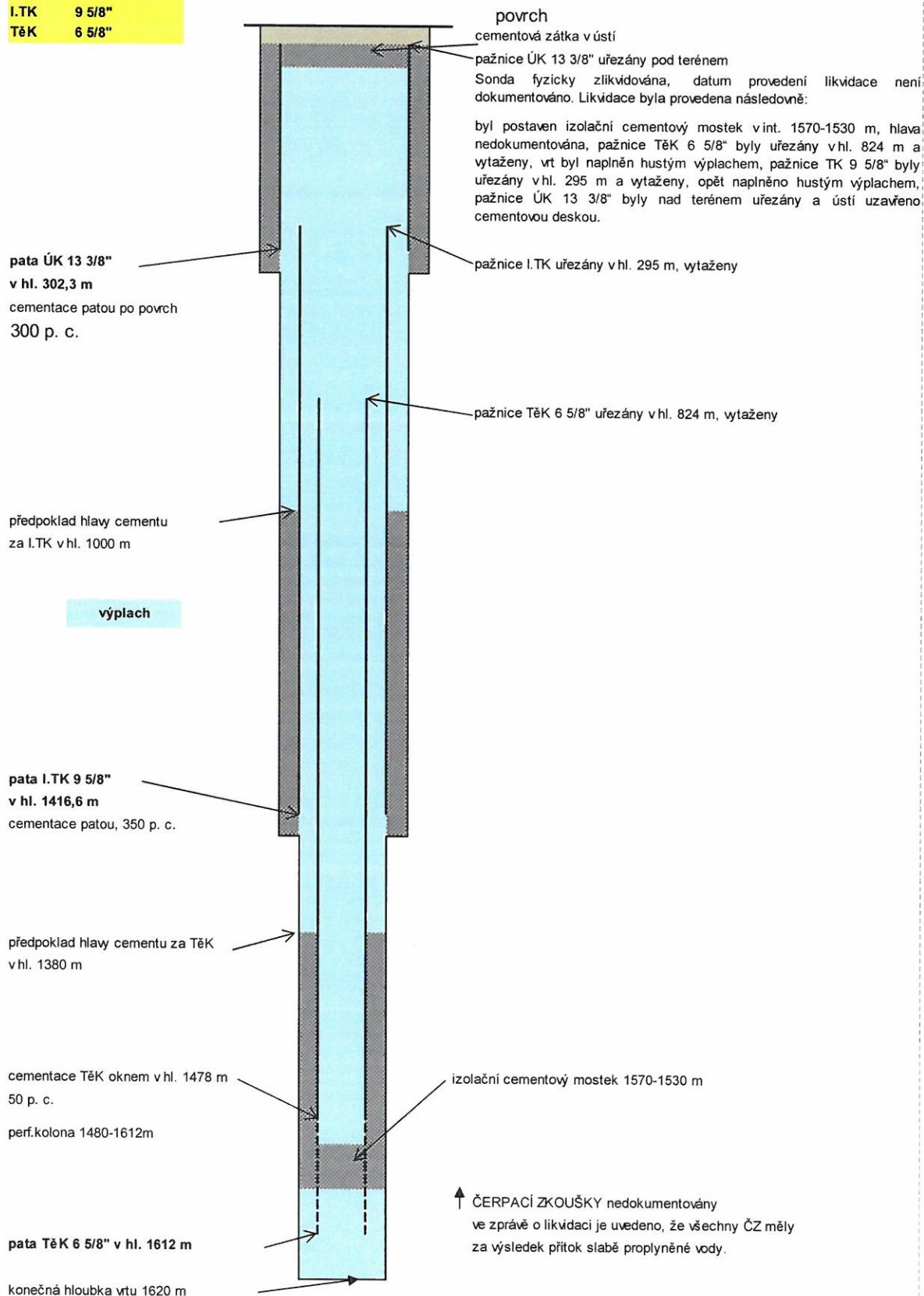


Schéma ústí sondy ZI3

