

**BRNO – KRAVÍ HORA**  
**Sportovní a rekreační areál**  
**Statické posouzení stávajícího stavu**

Zak. č. 11170

# **Zpráva statika**

**Objednatel:** *Statutární město Brno*  
*MČ Brno-střed*  
*Dominikánská 2*  
*601 69 BRNO*

**Zpracovatel:** *STABIL s.r.o.*  
*Hlinky 142c*  
*603 00 BRNO*



**Vypracoval:** *Ing. Petr Daniel*

*V Brně v říjnu 2011*



## 1. ÚVOD

Majitelem objektu u nás bylo objednáno obj. č. OB1100899 statické posouzení stávajících konstrukcí sportovního a rekreačního areálu v Brně na Kraví Hoře pro zamýšlenou opravu a nadstavbu objektu. Objekt byl vybudován jako Areál zdraví v polovině sedmdesátých let minulého století podle projektu arch. Kramoliše, později byl opravován a zásadní změnu pak představovala dostavba krytého bazénu v r. 2004 podle projektu ateliéru D.R.N.H., nyní tedy investor uvažuje s opravou a nadstavbou původního objektu pro zlepšení služeb areálu.

## 2. PODKLADY

Pro vypracování této zprávy byly k dispozici následující podklady:

- [1] Zaměření stávajícího stavu objektu, zpracované firmou TRIGEO pod zak.č. 11090 v 09/2011
- [2] Dokumentace skutečného provedení stavby, zpracované firmou Prodistav Brno s.r.o. v březnu roku 1999
- [3] Investiční záměr využití objektu, zpracovaný ateliérem D.R.N.H. v 04/2011
- [4] Závěrečná zpráva stavebně technického průzkumu železobetonových konstrukcí, zpracovaná VUT Brno, FAST, Ústavem stavebního zkušebnictví v říjnu t.r. v rámci naší zakázky
- [5] Zpráva o inženýrsko-geologickém a vlhkostním průzkumu konstrukcí, zpracovaná naší firmou v říjnu t.r.

## 3. STÁVAJÍCÍ STAV, POPIS KONSTRUKCE

V roce 1975 byl dokončen svažitý Areál zdraví TJ Moravská Slávia podle projektu arch. M. Kramoliše, se saunou, bazénem a slunečními loukami s nezaměnitelnými výhledy na Brno. Koupaliště bylo od roku 2001 rozsáhle rekonstruováno (ateliér D.R.N.H.) – v roce 2004 byl otevřen krytý bazén v podobě jednoduché budovy, s dřevěnou koutou a skleněnou obvodovou zdí, doplněný vnějším areálem. Pro návštěvníky jsou nyní připraveny dva nerezové vnitřní bazény, které doplňuje řada vodních atrakcí, vířivka, parní komora a poněkud netradiční společné šatny. Venkovní prostory s jedním bazénem o délce 50 metrů pojmu za příznivého počasí až 2000 lidí.

Prováděcí projekt stávajícího letního koupaliště byl vypracován v roce 1969. Původní koncepce počítala v další etapě s výstavbou plaveckého bazénu v délce 50 m a s prodloužením provozního objektu směrem k místní komunikaci. Tento záměr však již nebyl realizován a dnes jej na staveništi připomínají pouze hrubé úpravy původního terénu, jimiž vytvořené terasy jsou dnes využívány jako hřiště. Základem tehdejšího konceptu byly terasové úpravy terénu sledující průběh vrstevnic. Na těchto terasách pak byly osazeny a vždy jednou podélnou stranou pod úroveň terénu zapuštěny, po svahu postupně klesající objekty šaten, teras a bazénů. Průčelí a povrchy objektů byly provedeny v kombinaci převládajícího pohledového betonu, lomového kamene zídek a drobných doplňků betonové dlažby ochozů a teras s barevným obkladem stěn bazénů a tmavým teracovým povrchem okrajů bazénů, květníků a brodítek.

První podlaží objektu slouží jako šatny, sociální zázemí pro návštěvníky, kanceláře správce, sklady technických potřeb, bufet a ošetrovna. Druhé nadzemní podlaží je



kompletně odkryté a slouží jako terasa a lehárna. Objekt má celé první podlaží zařízlé do svažitého terénu.

Z konstrukčního hlediska je objekt uspořádán jako podélný dvoutakt s příčnými i podélnými monolitickými železobetonovými rámy se shodnými osovými vzdálenostmi po 4,5 m a jeho celková délka je asi 86 m. Vzhledem k délce a návaznostem na terén je objekt zhruba ve dvou třetinách půdorysně zalomen cca o 10°. Dilatace objektu je řešena zdvojenými sloupy v polovině délky. Strana v zářezu je tvořena železobetonovou monolitickou stěnou, zbývající dvě pole jsou tvořeny železobetonovými sloupy profilu 300x300 mm. Stropní konstrukce je tvořena železobetonovou monolitickou deskou, která je na otevřené straně objektu 1,5 m vykonzolována. Zábradlí terasy je opět tvořeno železobetonovou monolitickou konstrukcí po celém obvodu. Dispozice místností jsou řešeny pomocí vyzděných příček. Stropní deska je tloušťky 120 – 140 mm a je nesena průvlaky v obou směrech profilu š. 300 mm a výšky 185 – 190 mm. Stropní deska je přitom mírně ukloněna směrem ke středním sloupům, kde bylo provedeno odvodnění horní terasy.

Na konstrukci nebyly při průzkumných pracích pozorovány žádné viditelné poruchy, stropní desky však vykazují poměrně velké průhyby odhadem kolem 20 mm, takže bylo s objednatelem dohodnuto, že v místě nadstavby nebudou určité přetěžovány a nebyly tedy ani detailně zkoumány.

V dříve provedeném vlhkostním průzkumu bylo zjištěno relativně suché zdivo bez zasolení, obvodová stěna do terénu je z betonu tl. 450 mm v úrovni 0,6 m nad podlahou, za betonem byla zjištěna izolace. Vlhkostní průzkum však v tomto místě zachytil zvýšenou vlhkost, takže je otázkou, jak je tato obvodová zeď izolována od terénu v patě.

## 4. GEOLOGICKÉ A ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Inženýrsko-geologický průzkum byl proveden v předstihu tohoto posouzení tak, aby bylo dostatek podkladů.

Geologicky je zájmové území součástí Brněnského masivu, který je součástí granitoidního přípovrchového tělesa.

Základové poměry byly ověřeny kopanými sondami, které zjistily založení objektu na základových patkách. Základová spára se nachází v hloubkách od 0,5 m do 1,1 m a základová půda je tvořena skalním podložím Brněnské vyvěřeliny v různém stupni navětrání, geologem je zaříděna do tříd R4 – R5 dle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy s možností lokálního výskytu i méně zvětralých poloh třídy R3. U skalního podloží je totiž obvyklé, že průběh povrchu je proměnlivý. V podstatě je ale celý objekt založen na skalním podloží.

Spodní voda nebyla sondami zastižena a nebude základy ovlivňovat.

Z hlediska postupu pro navrhování základů dle již zmíněné normy ČSN 73 1001 lze konstatovat, že se jedná o jednoduché základové poměry a objekt bude i po nadstavbě zařazen jako nenáročná konstrukce. S tímto vědomím lze pak při návrhu postupovat. V rámci statického průzkumu byla po zjištění stavu sloupů provedena zkouška na pevnost a kvalitu betonu v základové patce nad původní dohodnutý rozsah, kvalita betonu odpovídá jeho zatížení i stáří (odvtry a pevnostní zkoušky ověřili pevnost třídy C6/7,5 dle ČSN EN 206-1).



## 5. STATICKÉ POSOUZENÍ

Podle zjednodušeného statického výpočtu, který je přiložen, je možno konstatovat, že průvlaky stropní konstrukce jsou ve vyhovujícím stavu, ale neskýtají v podstatě žádnou další rezervu. O stropní desce již bylo zmíněno dříve, že jednotlivá pole vykazují poměrně velké průhyby a nebudou přítěžovány. Sloupy nebyly posuzovány vůbec, v jednom případě nebylo možno odebrat ani zkušební těleso a celkově vyšla třída betonu sloupů jako C4/5 dle ČSN EN 206-1, resp. B5 dle dříve platné ČSN 73 1201, což podle obou norem je nevyhovující kvalita pro nosné prvky!!!

## 6. ZÁVĚR

Z provedených podrobných průzkumů a statického výpočtu lze pro další využitelnost konstrukcí uvažovat následovně:

1. Základy jsou v dobrém stavu, základová spára je tvořena různě navětralým skalním podložím a pro uvažovanou nadstavbu mohou být využity
2. Opěrná zeď v zadním líci budovy je tvořena betonovou stěnou, dle zapůjčeného podkladu [2] snad směrem do terénu zešikmenou. Stěna je sice do terénu izolovaná, ale zřejmě ze základové spáry je dotovaná zemní vlhkostí a bude třeba zde věnovat zvýšenou pozornost správnému stavebnímu řešení všech souvisejících konstrukcí i detailů
3. Sloupy objektu jsou zatříděny do třídy C4/5, resp. B5 a jejich karbonatace je do hloubky cca 60 mm pro vnitřní a cca 100 mm pro vnější prostředí. Lze tedy konstatovat, že jsou ve stávajícím stavu nevyhovující a budou muset být zesíleny vhodnou úpravou i s uzavřením povrchu proti další možné korozi výztuže. Z podkladu [4] pak ještě vyplývá ta skutečnost, že v jednom případě nebylo možné odebrat zkušební těleso pro zjištění pevnosti betonu, resp. jádro z odvrtnutí se rozpadlo tak, že nebylo co dát do zkušebního lisu!!! Tento sloup proto doporučuji k výměně
4. Průvlaky na stropní desce jsou ve stávajícím stavu se značnou proměnlivostí kvality, což zřejmě je dáno dobou výstavby i „svépomocným“ způsobem výstavby. Proto byly vzorky rozděleny do tří skupin, aby bylo vůbec dosaženo rozumného výsledku. Jsou z betonu C8/10 (B10). Jejich vyztužení skýtá záruku dalšího fungování této části konstrukce za předpokladu správné povrchové ochrany. Karbonatace vnější části konstrukce jde do hloubky kolem 50 mm, u vnitřní pak do cca 30 mm, v obou případech tedy není krycí vrstva betonu dostatečně kvalitní tak, aby zabránila možné korozi výztuže. Zesílení by tedy pro uvažovanou nadstavbu bylo nepochybně nutné, ale připojení zesilující části konstrukce by bylo komplikované. Např. firma Sika uvádí ve svých technických listech pro zesilující uhlíkové lamely min. odtrhovou pevnost povrchu 2 MPa, což je při zjištěné kvalitě betonu vyloučeno. Protože je známo, že sanační metody jsou poměrně drahé a výrobci rovněž požadují pevnost povrchu 1 MPa, sanace se jeví jako problematická s omezenou životností i zárukou dodavatele a proto doporučuji celou stropní konstrukci postupně nahradit novou zřejmě železobetonovou monolitickou deskou.