

Kontinuální betonáž podzemní šachty



Ing. Michal Sedláček, Ph.D.

Vystudoval FSv ČVUT, obor Konstrukce a dopravní stavby (2001). V současné době působí jako statik ve firmě KO-KA s.r.o., která se specializuje především na podzemní stavby městské infrastruktury. Je soudním znalcem pro podzemní stavby a zakládání staveb. Autorizovaný inženýr pro geotechniku, statiku a dynamiku staveb.

E-mail: sedlacek@ko-ka.cz

Spoluautoři:

Ing. Jan Řehoř

E-mail: rehor@ko-ka.cz

Příspěvek popisuje využití technologie kontinuální betonáže do posuvného bednění při obnově podzemní revizní kanalizační šachty. Revizní kanalizační šachta je umístěna v ploše fotbalového hřiště u křižovatky ulic Zelenkova a Generála Šišky – Praha 12 (Obr. 1.), její vnitřní průměr je 0,8 m a hloubka 20,5 m. V okolí šachty byly v minulosti zaznamenány propady povrchu. Při opravě těchto propadů v květnu 2010 byl zároveň proveden stavebně technický průzkum šachty, který odhalil havarijný stav konstrukce (Obr. 2.). Následně byl zpracován návrh obnovy kanalizační šachty.



▲ Obr. 1. Situace. Šachta je umístěna v ploše fotbalového hřiště u křižovatky ulic Zelenkova a Generála Šišky – Praha 12

Příčina havarijního stavu

Pravděpodobnou příčinou havarijního stavu bylo přivedení drenáží z areálu sportoviště k stávající revizní šachtě, která byla provedena z betonových skruží bez zámků s obsypem z propustného materiálu. Tento materiál byl postupně vyplavován vodou do prostoru šachty sparami mezi skružemi, tím došlo k jednostrannému působení zeminy na šachtu a následnému vybočení.

Postup obnovy

Bylo rozhodnuto o zřízení nové kruhové šachty o vnitřním průměru 3,9 m v místě původní revizní šachty. Zvolený způsob rekonstrukce šachty vycházel z prací prováděných hornickým způsobem, při nichž se nejprve zhotoví provizorní konstrukce (Obr. 3.), která slouží k zajištění bezpečnosti a stability šachty v průběhu hloubení. Po dosažení požadované nivelety je vybudována definitivní konstrukce (Obr. 4.), která zaručuje mechanickou odolnost a stabilitu při užívání díla v průběhu návrhové životnosti stavby.



▲ Obr. 2. Stávající havarijný stav konstrukce šachty

Provizorní konstrukce šachty

Nosným prvkem je ohlubňový rám z válcovaných profilů I č. 240, který se na terénu usadí do vodorovné polohy. Na tento rám se postupně s hloubením zavěšují vodorovné kruhové rámy z důlní ocelové výztuže K 21. Pažení je tvořeno ocelovými pažinami UNION tl. 3 mm. Aktivace provizorní konstrukce s horninovým prostředím je zabezpečena pomocí dřevěných klínů (Obr. 3.). Průměr výrubu při výstavbě provizorní konstrukce byl 4,9 m.

Definitivní konstrukce šachty

Nová revizní šachta o celkové hloubce 20,5 m je vybavena lezním oddělením s přestupními podestami. Nosná železobetonová konstrukce je navržena z litého betonu C 30/37 – XA2 s krystalizační přísadou



▲ Obr. 3. Provizorní konstrukce šachty.



▲ Obr. 4. Definitivní konstrukce šachty.

ADMIX C 1000, prutová výztuž B 500B, svařované síť B 500A. Krytí výztuže pro vnější povrch je 50 mm, pro vnitřní povrch 30 mm. Kruhová šachta o vnitřním průměru 3,9 m je vybetonována až na úroveň 4,0 m pod terén (Obr. 4.). Zde je zakončena železobetonovou stropní deskou s dvěma otvory (lezní a manipulační), každý o průměru 0,8 m. Na tuto desku jsou vystavěny dva komíny ze skruží DN 800 mm a zakončeny litinovými uzamykatelnými poklopy s ventilací. Šachta je vybavena lezním oddělením z kompozitních profilů (Obr. 9.).

Technologie kontinuální betonáže

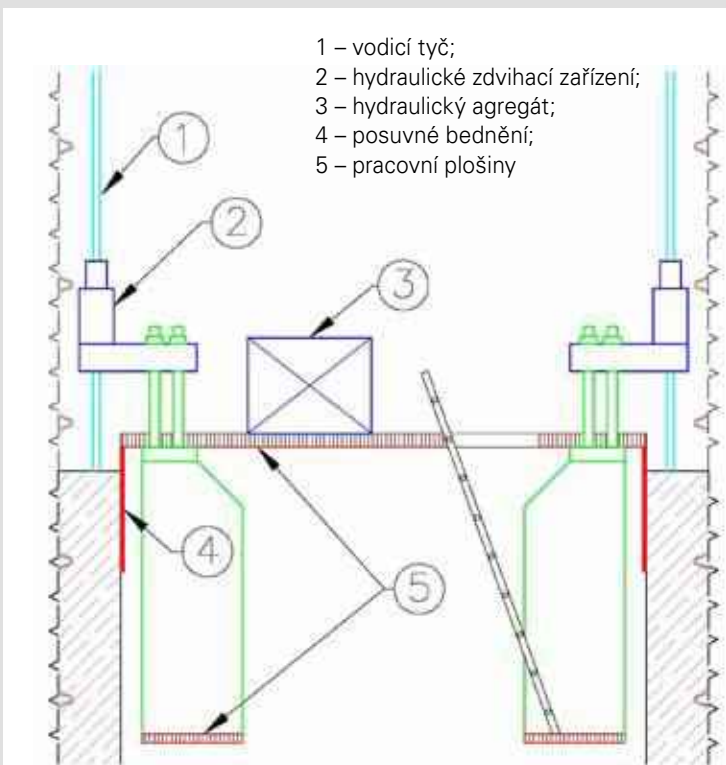
Pro zhotovení definitivní konstrukce šachty byl zvolen způsob kontinuální betonáže do posuvného bednění. Tento postup výstavby je běžný pro konstrukce pozemních staveb uzavřeného průřezu jako jsou nádrže, sila, vysoké komíny či chladicí věže, avšak v podzemním stavitelství je jeho použití spíše výjimečné.

Tato technologie klade vysoké nároky na sladění armovacích prací, rychlosti betonáže, rychlosti zvedání bednicího prstence a rychlosti probíhající hydratace betonu, neboť odkrytá část mladého betonu musí již vykazovat dostatečnou pevnost pro přenesení účinků narůstajícího svislého zatížení (ve stavebním stavu).

Hlavní výhody zvolené technologie jsou následující: ve stěně šachty nevznikají žádné pracovní spáry (eliminace průsaků podzemní vody), odpadají technologické prostoje způsobené prodlevou pro odbedňovací lhůty či prodlevou pro přestavbu bednění (časová úspora).



▲ Obr. 6. Zdvihací hydraulické zařízení



▲ Obr. 5. Schéma posuvného bednění:



▲ Obr. 7. Ukládání betonové směsi



▲ Obr. 8. opatření pro betonáž v zimním období



▲ Obr. 9. Šachta je vybavena lezním oddělením z kompozitních profilů

▼ Obr. 10. Druhá plošina šachty je určena k finální povrchové úpravě již hotové betonové konstrukce



Posuvné bednění se pohybuje pomocí hydraulického zařízení (Obr. 6.) po svislých vodicích tyčích (Obr. 5.), které jsou umístěny ve stěně budoucí šachty a stávají se tak součástí výsledné betonové konstrukce. Na těchto tyčích jsou osazeny hydraulická zdvihací zařízení společně s krátkými konzolami, které jsou tvořeny válcovanými profily. Tyto konzoly jsou opatřeny táhly (ocelové trubky), na nichž jsou zavěšeny dvě pracovní plošiny a vnitřní bednění. Na první plošině probíhají železářské armovací práce (ukládání výztuže) a betonářské práce (ukládání směsi, vibrování), druhá plošina (Obr. 10.) je určena k finální povrchové úpravě již hotové betonové konstrukce. Vnější bednění je v tomto případě tvořeno provizorní konstrukcí šachty tzn. pažinami UNION.

Betonová směs je přímo z autodomíchávače ukládána do stojaté nádoby (badie) určené pro svislý transport čerstvého betonu a pomocí otočného věžového jeřábu je směs uložena do bednění (Obr. 7). Stavba probíhala v zimním období, a proto bylo nutné provést související opatření (Obr. 8).

Výstavba tubusu šachty o výšce 16,5 m byla dokončena za 6 dní, rychlost postupu betonáže tedy byla 2,75 m/den. ■

Závěr

Zvolený způsob výstavby definitivní konstrukce šachty prokázal vhodnost použití kontinuální betonáže do posuvného bednění pro obdobné podzemní konstrukce menších rozměrů. Použitá technologie vedla k odstranění pracovních spár a současně ke zkrácení termínu obnovy oproti klasické technologii s překládacím bedněním.

Literatura

- [1] P-772/110 Oprava šachty VŠ 284,14, Praha 12 – Kamýk, Projektová dokumentace, KO-KA s.r.o.
- [2] Fotografie archiv firmy KO-KA s.r.o.
- [3] Trtík, K.: Betonové konstrukce 1 – Technologie betonu I, přednáška 4
- [4] Geotechnický průzkum stavebního stavu konstrukce VŠ 284,14, Praha 12 – Kamýk, Závěrečná zpráva, INSET s.r.o.

english synopsis

Continuous Concreting of Underground Manholes

The article describes the technology of continuous concreting into mobile formwork when renovating an underground manhole. The sewer manhole is situated under a football field near the junction of Zelenkova and Generála Šišky streets (picture 1), its inner diameter is 0.8 m and depth 20.5 m. In the manhole vicinity surface slumps were seen in the past. During the slump repair in May 2010, a structural and engineering survey of the manhole was completed discovering that the structure was in emergency conditions (picture 2). Subsequently, a renovation plan was designed.

klíčová slova:

t

keywords:

Continuous concreting, underground manhole, mobile formwork

odborné posouzení článku:

x