



**Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.**

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02 Dalovice, IČ: 25 22 45 81, DIČ: CZ25224581

*Název akce:*

## **Stavebně – technický průzkum**

*Objekt:*

**Krajský dětský domov, Zítkova  
1267/4, 360 01 Karlovy Vary**

*Objednavatel:*

**KV Engineering spol. s r. o., Závodu  
míru 584, 360 17 Karlovy Vary – Stará  
Role**

*Datum vydání:*

**15.02.2022**



**Ing. Stanislav Vonka**

## **I. Úvod**

Podle objednávky firmy KV Engineering spol. s r. o., Závodu míru 584, 360 17 Karlovy Vary, byl Kanceláří stavebního inženýrství s. r. o., Botanická 256, 360 02 Dalovice dne 07.01.2022 proveden stavebně – technický průzkum venkovního schodiště v Krajském dětském domově, Zítkova 1267/4, Karlovy Vary. Rozsah stavebně – technického průzkumu byl stanoven objednavatelem následovně:

1. Vizuální prohlídka konstrukce
2. Provedení 4 jádrových vývrtů do konstrukce
3. Stanovení hloubek zkorodovaného a zkarbonatovaného betonu
4. Stanovení povrchové pevnosti betonu nedestruktivními metodami
5. Destruktivní zjištění pevnosti betonu na vývrtech
6. Vyhodnocení a závěr
7. Rámcový návrh na opravu nebo sanaci

## **II. Použité metody při průzkumu**

### **II.1 Provedení jádrových vývrtů do konstrukce**

Jádrové vývrty byly provedeny ruční vyvrtávací soupravou CEDIMA. Pro jádrový vývrt byl použit vrták o vnitřním průměru 90 mm. Pevnost v tlaku na válcích byla stanovena podle ČSN EN 12390-3.

### **II.2 Stanovení hloubek zkorodovaného a zkarbonatovaného betonu**

Při zkoušce byl použit kolorimetrický indikátor, který mění své zabarvení v závislosti od pH prostředí. Bylo rozhodnuto použít fenolftaleinový test tj., že jednotlivé hloubky vývrtu byly potřeny roztokem fenolftaleinu ve vodě v koncentraci, uvedené v ČSN 73 1373 pozn. 7. Oblast barevného přechodu z bezbarvé do červenofialové barvy se uplatňuje v rozmezí pH 8,2 - 10. Průvodním jevem karbonatace je právě snižování hodnot pH betonu z původních 12,5 až na méně než 9.



### II.3 Stanovení povrchové pevnosti betonu nedestruktivními metodami

Bylo provedeno nedestruktivně Schmidovým tvrdoměrem N, v. č. 31 521, podle ČSN 73 1373. Pro vyhodnocení byl použit obecný kalibrační vztah. Jedná se tedy o zkoušku s nezaručenou přesností. Podstatou zkoušky je stanovení krychelné pevnosti betonu na základě měření tvrdosti povrchu betonu.

## **III. Stavebně – technický průzkum**

### III.1 Vizuální prohlídka konstrukce

Schodiště se nachází na jihozápadní straně budovy Krajského dětského domova v celkové délce cca 25,0 m. Schodiště je tvořeno betonovými stupni a betonovými podestami. Nášlapná plocha a čelní strany schodišťových stupňů jsou obloženy keramickou dlažbou, která je nalepena přímo na povrch betonové konstrukce. Při vizuální prohlídce bylo zjištěno, že vlivem klimatického zatížení dochází k přerušení soudržnosti mezi keramickou dlažbou a betonovým povrchem schodiště. Následně dochází k odmrzávání a opadávání keramického obkladu čelních stran schodišťových stupňů a k uvolňování keramických dlaždic na nášlapné ploše schodiště. Ve sparách mezi keramickou dlažbou dochází postupně k zachycení drobné vegetace.

### III.2 Provedení jádrových vývrtů

Celkem byly provedeny 4 jádrové vývrty, kdy vývrt č. 1 byl proveden do schodišťového stupně na severozápadní straně schodiště, vývrt č. 2 a 3 do podest ve střední části schodiště a vývrt č. 4 v jihovýchodní části schodiště.

Popis jádrových vývrtů:

#### Vývrt č. 1

Celková délka vývrtu 252 mm.

Skladba:

- Keramická dlažba 20 mm
- Prostý beton s frakcí hrubého drceného kameniva do 20 mm – 60 mm
- Cihla 65 mm
- Prostý beton s frakcí hrubého drceného kameniva do 20 mm – 107 mm

Beton je kompaktní, bez trhlin, s drobným výskytem pórů do 1 mm.

#### Vývrt č. 2

Celková délka vývrtu 158 mm.

Skladba:

- Keramická dlažba 20 mm
- Prostý beton s frakcí hrubého drceného kameniva do 20 mm – 138 mm

Beton je kompaktní, bez trhlin, s vyšším výskytem pórů do 1 mm.

#### Vývrt č. 3

Celková délka vývrtu 204 mm.

Skladba:

- Keramická dlažba 20 mm
- Jemnozrnný beton, silně pórovitý – 45 mm
- Prostý beton s frakcí hrubého drceného kameniva do 20 mm – 139 mm

Jemnozrnný beton je kompaktní, bez trhlin, se zvýšeným množstvím pórů do 1 mm.

Prostý beton je kompaktní, bez trhlin, s drobnými štěrkovými hnízdy.

#### Vývrt č. 4

Celková délka vývrtu 146 mm.

Skladba:

- Keramická dlažba 20 mm

- Jemnozrnný beton, silně pórovitý – 25 mm
- Prostý beton s frakcí hrubého drceného kameniva do 10 mm – 101 mm

Jemnozrnný beton je kompaktní, bez trhlin, se zvýšeným množstvím pórů do 1 mm.

Prostý beton je kompaktní, bez trhlin, s póry do 2 mm.

### III.3 Stanovení hloubek zkorodovaného a zkarbonatovaného betonu

Zkoušky karbonatace byly provedeny na jednotlivých vývrtech na povrchu betonu pod keramickou dlažbou.

| Vývrt<br>Číslo | Max. naměřená hloubka<br>v betonu v mm | Pozitivita testu |
|----------------|--|------------------|
| 1              | 0                                      | +                |
| 2              | 1                                      | +                |
| 3              | 1                                      | +                |
| 4              | 1                                      | +                |

### III.4 Stanovení povrchové pevnosti betonu

Nedestruktivní zkoušky betonu byly provedeny na jednotlivých vývrtech po jejich upnutí do zkušebního lisu.

Směr zkoušení: vodorovně

Stáří betonu  $\alpha_t = 0,90$

Stav betonu  $\alpha_w = 1,00$

| Sonda<br>číslo | Velikost platných odrazů | Průměr | $R_b$<br>MPa |
|----------------|--------------------------|--------|--------------|
| 1              | 30 32 30 34 30 32 32     | 31     | 23           |
| 2              | 28 26 26 28 30 28 30     | 28     | 19           |
| 3              | 34 36 32 34 32 30 34     | 33     | 25           |
| 4              | 26 28 26 30 28 26 28     | 27     | 17           |



### III.5 Destruktivní stanovení pevnosti betonu na jádrových vývrtech

Zkoušky pevnosti byly provedeny na vývrtech, kdy konce vývrtů byly zabroušeny.

Potřebné naměřené veličiny na vývrту, nutné k určení krychelné pevnosti betonu ve vývrtu a vypočítaná krychelná pevnost betonu, jsou uvedeny v následující tabulce.

| Vývrt<br>č. | průměr<br>vývrtu<br>mm | délka<br>vývrtu<br>mm | poměr<br>délky k<br>průměru | opravný<br>souč. | průřezová<br>plocha<br>mm <sup>2</sup> | max.<br>zatížení<br>N | válcová<br>pevnost<br>MPa | krychelná<br>pevnost<br>MPa |
|-------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|--|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1           | 90                     | 60                    | 0,667                       | 0,85             | 6359                                   | 115000                | 15,4                      | 19,3                        |
| 2           | 90                     | 92                    | 1,022                       | 0,88             | 6359                                   | 110000                | 15,2                      | 19,0                        |
| 3           | 90                     | 74                    | 0,822                       | 0,85             | 6359                                   | 125000                | 16,7                      | 21,0                        |
| 4           | 90                     | 86                    | 0,956                       | 0,85             | 6359                                   | 95000                 | 12,7                      | 15,9                        |

## V. Vyhodnocení a závěr

Nášlapná plocha schodiště a obklad čel schodů, který je tvořen keramickou dlažbou, je dožilý, odmrzlý a s přerušenou soudržností k podkladu. Jemnozrný beton pod dlažbou je kompaktní a soudržný, se zvýšeným množstvím pórů. Při poklepu zkušebním kladívkem se na povrchu drolí a celkově vykazuje nízkou pevnost. Nosný beton s hrubou frakcí kameniva je kompaktní a bez trhlin. Pevnost tohoto betonu kolísá od 17 do 25 MPa (nedestruktivní měření pevnosti betonu) a od 15,9 do 21 MPa (destruktivní zjištění pevnosti v lisu). Průměrná pevnost betonu je cca 19 MPa a beton lze podle ČSN EN 201 zatřídit do pevnostní třídy C12/15.

## VI. Rámcový návrh na opravu nebo sanaci

Na základě výsledků stavebně technického průzkumu je možné schodiště opravit 2 způsoby.

### 1. Alternativa opravy – sanace betonové konstrukce

Sanace bude provedena následujícím způsobem:

- Odstranění keramické dlažby
- Otryskání povrchu betonu střednětlakým vodním paprskem a mechanické dočištění povrchu betonu
- Reprofilace povrchů jemnozrnnou a hrubozrnnou stěrkou, aplikovanou přes adhezní můstek
- Hydrofobní izolační nátěr
- Osazení nové dlažby

## 2. Alternativa opravy - nové schodiště

Práce bude provedena následujícím způsobem:

- Kompletní odstranění stávajícího schodiště
- Osazení nového železobetonového schodiště

Nové schodiště doporučuji provést pomocí na míru vyrobených prefabrikovaných dílů.

Dalovice dne 15.02.2022

KANCELÁŘ STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ s.r.o.  
Botanická 256, 360 02 Dalovice  
IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25224581  
info@ksi.cz www.ksi.cz  
tel. 602 455 027, 602 455 293



Ing. Stanislav Vonka