



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV STAVEBNÍHO ZKUŠEBNICTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING TESTING

## STAVEBNÍ PRŮZKUM A DIAGNOSTIKA KONSTRUKCE

SURVEY AND DIAGNOSTICS OF BUILDING CONSTRUCTION

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Řezáč

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ONDŘEJ ANTON, Ph.D.

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav stavebního zkušebnictví

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. David Řezáč
<b>Název</b>	Stavební průzkum a diagnostika konstrukce
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Ondřej Anton, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2020
<b>Datum odevzdání</b>	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

---

doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

Cikrle, P. a kol. Diagnostické metody ve stavebnictví. Studijní opora, VUT v Brně FAST, 2011

Adámek, J., Hobst, L., Cikrle, P., Schmid, P. Diagnostika stavebních konstrukcí. Studijní opora, VUT v Brně FAST, 2005.

Holický, M. a kol. Příručka pro hodnocení existujících konstrukcí. 1. vydání Praha: ČVUT, 2007.

Bažant, Z., Klusáček, L. Statika při rekonstrukcích objektů. Skriptum VUT v Brně FAST, CERM Brno, 2002

Pume, D., Čermák, F. a kol.: Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Praha, Arch 1998.

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí a další platné normy.

Projektová dokumentace a podklady od vlastníka objektu.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce je provedení prohlídky, předběžného průzkumu a zhodnocení stavu vybraného objektu.

Teoretická část:

Rešerše literatury - obecný systém hodnocení existujících konstrukcí, metodika průzkumu vodorovných a svislých nosných konstrukcí dle materiálů a typů konstrukcí řešených v rámci praktické části.

Praktická část:

Prvotní prohlídka objektu, dokumentace stavu a poruch.

Identifikace a popis svislých a vodorovných nosných konstrukcí.

Předběžné hodnocení stavu, sestavení plánu stavebně statického průzkumu.

Provedení a vyhodnocení zkoušek in situ a laboratorních zkoušek materiálů odebraných z konstrukcí (rozsah bude upřesněn až v rámci průzkumu). Přehledné zpracování výsledků průzkumu včetně jednoduché schématické výkresové dokumentace. Ideový návrh opatření, pokud vyplývají z výsledků hodnocení.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Ondřej Anton, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá stavebně technickým průzkumem železobetonové konstrukce. V teoretické části jsou popsány zkoušené vlastnosti betonu a metodika jejich zkoušek použitých v praktické části. Praktická část je věnována diagnostice stávající konstrukce, u které byla zjišťována pevnost betonu využitím jádrových vývrtů, přídržnost betonu pomocí odtrhových zkoušek, a vyztužení železobetonových prvků konstrukce zjišťovaných pomocí georadaru, elektromagnetických indikátorů a doplňkových sekaných sond.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Stavebně technický průzkum, diagnostika, železobetonový skelet, beton, betonářská výztuž, pevnost v tlaku betonu, odtrhová zkouška, georadar, elektromagnetický indikátor.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the construction and technical survey of a reinforced concrete structure. The theoretical part describes the tested properties of concrete and the methodology of their tests used in the practical part. The practical part is devoted to the diagnosis of the existing structure, which was determined the strength of concrete using core holes, concrete adhesion by tear tests, and reinforcement of reinforced concrete elements of the structure determined by ground-penetrating radar, electromagnetic indicators and additional chopped probes.

## **KEYWORDS**

Construction technical survey, diagnostics, reinforced concrete skeleton, concrete, concrete reinforcement, concrete compressive strength, tear test, ground-penetrating radar, electromagnetic indicator.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. David Řezáč *Stavební průzkum a diagnostika konstrukce*. Brno, 2021. 109 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavebního zkušebnictví. Vedoucí práce Ing. Ondřej Anton, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavební průzkum a diagnostika konstrukce* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2021

---

Bc. David Řezáč

autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavební průzkum a diagnostika konstrukce* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2021

---

Bc. David Řezáč

autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych rád poděkoval především vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Ondřeji Antonovi, Ph.D. za poskytnutí cenných rad a připomínek a také za jeho ochotu, pomoc a laskavý přístup během vytváření diplomové práce. Velké díky bych chtěl také vyjádřit panu Ing. Petru Žíttovi, panu Ing. Jaromíru Láníkovi, Ph.D. kolegům Bc. Dominiku Lisztwanovi a Bc. Jakubu Niedobovi za možnost spolupráce na průzkumu dané konstrukce, na němž je založena tato diplomová práce. Také bych rád poděkoval všem, kteří mi byli oporou během celého studia a tvorby této práce, především rodičům a partnerce.

# Obsah

1. ÚVOD.....	10
1.1 Úvodní část.....	10
1.2 Cíle práce.....	10
2. Teoretická část.....	11
2.1 Diagnostika a průzkum železobetonových konstrukcí.....	11
2.1.1 Stavebně-technický průzkum konstrukce .....	11
2.1.2 Diagnostika železobetonových konstrukcí .....	11
2.1.2.1 Zkoušené vlastnosti.....	11
2.1.2.2 Zkušební metody.....	12
2.1.2.3 Postup a vyhodnocení výsledků zkoušení konstrukce .....	12
2.2 Využití metody zkoušení v praktické části .....	13
2.2.1 Zkoušení jádrových vývrtů.....	13
2.2.1.1 Odběr vývrtů.....	13
2.2.1.2 Popis vývrtů .....	14
2.2.1.3 Test karbonatace betonu .....	14
2.2.1.4 Pevnost v tlaku na vzorcích z jádrových vývrtů .....	15
2.2.2 Odtrhové zkoušky betonu .....	17
2.2.2.1 Metodika provedení odtrhových zkoušek .....	17
2.2.2.2 Měřicí zařízení odtrhových zkoušek.....	19
2.2.2.3 Chyby při provádění odtrhových zkoušek .....	19
2.2.3 Lokalizace a určení druhu betonářské výztuže .....	20
2.2.3.1 Radiografie.....	20
2.2.3.2 Elektromagnetické indikátory výztuže .....	21
2.2.3.3 Georadar.....	23
2.2.3.4 Sekané sondy .....	24
3. Praktická část.....	26
3.1 Úvod a popis objektu .....	26
3.1.1 Popis objektu .....	26
3.1.2 Nosné prvky konstrukce .....	27
3.1.3 Využití metody během průzkumu.....	28
3.1.3.1 Pevnost v betonu v tlaku .....	28
3.1.3.2 Karbonatace betonu.....	28
3.1.3.3 Odtrhové zkoušky betonu .....	28

3.1.3.4	Vyztužení nosných konstrukcí.....	28
3.2	Zkoušky betonu .....	29
3.2.1	Jádrové vývrty.....	31
3.2.1.1	Popis provedených jádrových vývrtů .....	31
3.2.1.2	Vyhodnocení fyzikálně-mechanických parametrů jádrových vývrtů .....	40
3.2.2	Odtrhové zkoušky .....	42
3.3	Zjištění vyztužení nosných prvků .....	45
3.3.1	Popis provedených sond .....	48
3.3.1.1	Sondy provedené v 1. nadzemním podlaží.....	48
3.3.1.2	Sondy provedené v 2. nadzemním podlaží.....	67
3.3.1.3	Sondy provedené v 3. nadzemním podlaží.....	81
3.4	Výsledky provedených zkoušek.....	91
3.4.1	Fyzikálně-mechanické parametry betonu .....	91
3.4.2	Hloubka karbonatace .....	92
3.4.3	Vyztužení nosných konstrukcí .....	93
4.	Závěr.....	93
4.1	Kvalita betonu .....	94
4.2	Stav vyztužení konstrukcí.....	94
5.	Bibliografie.....	95
6.	Seznam obrázků a tabulek .....	97
6.1	Seznam obrázků .....	97
6.2	Seznam tabulek .....	109

# 1. ÚVOD

## 1.1 Úvodní část

Vzhledem k potřebě získání aktuálního celkového stavu, materiálové skladby, pevnosti a stavu využitých materiálů, či doplnění dostupné projektové dokumentace u stávajících konstrukcí, nebo ke zjištění důvodu poruch a závad u nově postavených konstrukcí, vznikla a postupně se vyvíjela diagnostika stavebních konstrukcí. V rámci diagnostiky stavebních konstrukcí lze také ověřit lokální nebo globální poruchy, či dimenzi jednotlivých prvků nosné konstrukce, které jsou potřebné k plánování budoucích oprav, přístavby, nástavby, změně typu použití, či demolice konstrukce. U nových konstrukcí se ověřuje, zda byla dodržena projektová dokumentace, anebo splnění návrhových parametrů.

Metody využívané při stavebních průzkumech konstrukcí se neustále vyvíjejí souběžně s vývojem materiálů a také technologií používaných pro výstavbu konstrukcí.

## 1.2 Cíle práce

Teoretická část je věnována diagnostickým metodám a jejich postupu provádění, potřebným pro stavebně technický průzkum vybraných nosných prvků konstrukce, který je zpracováván v praktické části.

Cílem praktické části je provedení stavebně technického a materiálového průzkumu objektu městských lázní v Uherském Hradišti. Tedy, zjištění kvality betonu vybraných prvků nosné konstrukce pomocí jádrových vývrtů, stanovení hloubky karbonatace na odebraných vývrtech a provedení odtrhových zkoušek na povrchu betonových konstrukcí.

Dále také kontrola polohy výztuže ve vybraných prvcích nosné konstrukce pomocí georadaru a profometru, jež je doplněna provedením sekaných sond pro ověření přesného druhu použité výztuže, hloubky krytí, stavu a průměru výztuže.

Závěry této práce mohou sloužit jako podklad pro statický přepočítání stávající konstrukce, nebo lze využít jako podklad pro návrh statického zesílení železobetonových konstrukcí, případně jejich sanací.

## 2. Teoretická část

### 2.1 Diagnostika a průzkum železobetonových konstrukcí

#### 2.1.1 Stavebně-technický průzkum konstrukce

Stavebně technické průzkumy slouží ke zjištění a odzkoušení aktuálního stavu konstrukcí, převážně ze statického hlediska. Tyto průzkumy mohou být zaměřené na zjištění vlastností jednotlivých prvků a materiálů, z nichž se konstrukce skládá, nebo i celé konstrukce. Protože konstrukce jsou jedinečné a působí na ně mnoho vnějších vlivů, bude každý stavebně technický průzkum potřeba přizpůsobit podle plánovaných druhů úprav, aktuálního stavu a povahy objektu [1].

#### 2.1.2 Diagnostika železobetonových konstrukcí

Důvody pro provedení diagnostiky u starších konstrukcí mohou být například objevení staticky závažných poruch, což má za následek pochybnosti o bezpečnosti konstrukce, další možností je příprava rekonstrukce, přestavby či nástavby, nebo byla diagnostika předepsaná v projektové dokumentaci po uplynutí stanovené doby od výstavby. U nových konstrukcí se provádí diagnostika v případě pochybností o kvalitě betonu a krytí výztuže [2].

##### 2.1.2.1 Zkoušené vlastnosti

V diagnostice železobetonových konstrukcí rozlišujeme vlastnosti betonu, vlastnosti ocelové výztuže, vlastnosti konstrukce a také vady a poruchy.

##### a) Vlastnosti betonu

- Rovnoměrnost betonu
- Pevnost betonu
- Modul pružnosti betonu
- Objemová hmotnost betonu
- Vlhkost betonu
- Mrazuvzdornost a vodotěsnost betonu
- Chemické vlastnosti betonu
- Vlastnosti povrchových vrstev betonu

##### b) Vlastnosti ocelové výztuže

- Množství a uložení výztuže
- Krytí výztuže
- Koroze výztuže

c) Vlastnosti konstrukce

- Únosnost a ohybová tuhost při statickém zatížení
- Tuhost betonových vozovek při rázové zatěžovací zkoušce
- Provozně-funkční vlastnosti

d) Vady a poruchy

- Přítomnost a rozsah

### **2.1.2.2 Zkušební metody**

Betonové konstrukce je možno zkoušet různými zkušebními metodami, které se primárně dělí na *destruktivní*, při kterých je zkoušené těleso zničeno, *semidestruktivní*, jež částečně těleso poškodí, a *nedestruktivní*, po nichž je prvek nepoškozen, ale může mít v některých případech zbroušenou nebo jinak narušenou povrchovou vrstvu.

Běžně využívané semidestruktivní a nedestruktivní zkušební metody betonových konstrukcí jsou tyto:

- Tvrdoměrné metody
- Ultrazvuková impulsová metoda
- Rezonanční metoda
- Radiografická metoda
- Radiometrická metoda
- Lokalizace výztuže elektromagnetickými indikátory a georadarem
- Zkouška přídržnosti
- Zkouška propustnosti povrchových vrstev pro vodu a plyny
- Lokální sekané sondy pro ověření výztuže

### **2.1.2.3 Postup a vyhodnocení výsledků zkoušení konstrukce**

Postup zkoušení a vyhodnocování výsledků je dělen do čtyř fází, jimiž jsou získání údajů a informací o konstrukci, stanovení plánu zkoušení a vyhodnocení, vlastní zkoušení a poslední fází je vyhodnocení vlastností konstrukce.

1. *Zjištění základních údajů a informací o konstrukci* – jako je druh konstrukce, její účel, rozměry, stáří, druh použitého betonu a oceli, základové poměry a jiné.
2. *Stanovení plánu zkoušení a vyhodnocování* – je třeba uvést druh konstrukce nebo dílce, dostupné informace o použitých materiálech, účel zkoušení, množství a rozmístění zkušebních míst včetně jejich přípravy, použité metody zkoušení, postup při zkoumání

konstrukce, použité přístroje, pokyny pro vyhodnocení zkoušek a vlastností konstrukce, dále rozsah a způsob provedení doplňkových zkoušek.

3. *Vlastní zkoušení* – použité zkušební metody jsou voleny s ohledem na stav konstrukce, využitých materiálů, tloušťky a přístupnosti konstrukce.
4. *Vyhodnocení zkoušených vlastností konstrukce* [2].

## 2.2 Využití metody zkoušení v praktické části

Z požadavků na diagnostiku konstrukce byly zvoleny následující metody průzkumu pro zjištění kvality betonu, druhu, rozmístění, průměru a krytí ocelové výztuže v konstrukci.

### 2.2.1 Zkoušení jádrových vývrtů

Během provádění průzkumu konstrukce se z ní odeberou vývrty, které jsou provedeny pomocí vrtačky se speciálními dutými válci s diamantovými, či tvrdokovovými břity na spodní straně vrtáku. Vrtačka je upevněna ve speciálním držáku, jenž umožní stabilní vrtání v potřebném směru. Při provádění vývrtu je nutné vrták dostatečně chladit, aby nedošlo k jeho zaseknutí, či poškození. Vývrty jsou prováděny do požadované hloubky určené podle účelu zkoušky. Po dosažení požadované hloubky je vývrt vylomen z vrtu a po řádném zdokumentování je vývrt nařezán na pile s diamantovým kotoučem na zkušební vzorky potřebných rozměrů. Je nutné obě tlačené plochy vzorku jemně obrousit a zkontrolovat jejich rovnoběžnost [2].



Obr. 1 Otvor po odebrání vývrtu.

#### 2.2.1.1 Odběr vývrtů

Je nutné zvolit vhodný počet, průměr a umístění vývrtů v konstrukci, protože se jedná o značný zásah do konstrukce. Množství vývrtů závisí na velikosti a členitosti konstrukce, průměr se volí co nejmenší, v rozmezí 25 mm až 200 mm, v závislosti na struktuře betonu.

Délka vývrtu pro zkoušení pevnosti v tlaku se odvíjí od jeho průměru a způsobu úpravy. Vývrtky je vhodné odebírat v místech největšího tlakového namáhání s minimálním množstvím betonářské výztuže a vývrtky by neměly být odebírány v blízkosti hran, či spár konstrukce [3].

### 2.2.1.2 Popis vývrtů

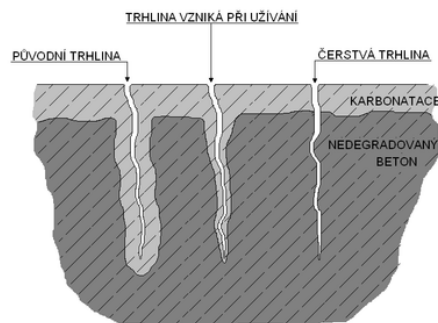
Pro budoucí zkoušení jsou vývrtky nesmazatelně označeny. Při popisu se bere ohled na vlastnosti vývrtu, jako je druh, frakce a největší velikost zrna kameniva, zhutnění betonu a přítomnost, množství, směr, hloubka a rozměry betonářské výztuže [3].



Obr. 2 Popis a změření vývrtu.

### 2.2.1.3 Test karbonatce betonu

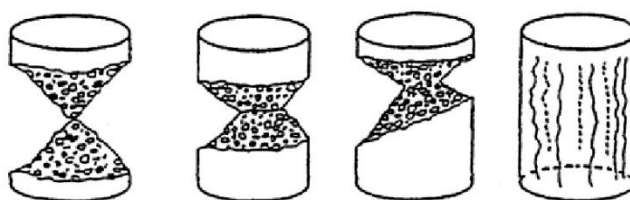
Fenolftaleinový test má význam pro vyhodnocení kvality betonu. Tento jednoduchý chemický test provedeme postřikáním povrchu betonu po odvrtání 1% roztokem fenolftaleinu rozpuštěného v etylalkoholu. V případě, kdy se beton zbarví fialovou barvou, je dokázáno, že má hodnotu pH vyšší než 9,5 a není zkarbonatován. Zdravý beton je zásaditý a jeho hodnota pH by se měla pohybovat okolo 12. V případě, kdy je test negativní, lze předpokládat pokročilou degradaci betonu, který přichází o schopnost pasivně bránit korozi výztuže [3].



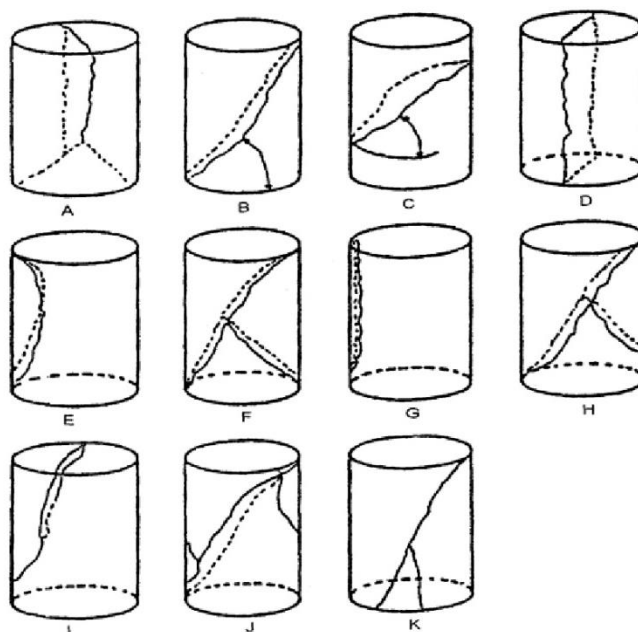
Obr. 3 Karbonatce v závislosti stáří trhlin [4].

### 2.2.1.4 Pevnost v tlaku na vzorcích z jádrových vývrtů

Zkušební vzorky získané z nařezání vývrtů je nutné pečlivě obrousit a přesně změřit pomocí posuvného měřítka s přesností na 0,1 mm a také zvážit na váze s přesností na 1 g. Po dokončení příprav se jednotlivé vzorky umístí do hydraulického lisu, aby byly rozdrčeny, při čemž je odečítána maximální síla  $F$ . Během drcení vzorku je důležité sledovat plochy porušení zkušebních těles, pokud by porušení tělesa neodpovídalo tvarům uvedeným v normě ČSN EN 12390-3 [5], je nutné daný výsledek zkoušky vyřadit [6].



Vyhovující způsoby porušení zkušebních válců



Některé nevyhovující způsoby porušení zkušebních válců

Obr. 4 Způsoby porušení zkušebních válců [5]

Je běžné, že zkušební vzorky z jádrových vývrtů nemají základní normové rozměry, válec o průměru 150 mm a výšce 300 mm, tudíž je nutné přepočítat dosaženou pevnost v tlaku na válcovou pevnost podle zásad normy [5]. Pro přepočet je používán součinitel štíhlosti  $K_{c,cyl}$  a součinitel příčného rozměru  $K_{c,cube}$ , při potřebě přepočtu pevnosti válcové na krychelnou se využije z tabulky uvedené v normě [5] součinitel  $K_{cyl,cube}$  [3].

Pevnost v tlaku na válcích  $f_{c,cyl}$  [MPa] je vypočítána ze vztahu:  $f_{c,cyl} = K_{c,cube} \cdot K_{c,cyl} \cdot \frac{F}{A_c}$

Kde je  $F$  nejvyšší dosažená síla při zkoušce [N],  $A_c$  je tlačena plocha zkušebního tělesa [mm<sup>2</sup>].  $K_{c,cube}$  je opravný součinitel pro tělesa různého příčného rozměru než je 150 mm a je možné jej získat experimentálně, nebo vzít hodnotu  $K_{c,cube}=0,91$  pro  $d=50$  mm, případně  $K_{c,cube}=0,95$  pro  $d=100$  mm.  $K_{c,cyl}$  je opravný součinitel pro štíhlost válce  $\lambda$  menší než 2,0.

Štíhlosti válce  $\lambda$  se stanoví výškou válce  $L$  dělené průměrem válce  $d$  a opravný součinitel  $K_{c,cyl}$  se stanoví ze vztahu:

$$K_{c,cyl} = 0,80 + \sqrt{\frac{\lambda - 0,933}{26,667}} \quad \lambda = \frac{L}{d}$$

Krychelná pevnost betonu  $f_{c,cube}$  [MPa] se stanoví ze vztahu:  $f_{c,cube} = K_{cyl,cube} \cdot f_{c,cyl}$

Kde je součinitel pro převod válcové pevnosti na krychelnou  $K_{cyl,cube}$  získaný z *Tab. 1* za pomoci válcové pevnosti v tlaku.

*Tab. 1 – Určení převodního součinitele  $K_{cyl,cube}$  z válcové pevnosti [5].*

$f_{c,cyl}$ [MPa]	8	12	16	20	25	30	35	40
$K_{cyl,cube}$	1,252	1,252	1,252	1,251	1,249	1,246	1,242	1,236
$f_{c,cyl}$ [MPa]	45	50	55	60	70	80	90	100
$K_{cyl,cube}$	1,230	1,223	1,215	1,206	1,195	1,184	1,172	1,159

Pomocí hmotnosti vzorku  $m$  [Kg] a jeho objemu  $V$  [m<sup>3</sup>] je možné vypočítat objemovou hmotnost  $D$  [Kg/m<sup>3</sup>] podle uvedeného vztahu:

$$D = \frac{m}{V}$$

Pro vyhodnocení charakteristické pevnosti betonu v konstrukci lze použít postupy uvedené v normách ČSN ISO 13822 [7] a ČSN 73 0038 [8] pro všechny druhy materiálů. Tyto normy doporučují pro takzvané „známé“ konstrukce provést minimálně 3 až 6 zkoušek, a pokud není dostatek spolehlivých informací o konstrukci, je tato konstrukce považovaná za „neznámou“ a je nutné provést výrazně větší množství zkoušek.

Pro vyhodnocení je důležité znát počet zkoušek  $n$ , a jednotlivé zjištěné výsledky materiálových vlastností  $x_1$  až  $x_n$ , pomocí kterých se stanoví průměr  $m_x$ , směrodatná odchylka  $s_x$  a variační součinitel  $V_x$  podle uvedených vztahů:

$$m_x = \frac{\sum x_i}{n} \quad s_x^2 = \frac{\sum (x_i - m_x)^2}{n-1} \quad V_x = \frac{s_x}{m_x}$$

Za předpokladu normálního rozdělení materiálové vlastnosti lze stanovit charakteristickou hodnotu dolního 5% kvantilu  $X_k$  ze vztahu:

$$X_k = m_x(1 - k_n V_x) = m_x - k_n s_x$$

Tab. 2 Součinitele  $k_{n,x}$  pro stanovení 5% kvantilu [3]

Počet $n$	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	$\infty$
$V_x$ známý	2,31	2,01	1,89	1,83	1,80	1,77	1,74	1,72	1,68	1,67	1,64
$V_x$ neznámý	-	-	3,37	2,63	2,33	2,18	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

Pouze v případě, kdy dlouhodobé zkušenosti získané při stejných podmínkách naznačují, jestli je variační součinitel známý, je možné jej tak uvažovat. Ačkoliv jsou v tabulce Tab. 2 uvedeny možnosti provedení pouze jedné zkoušky, není to doporučeno, a je obecně lepší provést minimálně 3 zkoušky a v případě neznámé konstrukce nižší počet zkoušek než 6 se nedoporučuje a je tedy vhodné jejich počet zvýšit [6].

## 2.2.2 Odrhové zkoušky betonu

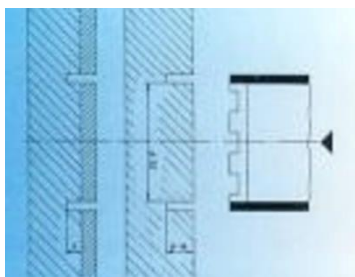
Tento druh zkoušek je používán ke stanovení pevnosti v tahu povrchových i podpovrchových vrstev betonu, anebo přidrženosti povrchových vrstev na nosném podkladu. V závislosti na požadavcích je možné provádět odtrhy značných hloubek [2].

### 2.2.2.1 Metodika provedení odtrhových zkoušek

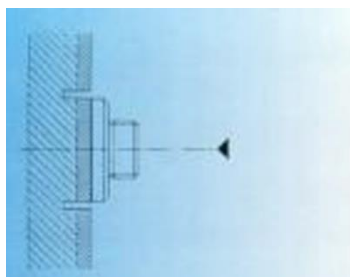
V závislosti na celkové ploše konstrukce se volí počet zkušebních míst, obvykle 5 zkoušek na ploše do 500 m<sup>2</sup>, 9 zkoušek na ploše do 1000 m<sup>2</sup> a v případech o větších plochách se provádí 5 zkoušek na každých započatých 1000 m<sup>2</sup> navíc.

Před provedením vlastních zkoušek je nutné nejdříve zkoušený povrch vybrousit na strukturu betonu, aby bylo dosaženo hladkého povrchu o velikosti, která zajistí správné osazení zkušebního terče. Dále je nutné zbavit zkoušený povrch všech nečistot, například vhodným odmašťujícím přípravkem.

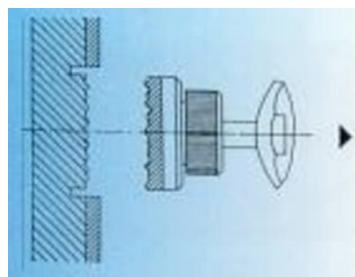
Po vhodné přípravě povrchu se provede proříznutí povrchové vrstvy vrtačkou s jádrovým vrtákem, jehož průměr odpovídá průměru zkušebního terče. Následně se povrch očistí a přilepí se zkušební terč. Je nutné, aby zkušební terč byl vždy vycentrován k návrtu a celoplošně přilepen, zároveň je třeba, aby lepidlo nevniklo do spáry návrtu a nevytvrdlo tam. Po uplynutí potřebné doby k zatvrdnutí lepidla proběhne vlastní odtrhnutí terče při definované rovnoměrné rychlosti nárůstu napětí. Při odtržení je zaznamenána maximální dosažená hodnota tahové síly, případně u novějších přístrojů maximální hodnota napětí.



Obr. 5 Příprava povrchové vrstvy [9]



Obr. 6 Přilepení zkušební terče [9]



Obr. 7 Odtrhnutí terče [9]



Obr. 8 Zkušební místo připravené k odtržení zkušební terče

Po odtržení je zkontrolována zkušební plocha a zatříděna lomová porucha podle Tab. 3. V případě situace, kdy jsou různé druhy lomových poruch na jedné ploše vedle sebe, je udáván pro každý druh procentní podíl plochy, který je stanoven odhadem s přesností přibližně 10 %.

Tab. 3 Zatřídění lomových poruch [9]

Označení v protokolu	Popis druhu a polohy lomové plochy
A	kohezní porucha podkladu
A / B	porušení adheze mezi podkladní vrstvou a první mezivrstvou
B	kohezní porucha první mezivrstvy
B / C	porušení adheze mezi první a druhou mezivrstvou
- / Y	porušení adheze mezi poslední mezivrstvou a lepidlem (tmelem) terče (symbol "-" může být C,D,E ... až X).
Y	kohezní porucha v lepidle
Y / Z	porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

V případech, kdy je zjištěna hodnota pevnosti menší než požadovaná hodnota, jsou vynechány zkoušky, u kterých je více než 25 % výsledné lomové poruchy zatříděno do skupiny -/Y, Y nebo Y/Z [9].

### **2.2.2.2 Měřící zařízení odtrhových zkoušek**

Pro provádění měření se využívají kovové kruhové terče, které jsou upraveny v těžišti pro připojení k trhacímu přístroji a vhodnou povrchovou úpravou na opačné straně pro vhodné přilepení ke zkoušenému povrchu. Nejčastěji jsou používány terče o průměru až 100 mm případně 150 mm.

Odtrhové přístroje mohou být poháněny ručním, hydraulickým nebo elektrickým pohonem, a je nutné zajištění stanoveného pomalého rovnoměrného nárůstu síly. Také musí být vybaveno stupnicí, z níž je možné odečíst dosažené síly nebo napětí při odtržení terče. Na straně přístroje, kde je uchycen terč pomocí kulového kloubového upevnění jsou nastavitelné nožičky k ustavení tahové osy přístroje k dosažení kolmého směru na rovinu terče.



*Obr. 9 Provádění měření pomocí odtrhoměru Proceq Dyna Z-216*

Pro přilepení terče ke zkoušenému povrchu se obvykle využívají rychletuhnoucí, či tixotropní lepidla, nebo tmely. Druh lepidla vhodný k použití je nutné stanovit na základě materiálů, na které bude aplikováno. Aby nedocházelo ke zpevnění povrchové vrstvy, je nevhodné používat nízkoviskózní lepidlo. Pro přípravu zkušební plochy v okolí terče, a je možné využívat korunky pro suché i mokré vrtání s vodícím středovým vrtákem.

### **2.2.2.3 Chyby při provádění odtrhových zkoušek**

Využitím nevhodného druhu lepidla, jako například nízkoviskózního lepidla, dochází ke znehodnocení výsledků při měření tahové pevnosti, protože dochází ke zpevnění povrchové vrstvy. Dalším případem je, pokud lepidlu není umožněno dostatečně vytvrdnout, což má za následek lomovou poruchu typu „Y“, je tímto měření znehodnoceno. I nevhodné vycentrování zkušební terče má za následek zkreslení výsledků, vlivem nedodržení kolmého směru působení tahové síly na rovinu terče. Také není vhodné zvyšovat tahovou sílu příliš rychle nebo její nárůst přerušovat, neboť je možné výrazné zkreslení výsledků [9].

### 2.2.3 Lokalizace a určení druhu betonářské výztuže

Důležitou součástí stavebně technických průzkumů je zjištění polohy výztuže v konstrukci, což se provádí hned z několika důvodů, jako pro upotřebení při statickém přepočtu konstrukce nebo při odběru jádrových vývrtů, aby nedošlo k přerušení výztuže.

U některých starších konstrukcí je možné, že projektová dokumentace není dohledatelná, či nesouhlasí se skutečným vyztužením, ať se jedná o množství prutů, průměry a druh výztuže nebo nepřesné uložení výztuže průřezu, což není tak časté. V dnešní době i přes neustálou snahu o maximální dodržení vyztužení prvků konstrukce, dochází k odchylkám reálného vyztužení od vyztužení v projektové dokumentaci, což má za následek vznik vad. Tyto odchylky mohou být často způsobeny špatným čtením výkresů, technologickou nekázní při vázání armokošů, či se jedná o záměr v případech, kdy je projektované vyztužení velice složité anebo neproveditelné. Všechny tyto problémy bývají také následně doprovázeny nedostatečnou kontrolou před vybetonováním [10], [11].

#### 2.2.3.1 Radiografie

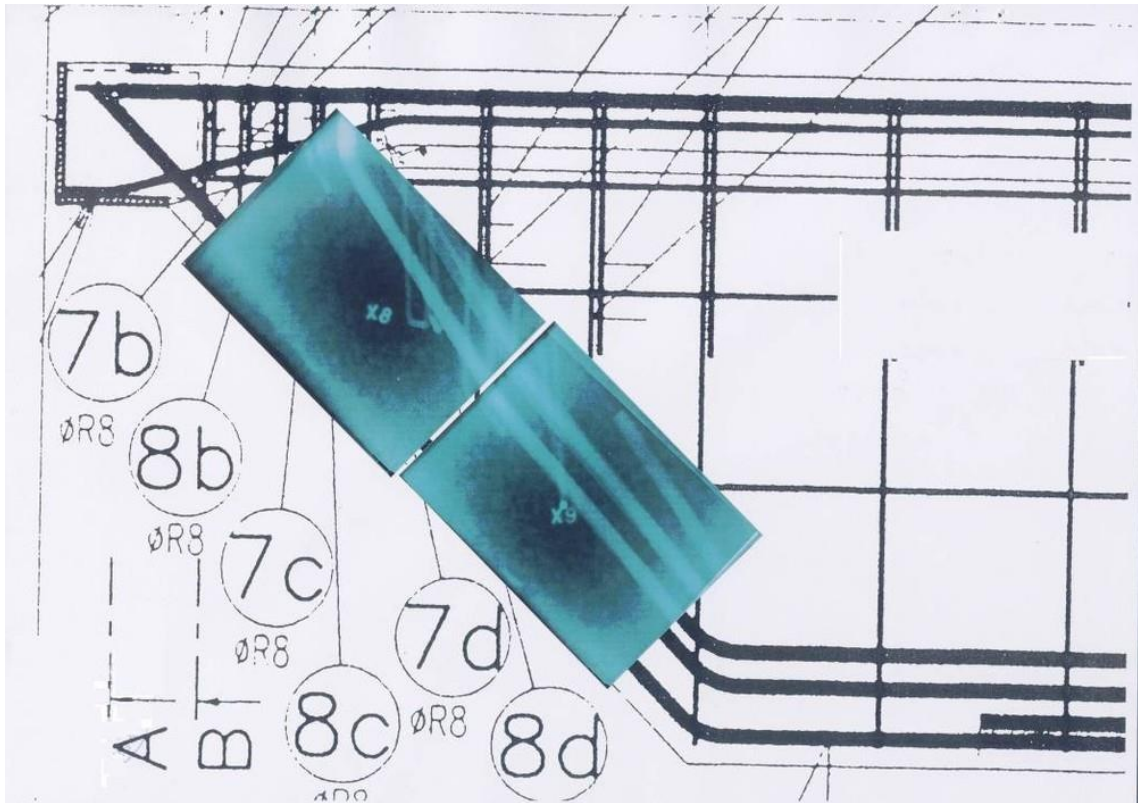
Radiografie je velice vhodná metoda pro zjištění vnitřní struktury konstrukce a materiálu bez nutnosti jejich porušení. V případě železobetonových konstrukcí se obvykle stanovuje průběh a množství výztuže a také makrostrukturální defekty, či vady konstrukce.

Tato metoda je založena na záření gama, které prochází prostředím, kde je rozptýlováno a absorbováno. Zdroje tohoto záření mohou být různé v závislosti na použité technologii jako je využití rentgenů nebo betatronů, ale nejčastěji se využívá záření radioaktivního prvku, například izotopu  $^{60}\text{Co}$ .



Obr. 10 Provádění radiografie pomocí zářiče  $\text{Co60}$  uloženém v krytu [11]

Tato metoda umožňuje zobrazení vnitřních nehomogenit materiálů pomocí zeslabení záření, jehož míra je závislá na prozařované tloušťce a objemové hmotnosti materiálů v konstrukci. V případě železobetonu, kvůli větší objemové hmotnosti oceli než betonu, je záření zeslabováno výztuží výrazněji a tento rozdíl lze snadno zachytit, například pomocí radiografického filmu pro zobrazení vnitřní struktury prozařované oblasti.



Obr. 11 Radiogram konstrukce, u které poloha výztuže neodpovídá projektové dokumentaci [10]

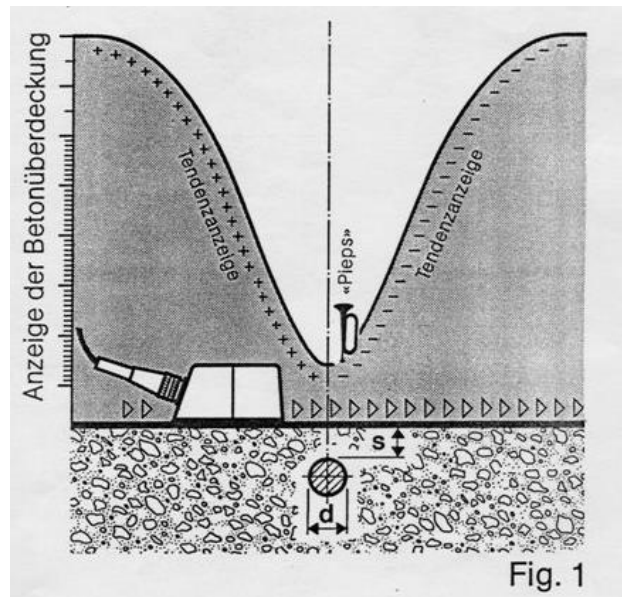
Radiografie je považována za nejefektivnější metodu lokalizace výztuže, protože umožňuje v kompletním rozsahu stanovit polohu, druh a průměr výztuže v konstrukci aniž by bylo nutné poškodit konstrukci, bohužel má tato metoda také své nedostatky, kvůli kterým se tato metoda v dnešní době v České Republice již nepoužívá. Mezi hlavní nedostatky patří časová a finanční náročnost a složitost metody, nebo potřeba zajištění oblasti, kde je zabráněno pohybu osob v okolí prováděných zkoušek kvůli ochraně proti záření [10], [11], [12].

### 2.2.3.2 Elektromagnetické indikátory výztuže

Metoda elektromagnetických indikátorů využívá feromagnetické jevy nebo vířivé proudy, což způsobuje změnu magnetického pole sondy v blízkosti ocelových výztuží, pomocí těchto změn jsou přístroje schopny určit polohu hledaných výztuží.

Vlastní konstrukce přístrojů je tvořena sondou, v některých případech nazývanou vyhledávací hlava, a elektronickými obvody, které slouží ke generování signálu pro buzení sondy a také vyhodnocují přijímaný signál. Sonda je tvořena jednou a více cívkami, které generují časově

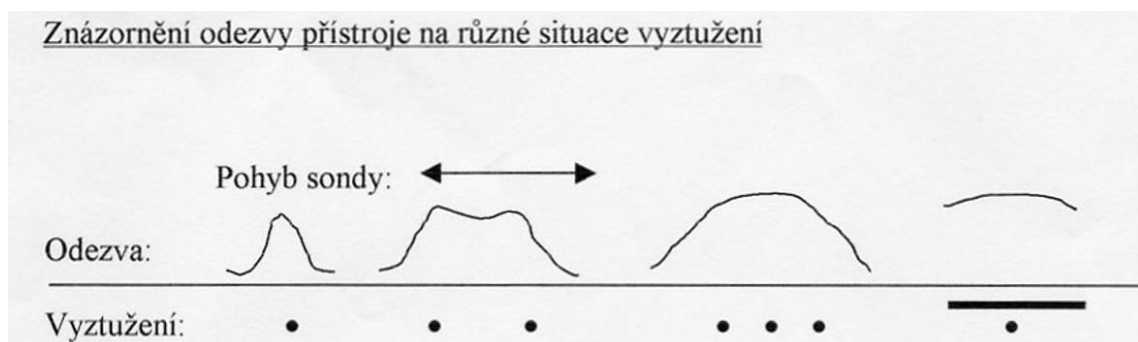
proměnné magnetické pole, jenž vniká do konstrukce a je deformováno v blízkosti kovových objektů. Toto deformované magnetické pole působí na cívku sondy a indukuje v ní elektrické napětí, které se zpracuje pomocí elektronických obvodů a je zde následně vyhodnoceno.



Obr. 12 Indikace výztuže [13].

Mezi hlavní výhody této metody patří rychlost a jednoduchost kontroly polohy výztuže. Mnoho novějších přístrojů, jako je například *Proceq Profometer PM-630*, *Hilti PS-200 Ferroskan* mají zabudovaný displej, který umožní zobrazení záznamu měření, z něž je možné vyčíst vzdálenost mezi pruty výztuže a tloušťku krycí vrstvy, jejíž přesnost lze zvýšit, pokud je znám průměr výztuže, a také některé novější přístroje umožní stanovení odhadu průměru výztuže.

Tyto přístroje mají omezený dosah v závislosti na druhu sondy, který se pohybuje od 60 mm až do 220 mm. Bohužel toto není jediné omezení této metody a také to nejzásadnější, neboť tato metoda může být zcela nevyužitelná v případě hustého vyztužení, kdy je vzdálenost mezi jednotlivými pruty příliš malá nebo je výztuž kladena ve více vrstvách. Dále pak také pomocí této metody není možné stanovit druh výztuže a míru její koroze [10], [11], [14].



Obr. 13 Odezva přístroje: zleva samostatný prut, více prutů „dostatečně“ vzdálených, více prutů „příliš“ blízko, překrytí hledané výztuže třínkem nebo jinou výztuží [13].

### 2.2.3.3 Georadar

Jedná se o metodu, která pracuje na principu vysílání vysokofrekvenčních elektromagnetických pulzů do prostředí zkoumaného materiálu a následnou registrací odrazů od nehomogenit v materiálu. Vysílací frekvence výrazně ovlivňuje dosah a přesnost měřicího přístroje a obvykle platí snížení přesnosti rozlišení nehomogenit v materiálu při zvětšování hloubky dosahu. Tato metoda pro odhalení nehomogenit v prostředí je využívána již dlouhou dobu, ačkoliv nejdříve byla využívána pro geotechnické nebo archeologické průzkumy.

Dříve bylo využití georadarů pro diagnostiku konstrukcí v České Republice dost nepraktické, a to i přes velký hloubkový dosah, jelikož přístroje nebyly určeny pro měření v železobetonu, což mělo za následek nepřesnosti měření a také výstupy měření bylo možné zhodnotit pouze zkušeným odborným pracovníkem.

Tyto problémy způsobily nedůvěru pro využívání technologie georadaru v oboru diagnostiky konstrukcí, avšak i přes to se tyto technologie nadále vylepšovaly a zásadním průlomem se stal přístroj *Hilti PS1000 X-SCAN*.



Obr. 14 Georadar Hilti PS1000 [10]

Tento přístroj byl vyroben přímo pro diagnostiku železobetonu za účelem zjištění polohy ocelové výztuže a případných nehomogenit betonu. Na rozdíl od přístrojů určených pro geotechnické průzkumy je tento přístroj relativně malý a pro schopnost určení polohy objektů v několika vrstvách je vybaven trojicí antén.

Výrobce uvádí hloubkový dosah přístroje až 400 mm, ale jelikož volba vysílací frekvence ovlivňuje hloubkový dosah a minimální velikost detekovatelného objektu, je při optimálním nastavení frekvence přístroje hloubkový dosah 300 mm při přesnosti lokalizace a určení hloubky  $\pm 10$  mm. Při pohybu přístroje po povrchu konstrukce jsou otáčena kolečka a jejich pohyb je detekován a zaznamenáván, pomocí čehož je software přístroje schopen vytvořit vykreslení polohy zachycených objektů, což je možné zobrazit přímo na displeji přístroje nebo v počítači. Je možné zobrazení půdorysu skenované plochy s řezy ve dvou na sebe kolmých směrech, anebo zobrazení 3D skladby objektů v konstrukci.

Georadar se stal vhodnou alternativou pro elektromagnetické indikátory, které nejsou schopny zjistit výztuž ve více vrstvách a nemají takový hloubkový dosah jako georadar a radiografie, která se v dnešní době nepoužívá, jak už bylo zmíněno dříve.

Nevýhodou je však nutnost dostatečně velké rovné plochy pro pohyb přístroje a také neschopnost stanovení průměrů a druhu zjištěných výztuží, což je nutné stanovit pomocí jiných metod [10], [11], [15].

#### **2.2.3.4 Sekané sondy**

Tato metoda je obvykle používána pouze při průzkumech starých konstrukcí, vzhledem k nutnosti odstranění krycí vrstvy betonu, běžně pomocí bouracího kladiva, je použití této metody na nových konstrukcích nevhodné. Účelem této metody je obnažení výztuže pro následné zjištění skutečných průměrů, počtu a druhu ocelové výztuže.



Obr. 15 Měření průměru třmínku v sekané sondě sloupu.

V případě sekaných sond se jedná o bodové zjištění polohy výztuže a je vhodné tuto metodu využívat jako doplnění a upřesnění jiné metody, která umožňuje zjistit polohu výztuže ve větších plochách konstrukce. Ačkoliv dochází provedením sond k vizuálnímu poškození, obvykle sondy neovlivní statické působení konstrukce. U složitě vyztužených konstrukcí, jež mohou mít velké množství prutů výztuže ve více vrstvách, existuje riziko, že některé pruty pomocí této metody nebudou objeveny, a tudíž výsledky nebudou kompletní, proto je použití této metody vhodné pro konstrukce jednoduše vyztužené [10], [11].

Z výše uvedených metod pro lokalizaci ocelové výztuže se jako nejvhodnější metoda jeví radiografie, ačkoliv je dnes prakticky nepoužitelná, a proto je vhodnější použití kombinace elektromagnetických indikátorů a georadaru, pokud je nutné zjistit skutečné průměry a druh výztuže, je možné provést sekané sondy ve vybraných částech konstrukce.

### 3. Praktická část

#### 3.1 Úvod a popis objektu

Na základě požadavků objednatele byl proveden stavebně technický a materiálový průzkum objektu, jehož výstup by měl sloužit jako podklad pro statický přepočít stávajících konstrukcí, který by měl sloužit k návrhu zesílení nebo sanace dotčených železobetonových konstrukcí. Tento průzkum byl proveden na objektu městských lázní č. p. 593, jenž se nachází na ulici Dvořákova v Uherském Hradišti.



Obr. 16 Pohled na budovu Lázní z ulice Dvořákova [16]

##### 3.1.1 Popis objektu

Předmětem stavebně technického průzkumu byl objekt městských lázní dokončený roku 1937, jehož architektem byl Bohuslav Fuchse, který byl následně doplněn o přístavby prádely a skladišť v roce 1940, druhého bazénu roku 1970 a také nástavby pro oddělení pedikúry v roce 1977. Po dokončení všech stavebních úprav se tento objekt skládá ze tří nadzemních podlaží. Tento objekt je od roku 1990 uzavřen a i přes havarijní stav byl roku 2002 prohlášen za nemovitou kulturní památku.

Jedná se o železobetonovou monolitickou skeletovou konstrukci s podélným nosným systémem. Nosné konstrukce se skládají z železobetonových sloupů obdélníkového a kruhového průřezu, průvlaky, trámy, stropními a střešními deskami. Železobetonové průvlaky obdélníkového průřezu jsou vedeny v podélném směru. Budova má obdélníkový půdorys.

Objekt je založený na základových pásech a patkách pod kruhovými sloupy. Základové konstrukce jsou pravděpodobně z betonu. Střešní konstrukce nad původní částí objektu je plochá s atikou, a nad přístavbou druhého bazénu je také plocha s mírným sklonem k okapům na jižní části objektu. Objednavatel v požadavcích nevyžadoval průzkum střešních a základových konstrukcí.

### 3.1.2 Nosné prvky konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové sloupy, které jsou po celé výšce budovy obdélníkového průřezu 300 x 350 mm, případně 300 x 400 mm, anebo 300 x 450 mm, a také v 1.NP kruhového průřezu o průměru 300 mm.



Obr. 17 Pohled na nosný systém 1.NP a 2.NP

Vodorovné nosné konstrukce jsou provedeny jako železobetonové trémové stropy, jejichž nosné trámy jsou uloženy na průvlacích. Železobetonové průvlaky jsou obdélníkového průřezu v podélném směru ve všech podlažích, v 1.NP a 3.NP jsou i v příčném směru. V 2.NP jsou v příčném směru obloukové průvlaky obdélníkového průřezu, které mají ve střední části rozměry 300 x 550 mm.



Obr. 18 Pohled na nosný systém 3.NP

### **3.1.3 Využité metody během průzkumu**

Pro splnění požadavků objednatele na tento průzkum bylo nutné zjistit vlastnosti použitých betonů v konstrukcích, jako je pevnost betonu v tlaku, karbonatace a přídržnost betonu. Dále bylo také nutné zjistit polohu, druh, průměry výztuží a jejich stav.

#### **3.1.3.1 Pevnost v betonu v tlaku**

Pro zjištění pevnosti betonu v tlaku na jednotlivých konstrukcích byly odebrány jádrové vývrty, ze kterých byly vytvořeny zkušební vzorky, na nichž se následně provedlo zkoušení pevnosti v tlaku za pomoci hydraulického lisu *Form+Test*.

#### **3.1.3.2 Karbonatace betonu**

Na provedených jádrových vývrtech byla provedena zkouška karbonatace pomocí 1% roztoku fenolftaleinu. Postřík roztokem způsobí zbarvení betonu do fialova, pokud beton není zbarven, znamená to, že hodnota pH betonu klesla pod 9,5 a beton ztrácí schopnost chránit výztuž před korozí.

#### **3.1.3.3 Odtrhové zkoušky betonu**

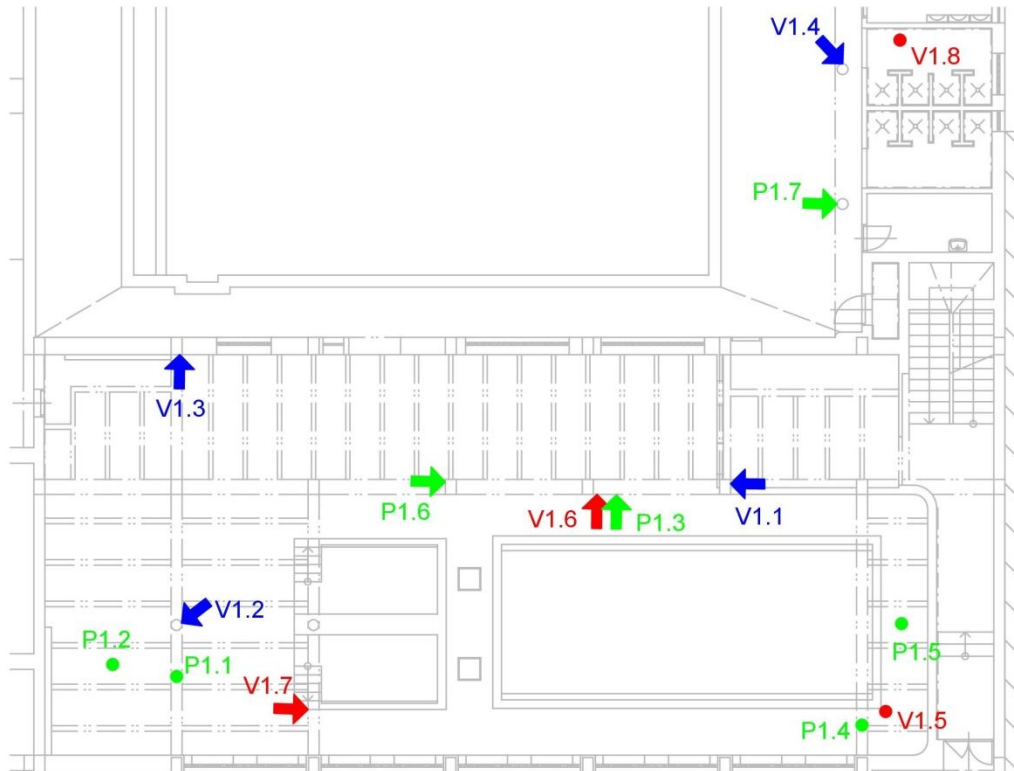
Za účelem zjištění povrchové přídržnosti betonu byly na konstrukcích připravena zkušební místa a následně na těchto zkušebních místech provedeny zkoušky za pomoci odtrhoměru *Proceq Dyna Z-216*. Po provedení zkoušek byla získána tahová napětí a také způsob porušení při maximální zatěžovací síle pro vyhodnocení povrchové přídržnosti betonu.




#### **3.1.3.4 Vyztužení nosných konstrukcí**

Pro kontrolu přítomnosti, osových vzdáleností a přibližného krytí výztuží byl využit georadar *Hilti PS 1000*, elektromagnetické indikátory *Proceq Profoscope+* a *Profometer PM-630*. Pro určení přesné polohy, krytí, typu a průměru výztuží byly provedeny lokální sekané sondy, pomocí kterých byla odstraněna krycí vrstva betonu a odhalena výztuž.

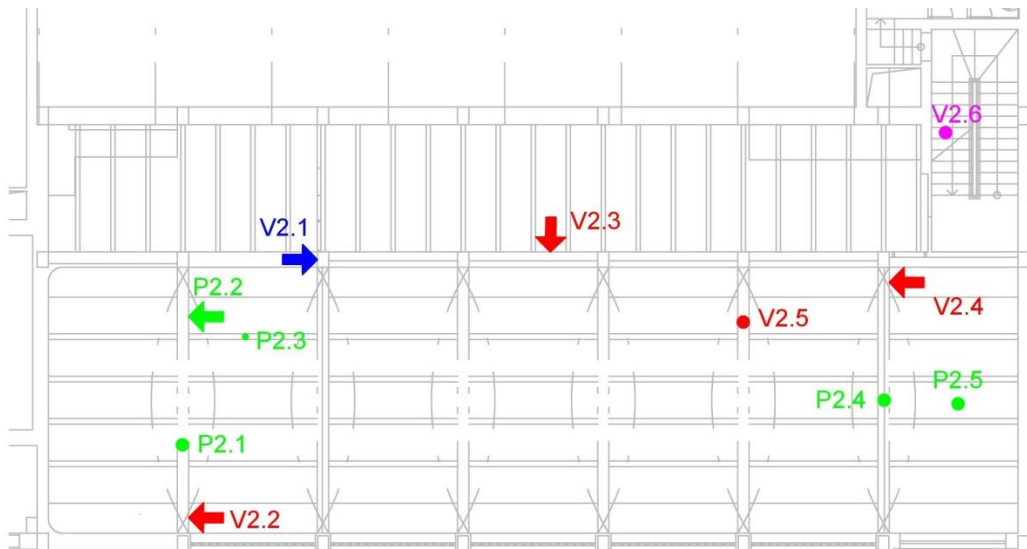
## 3.2 Zkoušky betonu

Zkoušky vlastností betonu byly prováděny ve všech podlažích objektu. Přibližná poloha zkušebních míst pro odtrhové zkoušky a jádrové vývrty je vyznačena v následujících schématech pro jednotlivá podlaží.



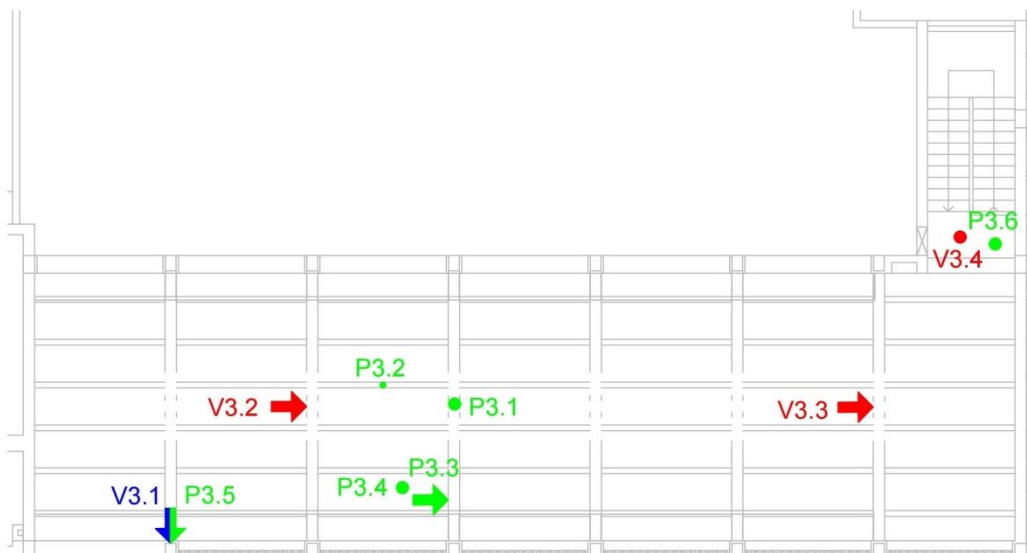
-  Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do svislých nosných konstrukcí.
-  Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do vodorovných nosných konstrukcí, vodorovně nebo svisle vzhůru.
-  Zkušební místa pro provedení odtrhových zkoušek.

Obr. 19 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 1.NP



- ➔ Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do svislých nosných konstrukcí.
- ➔ Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do vodorovných nosných konstrukcí, vodorovně nebo svisle vzhůru.
- ➔ Zkušební místa pro provedení odtrhových zkoušek.
- Jádrový vývrt  $\varnothing$  50 mm vedený svisle vzhůru do schodišťové desky mezi podestou a 3.NP.

Obr. 20 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 2.NP



- ➔ Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do svislých nosných konstrukcí.
- ➔ Jádrový vývrt  $\varnothing$  65 mm nebo  $\varnothing$  50 mm vedený do vodorovných nosných konstrukcí, vodorovně nebo svisle vzhůru.
- ➔ Zkušební místa pro provedení odtrhových zkoušek.

Obr. 21 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 3.NP



### 3.2.1 Jádrové vývrty

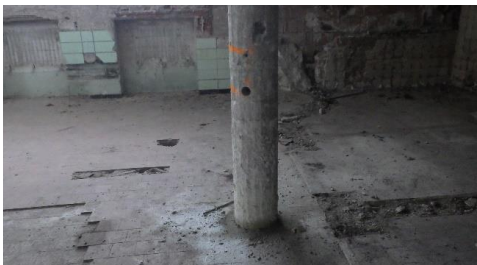

Pro zjištění pevnosti betonu sloupů, trámů, desek a průvlaků bylo nutné odebrat jádrové vývrty z nosných konstrukcí ve všech podlažích budovy. Pro odběr vývrtů byly použity jádrové vrtací stroje *HILTI DD 120* a *HILTI DD 200* s jádrovými korunkami  $\varnothing$  75 a 100 mm, sada klíčů, ponorné čerpadlo ponořené v barelu s chladicí kapalinou a vysavač *Makita* pro odsávání chladicí kapaliny.



Přístroj byl ukotven ke konstrukci pomocí OMO hmoždinek do předvrtaného otvoru. Během vrtání byla jádrová korunka chlazena vodou. Po provedení návrtu bylo zkušební místo zdokumentováno a na vývrtu byl proveden základní test karbonatace povrchových vrstev betonu za pomoci 1% roztoku fenolftaleinu.



Vývrty jsou v laboratorních podmínkách zdokumentovány a následně na diamantové okružní pile nařezány při mokřím řezání ideálně v poměru výšky a průměru 1:1. Po osušení jsou jednotlivé vzorky vzniklé z vývrtů měřeny pomocí posuvného měřítka s přesností na 0,1 mm a váženy s přesností 0,1 g. Tyto vzorky je následně možné umístit do hydraulického lisu *Form+Test* pro provedení zkoušky v tlaku s hodnotou přírůstku zatížení 0,6 MPa/s.


#### 3.2.1.1 Popis provedených jádrových vývrtů



Jádrový vývrt s označením V1.1 (označení vzorku v terénu č. 1) byl odebrán ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP ve výšce cca 750 mm nad úrovní podlahy. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.	
Základní údaje o odběru vzorku:	<ul style="list-style-type: none"><li>- monolitický beton</li><li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li><li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 190 mm</li><li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li><li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 30 – 35 mm</li><li>- povrch sloupu opatřen vápennou omítkou tl. 10 – 15 mm, v rozích omítky kovové profily, omítky při provádění sond částečně odstraněna</li></ul>
Popis betonu:	<ul style="list-style-type: none"><li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li><li>- póry velikosti do 3 mm</li><li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrna kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li><li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li></ul>
	
Obr. 22 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP	Obr. 23 Vzorek s označením V1.1 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles



<p>Jádrový vývrt s označením V1.2 (označení vzorku v terénu č. 2) byl odebrán ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP ve výšce cca 950 mm nad úrovní podlahy. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 150 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 10 – 13 mm</li> <li>- povrch sloupu bez omítky a bez nátěru</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrnky kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 24 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.2 ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP</p>	<p>Obr. 25 Vzorek s označením V1.2 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V1.3 (označení vzorku v terénu č. 3) byl odebrán ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP ve výšce cca 650 mm nad úrovní podlahy. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 190 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 16 – 20 mm</li> <li>- sloup z bočních stran přizděn z čelních stran opatřen omítkou</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 3 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrnky kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 26 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.3 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP</p>	<p>Obr. 27 Vzorek s označením V1.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V1.4 (označení vzorku v terénu č. 4) byl odebrán ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP ve výšce cca 1400 mm nad úroveň podlahy. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 155 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 25 – 30 mm</li> <li>- povrch sloupu je opatřen omítkou tloušťky 6 mm a nátěrem 1 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrnky kameniva o velikosti do 11 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 28 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.4 ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP</p>	<p>Obr. 29 Vzorek s označením V1.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>

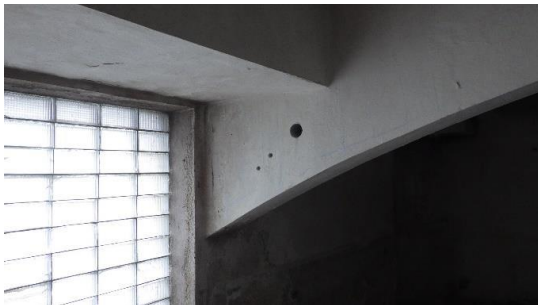

<p>Jádrový vývrt s označením V1.5 (označení vzorku v terénu č. 5) byl odebrán svisle dolů přes skladbu podlahy stropní deskou nad 1.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- Skladba: teraco 18 mm, podkladní beton 70 mm, ŽB deska 55 mm, omítky 10 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 8 – 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrnky kameniva o velikosti do 11 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeno 1 zkušební těleso pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 30 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.5 ze stropní desky nad 1.NP</p>	<p>Obr. 31 Vzorek s označením V1.5 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebního tělesa</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V1.6 (označení vzorku v terénu č. 6) byl odebrán ze železobetonového průvlatku stropní konstrukce nad 1.NP ve vzdálenosti cca 1700 mm od sloupu v pohledu vpravo. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 190 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 10 – 14 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 5 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 32 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.6 ze železobetonového průvlatku stropní konstrukce nad 1.NP</p>	<p>Obr. 33 Vzorek s označením V1.6 včetně provedeného testu hloubky karbonatice a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V1.7 (označení vzorku v terénu č. 7) byl odebrán ze železobetonového průvlatku stropní konstrukce nad 1.NP ve vzdálenosti cca 1350 mm od sloupu v pohledu vpravo. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 200 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 40 – 45 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 4 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 34 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.7 ze železobetonového průvlatku stropní konstrukce nad 1.NP</p>	<p>Obr. 35 Vzorek s označením V1.7 včetně provedeného testu hloubky karbonatice a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V1.8 (označení vzorku v terénu č. 18) byl odebrán svisle vzhůru ze železobetonové stropní desky nad 1.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 19.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- hloubka provedeného návrtu v betonu je 105 mm což je rovno tloušťce železobetonové monolitické desky</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 8 – 10 mm</li> <li>- deska opatřena vápennou omítkou tloušťky 6 – 8 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 4 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeno 1 zkušební těleso pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 36 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.8 ze stropní desky nad 1.NP</p>	<p>Obr. 37 Vzorek s označením V1.8 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebního tělesa</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V2.1 (označení vzorku v terénu č. 8) byl odebrán ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 2.NP ve výšce cca 950 a 1300 mm nad úroveň podlahy. Provedené 2 kratší návrtů ukončené na výztužích. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 85 a 115 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena výztuž, vývrtů ukončeno při kontaktu s výztuží</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 30 – 35 mm</li> <li>- sloup z bočních stran přizděn z čelních stran opatřen omítkou</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 4 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- z každého vzorku vyrobeno 1 zkušební těleso pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 38 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 2.NP</p>	<p>Obr. 39 Vzorek s označením V2.1 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V2.2 (označení vzorku v terénu č. 9) byl odebrán ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 155 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 25 – 30 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 3 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 40 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.2 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP</p>	<p>Obr. 41 Vzorek s označením V2.2 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V2.3 (označení vzorku v terénu č. 10) byl odebrán ze železobetonového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP ve vzdálenosti cca 1000 mm od sloupu v pohledu vlevo. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 220 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 20 – 25 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 8 – 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 4 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 42 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.3 ze železobetonového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP</p>	<p>Obr. 43 Vzorek s označením V2.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>


<p>Jádrový vývrt s označením V2.4 (označení vzorku v terénu č. 11) byl odebrán ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 155 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 8 – 12 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 32 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 44 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.4 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP</p>	<p>Obr. 45 Vzorek s označením V2.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>



<p>Jádrový vývrt s označením V2.5 (označení vzorku v terénu č. 17) byl odebrán svisle dolů přes skladbu podlahy stropní deskou v 3.NP do železobetonového průvlaku stropní konstrukce 2.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- Skladba: cihly s potěrem 60 mm, podkladní beton 110 mm, návrt do průvlaku 190</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace vnitřku betonu nebyla zjištěna</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 46 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.5 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP přes skladbu podlahy 3.NP</p>	<p>Obr. 47 Vzorek s označením V1.5 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>

<p>Jádrový vývrt s označením V2.6 (označení vzorku v terénu č. 12) byl odebrán svisele vzhůru železobetonovou schodišťovou deskou mezi mezipodestou a 3.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 20.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- hloubka provedeného návrtu v betonu je 65 mm což je rovno tloušťce schodišťové železobetonové monolitické desky v patě stupně</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 20 – 25 mm</li> <li>- deska opatřena vápennou omítkou tloušťky cca 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 11 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeno 1 zkušební těleso pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 48 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.6 vedeného svisele vzhůru schodišťovou deskou mezi mezipodestou a 3.NP</p>	<p>Obr. 49 Vzorek s označením V2.6 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušební tělesa</p>

<p>Jádrový vývrt s označením V3.1 (označení vzorku v terénu č. 13) byl odebrán ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 3.NP ve výšce cca 1400 mm nad úrovní hrany odkrytého obloukového průvlaku v 3.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 21.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného jádrového návrtu v betonu je 185 mm</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena výztuž, vývrti ukončeny při kontaktu s výztuží</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 20 – 25 mm</li> <li>- sloup obezděn ze všech 4 stran a opatřen omítkou</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 – 3 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 2 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 50 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 3.NP</p>	<p>Obr. 51 Vzorek s označením V3.1 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>

<p>Jádrový vývrt s označením V3.2 (označení vzorku v terénu č. 14) byl odebrán ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP přibližně v polovině rozpětí cca 250 mm od spodního líce průvlaku. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 21.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného návrtu v betonu je 300 mm což je rovno tloušťce průvlaku</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 15 – 20 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 8 – 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 4 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrní kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 3 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 52 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.2 ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP</p>	<p>Obr. 53 Vzorek s označením V3.2 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>

<p>Jádrový vývrt s označením V3.3 (označení vzorku v terénu č. 15) byl odebrán ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP přibližně v polovině rozpětí cca 250 mm od spodního líce průvlaku. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 21.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 65 mm</li> <li>- hloubka provedeného návrtu v betonu je 300 mm což je rovno tloušťce průvlaku</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 15 – 20 mm</li> <li>- průvlak je opatřen vápennou omítkou tloušťky 8 – 10 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 3 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrní kameniva o velikosti do 22 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeny 3 zkušební tělesa pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 54 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.3 ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP</p>	<p>Obr. 55 Vzorek s označením V3.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles</p>

<p>Jádrový vývrt s označením V3.4 (označení vzorku v terénu č. 16) byl odebrán svise vzhůru ze železobetonové střešní desky nad 3.NP. Poloha vývrtu je zaznačena na Obr. 21.</p>	
<p>Základní údaje o odběru vzorku:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monolitický beton</li> <li>- jádrový vývrt <math>\varnothing</math> 50 mm</li> <li>- hloubka provedeného návrtu v betonu je 95 mm což je rovno tloušťce železobetonové monolitické desky</li> <li>- při odběru vzorku nebyla porušena žádná výztuž</li> <li>- karbonatace betonu dosahuje do hloubky 20 – 25 mm</li> <li>- pod deskou tepelná izolace z dřevovláknitých desek tloušťky 25 mm</li> </ul>
<p>Popis betonu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura betonu je uspokojivá bez výrazných odlišností ve složení receptury betonu</li> <li>- póry velikosti do 2 mm</li> <li>- hrubé kamenivo těžené netříděné frakce se zrny kameniva o velikosti do 16 mm, hrubé kamenivo rovnoměrně rozmístěné po celé délce.</li> <li>- ze vzorku vyrobeno 1 zkušební těleso pro stanovení pevnosti betonu</li> </ul>
	
<p>Obr. 56 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.4 ze železobetonové střešní desky nad 3.NP</p>	<p>Obr. 57 Vzorek s označením V3.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebního tělesa</p>

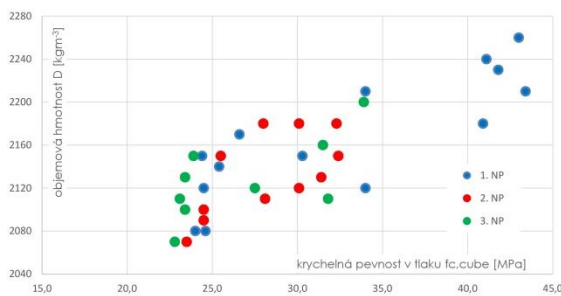
### 3.2.1.2 Vyhodnocení fyzikálně-mechanických parametrů jádrových vývrtů

Z objektu lázní bylo celkem odebráno 18 jádrových vývrtů o průměru 50 nebo 65 mm, které byly rozmístěny po celém objektu a jednotlivých konstrukcích. Tyto vývrty byly v laboratorních podmínkách zdokumentovány a upraveny do formy zkušebních těles o celkovém počtu 34 kusů. V následujících tabulkách a grafech je zobrazeno vyhodnocení pevnostních tříd betonu.

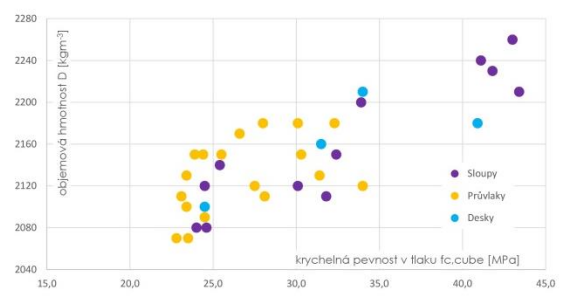
Kvalita betonu byla vyhodnocena v souladu s normami [7] a [8], kdy byla výsledná pevnost stanovena na základě vyhodnocení dílčích pevností zkušebních těles a jejich statistickém hodnocení při normálním rozdělení, dolním 5% kvantilem a hladině významnosti 80. Vyhodnocení betonu bylo provedeno jako celek bez kategorizace podle jednotlivých podlaží nebo typů konstrukcí z důvodu rovnoměrného rozptylu výsledků napříč jednotlivými kategoriemi.

Tab. 4 Pevnosti betonu na jednotlivých zkušebních tělesech

označení vzorku	naměřené veličiny				dílicí součinitele				vyhodnocení			
	rozměry vzorku		hmotn. vzorku	max. síla	šifrost prvku	opravný součinitel	převodní součinitel	převodní součinitel	objemová hmotnost	pevnost vzorku	válcová pevnost	krychelná pevnost
	průměr	délka										
	d	L	m	F	I	k <sub>c</sub>	k <sub>c,cyl</sub>	k <sub>c,cube</sub>	D	f <sub>c</sub>	f <sub>c,cyl</sub>	f <sub>c,cube</sub>
[mm]	[mm]	[g]	[kN]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kgm <sup>-3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
V11.1	64,0	73,7	493,2	75,4	1,151	0,890	0,92	1,251	2080	23,4	19,2	24,0
V11.2	64,1	73,2	490,7	77,8	1,142	0,889	0,92	1,250	2080	24,1	19,7	24,6
V12.1	49,5	57,0	248,5	82,8	1,150	0,890	0,91	1,235	2260	43,0	34,8	43,0
V12.2	49,7	57,9	247,9	83,9	1,166	0,893	0,91	1,234	2210	43,3	35,2	43,4
V13.1	64,1	70,9	512,5	132,1	1,106	0,881	0,92	1,237	2240	41,0	33,2	41,1
V13.2	64,1	73,5	529,7	133,2	1,146	0,889	0,92	1,236	2230	41,3	33,8	41,8
V14.1	49,9	58,4	241,6	47,1	1,171	0,894	0,91	1,250	2120	24,1	19,6	24,5
V14.2	49,8	55,6	230,8	49,2	1,117	0,883	0,91	1,250	2140	25,3	20,3	25,4
V15.1	49,7	47,3	200,3	85,3	0,951	0,826	0,91	1,237	2180	44,0	33,1	40,9
V16.1	64,2	72,7	506,7	77,4	1,132	0,886	0,92	1,251	2150	23,9	19,5	24,4
V16.2	63,7	73,4	506,7	82,8	1,153	0,891	0,92	1,250	2170	26,0	21,3	26,6
V17.1	64,2	74,1	508,1	107,8	1,154	0,891	0,92	1,244	2120	33,3	27,3	34,0
V17.2	64,3	72,2	503,8	96,6	1,124	0,885	0,92	1,247	2150	29,8	24,3	30,3
V18.1	49,5	55,5	236,1	65,2	1,121	0,884	0,91	1,244	2210	33,9	27,3	34,0
V21.1	64,1	61,9	428,3	109,2	0,966	0,835	0,92	1,246	2150	33,9	26,0	32,4
V21.2	63,9	72,8	494,2	94,4	1,139	0,888	0,92	1,247	2120	29,5	24,1	30,1
V22.1	64,1	69,2	476,4	101,2	1,079	0,874	0,92	1,246	2130	31,4	25,2	31,4
V22.2	64,1	65,4	445,0	92,1	1,021	0,857	0,92	1,249	2110	28,6	22,5	28,1
V23.1	64,1	71,3	495,0	80,8	1,113	0,882	0,92	1,250	2150	25,1	20,4	25,5
V23.2	63,9	76,0	531,1	93,7	1,189	0,898	0,92	1,247	2180	29,2	24,1	30,1
V24.1	64,1	72,7	484,6	74,3	1,135	0,887	0,92	1,251	2070	23,0	18,8	23,5
V24.2	63,8	75,2	503,6	76,3	1,178	0,896	0,92	1,250	2090	23,8	19,6	24,5
V25.1	64,2	74,9	527,5	87,9	1,167	0,894	0,92	1,249	2180	27,2	22,4	28,0
V25.2	64,2	74,0	522,8	102,1	1,154	0,891	0,92	1,246	2180	31,6	25,9	32,3
V26.1	49,7	50,3	205,2	48,8	1,012	0,854	0,91	1,250	2100	25,2	19,6	24,5
V31.1	64,1	73,5	500,8	100,3	1,147	0,890	0,92	1,246	2110	31,1	25,5	31,8
V31.2	64,1	72,0	511,8	107,8	1,123	0,884	0,92	1,245	2200	33,4	27,2	33,9
V32.1	64,2	72,2	495,9	87,3	1,124	0,885	0,92	1,249	2120	27,0	22,0	27,5
V32.2	64,2	72,9	489,1	72,1	1,135	0,887	0,92	1,251	2070	22,3	18,2	22,8
V32.3	64,2	74,0	510,6	73,7	1,152	0,891	0,92	1,251	2130	22,8	18,7	23,4
V33.1	64,1	73,2	498,2	72,9	1,141	0,888	0,92	1,251	2110	22,6	18,5	23,1
V33.2	64,2	74,7	508,0	73,7	1,164	0,893	0,92	1,251	2100	22,8	18,7	23,4
V33.3	64,2	74,0	515,0	75,6	1,152	0,891	0,92	1,251	2150	23,3	19,1	23,9
V34.1	49,6	47,1	196,4	65,2	0,950	0,825	0,91	1,246	2160	33,7	25,3	31,5



Obr. 58 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle jednotlivých nadzemních podlaží



Obr. 59 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle jednotlivých typů konstrukce

Z grafu na *Obr. 57* je možné vyčíst značný rozptyl jednotlivých pevností na zkušebních tělesech napříč jednotlivými patry. Podobné rozptyly je možné vyčíst i v případě rozčlenění na typy jednotlivých konstrukcí na *Obr. 58*. Dále je možné vyčíst z obou grafů, že 85 % výsledků jednotlivých pevností se pohybuje od 20 do 35 MPa. K vyjádření pevnostní třídy betonu je soubor využitý jakožto celek s jedinou výslednou třídou betonu označenou podle ČSN EN 206+A1 [17].

*Tab. 5 Statistické hodnocení souboru výsledků se zařazením betonu do příslušné pevnostní třídy*

Veličina	označení	hodnota	jednotka
Objemová hmotnost betonu	D	2150	[ kgm <sup>-3</sup> ]
Střední (průměrná) hodnota krychelné pevnosti betonu	m <sub>x</sub>	29,7	[ MPa ]
Minimální hodnota krychelné pevnosti betonu	m <sub>min</sub>	22,8	[ MPa ]
Výběrová směrodatná odchylka krychelné pevnosti betonu	s <sub>x</sub>	6,3	[ MPa ]
Výsledný variační koeficient	V <sub>x</sub>	21,2	[ % ]
Počet platných vzorků	n	34	[ n ]
Součinitel odhadu 5% - ního kvantilu	k <sub>n</sub>	1,72	[ - ]
<b>Charakteristická pevnost betonu v tlaku</b>	<b>X<sub>k, is</sub></b>	<b>20,3</b>	<b>[ MPa ]</b>
Pevnostní třída betonu dle ČSN EN 206		<b>C 16/20</b>	

Výsledná hodnota krychelné pevnosti v tlaku  $f_{ck} = 20,3 \text{ MPa}$ , která byla určena pro celý objekt bez rozlišení, zda se jedná o svislé či vodorovné nosné konstrukce, nebo v závislosti na podlaží. Vzhledem k výsledné pevnosti byla podle normy [17] přiřazena pevnostní třída betonu C 16/20.

### 3.2.2 Odtrhové zkoušky

Pro stanovení povrchové přidržnosti betonu byly provedeny odtrhové zkoušky. Pro provedení zkoušek byl využit odtrhoměr *Proceq Dyna Z-216* s příslušenstvím, jako jsou zkušební terče, lepidlo a jádrová korunka  $\varnothing 50 \text{ mm}$  s diamantovými segmenty. Půdorysné umístění zkušebních míst je vyznačeno na *Obr. 18* pro 1.NP, *Obr. 19* pro 2.NP a *Obr. 20* pro 3.NP.



*Obr. 60 Provádění odtrhové zkoušky na zkušebním místě umístěném na obloukovém průvlak*



Obr. 61 Pohled na zkušební místo P1.1



Obr. 62 Pohled na zkušební místo P1.2



Obr. 63 Pohled na zkušební místo P1.3



Obr. 64 Pohled na zkušební místo P1.4



Obr. 65 Pohled na zkušební místo P1.5



Obr. 66 Pohled na zkušební místo P1.6



Obr. 67 Pohled na zkušební místo P1.7



Obr. 68 Pohled na zkušební místo P2.1



Obr. 69 Pohled na zkušební místo P2.2



Obr. 70 Pohled na zkušební místo P2.3



Obr. 71 Pohled na zkušební místo P2.4



Obr. 72 Pohled na zkušební místo P2.5



Obr. 73 Pohled na zkušební místo P3.1



Obr. 74 Pohled na zkušební místo P3.2



Obr. 75 Pohled na zkušební místo P3.3



Obr. 76 Pohled na zkušební místo P3.4



Obr. 77 Pohled na zkušební místo P3.5



Obr. 78 Pohled na zkušební místo P3.6

Tab. 6 Stanovené hodnoty povrchových tahových pevností betonu odtrhovými zkouškami

ozn. sondy	poloha provedené zkoušky	vyhodnocení	
		přidržnost betonu	způsob poruchy při max. zatěžovací síle
		$\sigma_{adh}$ [MPa]	
P1.1	železobetonový průvlak	2,23	A - porucha v podkladu
P1.2	železobetonová deska	1,47	A - porucha v podkladu
P1.3	železobetonový průvlak	2,58	A - porucha v podkladu
P1.4	železobetonový průvlak	1,62	A - porucha v podkladu
P1.5	železobetonová deska	2,05	A - porucha v podkladu
P1.6	železobetonový sloup	2,79	A - porucha v podkladu
P1.7	železobetonový sloup	1,41	A - porucha v podkladu
P2.1	železobetonový oblouk	1,83	A - porucha v podkladu
P2.2	železobetonový oblouk	1,49	A - porucha v podkladu
P2.3	železobetonový trám	1,73	A - porucha v podkladu
P2.4	železobetonový oblouk	2,75	A - porucha v podkladu
P2.5	železobetonová deska	1,63	A - porucha v podkladu
P3.1	železobetonový průvlak	1,57	A - porucha v podkladu
P3.2	železobetonový trám	3,35	A - porucha v podkladu
P3.3	železobetonový průvlak	1,75	A - porucha v podkladu
P3.4	železobetonová deska	2,05	A - porucha v podkladu
P3.5	železobetonový sloup	1,86	A - porucha v podkladu
P3.6	železobetonová deska	2,78	A - porucha v podkladu

S ohledem na vyhodnocení tlakové pevnosti, která byla určena pro celý objekt, je i povrchová tahová pevnost vyhodnocena bez ohledu na typ konstrukce nebo v závislosti na podlaží.

Tab. 7 Statistické hodnocení souboru výsledků povrchových tahových pevností

Veličina	označení	hodnota	jednotka
Střední (průměrná) hodnota přidržnosti betonu	$m_x$	2,05	[ MPa ]
Minimální hodnota přidržnosti betonu	$m_{min}$	1,41	[ MPa ]
Maximální hodnota přidržnosti betonu	$m_{max}$	3,35	[ MPa ]
Výběrová směrodatná odchylka přidržnosti betonu	$s_x$	0,57	[ MPa ]
Výsledný variační koeficient	$V_x$	27,7	[ % ]

Výsledná průměrná hodnota přidržnosti betonu 2,05 MPa a minimální naměřená hodnota činí 1,41 MPa, jež byly určeny pro beton celého objektu.

### 3.3 Zjištění vyztužení nosných prvků

Na vybraných nosných železobetonových prvcích byla zjišťována poloha, množství a odhad krycí vrstvy betonu výztuží pomocí elektromagnetického indikátoru *Profometer PM-630* a georadaru *Hilti PS 1000*. Také odsekáním krycí vrstvy v místech určených pomocí dříve zmíněných přístrojů a elektromagnetického indikátoru *Profoscope+* bylo možné zjistit druh, tvar a průměr výztuže. Zjištěné výztuže byly zaznamenány pomocí fotografií a také byly zaneseny do jednoduchých schématických obrázků, které budou dále uvedeny pro jednotlivé sondy.



Obr. 79 Profometer PM-630



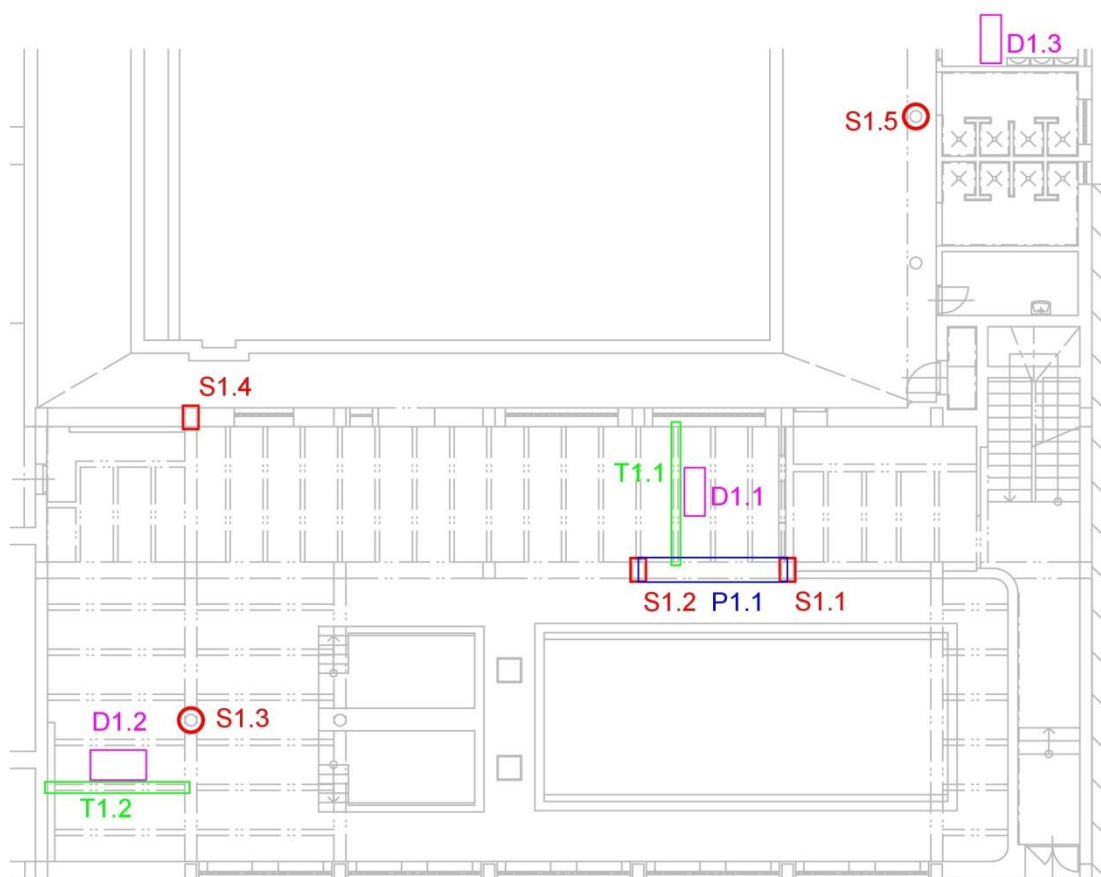
Obr. 80 Georadar Hilti PS 1000



Obr. 81 Profoscope+ [18]



Obr. 82 Sekaná sonda průvlaku



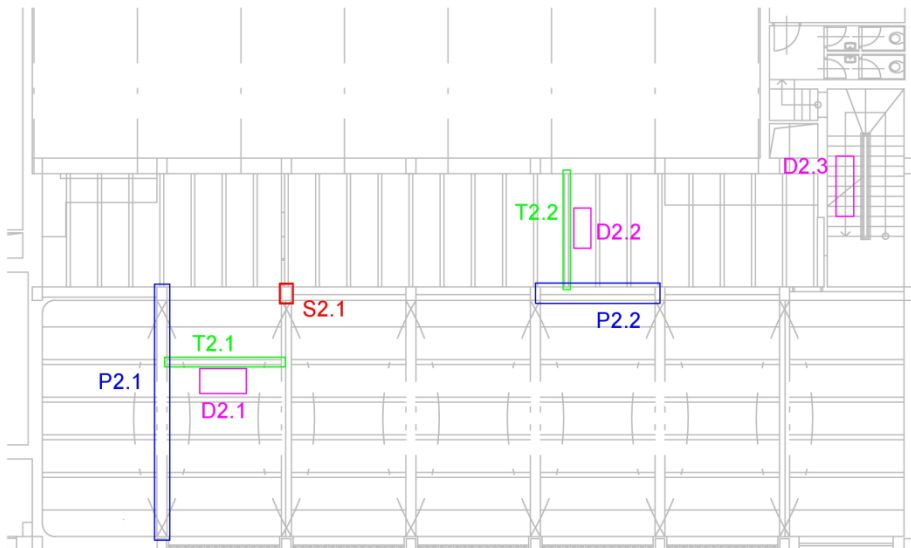
□ Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení svislého nosného sloupu včetně sekaných sond.

□ Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového trámu nad 1.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.

□ Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového průvlaku nad 1.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.

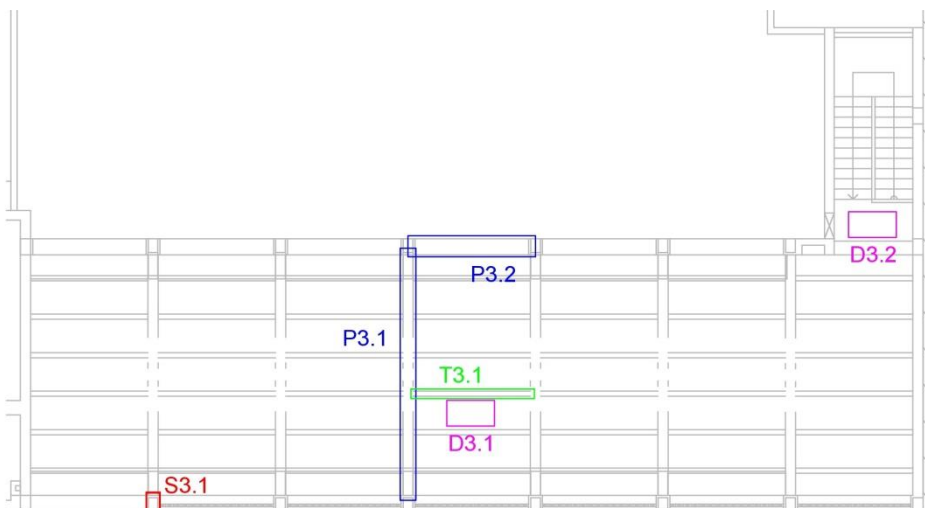
□ Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropní železobetonové desky nad 1.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky včetně sekaných sond.

Obr. 83 Zakresení přibližné polohy provedených sond v 1.NP



- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení svislého nosného sloupu včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového trámu nad 2.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového průvlaku nad 2.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropní železobetonové desky nad 2.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky včetně sekaných sond.

Obr. 84 Zakreslení přibližné polohy provedených sond v 2.NP



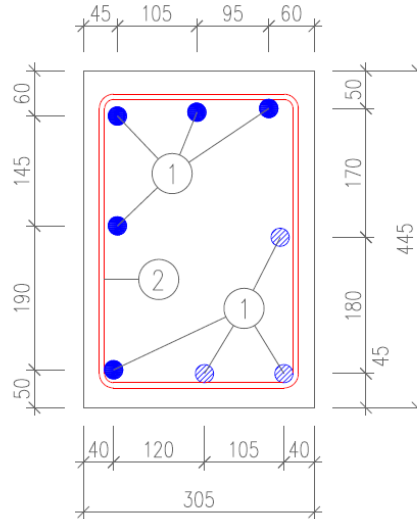
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení svislého nosného sloupu včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového trámu nad 3.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropního železobetonového průvlaku nad 3.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky a u podpory pro smykové účinky včetně sekaných sond.
- Profometrická a radarová kontrola polohy vyztužení stropní železobetonové desky nad 3.NP v polovině rozpětí pro ohybové účinky včetně sekaných sond.

Obr. 85 Zakreslení přibližné polohy provedených sond v 3.NP

### 3.3.1 Popis provedených sond

#### 3.3.1.1 Sondy provedené v 1. nadzemním podlaží

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S1.1 byla provedena na svislém nosném sloupu v 1. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 86 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí výztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu výztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>		
Vyztužení sloupu:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž 8 $\varnothing$ 24 mm krytí cca 33 – 50 mm
	2	Třmínky:	hladká výztuž $\varnothing$ 7 mm krytí cca 25 – 40 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 210; 120; 580; 470; 750; 540 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků v částech sloupu s malou krycí vrstvou betonu, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 87 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v místě sondy S1.1.



Obr. 88 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S1.1 s rozměřeními rozteční jednotlivých výztuží



Obr. 89 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.1)



Obr. 90 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.1)



Obr. 91 Detailní pohled na dvě odhalené svislé nosné výztuže sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.1, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození



Obr. 92 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.1

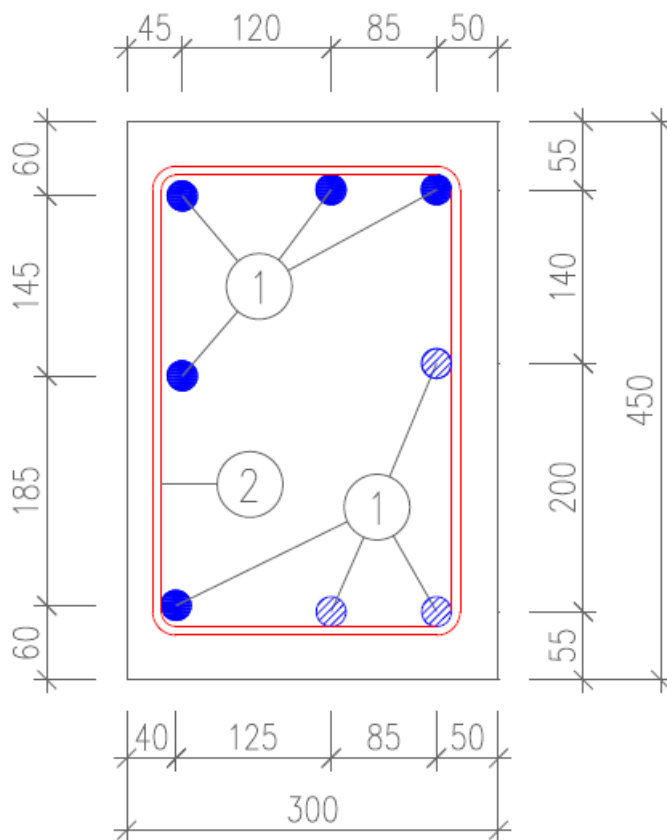


Obr. 93 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.1 posuvným měřítkem



Obr. 94 Měření průměru třmínků sloupu v rámci sondy S1.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S1.2 byla provedena na svislém nosném sloupu v 1. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 95 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí vyztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu vyztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>	
Vyztužení sloupu:	1	Hlavní nosná vyztuž: hladká vyztuž 8 $\varnothing$ 24 mm krytí cca 30 – 40 mm
	2	Třmínky: hladká vyztuž $\varnothing$ 7 mm krytí cca 20 – 30 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 300; 280; 380; 720; 580 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní vyztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků v částech sloupu s malou krycí vrstvou betonu, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 96 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.2)



Obr. 97 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží



Obr. 98 Detailní pohled na dvě odhalené svíslé nosné výztuže sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.2, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození



Obr. 99 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.2

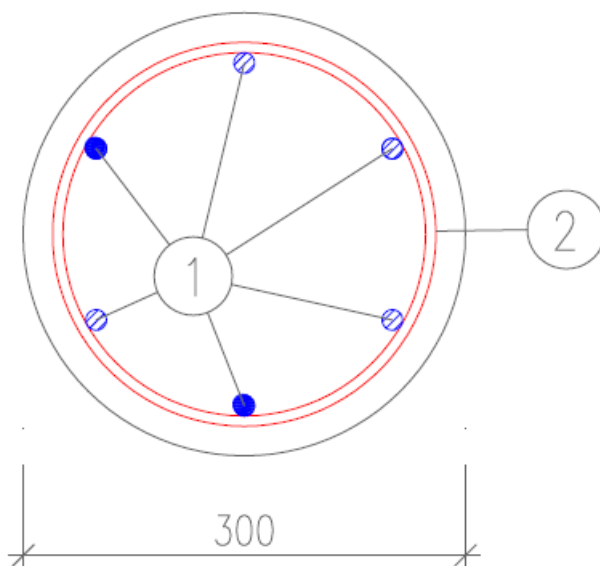


Obr. 100 Měření průměru hlavní nosné svíslé výztuže sloupu v rámci sondy S1.2 posuvným měřítkem



Obr. 101 Měření průměru třmínků sloupu v rámci sondy S1.2 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S1.3 byla provedena na svislém nosném sloupu v 1. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 102 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí výztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu výztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>	
Vyztužení sloupu:	1	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž 6 $\varnothing$ 14 mm krytí cca 30 – 40 mm
	2	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 8 mm krytí cca 20 – 30 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 50; 280; 220; 210; 290; 260; 230; 210; 280; 270 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- třmínky bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- výztuž bez mechanických vad či poruch</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 103 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.3)



Obr. 104 Detailní pohled na provedenou oblast sekání sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu.



Obr. 105 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.3, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození.



Obr. 106 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.3

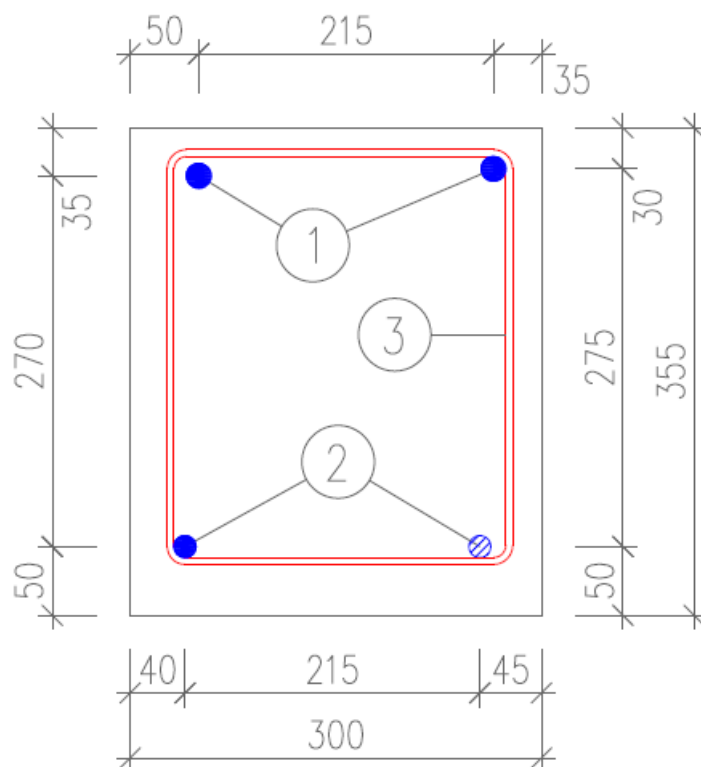


Obr. 107 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.3 posuvným měřítkem



Obr. 108 Měření průměru třmínek sloupu v rámci sondy S1.3 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S1.4 byla provedena na svislém nosném sloupu v 1. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 109 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí výztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu výztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>	
Vyztužení sloupu:	1	hladká výztuž 4 $\varnothing$ 18 mm krytí cca 20 – 40 mm
	2	hladká výztuž $\varnothing$ 16 mm krytí cca 30 – 40 mm
	3	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm krytí cca 15 – 30 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 210; 230; 260; 180; 390 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách s mírnou povrchovou korozí, bez oslabení průřezu</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků v částech sloupu s malou krycí vrstvou betonu, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 110 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.4) v interiéru



Obr. 111 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.4) v exteriéru



Obr. 112 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží (čelní stěna z exteriéru)



Obr. 113 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží (boční stěna sloupu)



Obr. 114 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.4, výztuže s velmi mírnou povrchovou korozí, bez známek mechanického poškození



Obr. 115 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.4

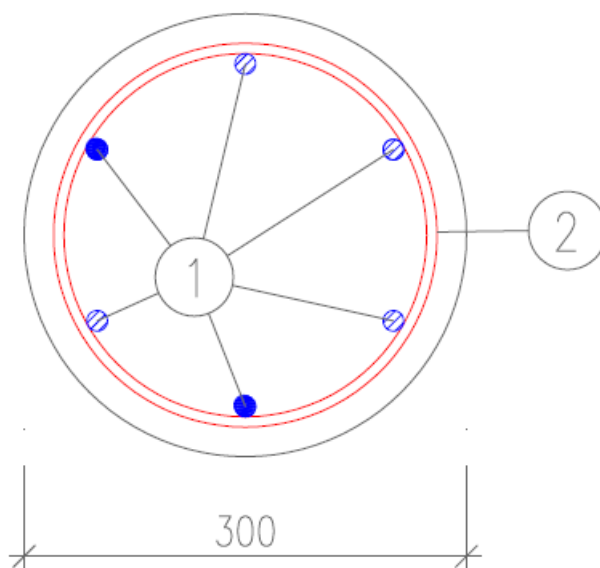


Obr. 116 Měření průměru hlavní nosné výztuže sloupu v rámci sondy S1.4 posuvným měřítkem



Obr. 117 Měření průměru třmíneků sloupu v rámci sondy S1.4 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S1.5 byla provedena na svislém nosném sloupu v 1. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 118 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí výztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu výztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>	
Vyztužení sloupu:	1	<p>Hlavní nosná výztuž:</p> <p>žebírková výztuž 6 <math>\varnothing</math> J16 mm krytí cca 20 – 30 mm</p>
	2	<p>Třmínky:</p> <p>hladká výztuž <math>\varnothing</math> 6 mm krytí cca 15 – 25 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 170; 280; 130; 230; 180; 140; 200; 210; 240; 110; 190 mm</p>
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- třmínky bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- výztuž bez mechanických vad či poruch</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 119 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.5)



Obr. 120 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.5, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození



Obr. 121 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.5, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození



Obr. 122 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.5

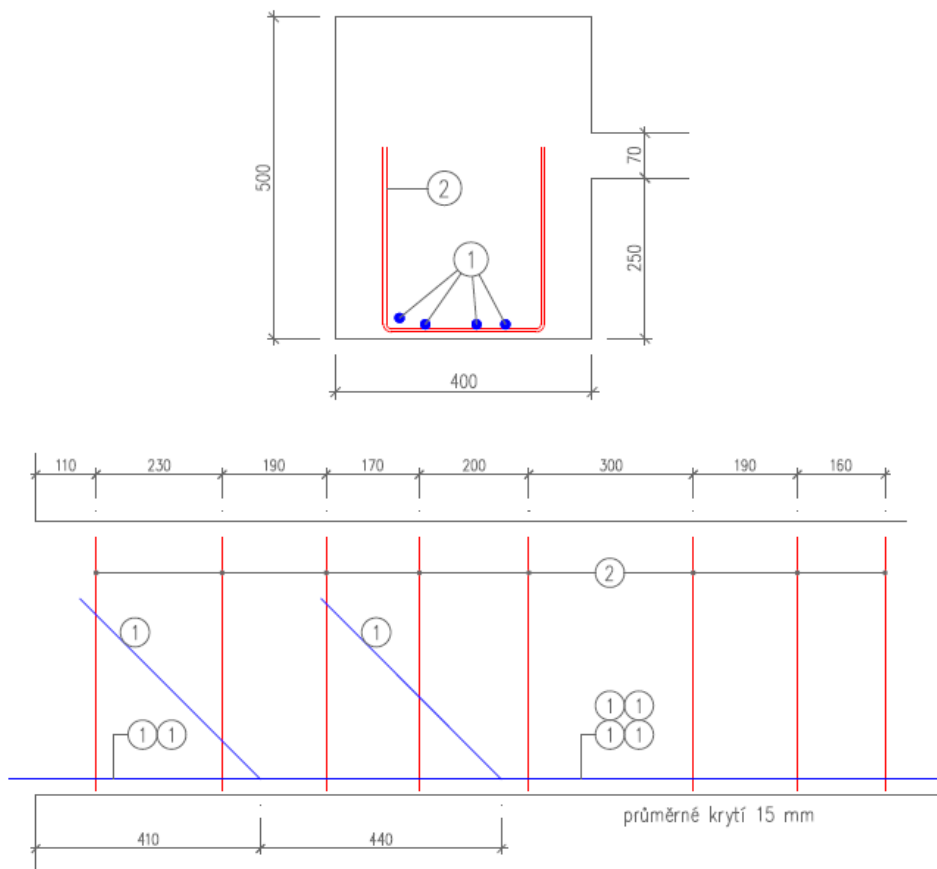


Obr. 123 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.5 posuvným měřítkem



Obr. 124 Měření průměru třmíneků sloupu v rámci sondy S1.5 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového průvlatu s označením P1.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 125 Schéma rozměrů a vyztužení průvlatu

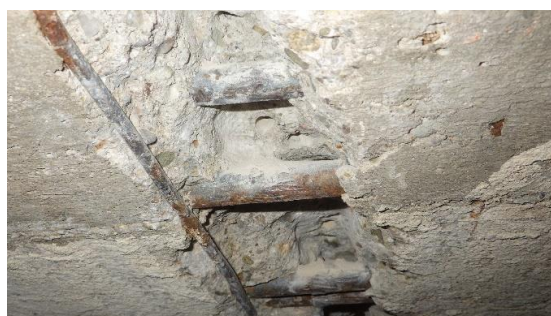
Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí průvlatu</li> <li>- v dolní části podélný řez průvlatu</li> </ul>	
Vyztužení průvlatu:	1 Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž 4 $\varnothing$ 14 mm průměrné krytí cca 15 mm 2 výztuže průběžné 2 výztuže ohýbané k hornímu povrchu, viz schéma
	2 Třmínky:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 5 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž průvlatu v jednotlivých provedených sekaných sondách s výraznou povrchovou korozí</li> <li>- zvýšená povrchová korozí třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- průvlat bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 126 Pohled na stropní průvlak nad 1. NP s provedenými sondami s označením P1.1 za účelem ověření vyztužení na ohybový moment uprostřed rozpětí a smykové účinky u vybrané podpory



Obr. 127 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P1.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 128 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy P1.1 s viditelnými podélnými výztužemi i odhaleným třmínkem, výztuže s výraznější povrchovou korozí bez oslabení průřezu



Obr. 129 Navrtaná sonda k určení radarové poloze jednoho ze dvou nalezených ohybů v rámci sondy P1.1



Obr. 130 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1

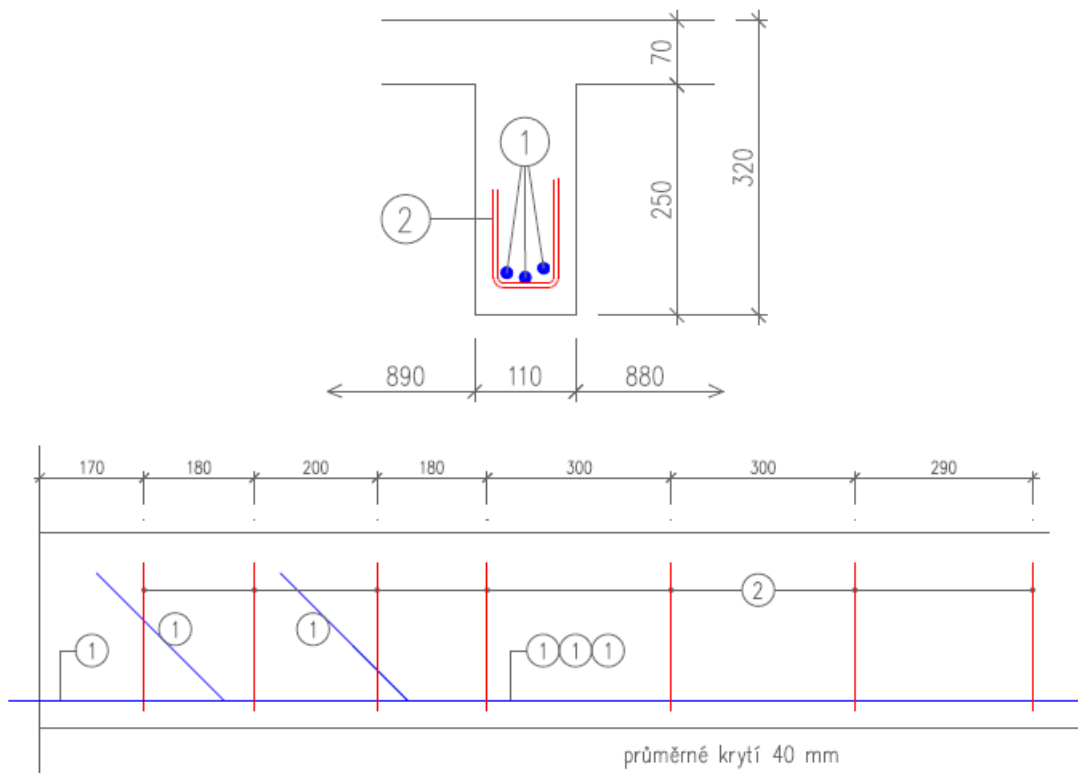


Obr. 131 Měření průměru hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1 posuvným měřítkem



Obr. 132 Měření průměru třmínkové výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového žebra s označením T1.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 133 Schéma rozměrů a vyztužení žebra

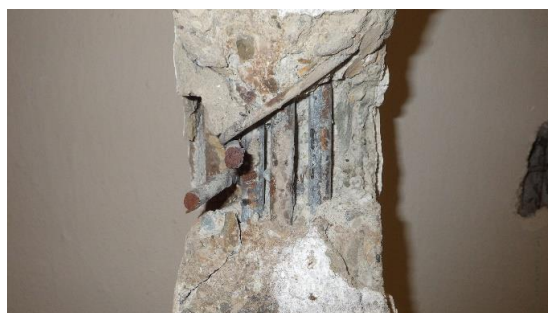
Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí žebra</li> <li>- v dolní části podélný řez žebra</li> </ul>	
Vyztužení žebra:	1 Hlavní nosná výztuž:	<p>hladká výztuž 3 <math>\varnothing</math> 14 mm  průměrné krytí cca 40 mm  1 výztuž průběžná  2 výztuže ohýbané k hornímu povrchu, viz schéma, přesná poloha ohybů nebyla zjištěna</p>
	2 Třmínky:	<p>hladká výztuž <math>\varnothing</math> 5 mm  minimální krytí 5 mm</p>
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž žebra v jednotlivých provedených sekaných sondách s mírnou povrchovou korozií, bez oslabení průřezu</li> <li>- zvýšená povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- žebro bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 134 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T1.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 135 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci T1.1 u vybrané podpory za účelem ověření počtu zatažených prutů do podpory



Obr. 136 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T1.1 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem



Obr. 137 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.1

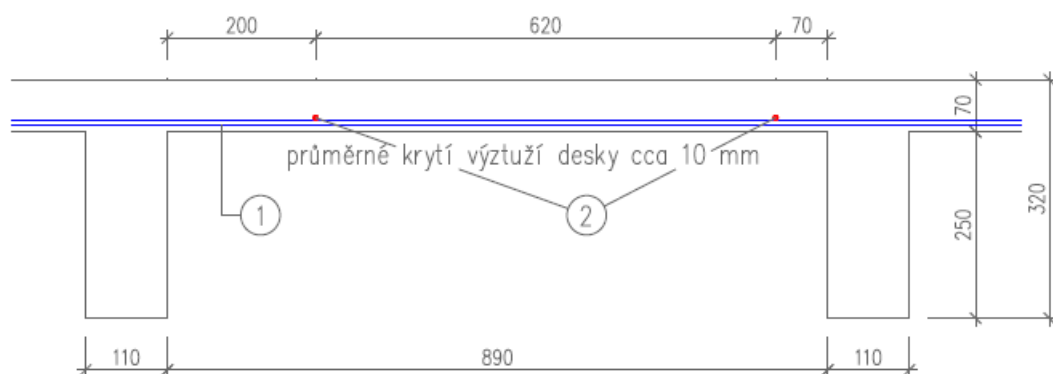


Obr. 138 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.1 posuvným měřítkem



Obr. 139 Měření průměru třmínkové výztuže žebra v rámci sondy T1.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní mezižební železobetonové desky s označením D1.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí u sondy T1.1. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 140 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 6 mm průměrné krytí cca 10 mm rozteče výztuží: 350; 180; 280; 250; 210; 220 mm
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm nad nosnou výztuží, poloha viz schéma
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách bez koroze</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		

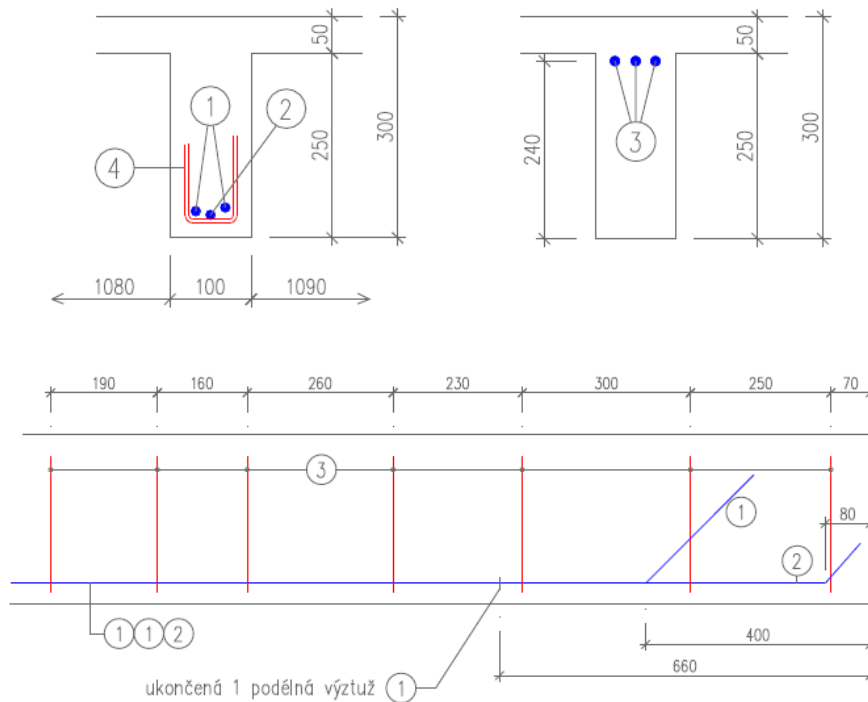


Obr. 141 Pohled na provedenou sondu D1.1 s provedenými doplňkovými sekanými sondami



Obr. 142 Vyznačení polohy výztuží v místě sondy D1.1

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového žebra s označením T1.2 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 143 Schéma rozměrů a vyztužení žebra

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v levé horní části příčný řez uprostřed rozpětí žebra</li> <li>- v pravé horní části příčný řez u podpory</li> <li>- v dolní části podélný řez žebra</li> </ul>		
Vyztužení žebra:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž 2 $\varnothing$ 12 mm průměrné krytí cca 30 mm 1 výztuž končí v poli 660 mm od podpory 1 výztuž ohýbaná k hornímu povrchu, viz schéma
	2		hladká výztuž 1 $\varnothing$ 14 mm vede do podpory průměrné krytí cca 20 mm
	3		hladká výztuž 3 $\varnothing$ 12 mm ve vzdálenosti 240 mm od spodního líce
	4	Třmínky:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 5 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hlavní výztuž žebra v místech s malou krycí vrstvou betonu výztuže s výraznou povrchovou korozi, bez oslabení průřezu</li> <li>- zvýšená povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- žebro bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 144 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T1.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 145 Fotografie místa v rámci sondy T1.2 s ukončenou jednou podélnou výztuží ve vzdálenosti cca 660 mm od podpory



Obr. 146 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T1.2 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem



Obr. 147 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.2

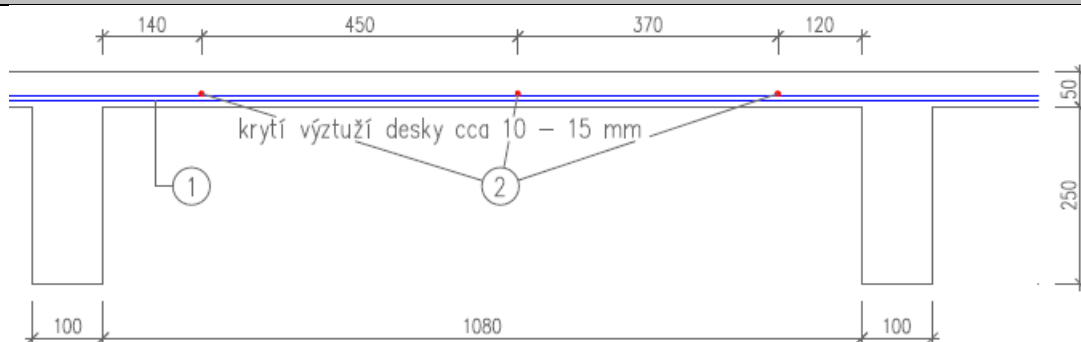


Obr. 148 Foto detailu v rámci sondy T1.2 u vybrané podpory s viditelným ohybem od horního líce s nízkým krytím a s výztuží, která se u podpory ve vzdálenosti cca 80 mm rovněž začíná ohýbat k hornímu povrchu



Obr. 149 Detailní foto provedené sekané sondy v rámci T1.2 u horního povrchu u podpory s odhalenými třemi podélnými výztužemi

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní mezižební železobetonové desky s označením D1.2 na ohybové účinky uprostřed rozpětí u sondy T1.2. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 150 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm průměrné krytí cca 15 mm rozteče výztuží: 200; 190; 180; 160; 140; 10; 190; 160; 130 mm
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm nad nosnou výztuží, poloha viz schéma
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s běžnou povrchovou korozí</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		

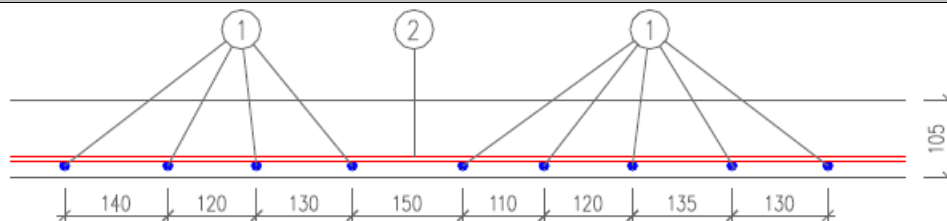


Obr. 151 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D1.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 152 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D1.2 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní železobetonové desky s označením D1.3 na ohybové účinky cca uprostřed rozpětí. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 83.



Obr. 153 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	žebírková výztuž $\varnothing$ J12 mm průměrné krytí cca 5 - 10 mm rozteče výztuží viz schéma
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ E6 mm rozteče výztuží: 240; 310; 260; 240 mm nad nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s výraznou povrchovou korozí</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 154 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D1.3 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi a naznačenými výztužemi zjištěnými pomocí georadaru a profometru



Obr. 155 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D1.3 posuvným měřítkem



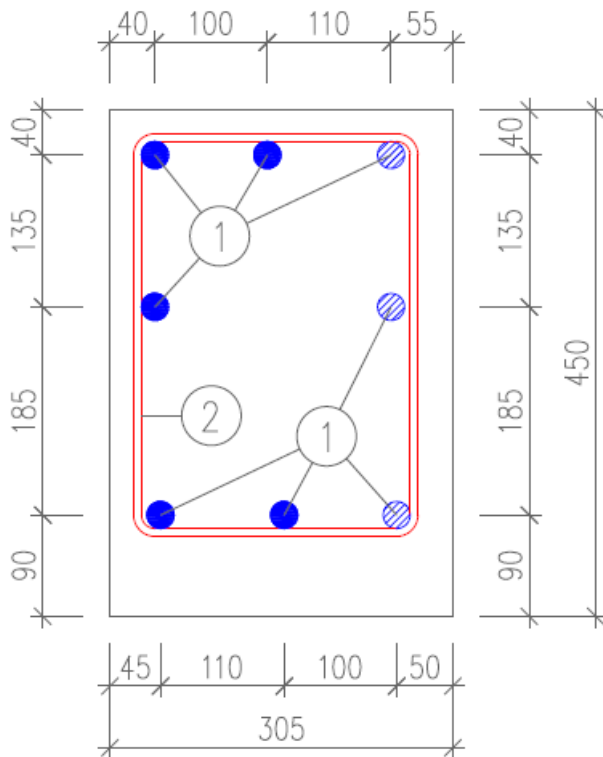
Obr. 156 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi s měřením jednotlivých roztečí



Obr. 157 Pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 s měřením krycích vrstev betonu nosné výztuže desky

### 3.3.1.2 Sondy provedené v 2. nadzemním podlaží

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svíslého nosného sloupu s označením sondy S2.1 byla provedena na svíslém nosném sloupu v 2. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 158 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí vyztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu vyztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> </ul>		
Vyztužení sloupu:	1	Hlavní nosná vyztuž:	hladká vyztuž 8 $\varnothing$ 24 mm krytí cca 15 – 80 mm
	2	Třmínky:	hladká vyztuž $\varnothing$ 7 mm krytí cca 10 – 70 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 200; 460; 350 mm šikmý třmínek navazující na linii spodního líce železobetonového oblouku, v oblouku bez třmínků
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní vyztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků v částech sloupu s malou krycí vrstvou betonu, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 159 Pohled na sloup ve 2. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S2.1)



Obr. 160 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci S2.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu, v pohledu viditelný šikmo umístěný třmínek navazující na linii spodního líce železobetonového oblouku



Obr. 161 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci S2.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměření rozteční jednotlivých výztuží



Obr. 162 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S2.1

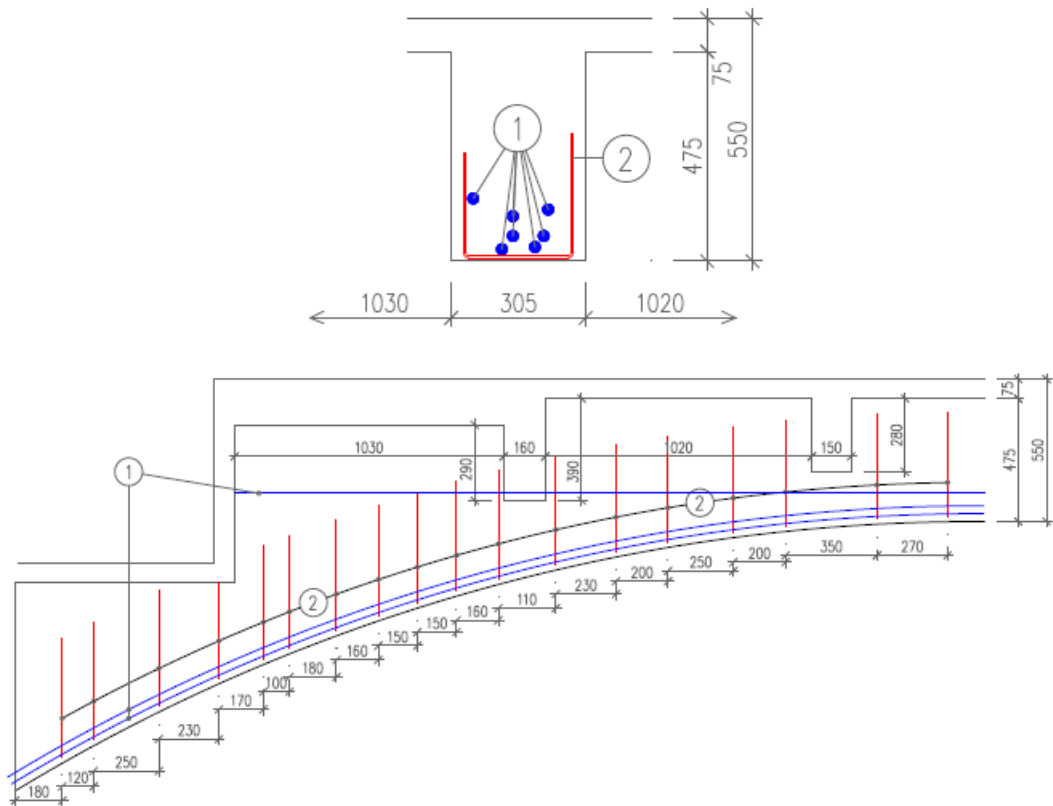


Obr. 163 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci S2.1 posuvným měřítkem



Obr. 164 Měření průměru třmínkové výztuže sloupu v rámci sondy S2.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového obloukového průvlastku s označením P2.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 165 Schéma rozměrů a vyztužení průvlastku

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí průvlastku</li> <li>- v dolní části podélný řez průvlastku</li> </ul>	
Vyztužení průvlastku:	1 Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž 7 $\varnothing$ 24 mm krytí 1. vrstvy 20 mm; 2. vrstvy 45 mm; 3. vrstvy 105 mm 1. a 2. vrstva kopíruje tvar oblouku 3. vrstva nejpravděpodobněji je vedena cca vodorovně
	2 Třmínky:	hladká výztuž $\varnothing$ 7 mm minimální krytí 10 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hlavní výztuž průvlastku v jednotlivých provedených sekaných sondách bez povrchové koroze</li> <li>- bez povrchové koroze třmínků</li> <li>- v prvku nebyly nalezeny ohyby</li> <li>- průvlastek bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



*Obr. 166 Pohled na provedenou sekanou sondu P2.1 uprostřed rozpětí spodního líce obloukového průvlastku nad 2. NP s odhalenými výztužemi*



*Obr. 167 Pohled na provedenou profometrickou a radarovou kontrolu polohy smykové výztuže (třmínků) u podpory v rámci sondy P2.1*



*Obr. 168 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi*



*Obr. 169 Detailní pohled na povrch odhalených výztuží v rámci sondy P2.1, povrch jednotlivých výztuží bez viditelné koroze*

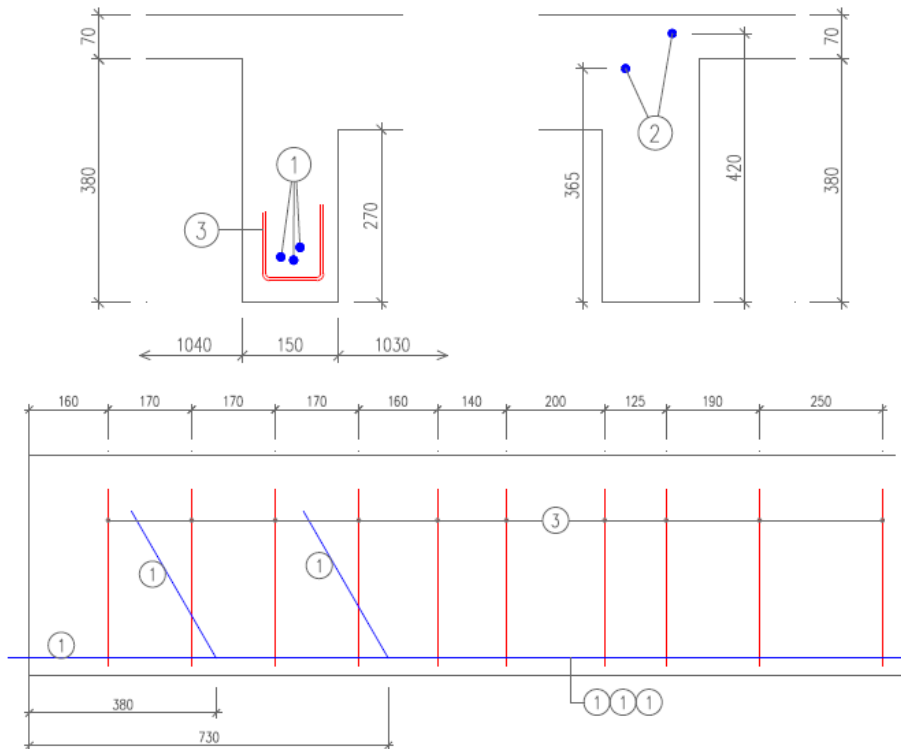


*Obr. 170 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlastku v rámci sondy P2.1*



*Obr. 171 Měření průměru nosné výztuže průvlastku v rámci sondy P2.1 posuvným měřítkem*

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového žebra s označením T2.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 172 Schéma rozměrů a vyztužení žebra

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v levé horní části příčný řez uprostřed rozpětí žebra</li> <li>- v pravé horní části příčný řez u podpory</li> <li>- v dolní části podélný řez žebra</li> </ul>	
Vyztužení žebra:	1	hladká výztuž 3 $\varnothing$ 12 mm průměrné krytí cca 65 mm
	2	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž $\varnothing$ 12 mm u horního povrchu trámu
	3	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 15 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hlavní výztuž žebra v místech s malou krycí vrstvou betonu výztuže s mírnou povrchovou korozi, bez oslabení průřezu</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- u podpor žebra je podélná trhlinka s obloukovým průvlakem, viditelná v žeburu i desce</li> </ul>	



Obr. 173 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 174 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci T2.1 u vybrané podpory za účelem ověření počtu zatažených prutů do podpory



Obr. 175 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T2.1 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem



Obr. 176 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.1

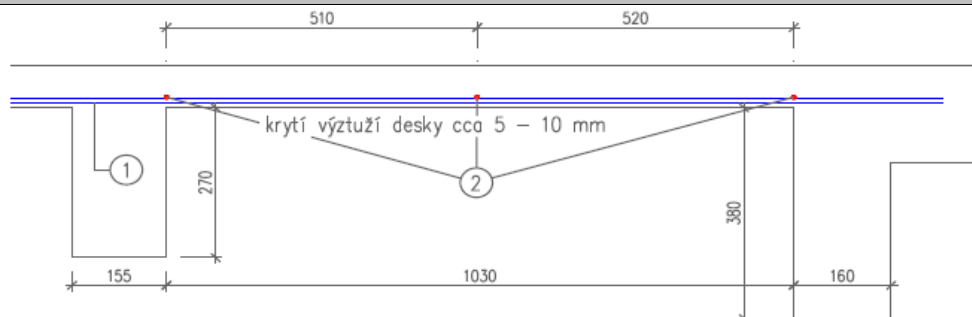


Obr. 177 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.1 posuvným měřítkem



Obr. 178 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy T2.1 za účelem ověření ohybové výztuže nad podporou

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní železobetonové desky s označením D2.1 na ohybové účinky cca uprostřed rozpětí u sondy T2.1. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 179 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm průměrné krytí cca 15 mm rozteče výztuží: 200; 190; 180; 160; 140; 10; 190; 160; 130 mm
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm rozteče výztuží viz schéma nad nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v místech s menší hodnotou krycích vrstev betonu s povrchovou korozí</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 180 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 181 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 včetně průvrtu k určení tloušťky desky

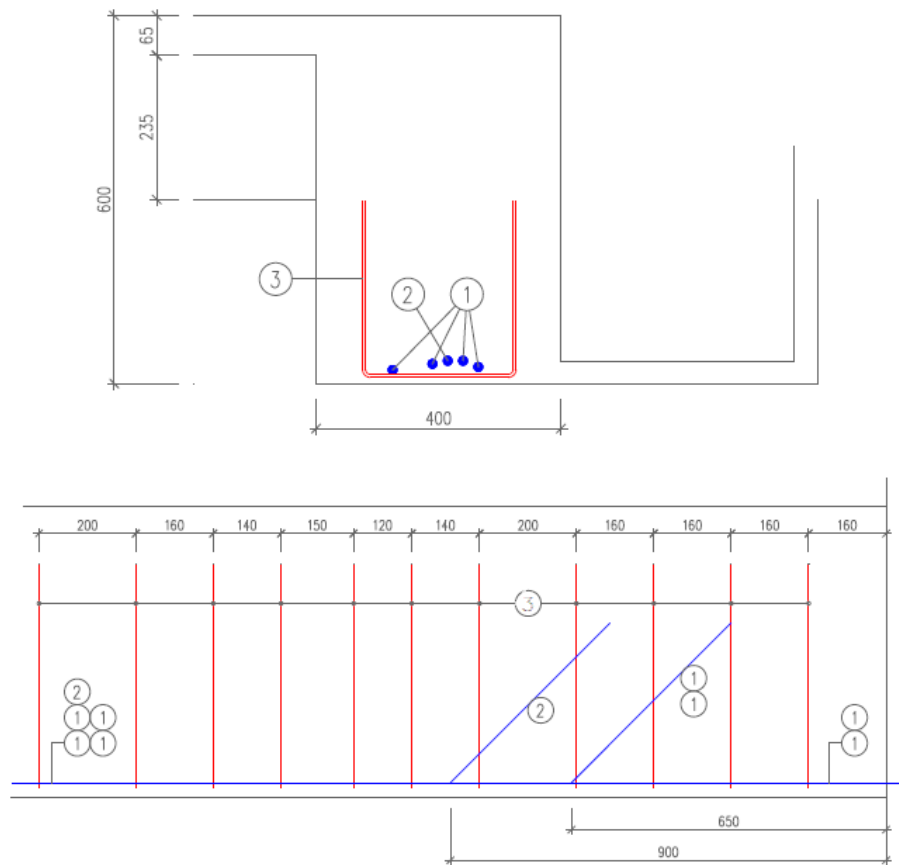


Obr. 182 Pohled na provedenou sekanou sondu D2.1 s měřením krycích vrstev betonu nosné výztuže desky



Obr. 183 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D2.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového průvlaku s označením P2.2 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 184 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí průvlaku</li> <li>- v dolní části podélný řez průvlaku</li> </ul>	
Vyztužení průvlaku:	1	hladká výztuž 4 $\varnothing$ 14 mm průměrné krytí cca 25 mm
	2	hladká výztuž 1 $\varnothing$ 12 mm průměrné krytí cca 30 mm
	3	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 5 - 10 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž průvlaku v jednotlivých provedených sekaných sondách s výraznou povrchovou korozí, bez oslabení průřezu výztuží</li> <li>- zvýšená povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- průvlak bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> <li>- v podpoře nalezeno celkem 5 <math>\varnothing</math> 14 mm, přesahy ze sousedního pole nebo jsou to chyby jako příložky</li> </ul>	



Obr. 185 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi a s oblastí s odpadnou krycí vrstvou betonu v místě ohybů



Obr. 186 Detailní pohled na místo v rámci P2.2 s odpadnou krycí vrstvou betonu s výrazně povrchově korodující výztuží v místě ohýbajících se výztuží k hornímu povrchu



Obr. 187 Detailní pohled na místo v rámci P2.2 s odpadnou krycí vrstvou betonu s výrazně povrchově korodující výztuží v místě ohýbajících se výztuží k hornímu povrchu



Obr. 188 Detailní foto sekané sondy v rámci P2.2 za účelem ověření ohybové výztuže nad podporou



Obr. 189 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci P2.2



Obr. 190 Detail sekané sondy v rámci P2.2 u podpory za účelem prokázání počtu průběžných výztuží

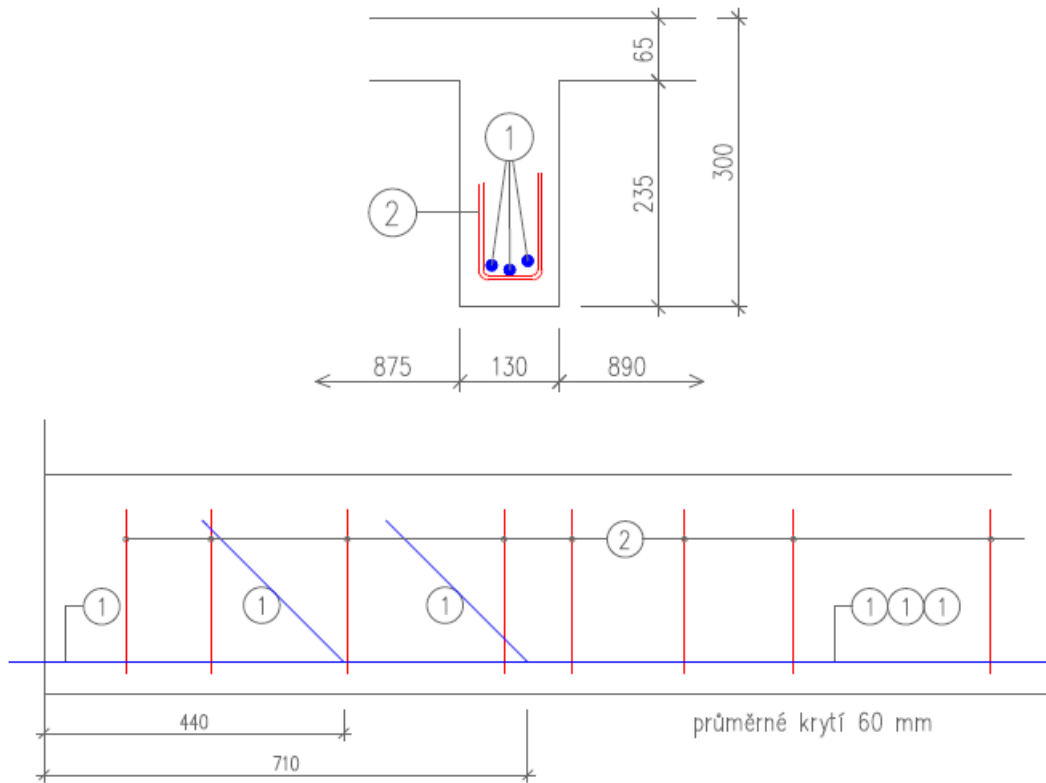


Obr. 191 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže průvlaku v rámci P2.2 posuvným měřítkem



Obr. 192 Měření průměru třmínku průvlaku v rámci P2.2 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového žebra s označením T2.2 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je značena na Obr. 84.



Obr. 193 Schéma rozměrů a vyztužení žebra

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí žebra</li> <li>- v dolní části podélný řez žebra</li> </ul>	
Vyztužení žebra:	1	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž 3 $\varnothing$ 12 mm průměrné krytí cca 60 mm
	2	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 10 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hlavní výztuž žebra v místech s malou krycí vrstvou betonu výztuže s mírnou povrchovou korozí, bez oslabení průřezu</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- žebro bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



*Obr. 194 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi*



*Obr. 195 Pohled na rozkreslené polohy třmínků na bočním líci žebra v rámci sondy T2.2*



*Obr. 196 Detailní foto výztužení v rámci sondy T2.2 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi*



*Obr. 197 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy T2.2 za účelem ověření výztuže u podpory*

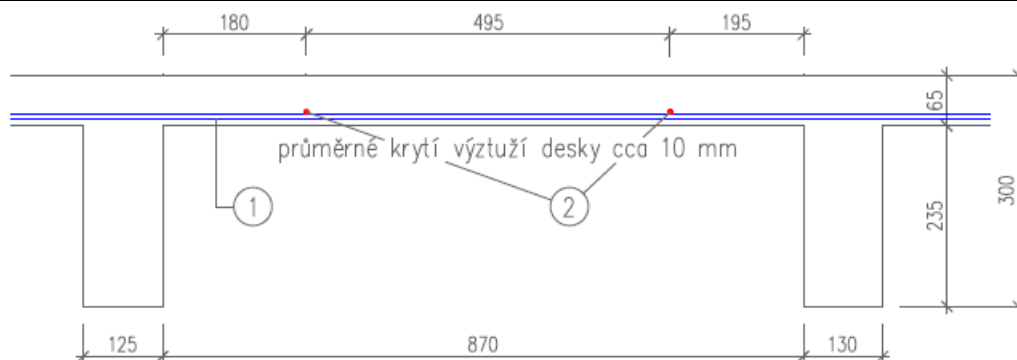


*Obr. 198 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.2 posuvným měřítkem*



*Obr. 199 Měření průměru třmínku žebra v rámci sondy T2.2 posuvným měřítkem*

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní železobetonové desky s označením D2.2 na ohybové účinky cca uprostřed rozpětí u sondy T2.2. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 200 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm průměrné krytí cca 10 - 15 mm rozteče výztuží: 195; 200; 240; 200; 135; 240; 230; 280 mm
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm rozteče výztuží viz schéma nad nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s běžnou povrchovou korozí</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		

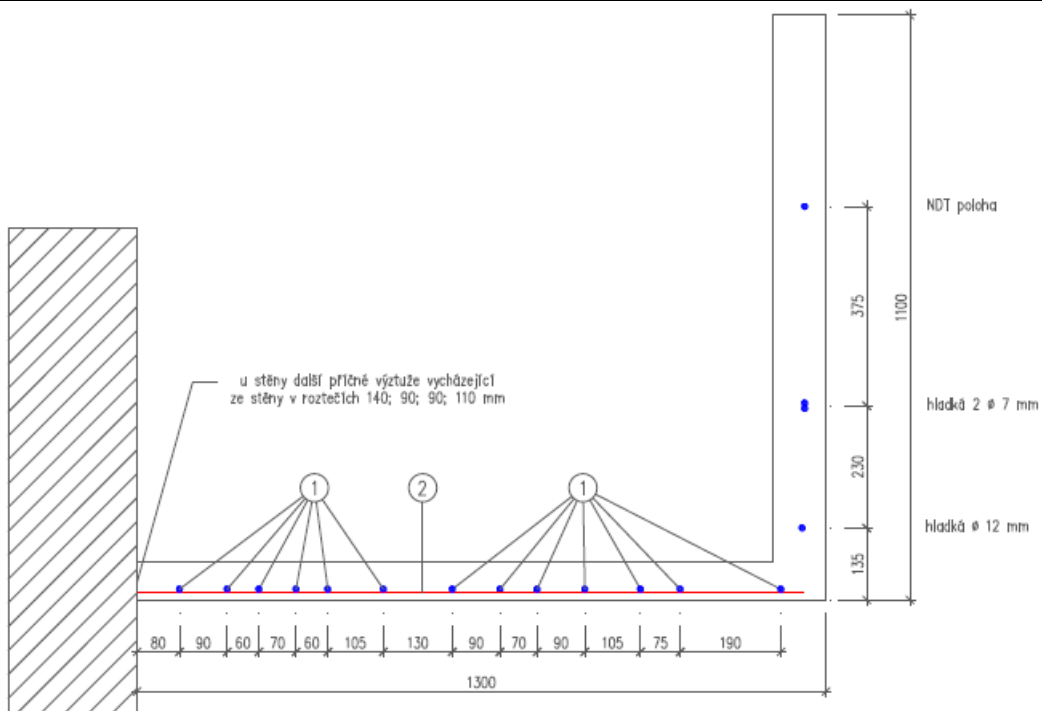


Obr. 201 Pohled na provedenou sekanou sondu D2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 202 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi s měřením profilu nosné výztuže desky

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení výstupního schodišťového ramena s označením D2.3. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 84.



Obr. 203 Schéma rozměrů a vyztužení schodišťové desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 10 mm průměrné krytí cca 10 - 15 mm rozteče výztuží viz schéma
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm rozteče výztuží: 320; 350; 335 mm pod nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s běžnou povrchovou korozí</li> <li>- deska bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>		



Obr. 204 Pohled na provedenou profometrickou kontrolu polohy výztuží včetně provedených sekaných sond v rámci sondy D2.3 na spodním líci výstupního schodišťového ramena do 3. NP



Obr. 205 Pohled na zábradelní železobetonovou stěnu s provedenými sekanými sondami v rámci D2.3 u dvou spodních oblastí nalezených výztuží



Obr. 206 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže v rámci sondy D2.3 schodišťového ramena



Obr. 207 Měření průměru hlavní podélné nosné výztuže v rámci sondy D2.3 schodišťového ramena, výztuže s velmi mírnou povrchovou korozí posuvným měřítkem



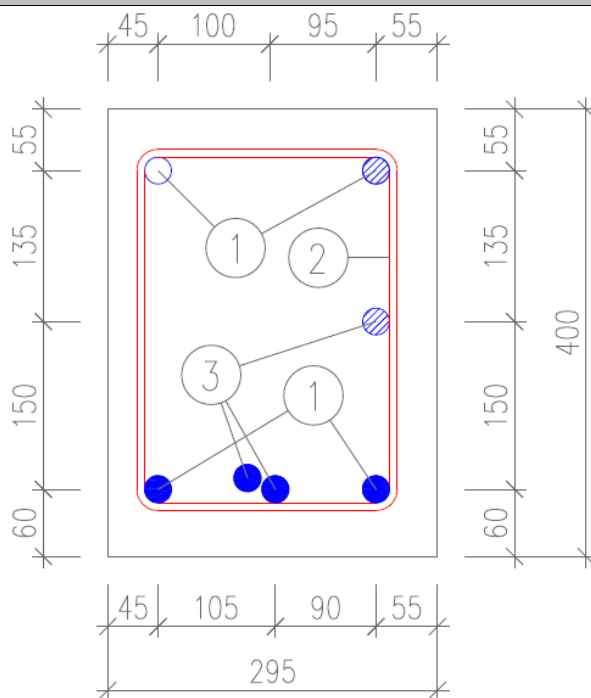
Obr. 208 Měření krycích vrstev betonu konstrukční výztuže v rámci sondy D2.3 zábradelní železobetonové stěny



Obr. 209 Měření profilu spodní konstrukční výztuže v rámci sondy D2.3 zábradelní železobetonové stěny posuvným měřítkem

### 3.3.1.3 Sondy provedené v 3. nadzemním podlaží

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení svislého nosného sloupu s označením sondy S3.1 byla provedena na svislém nosném sloupu v 3. NP. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.

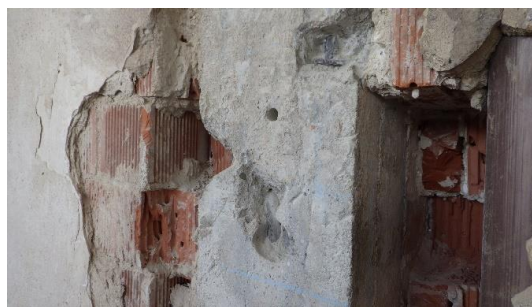


Obr. 210 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plné kolečko ve schématu značí výztuž v sekané sondě</li> <li>- Šrafované kolečko ve schématu značí polohu výztuží identifikovaných pomocí NDT zkoušek</li> <li>- Prázdné kolečko ve schématu značí předpokládanou polohu výztuže</li> </ul>	
Vyztužení sloupu:	1	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž 8 Ø 24 mm krytí cca 15 – 80 mm
	2	Třmínky: hladká výztuž Ø 7 mm krytí cca 10 – 70 mm osové vzdálenosti třmínků od podlahy: 200; 460; 350 mm šikmý třmínek navazující na linii spodního líce železobetonového oblouku, v oblouku bez třmínků
	3	Ostatní: hladká výztuž Ø 24 mm ukončená půlkruhovým hákem ve výšce cca 1,0 m pravděpodobně výztuž ze spodního sloupu nebo stropní kce
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž sloupu v jednotlivých provedených sekaných sondách bez viditelné povrchové koroze</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků v částech sloupu s malou krycí vrstvou betonu, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- nosný sloup bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 211 Pohled na sloup ve 3. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S3.1)



Obr. 212 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S3.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu



Obr. 213 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S3.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží (čelní stěna z interiéru), viditelné dvě střední výztuže



Obr. 214 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S3.1

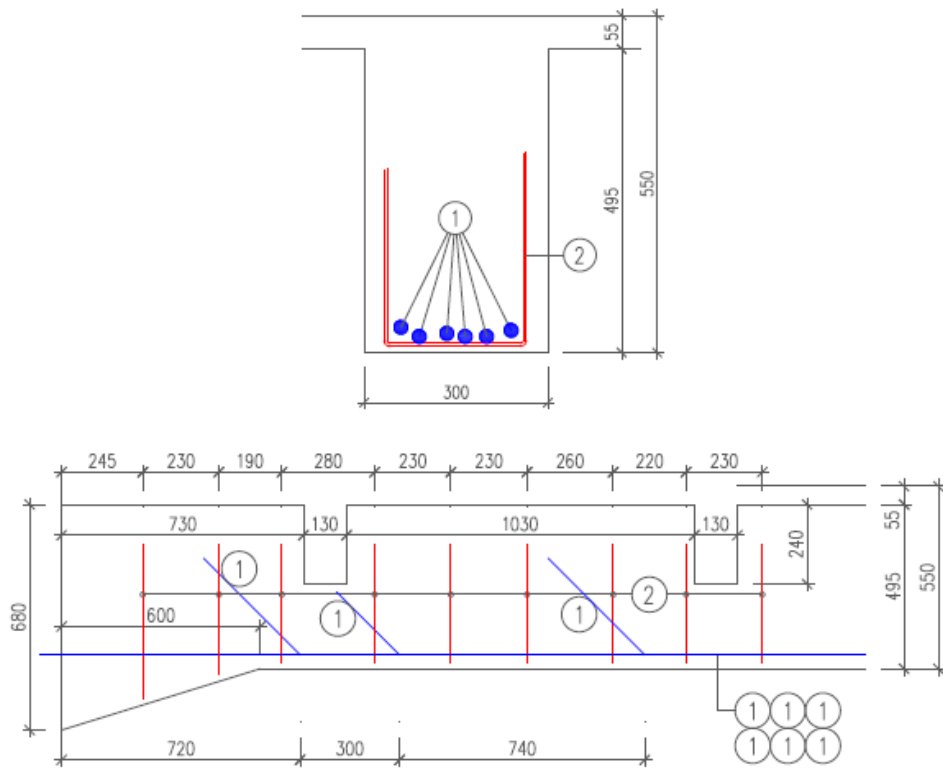


Obr. 215 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S3.1 posuvným měřítkem



Obr. 216 Měření průměru třmínkové výztuže sloupu v rámci sondy S3.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového průvlastku s označením P3.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.



Obr. 217 Schéma rozměrů a vyztužení průvlastku

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí průvlastku</li> <li>- v dolní části podélný řez průvlastku</li> </ul>	
Vyztužení průvlastku:	1	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž 6 $\varnothing$ 22 mm průměrné krytí cca 20 mm
	2	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 5 mm minimální krytí 5 - 10 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž průvlastku v jednotlivých provedených sekaných sondách s mírnou povrchovou korozi, bez oslabení průřezu výztuží</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- průvlastek bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 218 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 219 Pohled na rozkreslené polohy třmínků na bočním líci průvlaku v rámci sondy P3.1 s doplňkovými sekanými sondami



Obr. 220 Detailní foto výztužení v rámci sondy P3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi



Obr. 221 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v místě sondy P3.1

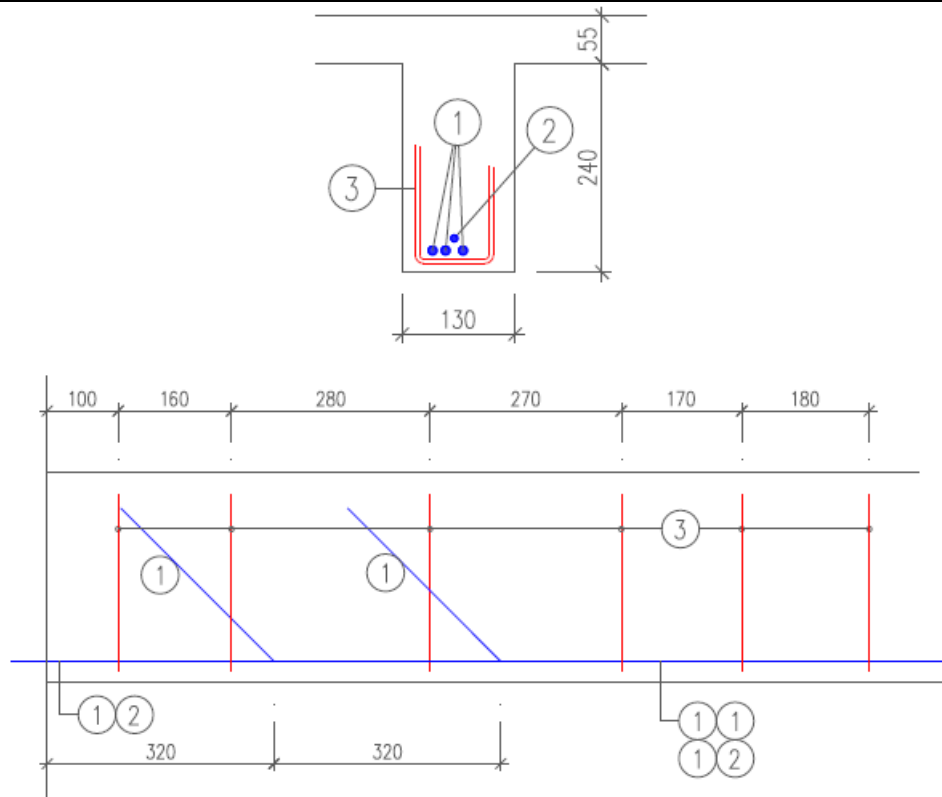


Obr. 222 Měření průměru hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v rámci sondy P3.1 posuvným měřítkem



Obr. 223 Měření průměru třmínku střešního průvlaku v rámci sondy P3.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového žebra s označením T3.1 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.



Obr. 224 Schéma rozměrů a vyztužení žebra

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí žebra</li> <li>- v dolní části podélný řez žebra</li> </ul>	
Vyztužení žebra:	1	hladká výztuž 3 $\varnothing$ 10 mm průměrné krytí cca 20 mm
	2	hladká výztuž $\varnothing$ 8 mm průměrné krytí cca 35 mm
	3	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 6 mm minimální krytí 10 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hlavní výztuž žebra v místech s malou krycí vrstvou betonu výztuže s mírnou povrchovou korozí, bez oslabení průřezu</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- žebro bez vad a poruch, které způsobují snížení únosnosti</li> </ul>	



Obr. 225 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 226 Detailní foto provedených sekaných sond v rámci sondy T3.1 s nalezenou polohou ohybu a s prokázaným zatažením dvou výztuží do podpory



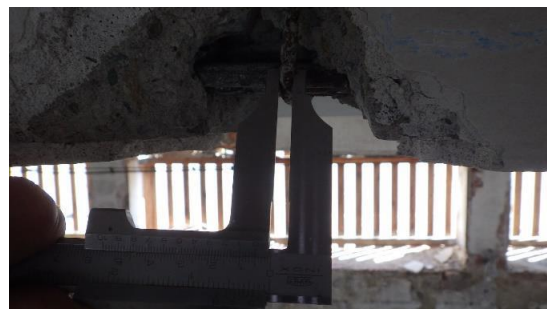
Obr. 227 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi



Obr. 228 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T3.1

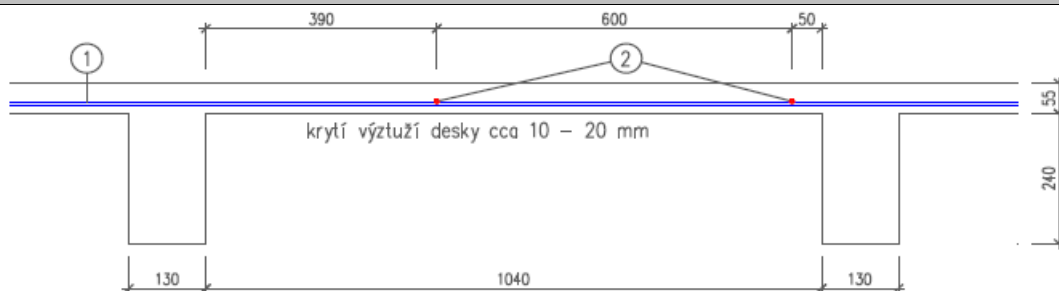


Obr. 229 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T3.1 posuvným měřítkem



Obr. 230 Měření průměru třmínku žebra v rámci sondy T3.1 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní železobetonové desky s označením D3.1 na ohybové účinky cca uprostřed rozpětí u sondy T3.1. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.



Obr. 231 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 6 mm průměrné krytí cca 10 - 15 mm rozteče výztuží: 130; 145; 115; 200; 70; 190; 150; 140; 180 mm
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 6 mm rozteče výztuží viz schéma pod nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s běžnou povrchovou korozí</li> <li>- v desce trhlinka rovnoběžná se směrem pnutí desky ve vzdálenosti 800 mm od průvzlaku</li> </ul>		



Obr. 232 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 233 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi s mírnou povrchovou korozí

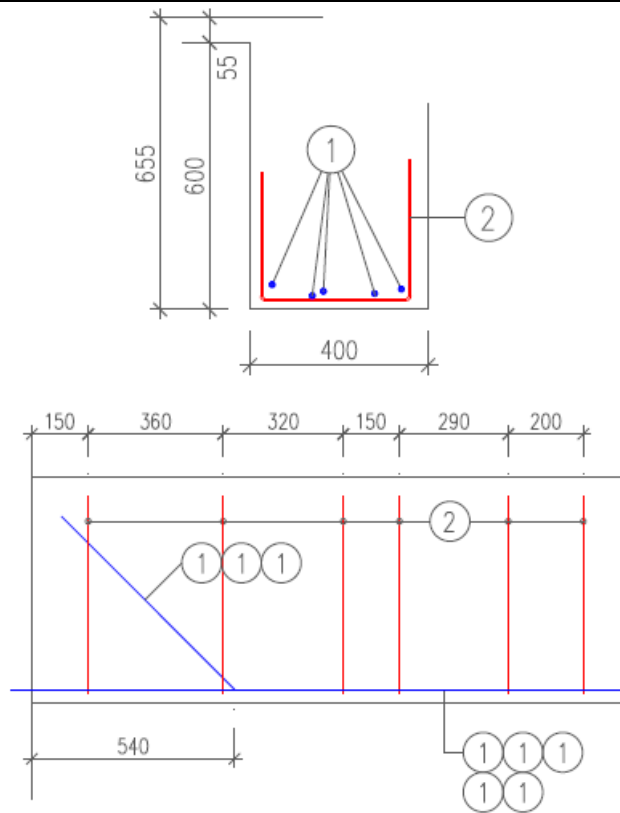


Obr. 234 Měření krycích vrstev hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D3.1



Obr. 235 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D3.1

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropního železobetonového průvlaku s označením P3.2 na ohybové účinky uprostřed rozpětí a na smykové účinky u vybrané podpory. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.



Obr. 236 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku

Poznámka:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v horní části příčný řez uprostřed rozpětí průvlaku</li> <li>- v dolní části podélný řez průvlaku</li> </ul>	
Vyztužení průvlaku:	1	Hlavní nosná výztuž: hladká výztuž 5 $\varnothing$ 12 mm průměrné krytí cca 35 mm
	2	Třmínky: hladká výztuž $\varnothing$ 8 mm minimální krytí 15 mm
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž průvlaku v jednotlivých provedených sekaných sondách s mírnou povrchovou korozi, bez oslabení průřezu výztuží</li> <li>- mírná povrchová koroze třmínků, bez oslabení průřezu třmínků</li> <li>- prvek obezděn dutými cihlami tloušťky 60 mm použitých jako ztracené bednění a tepelnou izolaci</li> </ul>	



Obr. 237 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P3.2 uprostřed rozpětí a u vybrané podpory spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 238 Detailní foto sondy s odstraněnými cihelnými prvky v rámci sondy P3.2 odhalené třmínky na povrchu s nulovým krytím a povrchovou korozi



Obr. 239 Detailní foto vyztužení v rámci sondy P3.2 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi



Obr. 240 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v místě sondy P3.2

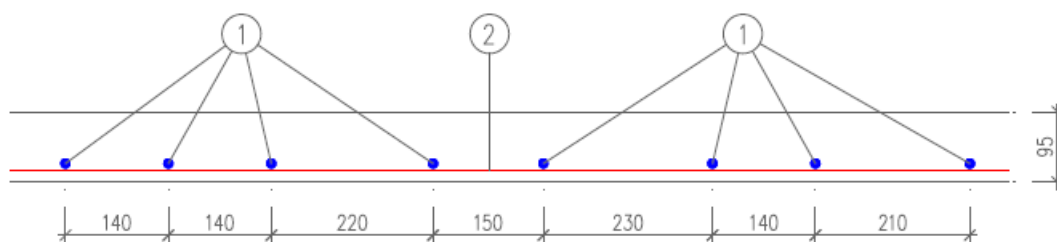


Obr. 241 Měření průměru hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v rámci sondy P3.2 posuvným měřítkem



Obr. 242 Měření průměru třmínku střešního průvlaku v rámci sondy P3.2 posuvným měřítkem

Profometrická a radarová sonda s provedenými doplňkovými sekanými sondami za účelem prokázání skutečného vyztužení stropní železobetonové desky s označením D3.2 na ohybové účinky cca uprostřed rozpětí. Poloha sondy je zaznačena na Obr. 85.



Obr. 243 Schéma rozměrů a vyztužení desky

Vyztužení desky:	1	Hlavní nosná výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 10 mm průměrné krytí cca 20 - 25 mm rozteče výztuží viz schéma
	2	Rozdělovací výztuž:	hladká výztuž $\varnothing$ 6 mm rozteče výztuží: 400; 520 mm pod nosnou výztuží
Nálezy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitá hlavní výztuž desky v jednotlivých provedených sekaných sondách s běžnou povrchovou korozi, bez oslabení průřezu</li> <li>- spodní líc desky překryt dřevovláknitými deskami tloušťky cca 25 mm</li> </ul>		



Obr. 244 Pohled na provedenou sondu D3.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi



Obr. 245 Detailní pohled na provedenou sondu D3.2 s měřením roztečí výztuží



Obr. 246 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže v rámci sondy D3.2



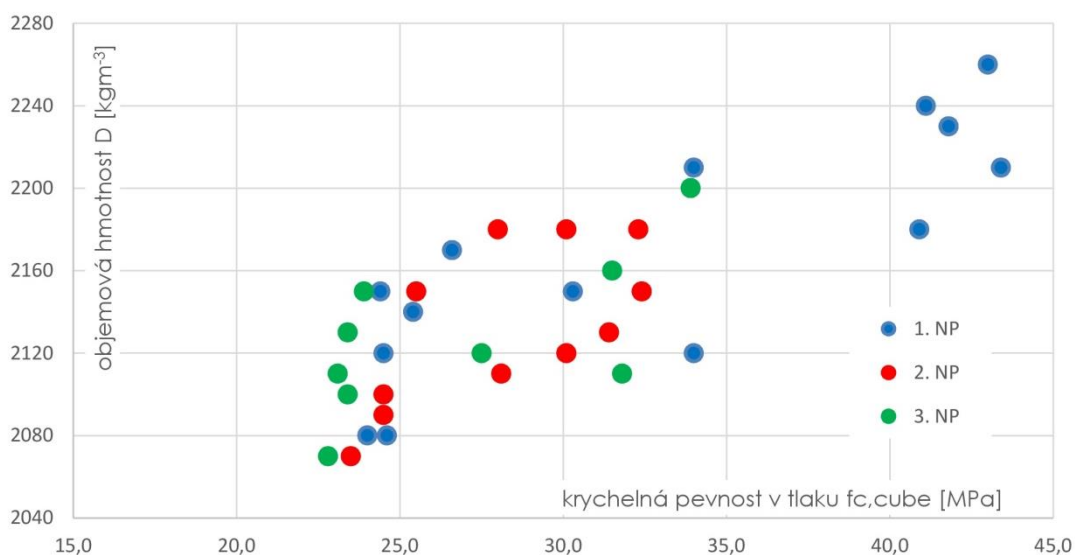
Obr. 247 Měření průměru hlavní nosné výztuže v rámci sondy D3.2

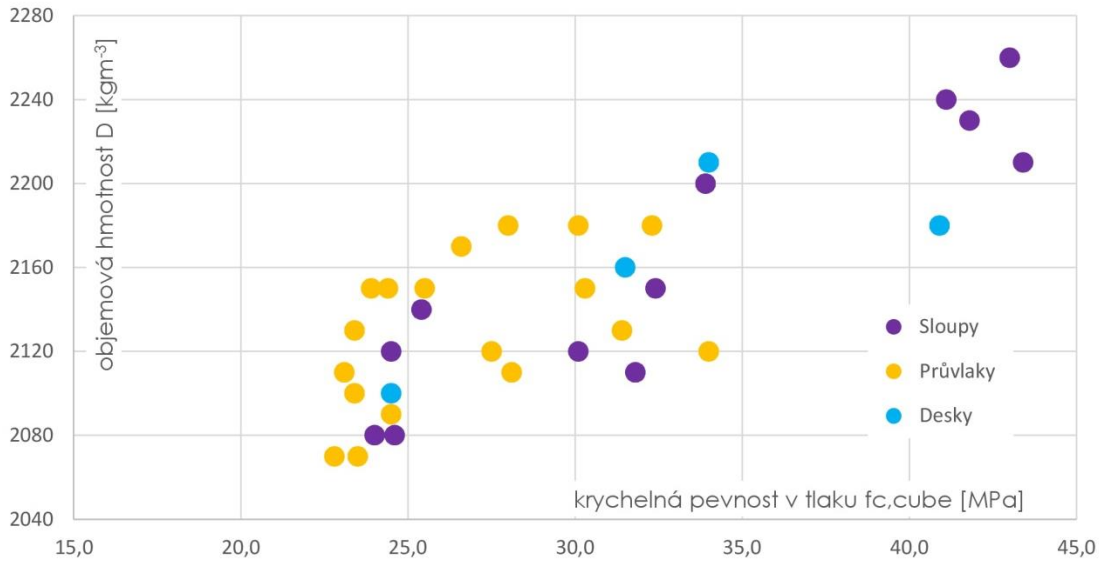
### 3.4 Výsledky provedených zkoušek

#### 3.4.1 Fyzikálně-mechanické parametry betonu

Na základě odebraných jádrových vývrtů, a z nich následně vytvořených zkušebních tělesech, byly provedeny laboratorní zkoušky pevnostních parametrů. Hodnocení kvality bylo provedeno v souladu s normami [7] a [8], kdy výsledná pevnost je stanovena podle vyhodnocení dílčích pevností zkušebních těles a jejich statistickém hodnocení při normálním rozdělení, dolním 5% kvantilem a hladině významnosti 80.

Pro provedené dílčí zkoušky pevnosti v tlaku na jednotlivých zkušebních tělesech bylo provedeno hodnocení betonu jako celku, bez rozlišení dle jednotlivých podlaží, či typů konstrukcí. Důvodem k tomuto rozhodnutí bylo rovnoměrné rozptýlení výsledků napříč kategoriemi. V rámci stejnoměrnosti betonu je dána hodnota maximálního variačního součinitele  $V_x=16\%$  pro pevnostní třídu betonu C12/15 až C20/25. Dosažená hodnota stejnoměrnosti souboru vzorků je rovna 21,2 %, což znamená nerovnoměrnost betonu souboru vzorků. Vývrty, jejichž přibližná poloha byla naznačena na Obr. 19, Obr. 20 a Obr. 21, ze kterých byly vytvořeny zkušební vzorky, jsou zdokumentovány a popsány v kapitole 3.2.1.1 Popis jádrových vývrtů.





Obr. 249 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle typů konstrukcí

Na uvedeném grafu Obr. 248 je patrný značný rozptyl v jednotlivých pevnostech napříč patry a na grafu Obr. 249 je zřetelný rozptyl v pevnostech jednotlivých typů konstrukcí. Z obou grafů lze vyčíst, že 85 % výsledků jednotlivých pevností se nachází v intervalu 20 až 35 MPa. Pro vyjádření pevnostní třídy betonu bude využit soubor jako celek s výslednou třídou betonu dle normy [17].

Tab. 8 Souhrnné výsledky fyzikálně - mechanických parametrů

provedené jádrové vývrtky:	18x jádrový vývrt Ø 50 a 65 mm	[ks]
počet zkušebních těles:	34 zkušebních těles	[ks]
odtrhové zkoušky:	18 provedených zkoušek	[ks]
objemová hmotnost betonu:	2150	[kgm <sup>-3</sup> ]
průměrná pevnost betonu na zkušebních tělesech:	29,7	[MPa]
rovnoměrnost betonu:	21,2 - nerovnoměrný (max. 16)	[%]
výsledná charakteristická pevnost betonu:	20,3	[MPa]
pevnostní třída betonu:	C 16/20	[-]
zkoušky přídržnosti betonu - minimální hodnota:	1,41	[MPa]
zkoušky přídržnosti betonu - průměrná hodnota:	02,5	[MPa]

### 3.4.2 Hloubka karbonatace

Zhodnocení hloubky karbonatace je uvedeno v tabulce Tab. 9, kde jsou vypsány hloubky karbonatace jednotlivých vzorků betonu zjištěné pomocí provedené fenolftaleinové zkoušky. Karbonatace vzorků je popsána v kapitole 3.2.1.1 Popis jádrových vývrtů.

Tab. 9 Hodnota naměřených hloubek karbonatace betonu jádrových vývrtů odebraných ze stávajících železobetonových konstrukcí

sonda	poloha	karbon. [mm]	sonda	poloha	karbon. [mm]
V1.1	sloup v 1. NP	30 - 35	V2.2	stropní průvlak nad 2. NP	25 - 30
V1.2	sloup v 1. NP	10 - 13	V2.3	stropní průvlak nad 2. NP	20 - 25
V1.3	sloup v 1. NP	16 - 20	V2.4	stropní průvlak nad 2. NP	8 - 12
V1.4	sloup v 1. NP	25 - 30	V2.5	stropní průvlak nad 2. NP	není
V1.5	stropní deska nad 1. NP	8 - 10	V2.6	schodišřová deska z 2. do 3. NP	20 - 25
V1.6	stropní průvlak nad 1. NP	10 - 14	V3.1	sloup ve 3. NP	20 - 25
V1.7	stropní průvlak nad 1. NP	40 - 45	V3.2	stropní průvlak nad 3. NP	15 - 20
V1.8	stropní deska nad 1. NP	30 - 35	V3.3	stropní průvlak nad 3. NP	15 - 20
V2.1	sloup ve 2. NP	30 - 35	V3.4	stropní deska nad schodiřřem	20 - 25

### 3.4.3 Vyztužení nosných konstrukcí

Pro zjištění vyztužení železobetonových konstrukcí bylo provedeno celkem 18 profometrických a radarových kontrol doplněných sekanými sondami napříč nadzemními podlažími a typy konstrukcí. V jednotlivých sondách, kterým je věnovaná kapitola 3.3.1 *Popis provedených sond*, je zdokumentován počet výztužných prutů, jejich průměry, druh a krycí vrstvy betonu. Všechny zjištěné výztuže byly vyneseny do jednotlivých schémat konstrukce.

## 4. Závěr

Teoretická část diplomové práce byla věnována popisu zjiřřovaných vlastností železobetonových konstrukcí a také metodám zjiřřování těchto vlastností při stavebních průzkumech, včetně postupů zkoušení a požadavků pro zkoušení uvedených v příslušných normách pro danou problematiku.

Praktická část byla věnována stavebně technickému a materiálovému průzkumu železobetonového skeletu objektu městských lázní č. p. 593, který se nachází na ulici Dvořákova v Uherském Hradiřři. Objekt se skládá z původní lázeňské budovy navržené architektem Bohuslavem Fuchsem dokončené v roce 1937, přístavby prádelny a skladiřř z roku 1940, přístavby druhého bazénu z roku 1970 a nástavby oddělení pedikúry dokončené v roce 1977. Tento průzkum byl věnován výhradně původní lázeňské budově a její nástavbě. Na základě požadavků objednatele byla zjiřřována pevnost betonu v tlaku pomocí jádrových

vývrtů, přídržnost betonu využitím odtrhových zkoušek, vyztužení sloupů, průvlaků, trámů a desek pomocí NDT metod doplněných sekanými sondami a popsání zjištěných vad a poruch.

Výsledky tohoto průzkumu je možné využít pro statický přepočet za účelem zjištění stávajícího stavu pro navržení následných stavebních úprav určených ke změně v užívání objektu.

#### **4.1 Kvalita betonu**

V rámci stavebně technického a materiálového průzkumu vybraných částí železobetonového skeletu z hlediska kvality betonu stávající železobetonové konstrukce byly získány následující poznatky. Kvalita betonu jednotlivých dílčích částí je rozdílná a nelze s určitostí tvrdit, že pro betonáž sloupů a vodorovných nosných konstrukcí byl použitý beton různých kvalit. Na základě vývrtů odebraných z konstrukce a stanovených pevnostech v tlaku na zkušebních tělesech byla kvalita betonu určena jako jednotná pevnostní třída pro celý objekt. Popisu odebraných vývrtů a jejich následnému zkoušení byla věnována kapitola 3.2.1 *Jádrové vývrty*. Zjištění povrchové přídržnosti byla věnována kapitola 3.2.2 *Odtrhové zkoušky*.

Provedenými zkouškami pevnostních parametrů betonu na celkem 18 jádrových vývrtech byla stanovena, vzhledem k velkým rozptylům pevností jednotlivých vzorků napříč nadzemními podlažími nebo jednotlivých druhů konstrukcí, třída betonu C16/20 pro celý objekt. Průměrné hodnoty povrchové přídržnosti jsou 2,05 MPa s minimálním dosaženým výsledkem 1,41 MPa. Hloubka karbonatice je taktéž rozdílná vzhledem k nadzemním podlažím nebo druhům konstrukcí.

#### **4.2 Stav vyztužení konstrukcí**

Vyztužení vybraných nosných prvků z hlediska jednotlivých nadzemních podlaží je popsáno včetně krycích vrstev betonu a schematicky znázorněného vyztužení v kapitole 3.3.1 *Popis provedených sond*.

Z provedených sond, za účelem zjištění skutečného vyztužení vybraných konstrukcí a stavu těchto prvků, je možné konstatovat tyto závěry. V žádné z provedených sond nebylo zjištěno mechanické poškození nebo významnější koroze než povrchová, která neoslábí průřez jednotlivých profilů, dále také nebylo zjištěno porušení výztuží působením nadměrných vnitřních silových účinků. Vlivem koroze nebylo způsobeno odpadávání krycích vrstev betonu a je možné konstatovat, že stav konstrukce je uspokojivý a nikde nebyly nalezeny žádné významné ohybové nebo smykové trhliny.

## 5. Bibliografie

- [1] CIKRLE, Petr, Ondřej ANTON, Petr DANĚK, Barbara KUCHARCZYKOVÁ a Petr MISÁK. *NDT ZKOUŠENÍ VE STAVEBNICTVÍ: Příručka kurzu ČŽV*. 1. Brno: Ústav stavebního zkušebnictví, Fakulta stavební, VUT v Brně, 2010. ISBN 978-80-214-4198-9.
- [2] HOBST, Leonard, Jiří ADÁMEK, Petr CIKRLE a Pavel SCHMID. *Diagnostika stavebních konstrukcí: přednášky*. 1. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005.
- [3] 3. VÝVRTY: ODBĚR, POPIS A ZKOUŠENÍ V TLAKU [online]. In: . Brno [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: [http://szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI52/ESF\\_C3\\_N%C2%A0vod.pdf](http://szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI52/ESF_C3_N%C2%A0vod.pdf)
- [4] Míra a tvar karbonatace v závislosti ke stáří trhlin. In: *Tzb-info* [online]. 2010 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/9370-diagnostika-trhlin-v-prumyslovych-vsypovych-betonovych-podlahach>
- [5] ČSN EN 12390-3 (731302). *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [6] 3. PEVNOST V TLAKU BETONU NA VÝVRTECH [online]. In: . Brno, 2016 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: [http://szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI03/M\\_C3\\_2016\\_N%C3%A1vod\\_v%C3%BDvrt.pdf](http://szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI03/M_C3_2016_N%C3%A1vod_v%C3%BDvrt.pdf)
- [7] ČSN ISO 13822 (730038). *Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí*. 1. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- [8] ČSN 73 0038. *Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [9] *ZKOUŠKY POVRCHOVÉ PŘÍDRŽNOSTI, ODTRHOVÉ ZKOUŠKY MATERIÁLŮ* [online]. Brno [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: <http://szk.fce.vutbr.cz/vyuka/CI57/odtrhove%20zkousky,%20kotveni.pdf>
- [10] ANTON, Ondřej, Petr CIKRLE a Věra HEŘMÁNKOVÁ. Zkušenosti s georadarem při stavebně technických průzkumech. *TZB-info* [online]. 2010 [cit. 2020-11-22]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/beton-malty-omitky/10800-zkusenosti-s->

georadarem-pri-stavebne-technickych-pruzkumech

- [11] ANTON, Ondřej a Věra HEŘMÁNKOVÁ. Průkazné stanovení vyztužení železobetonové konstrukce a vhodné NDT metody. *TZB-info* [online]. 2010 [cit. 2020-11-22]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/beton-malty-omitky/16245-prukazne-stanoveni-vyztuzeni-zelezobetonove-konstrukce-a-vhodne-ndt-metody>
- [12] HOBST, Leonard. *ZKUŠEBNICTVÍ A TECHNOLOGIE: M03 - Radiační defektoskopie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004.
- [13] CIKRLE, Petr. BI52 Diagnostika stavebních konstrukcí: Přednáška č. 5: Elektromagnetické indikátory vyztuže. In: *SlidePlayer* [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/2643879/>
- [14] *5 Elektromagnetické indikátory vyztuže* [online]. Brno, 2016 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: [http://www.szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI52/2016/ESF\\_C5a\\_2016\\_N%C3%A1vod.pdf](http://www.szk.fce.vutbr.cz/vyuka/BI52/2016/ESF_C5a_2016_N%C3%A1vod.pdf)
- [15] ANTON, Ondřej a Petr CIKRLE. VÝVOJ NEDESTRUKTIVNÍCH METOD PRO ZKOUŠENÍ BETONU OD ROKU 1990. *Beton TKS* [online]. 2015, **2015**(3) [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: [https://www.betontks.cz/sites/default/files/2015-3-03\\_0.pdf](https://www.betontks.cz/sites/default/files/2015-3-03_0.pdf)
- [16] Dvořáková 593. In: *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-12-12]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=17.4647574&y=49.0673443&z=17&pano=1&base=ophoto&source=addr&id=11432316&pid=43929333&yaw=2.607&fov=1.570&pitch=0.054>
- [17] ČSN EN 206 +A1 (732403). *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. 1. Praha: Český normalizační institut, 2018.
- [18] Profoscope detektor vyztuží v betonu. In: *PROINEX INSTRUMENTS* [online]. [cit. 2021-01-07]. Dostupné z: [https://www.proinex.cz/327-thickbox\\_default/profoscope-detektor-vyztuzi-v-betonu.jpg](https://www.proinex.cz/327-thickbox_default/profoscope-detektor-vyztuzi-v-betonu.jpg)

## 6. Seznam obrázků a tabulek

### 6.1 Seznam obrázků

Obr. 1 Otvor po odebrání vývrtu. ....	13
Obr. 2 Popis a změření vývrtu. ....	14
Obr. 3 Karbonatace v závislosti stáří trhlin [4]. ....	14
Obr. 4 Způsoby porušení zkušebních válců [5] .....	15
Obr. 5 Příprava povrchové vrstvy [9] .....	18
Obr. 6 Přilepení zkušební terče [9] .....	18
Obr. 7 Odtrhnutí terče [9] .....	18
Obr. 8 Zkušební místo připravené k odtržení zkušební terče .....	18
Obr. 9 Provádění měření pomocí odtrhoměru Proceq Dyna Z-216.....	19
Obr. 10 Provádění radiografie pomocí zářiče Co60 uloženém v krytu [11] .....	20
Obr. 11 Radiogram konstrukce, u které poloha výztuže neodpovídá projektové dokumentaci [10] .....	21
Obr. 12 Indikace výztuže [13]. ....	22
Obr. 13 Odezva přístroje zleva samostatný prut, více prutů „dostatečně“ vzdálených, více prutů „příliš“ blízko, překrytí hledané výztuže třmínkem nebo jinou výztuží [13]. ....	22
Obr. 14 Georadar Hilti PS1000 [10] .....	23
Obr. 15 Měření průměru třmínku v sekané sondě sloupu .....	24
Obr. 16 Pohled na budovu Lázní z ulice Dvořáková [16] .....	26
Obr. 17 Pohled na nosný systém 1.NP a 2.NP .....	27
Obr. 18 Pohled na nosný systém 3.NP .....	28
Obr. 19 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 1.NP.....	29
Obr. 20 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 2.NP.....	30
Obr. 21 Schéma rozmístění jádrových vývrtů a zkušebních míst v 3.NP.....	30
Obr. 22 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP.....	31
Obr. 23 Vzorek s označením V1.1 včetně provedení testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	31
Obr. 24 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.2 ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP .....	32
Obr. 25 Vzorek s označením V1.2 včetně provedení testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	32

Obr. 26 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.3 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 1.NP.....	32
Obr. 27 Vzorek s označením V1.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	32
Obr. 28 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.4 ze svislého nosného kruhového sloupu v 1.NP .....	33
Obr. 29 Vzorek s označením V1.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	33
Obr. 30 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.5 ze stropní desky nad 1.NP.....	33
Obr. 31 Vzorek s označením V1.5 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušební tělesa .....	33
Obr. 32 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.6 ze železobetonového průvlaku stropní konstrukce nad 1.NP.....	34
Obr. 33 Vzorek s označením V1.6 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	34
Obr. 34 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.7 ze železobetonového průvlaku stropní konstrukce nad 1.NP .....	34
Obr. 35 Vzorek s označením V1.7 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	34
Obr. 36 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V1.8 ze stropní desky nad 1.NP.....	35
Obr. 37 Vzorek s označením V1.8 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušební tělesa .....	35
Obr. 38 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 2.NP.....	35
Obr. 39 Vzorek s označením V2.1 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	35
Obr. 40 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.2 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP.....	36
Obr. 41 Vzorek s označením V2.2 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	36
Obr. 42 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.3 ze železobetonového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP.....	36

Obr. 43 Vzorek s označením V2.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	36
Obr. 44 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.4 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP.....	37
Obr. 45 Vzorek s označením V2.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	37
Obr. 46 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.5 ze železobetonového obloukového průvlaku stropní konstrukce nad 2.NP přes skladbu podlahy 3.NP.....	37
Obr. 47 Vzorek s označením V1.5 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	37
Obr. 48 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V2.6 vedeného svisle vzhůru schodišťovou deskou mezi mezipodestou a 3.NP .....	38
Obr. 49 Vzorek s označením V2.6 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebního tělesa .....	38
Obr. 50 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.1 ze svislého nosného obdélníkového sloupu v 3.NP.....	38
Obr. 51 Vzorek s označením V3.1 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	38
Obr. 52 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.2 ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP .....	39
Obr. 53 Vzorek s označením V3.2 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	39
Obr. 54 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.3 ze železobetonového průvlaku střešní konstrukce nad 3.NP .....	39
Obr. 55 Vzorek s označením V3.3 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebních těles.....	39
Obr. 56 Pohled na provedené místo jádrového vývrtu s označením V3.4 ze železobetonové střešní desky nad 3.NP .....	40
Obr. 57 Vzorek s označením V3.4 včetně provedeného testu hloubky karbonatace a s vyznačenou polohou zkušebního tělesa .....	40
Obr. 58 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle jednotlivých nadzemních podlaží .....	41
Obr. 59 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle jednotlivých typů konstrukce .....	41

Obr. 60 Provádění odtrhové zkoušky na zkušební místě umístěném na obloukovém průvlaku .....	42
Obr. 61 Pohled na zkušební místo P1.1 .....	43
Obr. 62 Pohled na zkušební místo P1.2 .....	43
Obr. 63 Pohled na zkušební místo P1.3 .....	43
Obr. 64 Pohled na zkušební místo P1.4 .....	43
Obr. 65 Pohled na zkušební místo P1.5 .....	43
Obr. 66 Pohled na zkušební místo P1.6 .....	43
Obr. 67 Pohled na zkušební místo P1.7 .....	43
Obr. 68 Pohled na zkušební místo P2.1 .....	43
Obr. 69 Pohled na zkušební místo P2.2 .....	43
Obr. 70 Pohled na zkušební místo P2.3 .....	43
Obr. 71 Pohled na zkušební místo P2.4 .....	43
Obr. 72 Pohled na zkušební místo P2.5 .....	43
Obr. 73 Pohled na zkušební místo P3.1 .....	43
Obr. 74 Pohled na zkušební místo P3.2 .....	43
Obr. 75 Pohled na zkušební místo P3.3 .....	43
Obr. 76 Pohled na zkušební místo P3.4 .....	43
Obr. 77 Pohled na zkušební místo P3.5 .....	43
Obr. 78 Pohled na zkušební místo P3.6 .....	43
Obr. 79 Profometer PM-630.....	45
Obr. 80 Georadar Hilti PS 1000.....	45
Obr. 81 Profoscope+ [18] .....	45
Obr. 82 Sekaná sonda průvlaku .....	45
Obr. 83 Zakreslení přibližné polohy provedených sond v 1.NP .....	46
Obr. 84 Zakreslení přibližné polohy provedených sond v 2.NP .....	47
Obr. 85 Zakreslení přibližné polohy provedených sond v 3.NP .....	47
Obr. 86 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	48
Obr. 87 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v místě sondy S1.1. ....	48
Obr. 88 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S1.1 s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží .....	48
Obr. 89 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.1).....	49
Obr. 90 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.1).....	49

Obr. 91 Detailní pohled na dvě odhalené svislé nosné výztuže sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.1, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození .....	49
Obr. 92 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.1.....	49
Obr. 93 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.1 posuvným měřítkem.....	49
Obr. 94 Měření průměru třmínek sloupu v rámci sondy S1.1 posuvným měřítkem.....	49
Obr. 95 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	50
Obr. 96 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.2).....	51
Obr. 97 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměření rozteční jednotlivých výztuží .....	51
Obr. 98 Detailní pohled na dvě odhalené svislé nosné výztuže sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.2, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození .....	51
Obr. 99 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.2.....	51
Obr. 100 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.2 posuvným měřítkem.....	51
Obr. 101 Měření průměru třmínek sloupu v rámci sondy S1.2 posuvným měřítkem.....	51
Obr. 102 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	52
Obr. 103 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.3).....	53
Obr. 104 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu. ....	53
Obr. 105 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.3, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození. ....	53
Obr. 106 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.3 .....	53
Obr. 107 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.3 posuvným měřítkem.....	53
Obr. 108 Měření průměru třmínek sloupu v rámci sondy S1.3 posuvným měřítkem.....	53
Obr. 109 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	54
Obr. 110 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.4) v interiéru.....	55

Obr. 111 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.4) v exteriéru .....	55
Obr. 112 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměření rozteční jednotlivých výztuží (čelní stěna z exteriéru) .....	55
Obr. 113 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměření rozteční jednotlivých výztuží (boční stěna sloupu) .....	55
Obr. 114 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.4, výztuže s velmi mírnou povrchovou korozí, bez známek mechanického poškození.....	55
Obr. 115 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.4 .....	55
Obr. 116 Měření průměru hlavní nosné výztuže sloupu v rámci sondy S1.4 posuvným měřítkem .....	55
Obr. 117 Měření průměru třmíneků sloupu v rámci sondy S1.4 posuvným měřítkem.....	55
Obr. 118 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	56
Obr. 119 Pohled na sloup v 1. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S1.5).....	57
Obr. 120 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž a třmínek sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.5, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození .....	57
Obr. 121 Detailní pohled na odhalenou svislou výztuž sloupu v 1. NP v rámci sondy S1.5, výztuže bez povrchové koroze, bez známek mechanického poškození.....	57
Obr. 122 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S1.5 .....	57
Obr. 123 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S1.5 posuvným měřítkem.....	57
Obr. 124 Měření průměru třmíneků sloupu v rámci sondy S1.5 posuvným měřítkem.....	57
Obr. 125 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku .....	58
Obr. 126 Pohled na stropní průvlak nad 1. NP s provedenými sondami s označením P1.1 za účelem ověření vyztužení na ohybový moment uprostřed rozpětí a smykové účinky u vybrané podpory.....	59
Obr. 127 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P1.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	59
Obr. 128 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy P1.1 s viditelnými podélnými výztužemi i odhaleným třmínkem, výztuže s výraznější povrchovou korozí bez oslabení průřezu.....	59
Obr. 129 Navrtaná sonda k určené radarové poloze jednoho ze dvou nalezených ohybů v rámci sondy P1.1 .....	59

Obr. 130 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1 .....	59
Obr. 131 Měření průměru hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1 posuvným měřítkem .....	59
Obr. 132 Měření průměru třmínkové výztuže průvlaku v rámci sondy P1.1 posuvným měřítkem .....	59
Obr. 133 Schéma rozměrů a vyztužení žebra .....	60
Obr. 134 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T1.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	61
Obr. 135 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci T1.1 u vybrané podpory za účelem ověření počtu zatažených prutů do podpory .....	61
Obr. 136 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T1.1 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem.....	61
Obr. 137 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.1 .....	61
Obr. 138 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.1 posuvným měřítkem .....	61
Obr. 139 Měření průměru třmínkové výztuže žebra v rámci sondy T1.1 posuvným měřítkem ..	61
Obr. 140 Schéma rozměrů a vyztužení desky .....	62
Obr. 141 Pohled na provedenou sondu D1.1 s provedenými doplňkovými sekanými sondami.	62
Obr. 142 Vyznačení polohy výztuží v místě sondy D1.1 .....	62
Obr. 143 Schéma rozměrů a vyztužení žebra .....	63
Obr. 144 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T1.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	64
Obr. 145 Fotografie místa v rámci sondy T1.2 s ukončenou jednou podélnou výztuží ve vzdálenosti cca 660 mm od podpory .....	64
Obr. 146 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T1.2 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem.....	64
Obr. 147 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T1.2 .....	64
Obr. 148 Foto detailu v rámci sondy T1.2 u vybrané podpory s viditelným ohybem od horního líce s nízkým krytím a s výztuží, která se u podpory ve vzdálenosti cca 80 mm rovněž začíná ohýbat k hornímu povrchu .....	64
Obr. 149 Detailní foto provedené sekané sondy v rámci T1.2 u horního povrchu u podpory s odhalenými třemi podélnými výztužemi.....	64
Obr. 150 Schéma rozměrů a vyztužení desky .....	65
Obr. 151 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D1.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	65

Obr. 152 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D1.2 posuvným měřítkem .....	65
Obr. 153 Schéma rozměrů a vyztužení desky .....	66
Obr. 154 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D1.3 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi a naznačenými výztužemi zjištěnými pomocí georadaru a profometru .....	66
Obr. 155 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D1.3 posuvným měřítkem .....	66
Obr. 156 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi s měřením jednotlivých roztečí .....	66
Obr. 157 Pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 s měřením krycích vrstev betonu nosné výztuže desky .....	66
Obr. 158 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	67
Obr. 159 Pohled na sloup ve 2. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S2.1) .....	68
Obr. 160 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci S2.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu, v pohledu viditelný šikmo umístěný třmínek navazující na linii spodního líce železobetonového oblouku .....	68
Obr. 161 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci S2.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměření rozteční jednotlivých výztuží .....	68
Obr. 162 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S2.1 .....	68
Obr. 163 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci S2.1 posuvným měřítkem .....	68
Obr. 164 Měření průměru třmínkové výztuže sloupu v rámci sondy S2.1 posuvným měřítkem .....	68
Obr. 165 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku .....	69
Obr. 166 Pohled na provedenou sekanou sondu P2.1 uprostřed rozpětí spodního líce obloukového průvlaku nad 2. NP s odhalenými výztužemi .....	70
Obr. 167 Pohled na provedenou profometrickou a radarovou kontrolu polohy smykové výztuže (třmínků) u podpory v rámci sondy P2.1 .....	70
Obr. 168 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi .....	70
Obr. 169 Detailní pohled na povrch odhalených výztuží v rámci sondy P2.1, povrch jednotlivých výztuží bez viditelné koroze .....	70
Obr. 170 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlaku v rámci sondy P2.1 .....	70

Obr. 171 Měření průměru nosné výztuže průvlastku v rámci sondy P2.1 posuvným měřítkem ...	70
Obr. 172 Schéma rozměrů a vyztužení žebra .....	71
Obr. 173 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	72
Obr. 174 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci T2.1 u vybrané podpory za účelem ověření počtu zatažených prutů do podpory .....	72
Obr. 175 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T2.1 uprostřed rozpětí s odhalenými podélnými výztužemi a třmínkem.....	72
Obr. 176 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.1 .....	72
Obr. 177 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.1 posuvným měřítkem .....	72
Obr. 178 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy T2.1 za účelem ověření ohybové výztuže nad podporou .....	72
Obr. 179 Schéma rozměrů a vyztužení desky.....	73
Obr. 180 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D2.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	73
Obr. 181 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D1.3 včetně průvrtu k určení tloušťky desky .....	73
Obr. 182 Pohled na provedenou sekanou sondu D2.1 s měřením krycích vrstev betonu nosné výztuže desky.....	73
Obr. 183 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D2.1 posuvným měřítkem .....	73
Obr. 184 Schéma rozměrů a vyztužení průvlastku .....	74
Obr. 185 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi a s oblastí s odpadanou krycí vrstvou betonu v místě ohybů .....	75
Obr. 186 Detailní pohled na místo v rámci P2.2 s odpadanou krycí vrstvou betonu s výrazně povrchově korodující výztuží v místě ohýbajících se výztuží k hornímu povrchu .....	75
Obr. 187 Detailní pohled na místo v rámci P2.2 s odpadanou krycí vrstvou betonu s výrazně povrchově korodující výztuží v místě ohýbajících se výztuží k hornímu povrchu .....	75
Obr. 188 Detailní foto sekané sondy v rámci P2.2 za účelem ověření ohybové výztuže nad podporou.....	75
Obr. 189 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže průvlastku v rámci P2.2 .....	75
Obr. 190 Detail sekané sondy v rámci P2.2 u podpory za účelem prokázání počtu průběžných výztuží .....	75

Obr. 191 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže průvlaku v rámci P2.2 posuvným měřítkem.....	75
Obr. 192 Měření průměru třmínku průvlaku v rámci P2.2 posuvným měřítkem.....	75
Obr. 193 Schéma rozměrů a vyztužení žebra .....	76
Obr. 194 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	77
Obr. 195 Pohled na rozkreslené polohy třmínků na bočním líci žebra v rámci sondy T2.2 .....	77
Obr. 196 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T2.2 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi .....	77
Obr. 197 Detailní foto sekané sondy v rámci sondy T2.2 za účelem ověření výztuže u podpory .....	77
Obr. 198 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T2.2 posuvným měřítkem .....	77
Obr. 199 Měření průměru třmínku žebra v rámci sondy T2.2 posuvným měřítkem.....	77
Obr. 200 Schéma rozměrů a vyztužení desky .....	78
Obr. 201 Pohled na provedenou sekanou sondu D2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi .....	78
Obr. 202 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu D2.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi s měřením profilu nosné výztuže desky .....	78
Obr. 203 Schéma rozměrů a vyztužení schodišťové desky .....	79
Obr. 204 Pohled na provedenou profometrickou kontrolu polohy výztuží včetně provedených sekaných sond v rámci sondy D2.3 na spodním líci výstupního schodišťového ramena do 3. NP .....	80
Obr. 205 Pohled na zábradelní železobetonovou stěnu s provedenými sekanými sondami v rámci D2.3 u dvou spodních oblastí nalezených výztuží .....	80
Obr. 206 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže v rámci sondy D2.3 schodišťového ramena .....	80
Obr. 207 Měření průměru hlavní podélné nosné výztuže v rámci sondy D2.3 schodišťového ramena, výztuže s velmi mírnou povrchovou korozí posuvným měřítkem .....	80
Obr. 208 Měření krycích vrstev betonu konstrukční výztuže v rámci sondy D2.3 zábradelní železobetonové stěny .....	80
Obr. 209 Měření profilu spodní konstrukční výztuže v rámci sondy D2.3 zábradelní železobetonové stěny posuvným měřítkem .....	80
Obr. 210 Schéma rozměrů a vyztužení sloupu .....	81

Obr. 211 Pohled na sloup ve 3. NP s provedenými sondami za účelem určení skutečného vyztužení (sonda S3.1).....	82
Obr. 212 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S3.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu.....	82
Obr. 213 Detailní pohled na provedenou oblast sekaných sond v rámci sondy S3.1 za účelem ověření skutečného vyztužení sloupu s rozměřením rozteční jednotlivých výztuží (čelní stěna z interiéru), viditelné dvě střední výztuže .....	82
Obr. 214 Detailní foto měření krycích vrstev betonu vybrané rohové hlavní nosné výztuže sloupu v rámci provedené sondy S3.1 .....	82
Obr. 215 Měření průměru hlavní nosné svislé výztuže sloupu v rámci sondy S3.1 posuvným měřítkem.....	82
Obr. 216 Měření průměru třmínkové výztuže sloupu v rámci sondy S3.1 posuvným měřítkem	82
Obr. 217 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku .....	83
Obr. 218 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	84
Obr. 219 Pohled na rozkreslené polohy třmínků na bočním líci průvlaku v rámci sondy P3.1 s doplňkovými sekanými sondami .....	84
Obr. 220 Detailní foto vyztužení v rámci sondy P3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi .....	84
Obr. 221 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v místě sondy P3.1 .....	84
Obr. 222 Měření průměru hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v rámci sondy P3.1 posuvným měřítkem .....	84
Obr. 223 Měření průměru třmínku střešního průvlaku v rámci sondy P3.1 posuvným měřítkem .....	84
Obr. 224 Schéma rozměrů a vyztužení žebra .....	85
Obr. 225 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy T3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	86
Obr. 226 Detailní foto provedených sekaných sond v rámci sondy T3.1 s nalezenou polohou ohybu a s prokázaným zatažením dvou výztuží do podpory.....	86
Obr. 227 Detailní foto vyztužení v rámci sondy T3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi .....	86
Obr. 228 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T3.1 .....	86
Obr. 229 Měření průměru hlavní nosné výztuže žebra v rámci sondy T3.1 posuvným měřítkem .....	86

Obr. 230 Měření průměru třmínku žebra v rámci sondy T3.1 posuvným měřítkem.....	86
Obr. 231 Schéma rozměrů a vyztužení desky.....	87
Obr. 232 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D3.1 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	87
Obr. 233 Detailní pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy D3.1 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi s mírnou povrchovou korozí.....	87
Obr. 234 Měření krycích vrstev hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D3.1.....	87
Obr. 235 Měření průměru hlavní nosné výztuže desky v rámci sondy D3.1.....	87
Obr. 236 Schéma rozměrů a vyztužení průvlaku.....	88
Obr. 237 Pohled na provedenou sekanou sondu v rámci sondy P3.2 uprostřed rozpětí a u vybrané podpory spodního líce s odhalenými výztužemi.....	89
Obr. 238 Detailní foto sondy s odstraněnými cihelnými prvky v rámci sondy P3.2 odhalené třmínky na povrchu s nulovým krytím a povrchovou korozí.....	89
Obr. 239 Detailní foto vyztužení v rámci sondy P3.2 uprostřed rozpětí s odhalenými výztužemi.....	89
Obr. 240 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v místě sondy P3.2.....	89
Obr. 241 Měření průměru hlavní nosné výztuže střešního průvlaku v rámci sondy P3.2 posuvným měřítkem.....	89
Obr. 242 Měření průměru třmínku střešního průvlaku v rámci sondy P3.2 posuvným měřítkem.....	89
Obr. 243 Schéma rozměrů a vyztužení desky.....	90
Obr. 244 Pohled na provedenou sondu D3.2 uprostřed rozpětí spodního líce s odhalenými výztužemi.....	90
Obr. 245 Detailní pohled na provedenou sondu D3.2 s měřením roztečí výztuží.....	90
Obr. 246 Měření krycích vrstev betonu hlavní nosné výztuže v rámci sondy D3.2.....	90
Obr. 247 Měření průměru hlavní nosné výztuže v rámci sondy D3.2.....	90
Obr. 248 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle nadzemních podlaží.....	91
Obr. 249 Graf závislosti objemové hmotnosti betonu na jeho krychelné pevnosti v tlaku podle typů konstrukcí.....	92

## 6.2 Seznam tabulek

Tab. 1 – Určení převodního součinitele $K_{cyl,cube}$ z válcové pevnosti [5].....	16
Tab. 2 Součinitele $k_{n,x}$ pro stanovení 5% kvantilu [3] .....	17
Tab. 3 Zatřídění lomových poruch [9] .....	18
Tab. 4 Pevnosti betonu na jednotlivých zkušebních tělesech .....	41
Tab. 5 Statistické hodnocení souboru výsledků se zařazením betonu do příslušné pevnostní třídy.....	42
Tab. 6 Stanovené hodnoty povrchových tahových pevností betonu odtrhovými zkouškami ....	44
Tab. 7 Statistické hodnocení souboru výsledků povrchových tahových pevností.....	44
Tab. 8 Souhrnné výsledky fyzikálně - mechanických parametrů.....	92
Tab. 9 Hodnota naměřených hloubek karbonatace betonu jádrových vývrtů odebraných ze stávajících železobetonových konstrukcí .....	93