

PRŮZKUMY * ZAMĚŘENÍ * PROJEKTY

ul. 28. října 201,
709 00 Ostrava - Mariánské Hory

ZPRÁVA
O PROVEDENÍ STAVEBNĚ - TECHNICKÉHO
PRŮZKUMU OBJEKTU
DŮM KULTURY POKLAD
M. KOPECKÉHO 675
OSTRAVA-PORUBA

Vypracoval:

Ing. Radan Sležka

Ing. Vladimír Jirsa

Bc. Tomáš Grygar

Bc. Martin Sležka

OBSAH

1	ÚVOD	2
1.1	Objekt	2
1.2	Objednatel	2
1.3	Majitel	2
1.4	Popis a rozsah prací	2
1.5	Situace	3
1.6	Označení sond v přiložené výkresové dokumentaci:	3
2	SVISLÉ KONSTRUKCE	4
2.1	Materiálové složení	4
2.2	Pevnost zdiva.....	4
2.2.1	Metodika nedestruktivního zkoušení složek cihelného zdiva	4
2.2.2	Metodika stanovení pevnosti zdiva	6
2.2.3	Nedestruktivní pevnost cihel	7
2.2.4	Pevnost malty	8
2.2.5	Pevnost cihelného zdiva	9
3	NOSNÉ KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ.....	10
3.1	Typy stropních konstrukcí.....	10
3.2	Kvalita oceli výztuže betonových konstrukcí	10
3.3	Pevnost betonových konstrukcí.....	11
3.3.1	Metodika nedestruktivních zkoušek pomocí Schmidtova tvrdoměru	11
3.3.2	Karbonatace betonu.....	11
3.3.3	Metodika destruktivních zkoušek betonu.....	11
3.3.4	Výsledky destruktivních zkoušek betonu konstrukce schodiště	12
3.3.5	Stanovení upřesňujícího součinitele α	12
3.3.6	Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu konstrukce schodiště.....	13
3.3.7	Stanovení upřesňující pevnosti betonu – závěrečné vyhodnocení	14
3.4	Schémata sond.....	15
4	ZÁVĚR.....	24

Seznam příloh

Příloha č.I	Seznam použitých podkladů, norem a literatury	(1 x A4)
Příloha č.II	Půdorysné schéma podlaží - zakreslení sond.....	(3 x A4)
Příloha č.III	Fotodokumentace	(1 x A4)
Příloha č.IV	Kalibrační protokol Schmidtova tvrdoměru N	(1 x A4)
Příloha č. V	Protokol č. 070-043732 – o zkoušce stanovení pevnosti v tlaku na vývrtech z akce „KD Poklad Ostrava – Poruba“	(3 x A4)

1 ÚVOD

1.1 Objekt

místo :	Ostrava – Poruba	počet NP:	2 – 3
ulice :	Matěje Kopeckého	počet PP:	1
č.p. :	675		
p.č. :	279/1		
k.ú. :	Poruba 715174		

účel : stavba občanského vybavení
ochrana : - nemovitá kulturní památka

1.2 Objednatel

Kania a.s.
Špálova 80/9
702 00 Ostrava - Přívoz
zapsaná v OR vedeném KS v Ostravě, oddíl B vložka 3427

1.3 Majitel

DK POKLAD, s.r.o.
Matěje Kopeckého 675
708 00 Ostrava - Poruba

1.4 Popis a rozsah prací

Na základě požadavků objednatele na zpracování stavebně technického průzkumu objektu DK Poklad v Ostravě – Porubě byla vypracována nabídka č. 12/nab/056, která byla vypracována na základě pochůzky na místě samém za účasti zástupce zadavatele a statika jejich požadavků. Následně na základě požadavku objednatele byla nabídka rozdělena na dvě etapy.

Tato zpráva řeší I. etapu stavebně technického průzkumu, která je soustředěna do prostoru **schodiště v pravém křídle**.

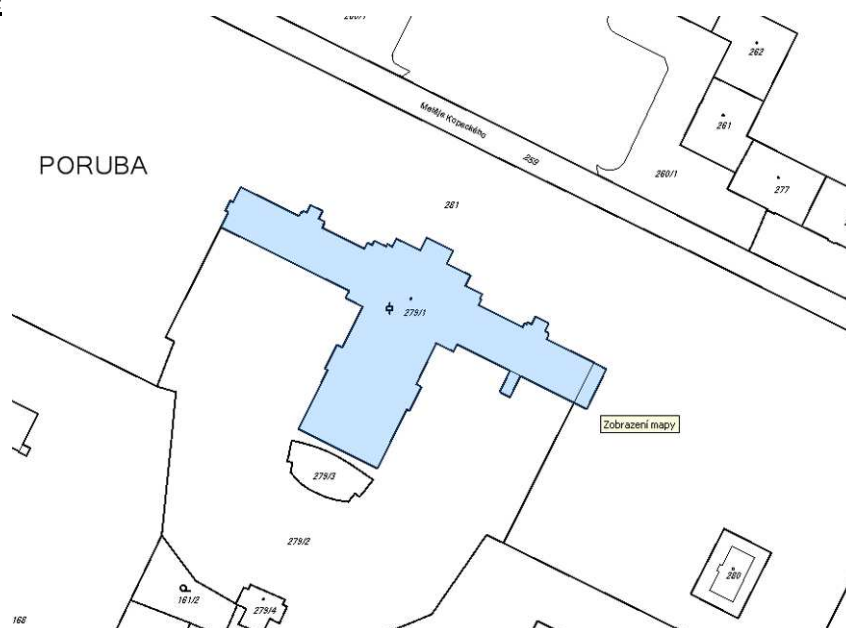
Rozsah prací stavebně technického průzkumu je uveden níže:

- výztuže - 2 sondy do lomené desky, 2 sondy do trámů podest
- betony – 10 NDT zkoušek, kalibrační NDT zkoušky, jádrové odvrty a DT zkoušky 3-4 jádra
- zdivo – pevnostní zkoušky cihel, malty, výpočet pevnosti zdiva
- oprava konstrukcí, úklid,

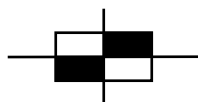
Terénní práce průzkumu na DK Poklad byly provedeny dne 20.06.2012.

Pro zakreslení umístění sond a poruch byly použity poskytnuté podklady – zaměření stávajícího stavu.

1.5 Situace



1.6 Označení sond v příložené výkresové dokumentaci:



- sondy do vodorovných konstrukcí
skladby, nosné prvky, dimenze,
NV 1, NV 2, ... nedestruktivní sondy



- sondy do svislých nosných konstrukcí
NS 1, NS 2, ... pevnost zdiva- nedestruktivní zkoušky

2 SVISLÉ KONSTRUKCE

Svislé stěnové konstrukce byly zkoumány z hlediska materiálového složení a určení pevnosti materiálů jednotlivých složek zdiva (cihel a malty) a to v sondách označených **NS**.

Následně dle platné ČSN byl proveden výpočet a stanovení pevnosti zdiva. Pevnostní zkoušky jsou označené pro nedestruktivní měření **NSC** a byly provedeny v místech sond **NS**.

2.1 Materiálové složení

Materiálové složení a provedení zděných nosných stěn bylo zkoumáno na třech místech shodných s provedením sond pro pevnostní zkoušky.

Bylo zjištěno, že nosné zdivo je provedeno z keramických pálených cihel plných na vápennou až nastavovanou, vnitřní omítka vápenné.

2.2 Pevnost zdiva

Pevnostní zkoušky na svislých konstrukcích byly provedeny nedestruktivními metodami zkoumání, tj. na zabudovaných kusech staviva bez jeho vyjímání. Pevnost cihel byla určována na plných cihlách keramických pálených, pevnost malty byla určována na ložných spárách v těsné blízkosti zkoušených cihel.

Pevnostní zkoušky byly provedeny na třech místech, kdy na jednom místě byly provedeny zkoušky pěti až šesti zabudovaných kusů cihel a ložných spár malty. Celkem bylo v 1.NP objektu provedeno 16 zkoušek označených **NSC 1** až **NSC 3**, přičemž zkušební místo **NSC 1** bylo umístěno na pilířku o schodiště a místa **NSC 2** a **NSC 3** byly umístěny na mezipodestě objektu.

2.2.1 Metodika nedestruktivního zkoušení složek cihelného zdiva

Pevnostní zkoušky cihel pomocí Schmidtova tvrdoměru - metodika

Nedestruktivní zkoušky pevnosti plných cihel byly provedeny metodou tvrdoměrnou odraznou, kterou je zkouška pevnosti cihel pomocí Schmidtova tvrdoměru LB při dodržení pravidel zkoušení. Zkušební místa, připravená na konstrukci pro tvrdoměrnou metodu, musí vyhovovat podmínkám pro provádění nedestruktivních zkoušek touto metodou, které stanovuje ČSN 73 1373.

Jedná se zejména o tyto podmínky:

- vlhkost konstrukce (v době provádění zkoušek musí být přirozeně vlhká až zavlhlá)
- minimální pevnost cihel (lze zkoušet cihly o vyšší pevnosti než 10 MPa, nižší kvality nutno zkoumat jinou metodou, např. vrtnou).

Zkoušky byly provedeny pomocí zkušebního kladívka **LB-9**, jehož výrobcem je firma Proceq. Tento přístroj byl ověřen dle Metrologického předpisu pro ověřování tvrdoměrů na beton a byl shledán vyhovujícím, což bylo potvrzeno vydáním "Kalibračního listu č. 090-026053" firmou TaZÚS Praha.

Poloha Schmidtova tvrdoměru pro převod hodnot odrazů dle kalibračního vztahu je pro všechny cihly shodná, jedná se o vodorovnou polohu (0°). Na každém zkušebním místě (cihle) bylo provedeno minimálně deset měření (úderů kladívkem), z nich byla nejnižší a nejvyšší hodnota vyloučena. Ve výpočtu pevnosti pro jedno zkušební místo se tedy uvažuje s osmi platnými údery.

Vyhodnocení bylo provedeno dle obecného kalibračního vztahu pro pevnost keramických výrobků v tlaku s nezaručenou přesností tzv. nezaručená pevnost R_{cse} . Obecný kalibrační vztah je uveden v příloze této zprávy, uložené u zhotovitele.

Zkoušky byly provedeny na zkušebních místech označených NSC x, na každém takovém místě bylo odzkoušeno několik cihel označených NSC x/x.

Vyhodnocení pevnostních měření cihel pomocí Schmidtova tvrdoměru jsou uvedeny v tabulkách v jednotlivých oddílech této kapitoly.

Pevnostní zkoušky cihel a malty pomocí přístroje pro zjišťování pevnosti zdících prvků a malty PZZ 01 - metodika

Při zkoušce uvedeným přístrojem se pevnost zdících prvků a malty vyhodnocuje z hloubky vrtu provedeného tímto přístrojem při definovaných parametrech energie při vrtání. Při výběru zkušebních míst se přihlíží k účelu zkoušek, k současnému působení zděné konstrukce, posouzení zděné konstrukce v minulosti, rozsahu hledaných informací, stupni průzkumu apod.

Zkušební místo se volí na tlačných prvcích, zkušební místo se upraví tímto způsobem:

- pokud je zdivo omítnuto, odstraní se omítka tak, že ložné spáry jsou přibližně v podélné ose upravené plochy
- při zkoušce malty se malta v jedné ložné spáře vyseká, případně vyškrábe vhodným nástrojem do hloubky cca 20 mm od líce zdiva
- při zkoušce cihel se povrch cihly očistí od omítky
- vizuálně se posoudí, zda zdivo není nadměrně vlhké, porušené trhlinami nebo jinak poškozené a zda očištěný zdící prvek je kompaktní, nepotrhaný nebo vydrolený.

Při zkoušce malty se v upravené spáře provedou tři vrty ve vzájemných vzdálenostech cca 40 mm a minimálně 50 mm od případné hrany zdiva. Při použití obecného kalibračního vztahu se vrty provedou při nastavení stupně 2. Při použití specifických kalibračních vztahů se nastavení provede na stupeň, který byl použit při kalibraci na daný materiál.

Hloubka vrtu se měří hloubkoměrem.

Jako platné měření se považuje hloubka vrtu „d“, která se neliší od průměrné hloubky „ d_m “ všech tří vrtů o více než 30%.

Pokud kritériu nevyhovují dva z vrtů, zkušební místo se neuvažuje. Pokud kritériu nevyhoví jeden z vrtů, vyloučí se tento vrt z měření a nahradí se novým vrtem. V případě, že ani nahrazením jednoho vrtu není kritérium splněno, zkušební místo se neuvažuje.

Ze tří platných měření na jednom zkušebním místě se vypočte aritmetický průměr se zaokrouhlením na 1 mm.

Informativní hodnota pevnosti materiálu „ R_{mo} “ případně „ R_{co} “ se stanoví v závislosti na zjištěné průměrné hloubce vrtu z obecného kalibračního vztahu.

Pevnost získaná zkouškou jednoho zkušebního místa se považuje za ekvivalentní hodnotě pevnosti materiálu prvku získané zkoušením jedné krychle nebo zkoušce jednoho zdícího prvku.

2.2.2 Metodika stanovení pevnosti zdiva

Pevnost zdiva se určí na základě národní přílohy NF normy ČSN ISO 13822.

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k se určí z pevnosti zdících prvků a malty podle vztahu :

$$f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$$

kde f_k je charakteristická pevnost zdiva v tlaku v N.mm^{-2} pro zdivo s vyplněnými ložnými spárami

K je konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků, zařazení zdících prvků do skupin závisících na geometrických charakteristikách těchto prvků

f_b je normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v N.mm^{-2}

f_m je průměrná pevnost malty v tlaku v N.mm^{-2} , uvažuje se nejvýše menší z hodnot $2f_b$ nebo 20 MPa. U zdiva s lehkou maltou a u zdiva s tenkými spárami se ověřuje, zda malta odpovídá minimální pevnostní třídě M5

α je exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty, $\alpha = 0,65$ pro nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou, $\alpha = 0,85$ pro nevyztužené zdivo s maltou pro tenké spáry,

β je exponent závislý na druhu malty, $\beta = 0,25$ pro obyčejnou maltou, $\beta = 0$ pro lehkou maltu a maltu pro tenké spáry.

Návrhová pevnost zdiva v tlaku f_d se určí z charakteristické pevnosti zdiva v tlaku a dílčího součinitele γ_m podle vztahu :

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

Dílčí součinitel γ_m se určí podle vztahu:

$$\gamma_m = \gamma_{m1} \cdot \gamma_{m2} \cdot \gamma_{m3} \cdot \gamma_{m4}$$

kde γ_{m1} je základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti, která se pro zdivo z plných cihel uložených na obyčejnou maltu rovná 2,0. V ostatních případech je nutno součinitel stanovit rozbořem s ohledem na způsob zjištění pevnostních charakteristik

γ_{m2} je součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou: $0,85 \leq \gamma_{m2} \leq 1,2$, dolní mez intervalu platí pro zcela pravidelnou vazbu a dokonalé vyplnění spár,

γ_{m3} je součinitel zahrnující vliv zvýšení vlhkosti, pro vlhkost zdiva v intervalu od 4% do 20% se součinitel určí interpolací mezi hodnotami $1,00 \leq \gamma_{m3} \leq 1,25$,

γ_{m4} je součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu v intervalu $1,0 \leq \gamma_{m4} \leq 1,4$, dolní mez intervalu platí pro neporušené zdivo bez trhlin.

2.2.3 Nedestruktivní pevnost cihel

Nedestruktivní pevnost cihel v 1.NP – zkušební místa NSC 1 - 3

Vyhodnocení pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem typu LB dle ISO 13822

Tabulka č. 1

	označení měření	poloha tvrdom.	odprysk tvrdoměru								průměr a	R _{cse,i} (MPa)
			a(i)									
1.NP	NSC 1/1	0°	37	36	39	39	40	39	35	38	37,9	33,8
	NSC 1/2	0°	33	35	33	35	30	40	36	29	33,9	25,8
	NSC 1/3	0°	26	31	27	30	35	31	32	32	30,5	20,5
	NSC 1/4	0°	40	31	34	36	40	40	31	31	35,4	28,5
	NSC 1/5	0°	34	32	34	31	32	30	38	38	33,6	25,4
	NSC 1/6	0°	39	38	34	40	38	35	36	30	36,3	30,3
	NSC 2/1	0°	36	30	38	37	37	25	37	38	34,8	27,4
	NSC 2/2	0°	38	34	34	33	34	27	27	35	32,8	23,9
	NSC 2/3	0°	37	34	31	30	34	36	36	33	33,9	25,8
	NSC 2/4	0°	30	32	31	29	33	35	33	36	32,4	23,3
	NSC 2/5	0°	28	24	31	29	34	29	30	30	29,4	19,0
	NSC 3/1	0°	32	34	31	34	30	34	29	34	32,3	23,1
	NSC 3/2	0°	34	33	36	30	34	31	34	34	33,3	24,7
	NSC 3/3	0°	35	39	39	33	34	30	34	32	34,5	26,9
	NSC 3/4	0°	30	32	35	32	37	31	38	29	33,0	24,3
	NSC 3/5	0°	31	31	34	34	34	38	35	34	33,9	25,8

průměrná pevnost R_{cse,m} = 25,54směrodatná odchylka s_x = 3,53variační koeficient V_x = 0,14součinitel pro stanovení 5% kvantilu - pro 16 měření (dle tab.NA.2) k_n = 1,70

$$R_{cse} = R_{cse,m} * (1 - k * V_x) = 25,54 * (1 - 1,7 * 0,14)$$

$$R_{cse} = 19,53 \text{ MPa}$$

$$f_b = R_{cse}$$

Výsledkem vyhodnocení měření Schmidtova tvrdoměru typu LB je stanovení normalizované průměrné pevnosti zdícih prvků obvodových stěn (cihla keramická) v tlaku **f_b = 19,53 MPa**.

2.2.4 Pevnost malty

Pevnost malty v 1.NP – zkušební místo NSC 1 a NSC 2 a 3

Vyhodnocení pevnosti malty zkušebním přístrojem PZZ-01

dle metodického postupu pro zjišťování pevností TZÚS Praha, s.p.

Tabulka č. 2

	označení měření	hloubka vrtu			d _m	R _{mo,i} (MPa)
		d(i)				
1.NP	NSC 1/1	28	26	24	26	3,1
	NSC 1/2	24	22	20	22	4,0
	NSC 1/3	18	24	18	20	4,5
	NSC 1/4	18	20	24	21	4,2
	NSC 1/5	26	18	18	21	4,2
	NSC 1/6	18	22	16	19	4,9

průměrná pevnost $R_{mo,m} = 4,15$

směrodatná odchylka $s_x = 0,60$

koef. konfidenčního intervalu - 6 měření (tab.NA.1) $t_n = 0,60$

$R_{mo,q} = R_{mo,m} - t_n * s_x = 4,15 - 0,6 * 0,60$

$R_{mo,q} = 3,79$ MPa

$f_m = R_{mo,q}$

Výsledkem měření přístrojem PZZ 01 je stanovení průměrné pevnosti malty v tlaku (cihelného zdiva) v 1.PP $f_m = 3,79$ MPa.

Tabulka č. 3

označení měření	hloubka vrtu			d _m	R _{mo,i} (MPa)
	d(i)				
NSC 2/1	38	42	46	42	1,6
NSC 2/2	36	44	42	41	1,7
NSC 2/3	36	32	38	35	2,1
NSC 2/4	35	32	38	35	2,1
NSC 2/5	32	32	38	34	2,2
NSC 3/1	44	52	40	45	1,5
NSC 3/2	26	28	26	27	3,0
NSC 3/3	29	29	28	29	2,7
NSC 3/4	38	32	30	33	2,3
NSC 3/5	30	36	40	35	2,1

průměrná pevnost $R_{mo,m} = 2,13$

směrodatná odchylka $s_x = 0,47$

koef. konfidenčního intervalu - 10 měření (tab.NA.1) $t_n = 0,45$

$R_{mo,q} = R_{mo,m} - t_n * s_x = 2,13 - 0,45 * 0,47$

$R_{mo,q} = 1,92$ MPa

$f_m = R_{mo,q}$

Výsledkem měření přístrojem PZZ 01 je stanovení průměrné pevnosti malty v tlaku (cihelného zdiva) v 1.PP $f_m = 1,92$ MPa.

Vzhledem k tomu, že vyšetřované soubory malty pro zkušební místo NSC 1 bylo rozdílné od zbývajících dvou míst NSC 2 a NSC 3, byla pevnost malty určována samostatně ve dvou souborech.

Pevnost malty v místě NSC 1 byla stanovena 3,79 MPa, v místech NSC2 a 3 1,92 MPa.

2.2.5 Pevnost cihelného zdiva

Pevnost zdiva se určí dle ČSN EN 1996-1-1 (Navrhování zděných konstrukcí) na základě postupu definovaném národní příloze NF v ČSN ISO 13822 (Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení stávajících konstrukcí).

Vyhodnocení pevnosti cihelného zdiva dle ČSN ISO 13822, ČSN EN 1996-1-1

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k se určí z pevnosti zdících prvků a malty:

$$f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m \quad f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$$

K - konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků (viz ČSN EN 1996-1-1, tab 3.1)

f_b - normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v N.mm^{-2}

f_m - průměrná pevnost malty v tlaku v N.mm^{-2} , uvažuje se $f_m \leq$ z hodnot $2f_b$ nebo 20 MPa,

u zdiva s lehkou maltou a u zdiva s tenkými spárami se ověřuje, zda $f_m \geq 5$ MPa.

α - exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty, $\alpha=0,65$ pro nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou, $\alpha=0,85$ pro nevyztužené zdivo s maltou pro tenké spáry.

β - exponent závislý na druhu malty, $\beta=0,25$ pro obyčejnou, $\beta=0$ pro lehkou a pro tenké spáry.

Návrhová pevnost zdiva v tlaku f_d se určí z char. pevnosti zdiva v tlaku f_k a dílčího součinitele γ_m

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} \quad f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} \quad \gamma_m = \gamma_{m1} \cdot \gamma_{m2} \cdot \gamma_{m3} \cdot \gamma_{m4}$$

γ_{m1} - základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti: pro zdivo CP na obyčejnou maltu $\gamma_{m1} = 2,0$

γ_{m2} - vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou: $0,85 \leq \gamma_{m2} \leq 1,20$,

γ_{m3} - vliv zvýšení vlhkosti: pro vlhkost od 4% do 20% je součinitel $1,00 \leq \gamma_{m3} \leq 1,25$

γ_{m4} - vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu v intervalu $1,00 \leq \gamma_{m4} \leq 1,40$

Tabulka č. 4

označ.sond podlaží	NSC1 1.NP	NSC2 a NSC3 1.NP			
zdící prvek	CP - keramická	CP - keramická			
malt	obyčejná	obyčejná			
typ konstrukce	stěna	pilíř			
K -	0,55	0,55			
f_b -	19,54	19,54			
f_m -	3,79	1,92			
α -	0,65	0,65			
β -	0,25	0,25			
f_k	5,30	4,47			
γ_{m1} -	2,00	2,00			
γ_{m2} -	1,00	1,10			
γ_{m3} -	1,00	1,00			
γ_{m4} -	1,00	1,00			
γ_m	2,00	2,20			
f_d	2,65	2,03			

Orientační upřesněná pevnost zdiva z keramických cihel, při uvážení všech průzkumem zjištěných informací, byla pomocí nedestruktivních zkoušek a vyhodnocení dle ČSN ISO 13822 a ČSN

- pro 1.NP - NSC 1

$f_d = 2,6$ MPa

- pro 1.NP -NSC 2 a NSC 3

$f_d = 2,0$ MPa

3 NOSNÉ KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ

Průzkum nosných konstrukcí bočního schodiště v pravém křídle objektu DK Poklad byl zaměřen na zjištění informací o způsobu provedení konstrukce, určení hlavních nosných prvků, jejich tvaru, kvalitě materiálu nosných prvků apod. Současně byly zjištěny rovněž skladby materiálů nad nosnými prvky, tj. skladby podlah.

Za tímto účelem bylo do konstrukcí schodiště provedeno celkem 8 sond označených **NV 1 – NV 8**, které byly rozmístěny tak, aby byly pokryty všechny jednotlivé typové prvky konstrukce, sondy byly provedeny do desek podest nad 1.PP a 1.NP, do desky mezipodesty a do šikmých desek schodišťových ramen.

V místech některých sond byly dále provedeny zkoušky na ověření pevnosti s označením **NVB**.

Na deskových prvcích byly provedeny destruktivní zkoušky betonu na jádrových vývrtech označených **V 1 – V 4**. Tyto zkoušky jsou vyhodnoceny v příloze tohoto průzkumu.

Výsledky destruktivních zkoušek a nedestruktivních zkoušek byly následně dány do převodního vztahu a určená upřesněná pevnost betonu.

3.1 Typy stropních konstrukcí

Průzkumem bylo zjištěno, že konstrukce schodiště je v celém rozsahu provedeno jako železobetonové monolitické.

U všech prvků (desek, trámů pod.) byly zjištěny průběhy výztuže v polovině rozpětí a také u jedné z podpor.

Průběh vyztužení byl zakreslen a je uveden ve schématech sond.

Skladba podlahy je zakreslena ve schématech sond.

3.2 Kvalita oceli výztuže betonových konstrukcí

Pro zjištění polohy ocelových výztužných vložek v železobetonových prvcích bylo použito přístroje Profometr 4, který je založen na principu elektromagnetické indukce. Profily a kvalita oceli pak byly zjišťovány po odstranění krycích vrstev betonu. Profily byly měřeny pomocí posuvného měřítka (šuplery), kvalita oceli byla určena podle ČSN ISO 13822 čl. NC.3.2 tab. NC.2, dle tvaru jejího povrchu a stáří konstrukce cca 60. let.

Hlavní nosná výztuž železobetonových konstrukcí byly určena jako **ocel typu Roxor 10 512**. Ocel třmínků případně rozdělovací výztuže desek jako **ocel hladká** bez bližšího určení.

Základní charakteristiky ocelí jsou následující :

- **Roxor 10 512** - návrhová hodnota pevnosti pro betony C 12,5/15 a vyšší - v tahu a v tlaku je **340 MPa**, mez kluzu – mez 0,2 400 MPa, mez pevnosti min. 500, svařitelnost dobrá,

- **hladká ocel** - návrhová hodnota pevnosti oceli pro betony pevnostní třídy C 12/15 a vyšší jsou následující - výpočtová pevnost v tahu a tlaku je **180 MPa**, mez kluzu se neuvádí, mez pevnosti min. **340 MPa**.

V případě nižších pevností betonů doporučuji výpočtovou pevnost oceli výztuží pro statické posouzení snížit.

3.3 Pevnost betonových konstrukcí

Pevnostní zkoušky byly provedeny nedestruktivními metodami zkoumání, tj. na zabudovaném materiálu bez jeho vyjímání. Nedestruktivně byla pevnost betonu stropů stanovena tvrdoměrnou zkouškou pomocí tvrdoměrného kladívka Schmidt NR.

Destruktivně byla pevnost betonu zjištěna na odebraných vzorcích, které byly vyjmuty z konstrukce desek podest a mezipodest schodiště. Vzorky byly odebrány pomocí jádrového vrtání.

3.3.1 Metodika nedestruktivních zkoušek pomocí Schmidtova tvrdoměru

Pevnostní zkoušky betonu byly provedeny nedestruktivně pomocí přístroje "tvrdoměrné kladívko Silver Schmidt" typ BN, výrobní číslo SH 01-001-0417 jehož výrobcem je firma Proceq. Tento přístroj byl ověřen dle Metrologického předpisu pro ověřování tvrdoměrů na beton a byl shledán vyhovujícím, což bylo potvrzeno vydáním "Kalibračního listu č. 090-026052" firmou TaZÚS Praha.

Zkušební místa připravené na konstrukci pro tvrdoměrnou metodu musí vyhovovat podmínkách pro provádění nedestruktivních zkoušek touto metodou, které stanovuje ČSN 73 1373, množství zkoušek a další podmínky byly stanoveny dle ČSN 73 2011 a dle ČSN EN 12504-2.

Na každém zkušebním místě bylo provedeno celkem deset měření (úderů kladívkem), z nich byla nejnižší a nejvyšší hodnota vyloučena. Ve výpočtu pevnosti pro jedno zkušební místo se tedy uvažuje s deseti platnými údery. Vyhodnocení zkoušek provádí přístroj automaticky dle nastaveného obecného kalibračního vztahu, výsledkem měření jsou již přímé hodnoty pevnosti betonu v tlaku s nezaručenou přesností.

Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu jsou uvedeny v následujících tabulkách. Poloha Schmidtova tvrdoměru je uvedena ve stupních a značí odchylku od vodorovné polohy (0^0 vodorovně, -90^0 svisle dolů, $+90^0$ svisle vzhůru).

3.3.2 Karbonatace betonu

Při zkoušení betonu byly v místech nedestruktivních zkoušek provedeny rovněž zkoušky karbonatace betonu a to dle fenolftaleinové metody. Pomocí roztoku fenolftaleinu příslušné koncentrace byla zjištěna hloubka zkarbonatovaného betonu, dle hloubky a míry karbonatace pak byly buďto upraveny zkušební místa nebo zaveden vliv karbonatace do výpočtu stanovení výsledné pevnosti betonu.

Karbonatace betonu byla zjišťována na všech zkoušených konstrukcích. Bylo zjištěno, že povrchy betonů vykazují mírné známky karbonatace do hloubky 5 mm. Do výpočtu byl zaveden koeficient karbonatace $c = 0,05$.

Vzhledem k tomu, že součinitel α byl určen z měření na nezkarbonatovaném betonu, kdy měření byly provedeny na jádrech upnutých v lisu, do stanovení upřesněné pevnosti byl vliv karbonatace zaveden a to výše uvedeným způsobem.

3.3.3 Metodika destruktivních zkoušek betonu

Pro stanovení pevnosti betonu v tlaku byly z jednotlivých částí konstrukce schodiště odebrány celkem 4 jádrové vývrty o průměru 93 mm. K odběru jádrových vývrťů byla použita diamantová korunka s vodním výplachem upevněná na vrtačku HILTI DD 130. Vrtačka byla pevně ukotvená k nosné konstrukci. Vzorky byly odebrány za stálého vlhčení. Po odběru byly vzorky označeny a předány do zkušební laboratoře TaZÚS s.p., Pobočka Ostrava, kde byly popsány, upraveny ve smyslu normy ČSN EN 12 390 - 1 a odzkoušeny (viz příloha 3).

3.3.4 Výsledky destruktivních zkoušek betonu konstrukce schodiště

Destruktivní zkoušky pevnosti betonů byly původně plánovány na čtyřech jádrech, které byly odebrány z konstrukcí desky mezipodesty nad vstupem do objektu – sonda NV 3 – jádro V 1, z konstrukce desky podesty nad 1.NP – sonda NV 6 – jádro V 2 (v protokolu chybně označena jako V3), dále z konstrukce mezipodesty nad uzavřenou částí schodiště do 1.PP – sonda NV 7 – jádro V 3 a z konstrukce podesty nad 1.PP – sonda NV 8 – jádro V 4.

Délky odebraných jader jsou identické s tloušťkami jednotlivých konstrukcí – sonda NV 3 – V 1 – délka 165 mm, sonda NV 6 – V 2 - délka 120 mm, sonda NV 7 – V 3 - délka 125 mm, sonda NV 8 – V 4 – délka 125 mm.

Vzhledem k tomu, že při odběru došlo přímo při vrtání k úplnému rozpadu jádra V 4 v sondě NV 8, nebyl tento vzorek předán k provedení destruktivních pevnostních zkoušek. V níže uvedené tabulce jsou uvedeny výsledky destruktivního měření na jádrových vývrtech V 1 – V3.

Tabulka č. 5 - opis výsledků - Tabulka č. 1 z protokolu TaZÚS

Tabulka č.1, stanovení objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku,

Označení vzorku	Výška vzorku (mm)	Průměr vzorku (mm)	Hmotnost vzorku (kg)	Objemová hmotnost (kg.m ⁻³)	Tlačná síla (kN)	Pevnost v tlaku válcová (MPa)
1 – NV3V1	150,0	93,0	2,40	2360	230,5	29,3
2 – NV6V3	109,0	93,0	1,70	2300	173,6	20,6
3 – NV7V3	77,0	93,0	1,14	2180	–	–

Pozn.: vzorek č. 3 – NV7V3 nezkoušen, po umístění do lisu pro zkoušku NDT došlo k podélnému rozlomení

Při zkouškách navíc do šlo při upínání do lisu pro provedení kalibračních NDT zkoušek k rozlomení jádra V3, takže výsledky destruktivních zkoušek byly nakonec provedeny pouze na dvou jádrech označených v protokole jako 1-NV3V1- jádro V 1 a 2-NV6V3 - jádro V 2.

3.3.5 Stanovení upřesňujícího součinitele α

Upřesňující součinitel α byl stanoven dle ČSN 731373, čl. 28 a 29. Za pomoci tohoto součinitele byla stanovená upřesněná hodnota krychelné pevnosti R_b .

Přímo na jádrových vývrtech z betonových konstrukcí byly provedeny před destruktivními zkouškami kontrolní měření nedestruktivní metodou dle Schmidtova tvrdoměru.

V níže uvedené tabulce je provedeno vyhodnocení dvou kontrolních sad měření pro vrty V1 a V2.

Tabulka č.6 - Stanovení upřesňujícího součinitele α dle ČSN 731373

označení měření	poloha tvrdom.	Odprysk tvrdoměru									Q [průměr]	R _{bci} [N.mm ⁻²]
		Q(i)										
V1	-90°	48,0	56,5	52,5	46,0	43,5	44,0	41,5	47,5	47,4	43,0	
V2	-90°	35,5	50,5	42,0	42,5	52,0	39,0	39,5	33,5	41,8	34,5	
Upřesňující součinitel α dle ČSN 731373, čl.28, 29.										Σ N=	77,5	
										α _{NB} =	0,77	

označení VRTU	vrtaná konstrukce	R _{bci} [N.mm ⁻²]
V1	1.NP-strop	33,9
V2	1.NP-strop	25,5
Σ D=		59,4

$$\alpha = \frac{\Sigma D}{\Sigma N} = \frac{59,4}{77,5} = 0,77$$

$\alpha =$	0,77
------------	------

3.3.6 Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu konstrukce schodiště

Vyhodnocení pevnosti betonu dle tvrdoměru Silver Schmidt typ-BN

Tabulka č.7

	označení měření	poloha tvrdom.	Odprysk tvrdoměru								Q	R _{bei}
			Q(i)								[průměr]	[N.mm ⁻²]
NV 1	NVB 1/1	0°	42,0	43,0	49,0	44,5	49,5	43,5	50,0	50,0	46,4	41,5
	NVB 1/2	0°	54,5	41,5	42,0	49,0	50,5	40,5	48,0	51,5	47,2	42,5
	NVB 1/3	0°	35,5	45,5	38,0	35,5	37,5	34,5	37,0	40,0	37,9	29,5
	NVB 1/4	0°	47,0	51,0	45,0	53,0	39,0	41,5	51,0	49,0	47,1	42,5
NV 2	NVB 2/1	0°	47,0	40,0	41,0	36,0	41,5	40,5	43,5	42,5	41,5	34,0
	NVB 2/2	0°	38,5	44,0	39,5	33,0	37,5	33,0	40,0	43,5	38,6	30,0
	NVB 2/3	0°	42,0	48,0	35,0	38,5	52,5	53,0	50,5	49,0	46,1	41,0
	NVB 2/4	0°	35,5	49,0	40,5	40,0	39,0	40,0	50,0	51,0	43,1	36,5
NV 4	NVB 3/1	0°	36,5	38,5	36,0	41,5	42,5	35,5	44,0	38,0	39,1	31,0
	NVB 3/2	0°	38,5	38,0	38,5	37,0	40,0	37,0	40,0	43,5	39,1	31,0
	NVB 3/3	0°	48,0	46,0	50,5	45,5	45,0	50,0	48,5	50,0	47,9	44,0
	NVB 3/4	0°	44,0	42,5	35,0	50,0	52,5	47,0	43,0	36,0	43,8	37,5
NV 6	NVB 4/1	-45°	52,0	51,5	52,5	43,0	45,5	52,5	50,0	54,0	50,1	47,5
	NVB 4/2	-45°	42,0	39,5	42,5	42,0	44,0	46,5	40,5	43,5	42,6	35,5
	NVB 4/3	-45°	51,5	49,0	39,0	46,0	41,0	40,5	48,5	46,0	45,2	39,5
	NVB 4/4	-45°	49,5	39,0	50,5	48,0	42,0	35,5	38,5	50,5	44,2	38,0

průměr R_{be} = 37,59

směrodatná odchylka s_x = 5,46

variační koeficient V_x = 0,15

součinitel pro stanovení 5% kvantilu (pro 16 měření) (dle tab.NA.2) k_n = 1,82

$$R_{be}' = R_{be} \cdot (1 - k \cdot V_x)$$

$$R_{be}' = 27,66 \text{ MPa}$$

součinitel stárí betonu dle ČSN 731373, čl.35. α_t = 0,90

součinitel vlhkosti betonu dle ČSN 731373, čl.36. α_w = 1,00

$$R_{be} = R_{be}' \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w$$

$$R_{be} = 24,90 \text{ MPa}$$

součinitel vlivu karbonatce betonu c = 0,05 pro míru karbonatce 5%

$$R_{bec} = (1-c) \cdot R_{be}$$

$$R_{bec} = 23,65 \text{ MPa} \Rightarrow 23,7 \text{ MPa}$$

Výsledkem vyhodnocení je beton pevnosti 23,7 MPa.

Nezaručená pevnost betonu konstrukce schodiště v sondách NV 1, NV 2, NV 4 a NV 6 byla nedestruktivními zkouškami určena R_{bec1} = 23,7 MPa.

V sondách NV 3 a NV 5 lze uvažovat beton shodné kvality.

Vyhodnocení pevnosti betonu dle tvrdoměru Silver Schmidt typ-BN

Tabulka č.8

označení měření	poloha tvrdom.	Odprysk tvrdoměru								Q	R _{bei}	
		Q(i) [průměr] [N.mm ⁻²]										
NV 7	NVB 5/1	-45°	28,0	27,5	23,5	26,0	29,5	35,0	22,5	25,0	27,1	17,5
	NVB 5/2	-45°	28,0	24,0	11,0	16,5	31,0	28,5	32,5	34,0	25,7	16,0
	NVB 5/3	-45°	31,5	30,5	38,0	27,0	34,5	36,0	35,0	33,0	33,2	23,5
	NVB 5/4	-45°	28,0	27,5	27,5	25,5	34,5	23,0	27,0	24,5	27,2	17,5
	NVB 5/5	-45°	33,5	23,5	22,5	28,5	25,5	27,5	28,0	26,5	26,9	17,0
	NVB 5/6	-45°	23,0	23,0	29,5	29,0	31,0	36,0	26,0	32,0	28,7	19,0
	NVB 5/7	-45°	26,5	23,0	31,5	28,0	33,5	25,0	23,5	31,0	27,8	18,0
	NVB 5/8	-45°	26,0	31,0	29,5	34,5	28,0	25,5	30,5	27,5	29,1	19,0

průměr $R_{be} = 18,44$ směrodatná odchylka $s_x = 2,27$ variační koeficient $V_x = 0,12$ součinitel pro stanovení 5% kvantilu (pro 6 měření) (dle tab.NA.2) $k_n = 2,18$

$$R_{be}' = R_{be} \cdot (1 - k \cdot V_x)$$

$$R_{be}' = 13,48 \text{ MPa}$$

součinitel stáří betonu dle ČSN 731373, čl.35. $\alpha_t = 0,90$ součinitel vlhkosti betonu dle ČSN 731373, čl.36. $\alpha_w = 1,00$

$$R_{be} = R_{be}' \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w$$

$$R_{be} = 12,13 \text{ MPa}$$

součinitel vlivu karbonatce betonu $c = 0,05$ pro míru karbonatce 5%

$$R_{bec} = (1-c) \cdot R_{be}$$

$$R_{bec} = 11,52 \text{ MPa} \Rightarrow 11,5 \text{ MPa}$$

Výsledkem vyhodnocení je beton pevnosti 11.5 MPa.

Nezaručená pevnost betonu konstrukce schodiště v sondě NV 7 byla nedestruktivními zkouškami určena $R_{bec2} = 11,5 \text{ MPa}$.

Beton v sondě NV 8 nebylo možno nedestruktivními metodami odzkoušet, povrch betonu nebylo možno upravit vybroušením, beton je hrubozrnný, drolivý až rozpadavý.

3.3.7 Stanovení upřesňující pevnosti betonu – závěrečné vyhodnocení

Na základě stanovení nedestruktivní pevnosti betonu, destruktivní pevnosti betonu a upřesňujícího součinitel α byla stanovena dle ČSN 731373 upřesněná hodnota krychelné pevnosti R_b .

$$R_{bi} = R_{beci} \cdot \alpha$$

$$R_{b1} = R_{bec1} \cdot \alpha = 23,7 \cdot 0,77 = 18,2 \text{ MPa}$$

Vzhledem k tomu, že koeficient α byl určen pouze pro jádrové vývrty V1 a V2, výše určená upřesněná pevnost betonu $R_{b1} = 18,2 \text{ MPa}$ odpovídající pevnostní třídě betonu C 12/15 je platná pouze pro sondy NV 1 – NV 6.

Pro sondy NV 7 a NV 8 je zřejmé, že pevnost a celková kvalita betonu je proti výše stanovené pevnosti pro sondy NV 1 – NV 6 značně rozdílná a to směrem dolů k nižším hodnotám. Z tom nasvědčuje to, že v případě sondy NV 8 nebyly provedeny ani nedestruktivní zkoušky betonu a při provádění jádrových vývrtů došlo k úplnému rozpadu vzorku, v případě sondy NV 7 došlo k rozlomení vzorku již minimálním zatížením při upínání v lise pro provedení NDT kalibrační zkoušky pro stanovení upřesňujícího koeficient α , který nebyl tím pádem určen.

Upřesněná pevnost betonu R_{b2} pro sondy NV 7 a NV 8 není možno určit

Orientační pevnost betonu pro sondu NV 7 byla určena $R_{bec2} = 11,5$ MPa, což odpovídá max. třídě betonu C 8/10, v případě sondy NV 8 můžeme orientační pevnost betonu určit pouze odhadem a to maximálně odpovídající třídě v rozmezí C4/5 až C 6/7,5

3.4 Schémata sond

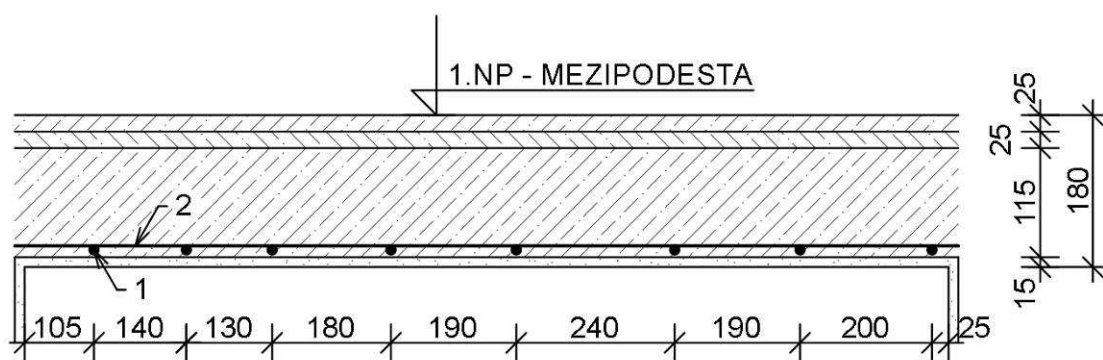
Zakreslení tvaru konstrukce, dimenzí, skladeb apod. je patrné z následujících schémat.

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Sonda č.: NV 1

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- teracová mazanina25 mm
- betonová mazanina25 mm
- železobetonová deska115 mm
- vápenná omítka15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- **1** hlavní (spodní) výztuž v délce světlého rozpětí desky 1430 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 5 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 120, 140, 130, 180, 190, 240, 190 a 200 mm.

- **2** rozdělovací výztuž (horní) v délce sv.rozpětí desky 1400 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 20 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 190, 140, 110, 130, 110, 130, 160, 170 mm.

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

U spodní výztuže byl ojediněle nalezen 1 prut $\varnothing$ 14 mm.

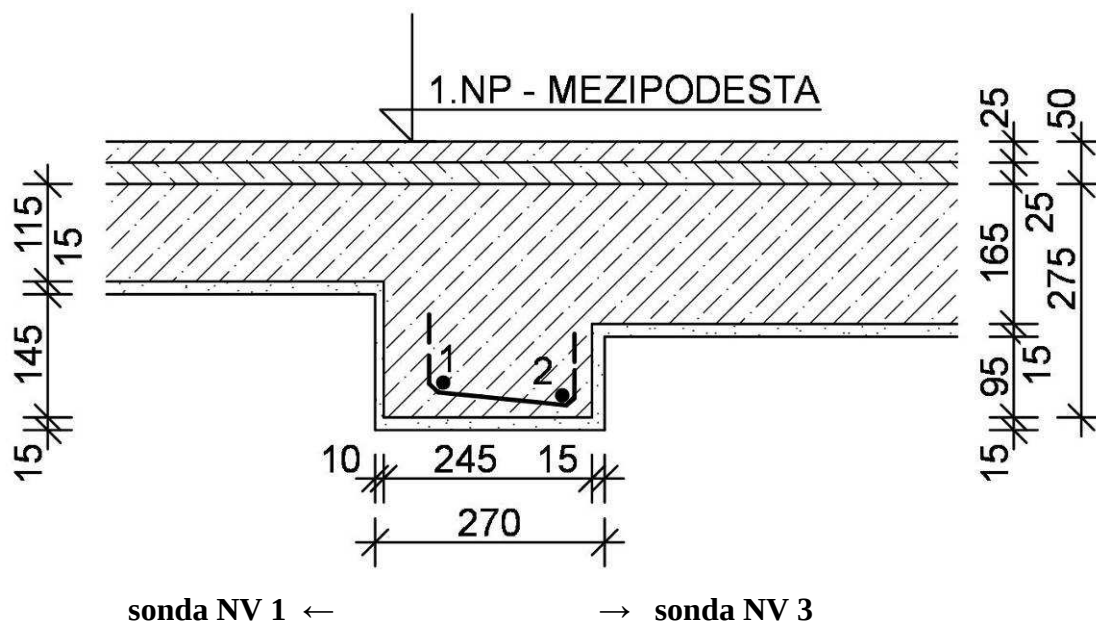
Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

ŽELEZOBETONOVÝ TRÁMEK

Sonda č.: NV 2

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- teracová mazanina25 mm
- betonová mazanina25 mm
- železobetonová deska115/165 mm
- železobetonový trámek145/95 mm
- vápenná omítka15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vložka	1	2			
Profil ϕ [mm]	12	12			
Krytí [mm]	35	20			
Osy[mm] od líce	70	210			

U podpory trámu zjištěny oba pruty průběžné.

Hlavní výztuž typu Roxor.

Třmínky – výztuž hladká ϕ 6 mm od podpory po 60, 170, 170, 220, 210, 190, 140 a 170 mm.

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

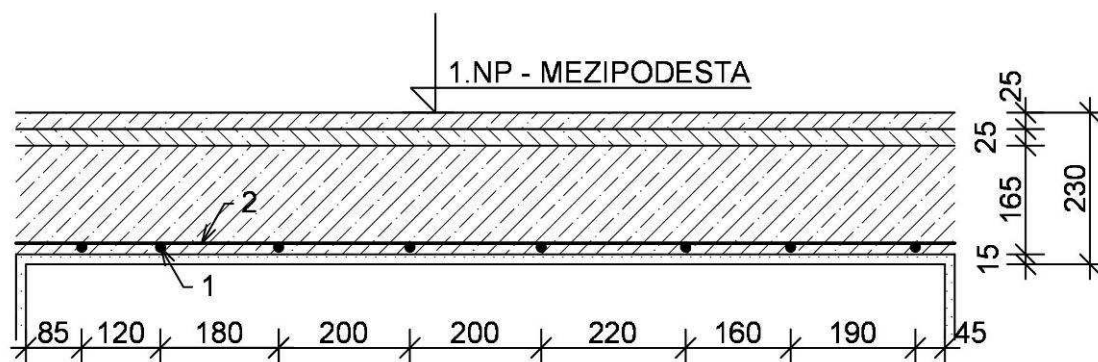
Světlé rozpětí trámků – $l_0 = 1\,430$ mm.

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Sonda č.: NV 3

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- teracová mazanina25 mm
- betonová mazanina25 mm
- železobetonová deska165 mm
- vápenná omítka15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- 1 hlavní (spodní) výztuž v délce světlého rozpětí desky 1430 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 5 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 100, 120, 180, 200, 220, 160 a 190 mm.

- 2 rozdělovací výztuž (horní) je ocel hladká $\varnothing$ 7 mm, krytí 20 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 70, 200, 210, 260, 140, 120, 240, 290 mm.

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

U spodní výztuže byl ojediněle nalezen 1 prut $\varnothing$ 14 mm.

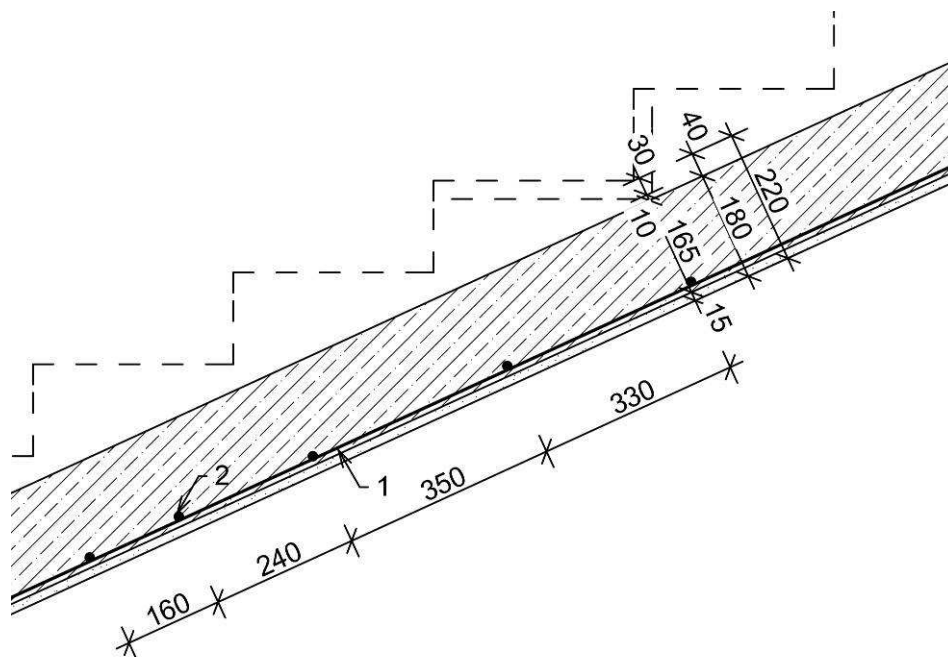
Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

ŽELEZOBETONOVÁ ŠIKMÁ DESKA

Sonda č.: NV 4

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- teracová mazanina - stupnice30 mm
- betonová mazaninamin. 10 mm
- železobetonová deska165 mm
- vápenná omítka15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- hlavní (spodní) výztuž v délce ramene je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 10 mm, osově vzdálenosti od kraje desky 160, 190, 240, 240, 140, 210, 200 a 190 mm, celková šířka ramene je 1700 mm.

- rozdělovací výztuž (horní) je ocel hladká $\varnothing$ 6 mm, krytí 25 mm, osově vzdálenosti v běžném poli 160, 240, 350, 330 mm,

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

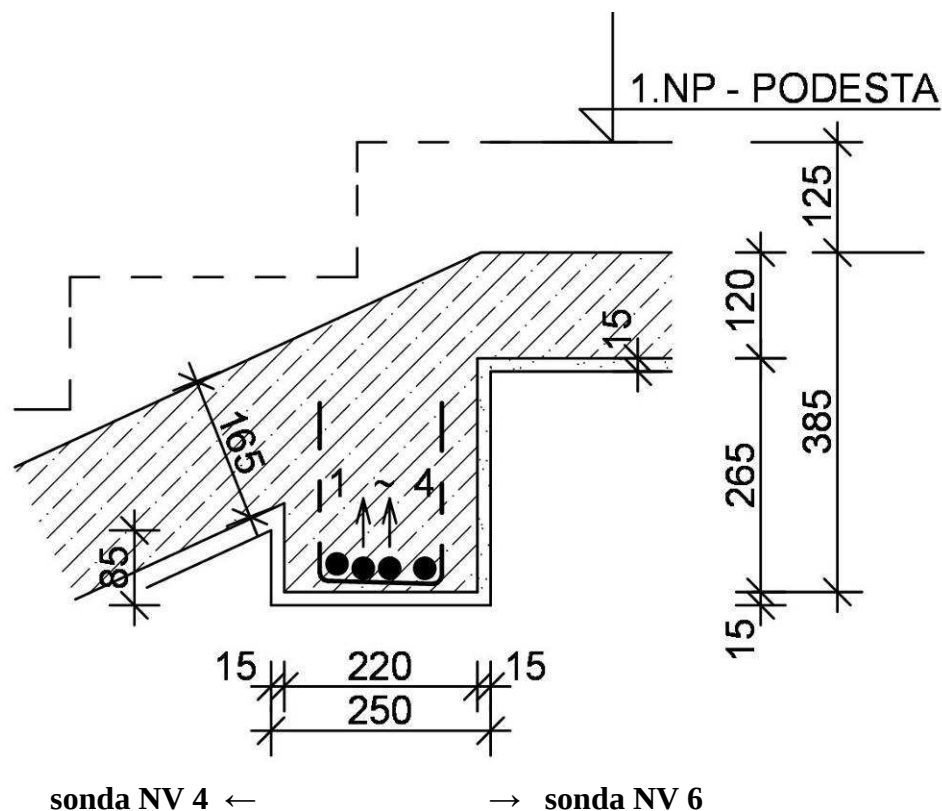
Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

ŽELEZOBETONOVÝ TRÁM

Sonda č.: NV 5

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- nabetonované stupně
- železobetonová šikmá deska.....165 mm
- železobetonový trámek.....85/265 mm
- vápenná omítka15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vložka	1	2	3	4	
Profil ϕ [mm]	24	24	24	24	
Krytí [mm]	20	15	15	15	
Osy[mm] od líce	60	90	120	160	

U podpory trámu zjištěny pouze dva pruty č. 1 a 4 , které mají ohyby nad podporu, pruty č. 2 a 3 jsou průběžné.

Hlavní výztuž typu Roxor.

Třmínky – výztuž hladká ϕ 6 – 6,5 mm v poli po 220, 160, 290, 200, 220, 170 mm,

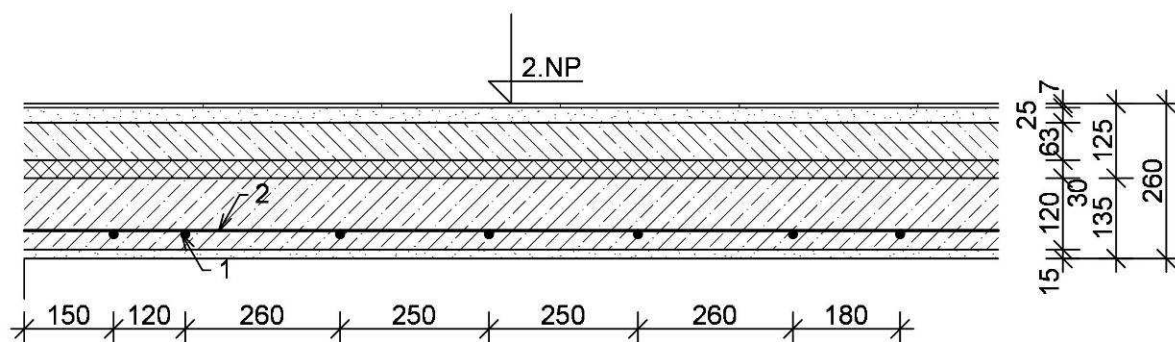
Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Sonda č.: NV 6

Umístění : 1.NP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- dlažba 7 mm
- cementová malta 25 mm
- hubená beton. mazanina 63 mm
- zvuková izolace (pazdeří, lněná rohož) 30 mm
- železobetonová deska 120 mm
- vápenná omítka 15 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- **1** hlavní (spodní) výztuž v délce světlého rozpětí desky 2930 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 15-25 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 150, 120, 260, 250, 250, 260, 180 mm,

- **2** rozdělovací výztuž (horní) je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 25-35mm, osové vzdálenosti od kraje desky 150, 150, 120, 130, 170, 140, 160, 230 mm,

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

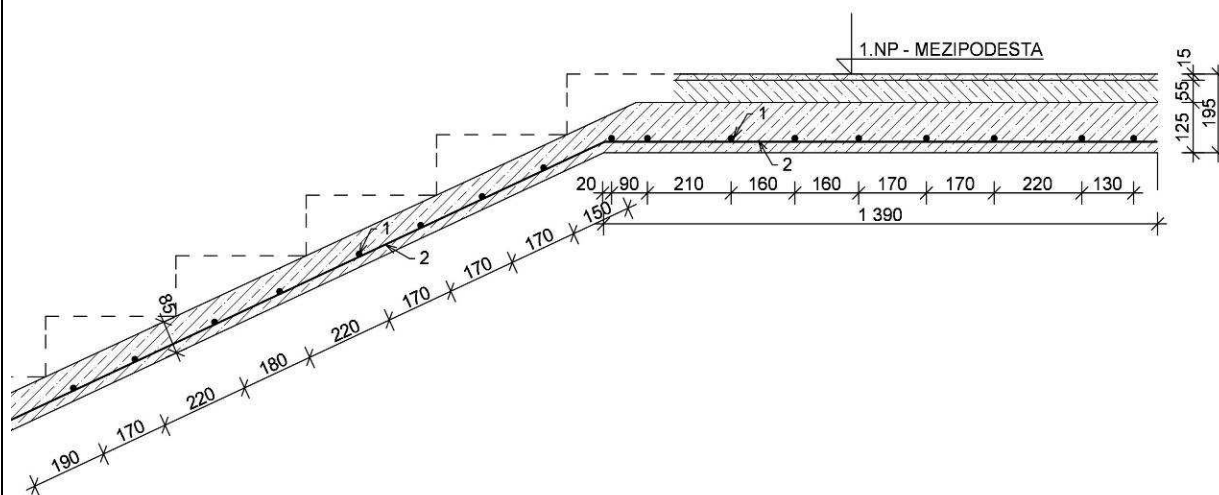
Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Sonda č.: NV 7

Umístění : 1.PP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- teracová mazanina 15 mm
- betonová mazanina 55 mm
- železobetonová deska mezipodesty 125 mm
- vápenný pačok 1 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- 1 hlavní (horní) výztuž v délce světlého rozpětí desky 980 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 30-35 mm, osově vzdálenosti od kraje desky 60, 130, 220, 170, 170, 160, 160, 210 a 90 mm, následuje lom desky. V šikmé schodišťové desce jsou výztuže od lomu desky po 150, 170, 170, 170, 220, 180, 220, 170, 190 mm,

- 2 rozdělovací výztuž (spodní) je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 20-25mm, osově vzdálenosti od kraje desky 120, 190, 180, 170 a 160 mm.

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

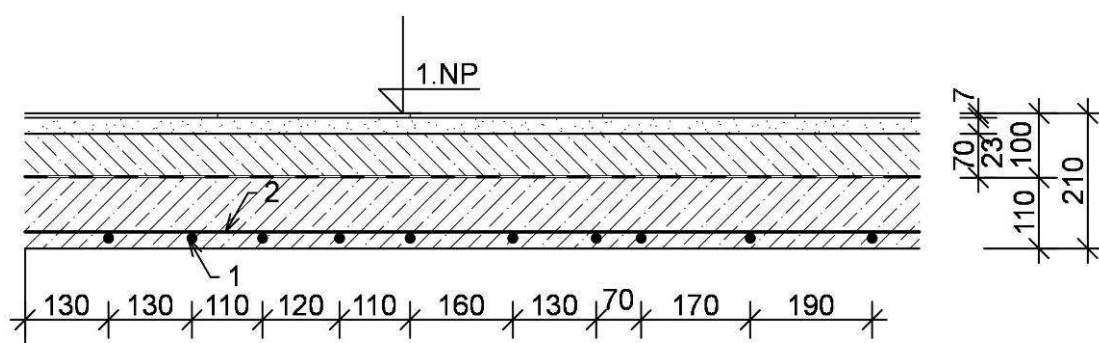
Poznámka : tl. šikmé schodišťové desky je pouze 85 mm.

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Sonda č.: NV 8

Umístění : 1.PP

Schéma sondy



Skladba konstrukce :

- dlažba 7 mm
- cementová malta 23 mm
- hubená beton. mazanina 70 mm
- asfaltová lepenka - izolace 2-3 mm
- železobetonová deska 110 mm
- vápenný pačok 1 mm

Poznámka

Výpis výztuže (zjišťováno ve středu rozpětí a u podpory) :

Vyztužení desky je v obou směrech :

- 1 hlavní (spodní) výztuž v délce světlého rozpětí desky 1780 mm je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 0-15 mm, osové vzdálenosti od kraje desky 130, 130, 110, 120, 110, 160, 130, 70, 170, 190 mm,

- 2 rozdělovací výztuž (horní) je profilu Roxor $\varnothing$ 12 mm, krytí 15-25mm, osové vzdálenosti od kraje desky 130, 250, 80, 290, 330, 130, 120 mm,

Výztuže čisté, bez známek koroze a bez oslabení.

Všechny pruty probíhají při spodním lící bez ohybů nad podpory.

Beton silně hrubozrnný, rozpadavý, velmi nízké pevnosti.

4 ZÁVĚR

Práce I. etapy stavebně technického průzkumu objektu KD Poklad na ulici M. Kopeckého č.p. 675 v Ostravě – Porubě se zabývaly zjištěním informací o svislých nosných konstrukcích a o konstrukci vedlejšího schodiště v pravém křídle objektu.

Svislé konstrukce

Svislé konstrukce byly zkoumány v rámci schodišťového prostoru vedlejšího schodiště v pravém křídle objektu. Byly zde provedeny sondy se zaměřením na zjištění materiálového provedení a určení pevnosti zdiva nedestructivními metodami.

Bylo zjištěno, že svislé konstrukce jsou provedena jako zděné z klasických keramických pálených cihel na běžnou maltu.

Pevnost zdiva byla vyšetřována na třech zkušebních místech, kde bylo celkem ověřeno 16 kusů cihel a ložných spár mezi zkoušenými cihlami.

Orientační upřesněná pevnost zdiva z keramických cihel, při uvážení všech průzkumem zjištěných informací, byla pomocí nedestructivních zkoušek a vyhodnocení dle ČSN ISO 13822 a ČSN EN 1996-1-1 stanovena :

pro 1.NP - NSC 1 $f_d = 2,6 \text{ MPa}$

pro 1.NP -NSC 2 a NSC 3 $f_d = 2,0 \text{ MPa}$

Konstrukce schodiště

Konstrukce vedlejšího schodiště nacházející se v pravém křídle objektu byla podrobena podrobnému průzkumu se stanovením základních charakteristik pro provedení statického výpočtu únosnosti konstrukce. Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci, na které byly ověřeny desky podest, mezipodest, šikmé desky ramen schodišť a podestové trámký.

Celkem bylo do konstrukce provedeno 8 sond označených **NV 1 – NV 8**, pro ověření tvaru a výztužení..

Kvalita oceli výztuže byla určena podle ČSN ISO 13822 čl. NC.3.2 tab. NC.2, dle tvaru jejího povrchu a stáří konstrukce cca 60. let.Hlavní nosná výztuž železobetonových konstrukcí byly určena jako **ocel typu Roxor 10 512**. Ocel třmínků případně rozdělovací výztuže desek jako **ocel hladká** bez bližšího určení. Základní charakteristiky ocelí jsou uvedeny v textu zprávy.

Průběhu výztuží, tvar konstrukcí a další informace zjištěné průzkumem jsou popsány ve schématech sond.

Kvalita betonu byla určována nedestructivně na místě provedením zkoušek na zabudovaných materiálech a destructivně na odebraných vzorcích – vývrtech. Na základě provedení NDT zkoušek při provádění DT zkoušek, pak byl určen převodní koeficient α pro určení upřesněné pevnosti betonu.

Výsledky zkoušek jsou uvedeny podrobně z textu zprávy, případně v příloze zprávy.

Výsledné pevnosti betonu byly určeny následně :

- pro sondy **NV 1 – NV 6** je upřesněná pevnost betonu $R_{b1} = 18,2 \text{ MPa}$, což odpovídá pevnostní třídě betonu **C 12/15**
- pro sondy **NV 7 a NV 8** je pevnost a celková kvalita betonu výrazně nižší, v případě sondy **NV 8** nebyly provedeny ani nedestructivní zkoušky betonu a při provádění jádrových vývrtů došlo k úplnému rozpadu vzorku, v případě sondy **NV 7** došlo k rozlomení vzorku již minimálním zatížením při upínání v lise, z toho vyplývá, že upřesněnou pevnost betonu R_{b2} pro sondy **NV 7 a NV 8** nebylo možno určit

Orientační pevnost betonu pro sondu **NV 7** byla určena $R_{bec2} = 11,5 \text{ MPa}$, což odpovídá max. třídě betonu **C 8/10**, v případě sondy **NV 8** můžeme orientační pevnost betonu určit pouze odhadem a to maximálně odpovídající třídě v rozmezí **C4/5 až C 6/7,5**

Příloha I - SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A LEGISLATIVY

ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda

EN 12504-1 - Zkoušení betonu v konstrukcích - část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

EN 12504-2 (73 1303) - Zkoušení betonu v konstrukcích - část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazným tvrdoměrem

ČSN 73 1370 - Nedestruktivní zkoušení betonu

ČSN 73 1373 - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu

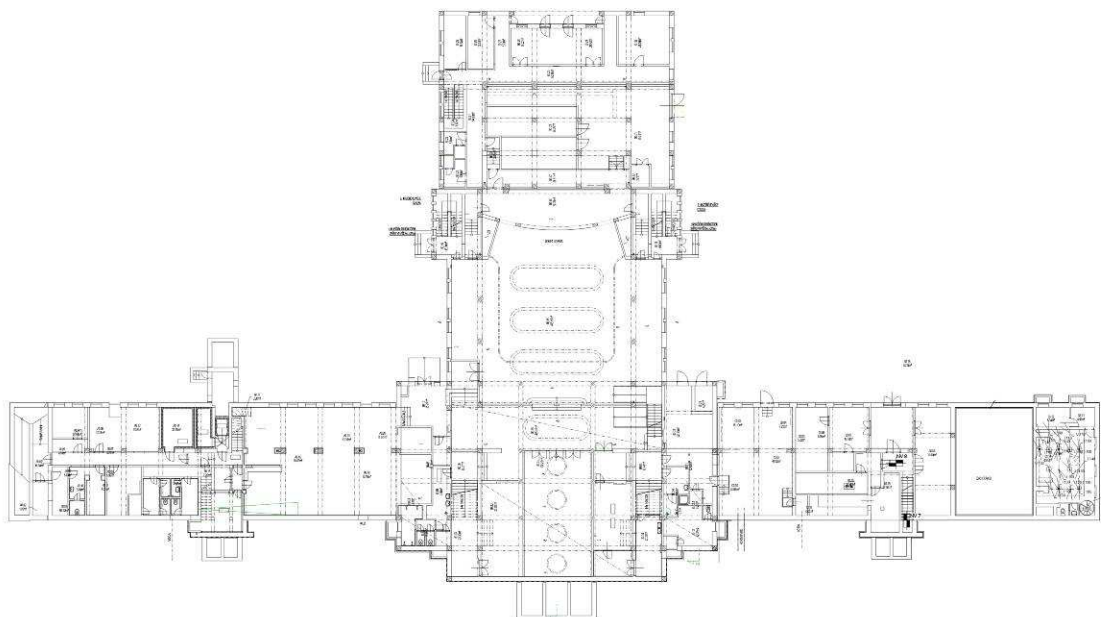
ČSN 73 2011 - Nedeštruktívne skúšenie betonových konštrukcií

ČSN EN 14630 (73 2154) - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí -Zkušební metody - Stanovení hloubky zasažení karbonatace v zatvrdlém betonu pomocí fenolftaleinové metody

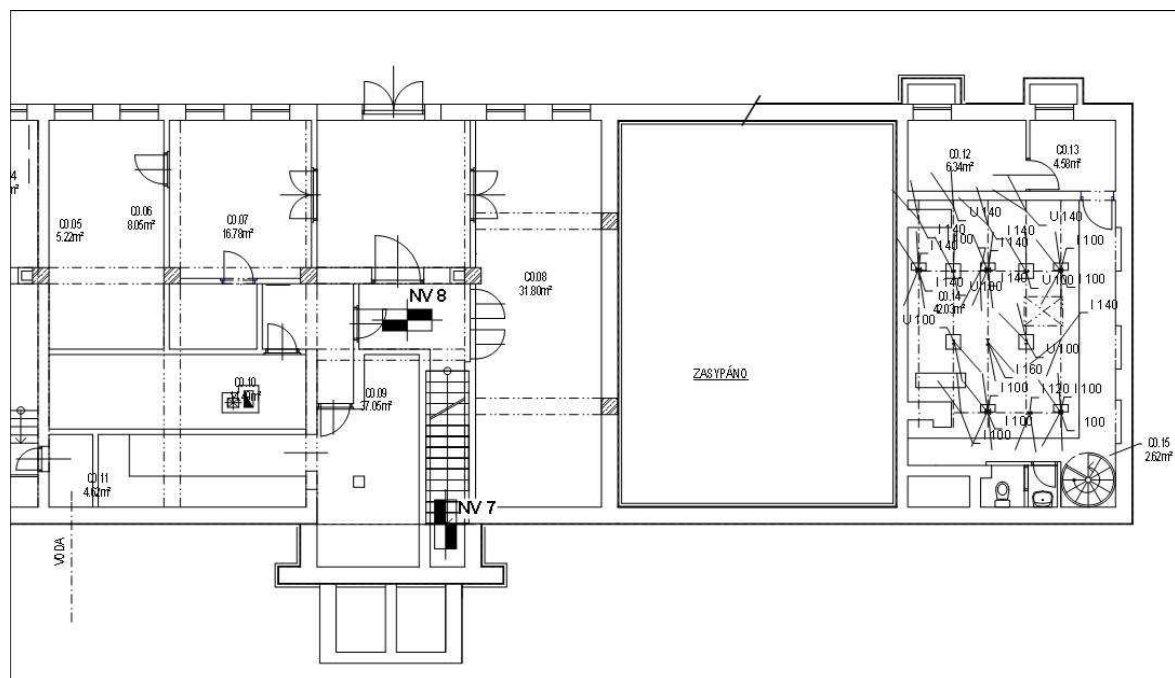
Operating Instructions - Concrete Test Hammer Types N and NR - PROCEQ, Zurich 1989

Zjišťování mechanických vlastností betonu v hotových konstrukcích - ing. Dr. Karel Waitzmann, Praha, SNTL 1956

Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí - Pume, Čermák a kol., ABF, ARCH Praha, 1993

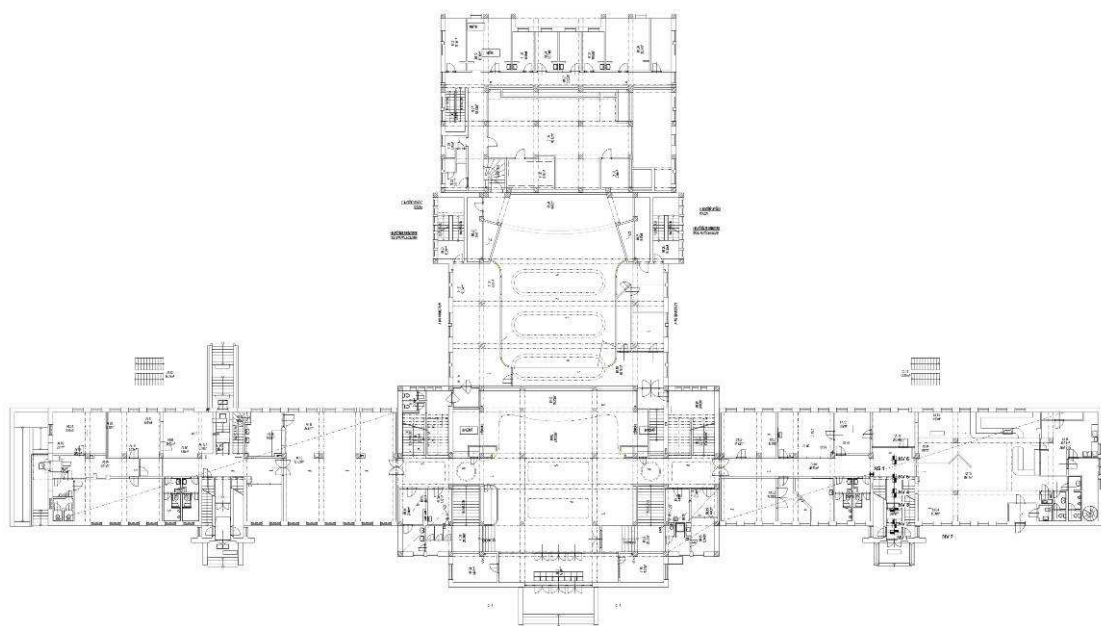
Příloha č.II - PŮDORYSNÉ SCHÉMA PODLAŽÍ - ZAKRESLENÍ SOND

Půdorys celého objektu 1.PP

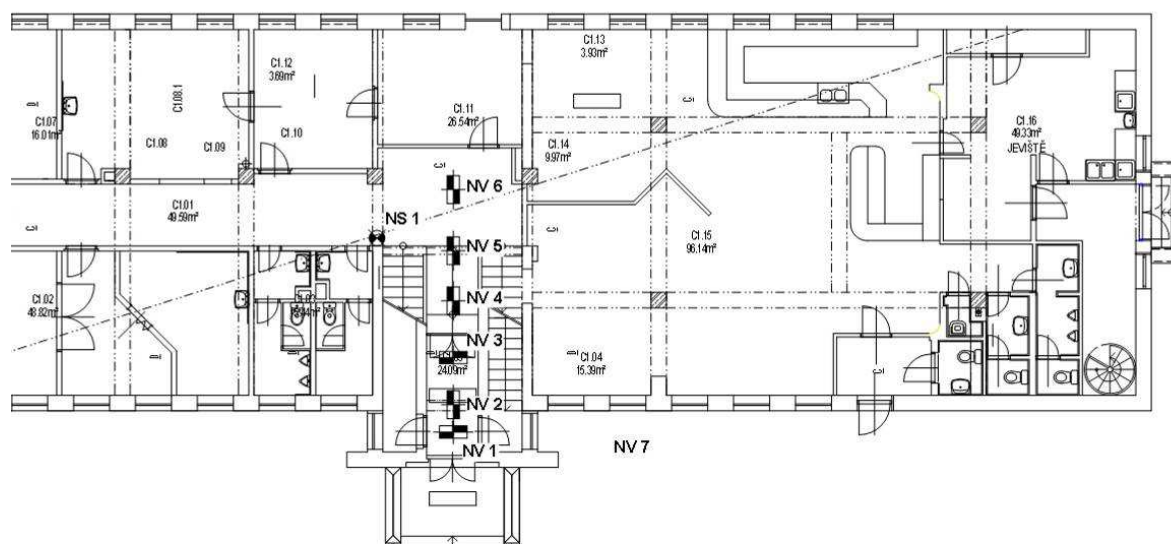


Část pravého křídla 1.PP

Půdorysné schéma rozmístění sond v 1.PP

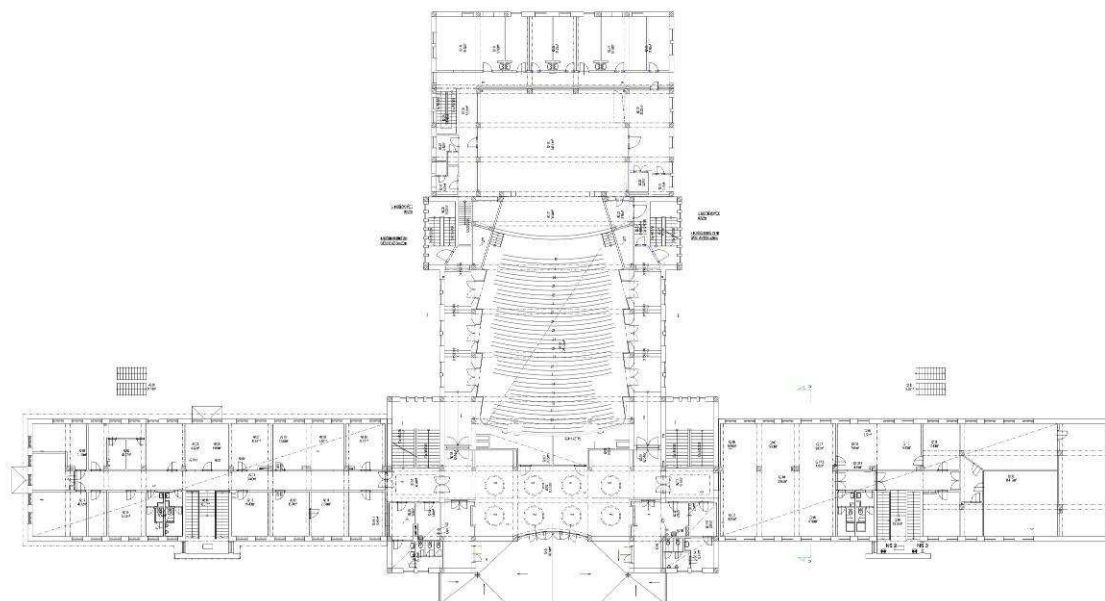


Půdorys celého objektu 1.NP

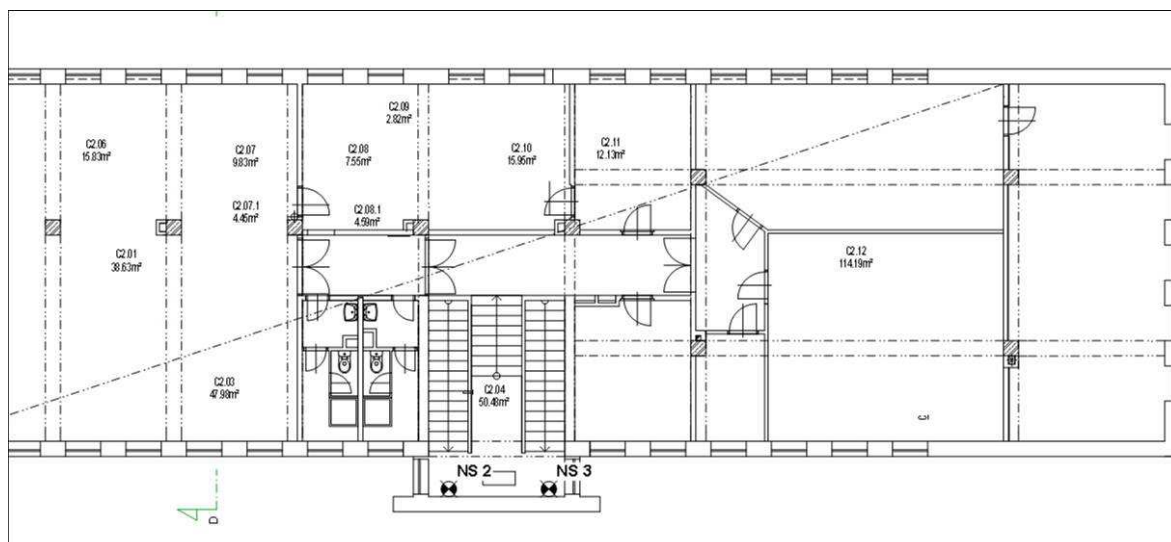


Část pravého křídla 1.NP

Půdorysné schéma rozmístění sond v 1.NP



Půdorys celého objektu 2.NP



Část pravého křídla 2.NP

Půdorysné schéma rozmístění sond v 2.NP

Příloha č.III – FOTODOKUMENTACE

Foto č. 1 – snímek zachycuje všechny odebrané jádrové vývrty vzorků včetně skladeb podlah



Foto č. 2 – snímek zachycuje všechny jádrové vývrty vzorků bez skladeb podlah, vzorek V4 se rozpadnul při vrtání



Foto č. 3 - jádro V1 ze sondy NV3



Foto č. 4 – jádro V 2 ze sondy NV 6



Foto č. 5 – jádro V 3 ze sondy NV 7

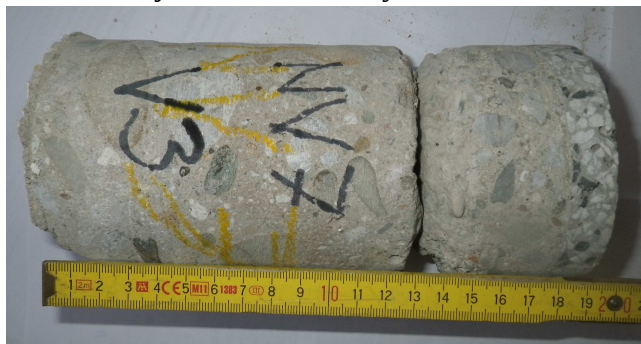


Foto č. 6 – jádro V 4 ze sonda NV 8 – beton desky se při vrtání rozpadnul, zatímco betonová mazanina podlahy je výrazně kvalitější



Příloha č.IV -KALIBRAČNÍ PROTOKOL SCHMIDTOVA TVRDOMĚRU BN

KL 090-026052

1/1



Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Kalibrační laboratoř TZÚS Praha, s.p. – pobočky TIS
Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9
laboratoř akreditovaná ČIA pod č. 2275
telefon: 286 019 482, 286 019 478, 286 019 479 e-mail: antos@tzus.cz



KALIBRAČNÍ LIST č. 090 – 026052

Zakázka	Z090110384
Datum převzetí	4. července 2011
Datum kalibrace	7. července 2011
Měřidlo	Tvrdoměr Silver Schmidt
Výrobce	PROCEQ SA, Zúrich, Švýcarsko
Typ	N
Výrobní číslo	SH01-001-0417
Majitel	MARPO s.r.o., 28. Hřna 66/201, Ostrava – Mariánské Hory
Kalibraci provedl	Pavel Vodrážka
Teplota prostředí	(23,0 ± 1,0)°C

Tvrdoměr byl kalibrován dle Interního předpisu 0960K001 pro kalibraci tvrdoměrů na beton, ČSN EN 12504-2 Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem a shledán použitelným pro posuzování betonu.

Výsledek kalibrace

Úchylky od geometrického tvaru jsou v přípustných tolerancích. Střední hodnota fyzického koeficientu odrazu Q na kovadlině (77,0 ± 0,8). Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02.

Tvrdoměr byl zkoušen na etalonové kovadlině Base Anvil No. 01 – 03.

Poznámka: Výsledky měření platí pouze pro měřidlo, uvedené v kalibračním listu. Kalibrační list nesmí být bez písemného souhlasu rozmnožován jinak než celý.

V Praze dne 21. července 2011



n. 2. J. Antoš
vedoucí kalibrační laboratoře
Ing. Zdeněk Antoš

Poznámka: Dle návodu k obsluze výrobce doporučuje kontrolu tvrdoměru pomocí zkušební kovadliny po 500 úderech. Tato informace není obsahem Kalibračního listu.



Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Certifikační orgán, Inspekční orgán
Accredited Testing Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Certification Body, Inspection Body

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka 0700 Ostrava – zkušební laboratoř č. 1018.7 akreditována ČIA

PROTOKOL

č. 070-043732

o zkoušce stanovení pevnosti v tlaku na vývrtech z akce

„KD Poklad Ostrava-Poruba“

Zadavatel: MARPO s.r.o.
28. října 66/201
709 00 Ostrava-Mariánské Hory

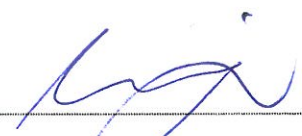
Objednávka č.: 12obj023 ze dne: 21.06.2012

Zakázka č.: Z070120304

Přílohy:

Tento protokol obsahuje 3 psané strany včetně strany titulní a byl vyhotoven v šesti stejnopisech a v digitální podobě. Čtyři výtisky včetně jedné digitální podoby souboru náleží zadavateli, druhý a třetí jsou archivovány spolu s další dokumentací v TZÚS Praha, s.p. - pobočka Ostrava.

Osoba odpovědná za znění tohoto protokolu:


Ivo Rajnošek
technický vedoucí zkušební oddělení

Osoba odpovědná za správnost tohoto protokolu:


ing. Jana Mičicová
vedoucí zkušební laboratoře

Ostrava, 27. června 2012



Prohlášení:

- 1) Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů (vzorků).
- 2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p. Pobočka 0700 - Ostrava U Studia 14, 700 30 Ostrava - Zábřeh, Česká republika
☎: +420 59 5707200, +420 59 5707251, Fax: +420 59 5783065, Internat.: +420 59 6782654, ✉ e-mail: micicova@tzus.cz, www.tzus.cz
Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Czech Republic, ú.č.: 1501-931/0100 IČ: 000 15679 DIČ: CZ00015679

1 Údaje o předmětu zkoušky (vzorku)

1.1 Výrobek:

Válcové vývrtky o průměru cca 100 mm,

1.2 Termín provedení zkoušek:

Zkoušky stanovení pevnosti v tlaku a objemové hmotnosti byly provedeny dne 27.06.2012

2 Převzetí vzorků

Datum odběru: 21.06.2012 (převzetí)
Místo odběru: akce „KD Poklad Ostrava -Poruba“
Odebral: objednatel
Postup odběru: neuveden
Identifikace vzorku: Všechny zkušební tělesa jsou označeny číslem z knihy vzorků 2041 a pořadovým číslem,

3 Údaje o výrobku

Vzorky odebraných vzorků pro zkoušku byly dodána do laboratoře TZÚS (viz tabulka) a zaevidovány v knize vzorků pod číslem 2041.

Označení sady vzorků	2041
Druh výrobku	Jádrový vývrt
Místo odběru	KD Poklad Ostrava - Poruba
Počet vzorků dle druhu	3 ks
Datum výroby vzorků	cca rok 1950
Datum dodání do laboratoře	21.06.2012

4 Zkušební metody, předpisy a postupy

4.1 Pro zkoušení byly použity postupy podle těchto technických specifikací:

Pořadové číslo	Přesný název zkoušky	Identifikace metody
3/6	Stanovení objemové hmotnosti	IP č.07003T006 (ČSN EN 12390-7)
3/10	Stanovení pevnosti v tlaku	IP č.07003T010 (ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12390-3, ČSN 731317)

4.2 Upřesnění použitých zkušebních postupů:

Nebyly provedeny žádné odchylky od zkušebních postupů

4.3 Nakupované zkoušky

Nejsou



5 Zkušební zařízení a jeho metrologická návaznost

Zařízení, měřidlo	Inventární číslo	Platnost ověření do
Lis 3000 kN	070.8206	10/2012
Posuvné měřidlo 200 mm	III-6/24	04/2014
Váha 22 kg	I.5903	01/2014
Úhelník 400/250 mm	070.03271	03/2016
Spároměry 0,05-1,00mm	90/III	02/2013

Zkušební zařízení a měřidla, použitá při zkoušce, jsou metrologicky ověřena a jsou uvedena v metrologickém řádu zkušební laboratoře. Evidenční ověřovací listy jsou uloženy u metrologa laboratoře.

6 Výsledky zkoušek

6.1 Příprava a identifikace vzorků pro zkoušení

Vzorky pro zkoušku byly odebrány objednatelem z akce „KD Poklad Ostrava-Poruba“ a pro zkoušku upraveny na požadovaný rozměr pilou na beton Avola a zabroušeny.

Vzorky byly před zkouškou uloženy v souladu s uvedenými zkušebními postupy laboratoře.

Vzorky byly označeny (viz tabulka v bodě 3).

6.2 Výsledky zkoušek

Tabulka č.1, stanovení objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku,

Označení vzorku	Výška vzorku (mm)	Průměr vzorku (mm)	Hmotnost vzorku (kg)	Objemová hmotnost (kg.m ⁻³)	Tlačná síla (kN)	Pevnost v tlaku válcová (MPa)
1 – NV3V1	150,0	93,0	2,40	2360	230,5	29,3
2 – NV6V3	109,0	93,0	1,70	2300	173,6	20,6
3 – NV7V3	77,0	93,0	1,14	2180	--	--

Pozn.: vzorek č. 3 – NV7V3 nezkoušen, po umístění do lisu pro zkoušku NDT došlo k podélnému rozlomení

7. Nejistota měření

Nejistoty měření nebyly stanoveny

KONEC PROTOKOLU

