

IČO: 15493245
DIČ: CZ5703091889

Ing. Jaromír MALÁSEK

PROJEKTOVÁNÍ A STATICKÉ VÝPOČTY
STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Znalec v oboru - statika a dynamika, betonové, dřevěné
a zděné konstrukce, vlivy důlní činnosti na stavby
R.Prchaly č. 4487, 708 00 Ostrava - Poruba
mobil. 736 760 595
e –mail: jmalasek@volny.cz

Provozovna :

Teslova 1129/2B, Ostrava 1, 702 00

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : 1740 - M12/2021

STATICKÉ POSOUZENÍ



AKCE : „**Bytový dům ul. 1. Máje č.p. 393, 394, 462 – oprava balkónů**“.
Statické posouzení železobetonové desky a její zajištění

OBJEDNATEL: STATUTÁRNÍ MĚSTO TŘINEC, MAGISTRÁT MĚSTA TŘINCE, ODBOR
INVESTIC, Jablunkovská 160, 739 61 Třinec

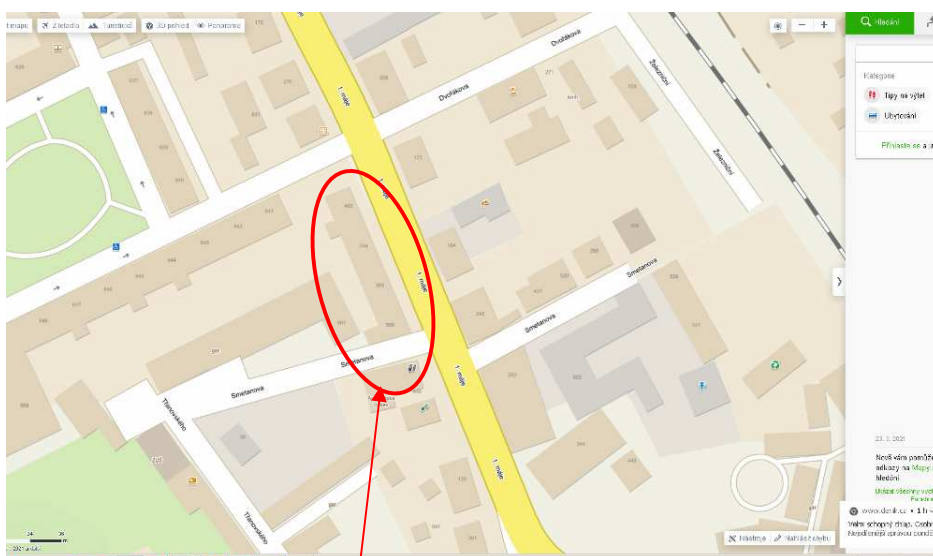
ZPRACOVAL: Ing. Jaromír MALÁSEK, AI
Plk. R. Prchaly 4487, 708 00 Ostrava – Poruba

AKCE: „ Bytový dům ul. 1. Máje č.p. 393, 394, 462 – oprava balkónů”.

Úvod

Posudek je zpracován na základě vystavení závazné objednávky ze dne 04.02.2021, a prohlídky balkónů v předmětném bytovém domě dne 11.03.2021.

Předmětem posudku je statické posouzení únosnosti stávající železobetonové konstrukce a návrh technického opatření (použití sanačních materiálů a přivýztužení na sanaci těchto balkonů nebo případnou demolicí.



1) ul. 1. Máje č.p. 393, 394, 462 - Třinec

Posudek je zpracován na základě prohlídky objektu za přítomnosti uživatelů bytových jednotek. Dle těchto podkladů a všech dostupných informací tj. posudků ad2) a statických výpočtů bylo provedeno vyhodnocení a byl posouzen stávající stav a dodatečné přivýztužení balkónových železobetonových desek.

Podkladem pro zpracování posudku bylo :

1. Prohlídka objektu bytového domu ul. 1. Máje č.p. 393, 394, 462 - Třinec uskutečněná 11.03.2021 a pořízení fotodokumentace
2. Stavebně technický průzkum konstrukcí balkonů bytového domu ul. 1. Máje č.p. 393, 394, 462 - Třinec zpracovaný STP Group, s.r.o., Švabinského 1749/19, 702 00 Ostrava 2
3. ČSN P ENV 206 Beton, Vlastnosti , výroba, ukládání a kritéria hodnocení,
4. ČSN EN 1990 Eurokód 0 - Zásady navrhování konstrukcí
5. ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení-Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

6. ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
7. ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3 - Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla- Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
8. ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6 - Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla- Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
9. ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí prosinec 2014
10. ČSN 73 00 38 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení -prosinec 2014
11. ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí.(1980)
12. ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva.(1996)
13. ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí.
14. ČSN EN 1504-1(732101) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody Část 1: Definice
15. ČSN EN 1504-9(732101) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů
16. ČSN EN 12190 (732113) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Zkušební metody- Stanovení pevnosti v tlaku správkových malt.
17. ČSN EN 1542 (732115) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Zkušební metody- Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou
18. ČSN EN 1766 (732116) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Zkušební metody- Referenční betony pro zkoušky
19. ČSN EN 12636 (732121) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí- Zkušební metody- Stanovení soudržnosti spoje betonu betonem
20. Sdružení pro sanace, betonových konstrukcí Kloknerův ústav ČVUT Praha 2007 - - - -
Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí TP SSBK 2

Popis konstrukce

Jedná se o obytný dům zděný, čtyřpodlažní, řadový se třemi vchody s balkóny železobetonovou monolitickou deskou. Tloušťka desky dle posudku ad.2) je 100mm. Nášlapná vrstva - betonový potěr je narušen smršťovacími trhlinami , dlouhodobým zatékáním do spár v kombinaci s mrazovacími cykly a dlouhodobou neúdržbou je v několika případech narušen do té míry, že je obnažena hydroizolační vrstva, místy za letních měsíců se asfalt roztéká a vyplavuje se na povrch. Po dlouhodobém zatékání a pronikání vody do železobetonové konstrukce je znatelně narušená krycí omítková vrstva, která také odpadá jak na bočních stěnách tak i na spodním líci balkónové desky.



2-3) ul. 1. máje vchod 393, spodní balkón. Horní povrch porušený smršťovacími trhlinami, který ještě není degradován



4-5) ul. 1. máje vchod 394, horní balkón. Horní povrch porušený smršťovacími trhlinami, který je již degradován, obnažená hydroizolace



6-7) ul. 1. máje vchod 462, horní balkón 1. Horní povrch porušený smršťovacími trhlinami, který je již degradován, obnažená hydroizolace



8-9) ul. 1. máje vchod 462, horní balkón 1. Horní povrch porušený smršťovacími trhlinami, který je již silně degradován, obnažená hydroizolace



10-11) ul. 1. máje vchod 462,. porucha trhlinami v omítce na rohu balkonu - pohled a detail poruchy



12-13) ul. 1. máje vchod 394,. obnažená omítka spodního líce a porucha žel.bet. desky v rohu - pohled a detail poruchy



14) ul. 1. máje vchod 393,. obnažená omítka spodního líce a porucha žel.bet. desky v rohu - pohled a detail poruchy

VÝPOČET ÚNOSNOSTI BALKÓNOVÉ DESKY

- ZATÍŽENÍ A VNITŘNÍ SÍLY

deska D1 balkon

Balkon deska	pole	počet	(m)	(m)	kNm^{-3}	KNm^{-1}		KNm^{-1}
bytového domu	(m)	ks	délka	tloušťka	gamma	q charakt	n	q návrhové
	0	1	1	0,01	21	0,000	1,35	0,000
cementový potěr	1	1	1	0,03	23	0,690	1,35	0,932
izolace hydro	1	1	1	0,004	11	0,044	1,35	0,059
bet. Deska	1	1	1	0,1	25	2,500	1,35	3,375
omítka	1	1	1	0,02	18	0,360	1,35	0,486
						0,000	1,35	0,000
zatížení stálé						3,594	1,350	4,852
užitné sněh+vítr	1	0	0	0	0,00	0	1,5	0,000
užitné strop	1	1	1	1	3,00	3	1,5	4,500
příčky	1	1	1	1	0	0	1,5	0,000
UŽITNÉ						3		4,5
Celkem						6,594	1,418	9,352

A)

	Pnávrh	Pchar	c	d
	kN	kN	(m)	(m)
návrh	0		1	-0,15
char	0			
stálé-ch.	0			

	KNm^{-2}	w = průhyb
q návrhové	9,352	
q charakt	6,594	
q kvazi	5,394	

po	1	rozpětí	
č.desky uložení	lsv	l	
1	0,15	0,7	0,85 (m)

konzola		
Moment		REAKCE
$1/2ql^2$		Ar
Ms		(kN)
(kNm)	Anávrhové	3,975
návrhové	3,378	Snávrhové 3,974558
charakt.	2,382	Acharakt.
kvazistálé	1,949	
stálé	1,753	

Ms=moment
Q=reakce

ÚNOSNOST ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

DESKA železobetonová deska D1 - Balkon na obytn. Domě 1.Máje - Třinec

Vypočtené hodnoty únosnosti Mu (kNm) při dané tloušťce desky, průměru výztuže a krytí

Výpočet podle eurokódu ohyb

(mm)											
BETON	C20/25	h	100	M'_x		M'_y					
OCEL	10216	h_d	66	(kNm)		(kNm)					
		ϕ_{s1}	8	3,37837388		0					
		krytí	30								
moment				Využití							
po		M_{s1}	x	ξ	$\xi_{bal,1}$	As	M'_x	M'_y			
mm	ks	kNm	(m)		0	%			As%		
1000	1	0,6026	0,0009	0,0130	0,7931	0,0762%	560,59%	0,00%	0,0762%		
500	2	1,1990	0,0017	0,0261	0,7931	0,1523%	281,77%	0,00%	0,1523%		
333	3	1,7890	0,0026	0,0391	0,7931	0,2285%	188,84%	0,00%	0,2285%		
250	4	2,3727	0,0034	0,0522	0,7931	0,3046%	142,39%	0,00%	0,3046%		
200	5	2,9501	0,0043	0,0652	0,7931	0,3808%	114,52%	0,00%	0,3808%		
175	5,714	3,3586	0,0049	0,0745	0,7931	0,4352%	100,59%	0,00%	0,4352%		
166,666	6	3,5211	0,0052	0,0782	0,7931	0,4570%	95,95%	0,00%	0,4570%		
150	6,66666	3,8983	0,0057	0,0869	0,7931	0,5077%	86,66%	0,00%	0,5077%		
142,8	7	4,0858	0,0060	0,0913	0,7931	0,5331%	82,68%	0,00%	0,5331%		
125	8	4,6443	0,0069	0,1043	0,7931	0,6093%	72,74%	0,00%	0,6093%		
111,111	9	5,1964	0,0077	0,1173	0,7931	0,6854%	65,01%	0,00%	0,6854%		
100	10	5,7421	0,0086	0,1304	0,7931	0,7616%	58,83%	0,00%	0,7616%		

BETON							Gpa
C20/25	f _{ck}	f _{cd}	f _{ctm}	α_{cc}	γ_c		E _{cm}
Mpa	20	13,33333	2,2	1	1,5	30	

OCEL	10216					
Mpa	Mpa					Mpa
f _{yk}	f _{yd}	ϵ_{cu3}	ϵ_{yd}	γ_s		E _s
210	182,6087	0,35%	0,0913%	1,15		200

obrázek

The diagram illustrates the cross-section of the slab. It shows a horizontal line representing the top surface and a vertical line representing the bottom reinforcement. The effective depth is labeled h_d . The width of the slab is labeled $b=1m$.

(mm)													
BETON	C20/25	h	100	As _{min}									
OCEL	10216	h_d	51	%		%							
		ϕ_{s1}	8	0,0086%		0,0180%							
		krytí	45										
				Využití									
po		M_{s1}	x	ξ	$\xi_{bal,1}$	As	M'_x	M'_y					
mm	ks	kNm	(m)	0	0	%	%	%					
1000	1	0,4650	0,0009	0,0169	0,7931	0,0986%	726,59%	0,00%					
500	2	0,9236	0,0017	0,0337	0,7931	0,1971%	368,78%	0,00%					
333	3	1,3759	0,0026	0,0506	0,7931	0,2957%	245,53%	0,00%					
250	4	1,8219	0,0034	0,0675	0,7931	0,3942%	185,43%	0,00%					
200	5	2,2616	0,0043	0,0844	0,7931	0,4928%	149,38%	0,00%					
175	5,714	2,5718	0,0049	0,0964	0,7931	0,5632%	131,36%	0,00%					
166,666	6	2,6950	0,0052	0,1012	0,7931	0,5914%	125,36%	0,00%					
150	6,667	2,9804	0,0057	0,1125	0,7931	0,6571%	113,35%	0,00%					
142,8	7	3,1221	0,0060	0,1181	0,7931	0,6899%	108,21%	0,00%					
125	8	3,5428	0,0069	0,1350	0,7931	0,7885%	95,36%	0,00%					
111,111	9	3,9572	0,0077	0,1519	0,7931	0,8870%	85,37%	0,00%					
100	10	4,3653	0,0086	0,1687	0,7931	0,9856%	77,39%	0,00%					

(mm)									
BETON	C20/25	h	100						
OCEL	10216	h_d	31						
		ϕ_{s1}	8						
		krytí	65						
				Využití					
po		M_{s1}	x	ξ	$\xi_{bal,1}$	As	M'_x	M'_y	
mm	ks	kNm	(m)	0	0	%	%	%	
1000	1	0,2814	0,0009	0,0278	0,7931	0,1621%	1200,62%	0,00%	
500	2	0,5565	0,0017	0,0555	0,7931	0,3243%	607,12%	0,00%	
333	3	0,8252	0,0026	0,0833	0,7931	0,4864%	409,40%	0,00%	
250	4	1,0876	0,0034	0,1110	0,7931	0,6486%	310,62%	0,00%	
200	5	1,3437	0,0043	0,1388	0,7931	0,8107%	251,41%	0,00%	
175	5,714	1,5228	0,0049	0,1586	0,7931	0,9266%	221,85%	0,00%	
166,666	6	1,5935	0,0052	0,1666	0,7931	0,9729%	212,00%	0,00%	
150	6,667	1,7566	0,0057	0,1851	0,7931	1,0810%	192,33%	0,00%	
142,8	7	1,8370	0,0060	0,1943	0,7931	1,1350%	183,91%	0,00%	
125	8	2,0742	0,0069	0,2221	0,7931	1,2972%	162,88%	0,00%	
111,111	9	2,3050	0,0077	0,2498	0,7931	1,4593%	146,57%	0,00%	
100	10	2,5295	0,0086	0,2776	0,7931	1,6215%	133,56%	0,00%	

Moment na mezi vzniku trhliny

Moment na mezi vzniku trhliny									moment M na nezi trhlín
Ac (m ²)	Ai (m ²)	Si (m ³)	ti (m)	Δtc (m)	zs1	zs2	ztmax	li (m ⁴)	Mcr (mNm)
1.00E-01	1.00E-01	5.00E-03	5.00E-02	2.28E-06	1.60E-02	6.00E-03	5.00E-02	8.33E-05	3.6670E-03

Do posouzení železobetonové konstrukce se převzaly hodnoty vlastností materiálů zjištěných při vyhodnocení železobetonové konstrukce nosné balkónové konstrukce firmou STP Group, s.r.o. Jak vyhodnocení betonu C20/25, tak vyztužení betonářskou výztuží 10216 (E). Výpočet zatížení byl proveden dle normy ad5) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí a následné posouzení únosnosti bylo provedeno dle současné platné normy ad6) ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla- a pravidla pro pozemní stavby.

Z výpočtu zatížení a následného posouzení je zřejmé, že únosnost balkónových desek je na hranici únosnosti. Kromě poruch vzniklých zatékáním do smršťovacích spár a následných porušení žel.betonové desky povětrnostními vlivy nedošlo k žádnému porušení desky v místě vetknutí.

Dle posouzení ad2) vyztužení desky v poli desky je při spodním okraji a v místě podpory byla výztuž utopená spíše k polovině výšky průřezu, pravděpodobně došlo k při betonáži k ohnutí prutů. Při průzkumu bylo shledáno, že výztuž je uspořádána ø8 po 175mm a beton C20/25.

Při kontrole únosnosti a dosazení krytí 45mm je únosnost průřezu (nevyhoví)

$$M_{RD} = 2,57 \text{ kNm} < M_{ED} = 3,378(\text{kNm})$$

krytí 65mm je únosnost průřezu (nevyhoví)

$$M_{RD} = 1,523 \text{ kNm} < M_{ED} = 3,378(\text{kNm})$$

Při posouzení průřezu . na moment na mez trhlin průřez vyhoví .

$$M_{cr} (\text{kNm}) > M_{ED}(\text{kNm})$$

$$3,667 \text{ kNm} > 3,378(\text{kNm})$$

Jelikož výztuž nad podporou není při horním povrchu dostatečné výšce (je uložena spíše uprostřed výšky) a betonářská norma nepřipouští pro výpočet průřez bez vyztužení, je nutné průřez přivyztužit dodatečně a to pomocí pomocí certifikovaných vysoko pevnostních ocelových prutů ve tvaru šroubovice (např. HELIFIX, BRUTT SAWER, STATI-CAL ap.) do speciální malty v předem vyfrézovaných drážkách. Návrh přivyztužení je ø8 po 300mm. Posouzení průřezu viz níže.

PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH
dle nařízení EP a Rady 305/2011, přílohy 3

Č.1120

VÝROBEK	HELIKÁLNÍ VÝZTUŽ / NEREZOVÁ ŠROUBOVICE /			
TYPOVÉ OZNAČENÍ	PROFIL 6 MM/1120 – 01/DÉLKY 1000 – 10000 MM PROFIL 8 MM/1120 – 02/DÉLKY 1000 – 10000 MM PROFIL 10 MM/1120 – 03/DÉLKY 1000 – 10000 MM			
POUŽITÍ	NEREZOVÁ VÝZTUŽ URČENA PRO APLIKACI VE STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍCH PRO STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ A ZVÝŠENÍ ÚNOSNOSTI STAVEB, SPOJOVÁNÍ A KOTVENÍ JEDNOTLIVÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ			
DODAVATEL	CONSTRUCTION PRODUCTS SOLUTIONS INTERNATIONAL Unit 3, Haslemere Industrial Estate, Bishops Stortford, Velká Británie VYROBENO: BRUTT SAVER HUNGARY, Pípis Hegy, 3200 Gyongyos			
SYSTÉM PRO POSUZOVÁNÍ A OVĚŘOVÁNÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ	4 ISO 9001:2008 č.: BE-03 1997c			
OZNÁMENÝ SUBJEKT	Building Research Institut ITB Katowice NB 1480, protokol č.: LOK -1118-A-08			
HARMONIZOVANÉ NORMY	EN 10002-1:2001, EN 845-5:2000 EN 846-5:2000, EN 846-7:2000			
VLASTNOSTI VÝROBKU	Austenitická nerezová ocel, 1.4567			
	tahová pevnost	mez kluzu	plocha průřezu	modul pružnosti
profil 6 mm	7200 N	745 N/mm ²	8 mm ²	156,269 Gpa
profil 8 mm	8800 N	745 N/mm ²	10 mm ²	148,813 Gpa
profil 10 mm	10700 N	640 N/mm ²	13 mm ²	146,114 Gpa

délka výztuže 1000 – 10 000 mm, minimální přesah výztuže 500 mm
stoupavost šroubovice profil 6 – 25 mm, profil 8 – 30 mm, profil 10 – 50 mm

Vlastnosti výrobků tohoto prohlášení o vlastnostech jsou ve shodě s vlastnostmi výše uvedenými. Prohlášení je vydáno v souladu s plnou odpovědností výrobce.

Výpočet podle eurokódu

PRVEK: **DESKA** Vnitřní síly

balkon-0,7m

průřez oboustranně vyztužený

M_{ED}^r	V_{Ed1}
(kNm)	(kN)
uprostřed 3,37837	3,97

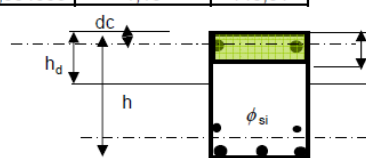
BETON	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	f_{ctm}	α_{cc}	γ_c	E_{cm} (Gpa)	λ	η
C20/25	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	α_{cc}	γ_c	E_{cm} (Gpa)	λ
Mpa	20	13,33	2,2	1	1,5	30	0,8

OCEL	HELIFIX	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$	γ_s	E_s
Mpa	Mpa			Mpa	
f_{yk}	f_{yd}	ϵ_{cu3}	ϵ_{yd}	γ_s	E_s
745	647,8261	0,0035	0,004353	1,15	148,81

geometrie (mm)

b_t	1000
h	100

Vnitřní síly



VE VETKNUTÍ - HORNÍ VÝZTUŽ

ϕ_{si}	počet	A_{si}	krytí	d_i
(mm)	(ks)	(m ²)	(mm)	(mm)
ϕ_{s1}	8	3,333	1,68E-04	30
ϕ_{s2}	8	0	0,00E+00	30
ϕ_{s3}	0	0	0,00E+00	0
ϕ_{sc}	8	0	0,00E+00	35

Výpočet stat.momentu

SAsd	d2	zsi
(m ³)	(m)	
5,70E-06		
0,00E+00	0,034	
0,00E+00		
5,70E-06		

$x = (A_{s1} - A_{sc}) \cdot f_{yd} / b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}$

$\xi = x / d$

$A_{smin} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d\}$

$\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd})$

$\xi_{bal,2} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} - \epsilon_{yd})$

$\xi \geq \xi_{bal,2} \cdot d_2 / d$

požadavek

$\xi \leq 0,45$

=> , když není spln. Podmínka,

nelze navrhnout jednostranně vyztužený průřez

- nutno navrhnout tlakovou výztuž

min x_c	x	ξ	$\xi_{bal,2} \cdot d_c / d$	$\xi_{bal,1}$	$\xi_{bal,2}$	A_s	d	d_c
(m)	(m)					(%)	(m)	(m)
0,043	0,010	0,1542	-2,4235	0,4457	-4,101351	0,2538%	0,066	0,039

rameno	síla		moment	Využití	$A_{s,min}$	$A_{s,min}$
z	F_{s1}	F_{sc}	M_{RD}	M_y^r	(%)	(%)
(m)	(MN)	(MN)	kNm	(%)		
0,06193	1,09E+02	0,00E+00	6,72	50,26%	0,0051%	0,0086%

(kNm)

$M_{RD} = b \cdot \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x) + (A_{sc} \cdot \% \cdot (d - d_2) \cdot f_{yd}) =$	6,72	kNm	$\geq MED =$	3,378374
---	-------------	-----	--------------	-----------------

Průřez vyhoví

ϕ_{si}	počet	třminky	ϕ_{si}	počet	A_{sw}	ve vzdál.
(mm)	(ks)	A_{si}	(mm)	(ks)	(m ²)	(m)
8	3,333	(m ²)	8	1	5,03E-05	0,175
ohyb	0	1	0	8	1	5,03E-05

$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta / s_1$

Návrhová únosnost tlak diagonál

$V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot z \cdot \cot \theta / (1 + \cot^2 \theta)$

$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$

$\cot \theta = 2,5$

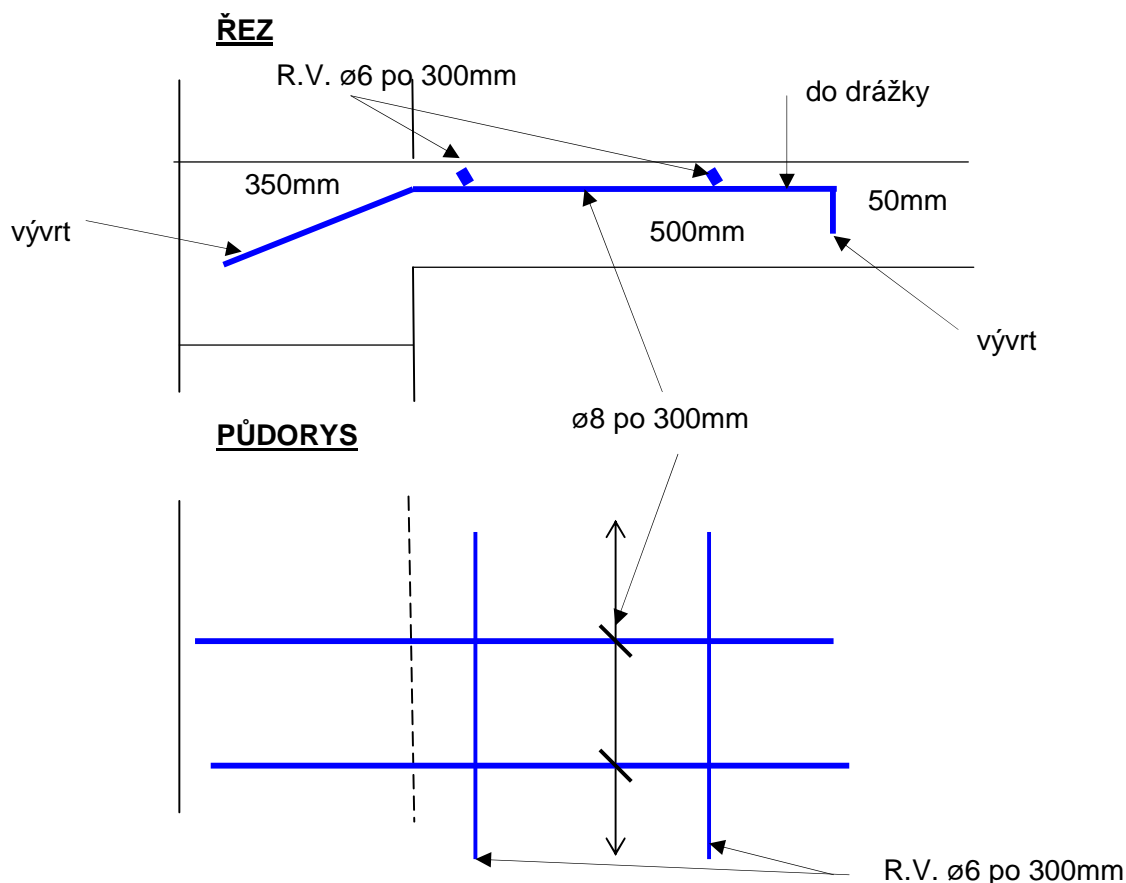
$\rho_{wd} = |V_{Ed}| / f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta$

$\rho_{wmin} = (0,08 \cdot (f_{ck})^{1/2}) / f_{yk}$

$s_{ld} = A_{sw} / b_w \cdot \rho_{wmin}$

V_{Ed}	V_{Ed1}	$V_{Rd,max}$	P_{wd}	P_{wmin}	$V_{Rd,c}$
	(kN)	(kN)			(kN)
3,97	3,97	157,17	3,96E-05	4,80E-04	37,31
\leq					
$V_{Rd,s}$	s_{ld}	s_1	s_{1max}	po	No
1,15E+01	(m)	(m)	(m)	ks	kN
	1,27E+00	0,175	0,050	0	0,00E+00

9



ad1) přivytzení žel. betonových průřezů se provede pomocí certifikovaných vysokopevnostních ocelových prutů a systému včetně speciální maltoviny

Tento systém používá ocelové výztužné pruty $\varnothing 6$ nebo $\varnothing 8$ ve tvaru šroubovice. Jsou kladeny do předem vyfrézovaných drážek $10 \times 30 - 65\text{mm}$ do speciální malty.

- vyčištění trhlín po její celé délce.
- Omítku v místě umístění drážky je nutno odstranit až na podklad, i v těch případech, kdy je příliš silná a brání provedení dostatečně hluboké drážky. provedení drážek a závrtů
- drážky a závrtů vyčistit, nejlépe vysavačem a navlhčit vodou
- položení drátů typu šroubovic $\varnothing 6\text{mm}$ do předem vyfrézované drážky a do vysoko pevnostní maltoviny se zakotvením závrtu a přesah přes trhlinu min 500mm
- injektování maltoviny se provede pistolí, vložení drátu 1-3kus drátu. Jedná se o drážky na stěnách při vnitřním i vnějším povrchu

Práce nutno provádět dle technologického postupu a dle pokynů autorizovaného zástupce dodavatelské firmy výztužných prutů STATI-CAL

Teplota stavební konstrukce a aplikovaných materiálů musí být nejméně $+5^{\circ}\text{C}$, doporučuje se provádět stavební práce při teplotách do $+30^{\circ}\text{C}$. Při vyšších teplotách je nutno přijmout opatření k zamezení nadměrného vysychání malty. Je zakázáno do těchto speciálních malt přidávat jakékoliv

další přísady. Nutno provádět opatření při tuhnutí malty při extrémních klimatických vlivech (déšť , nadměrné sluneční záření apod.). Ty jsou vesměs určeny výrobcem maltoviny.

Před započítáním drážkování nebo vrtání je nutno prověřit speciálními přístroji, zda v místech předpokládané aplikace se nenacházejí pod povrchem fasády rozvody elektr. energie, skrytá výztuž. Dále je nutno provést demontáž konstrukčních prvků osazených na povrchu fasády, které by bránily v provádění drážek.

Samotné trhliny budou zaplněny cementovou maltou a připraví se případně pro samotnou armovanou injektáž. Rozsah injektáže bude určen přímo na stavbě dle rozsahu a hloubky trhlin.

Obecně k poruchám železobetonových prvků

" Sanace železobetonových prvků balkónů ."

Venkovní konstrukce betonových a železobetonových prvků - balkónové desky, pochůzí plochy jsou narušeny povětrnostními vlivy za přispění sil také od tepelných změn v konstrukci. Časem dochází k porušení k-ce formou trhlin a při působení povětrnostních vlivů se trhliny zvětšují vlivem zatékání a zmrazovacích cyklů a následně dochází k dalšímu narušení povrchu betonové konstrukce a jeho degradaci a karbonataci betonu za přispění vody a volného CO₂. Snižuje se pH a betonářská výztuž v konstrukci začíná korodovat a odprýskávat krycí vrstvy betonu, které již nechrání svou alkálií výztuž proti korozi.

Koroze výztuže železobetonových prvků stavební konstrukce je následkem přímého kontaktu výztuže s agresivním prostředím a vzniká za malého ne vůbec žádného krytí nosné výztuže. Koroze výztuže se v počátečním stadiu projevuje trhlinami podél výztužných prutů, postupně odpadá degradovaná krycí vrstva betonu a dochází k obnažení výztuže, desek a následné korozi výztuže. Příčinou koroze **hlavní výztuže** je nedostatečná ochrana výztuže před agresivitou prostředí zásaditým prostředím .

Jelikož při prohlídce balkónových desek a sond provedených při průzkumu ad2)v došlo ke zjištění závad výše popsaných je nutné přistoupit k celkové sanaci železobetonových balkónových desek .

Na opravu betonové a železobetonové konstrukce podkladových ploch s korozním napadením je nutné sanovat obecně užívanými speciálními technologiemi pro sanace železobetonových konstrukcí.

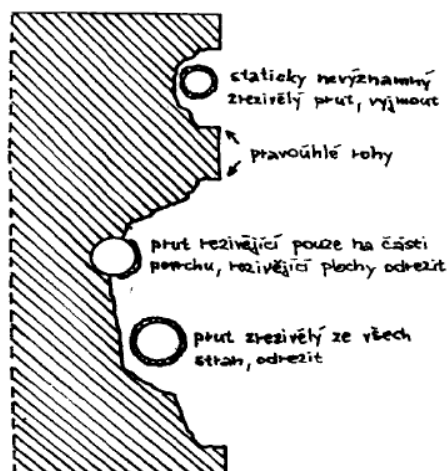
Komplexní odstranění výše specifikovaných defektů v konstrukci žel.bet. prvků při shrnutí výše uvedeného znamená tento rozsah prací :

- 1) Provést i kontrolu rozsahu korozního napadení částí podkladových ploch a její hlavní výztuže
- 2) Případná reprofilace korozně napadených železobetonových prvků konstrukce.
- 3) Náhrada nové výztuže
- 4) Provedení ochranného nátěru a překrytí finální krycí vrstvou

Doporučuji na základě zkušeností a také s výhledem, že se opravují - sanují železobetonové prvky volně stojící ve venkovním prostředí na řadu dalších desetiletí je nutné provádět práce v komplexním provedení tj. kontrola železobetonových prvků také po odbourání případných obkladů, odstranění klempířských prvků, oprava trhlin a reprofilace výztuže nanesení vysrápkové hmoty a krycí nátěr a **hlavně z jednoho sanačního systému.**

TECHNOLOGICKÉ ZÁSADY OPRAV ŽB PRVKU

Z balkonového povrchu se odstraní nášlapná vrstva- potěr i stávající hydroizolace včetně stávající omítky na bočních stěnách. Odstraní se uvolněné části porušeného betonu a následně se dočistí konstrukce konzolové desky pomocí celoplošného pískování a broušení.



Příprava povrchu pro sanaci sestává z :

- ✓ likvidace zón degradovaného betonu
- ✓ odmaštění povrchu
- ✓ odstranění všech nečistot a nepevných součástí povrchu
- ✓ očištění ocelové výztuže.

Tyto úkony je možno provést pomocí běžného vibračního nářadí (el. sekáče, drátěné kartáče, brusky a pod.), tryskáním křemitým pískem, tryskáním ocelovými broky, tryskáním plamenem, nebo vysokotlakým vodním paprskem. Tryskání vodou 500 - 1000 barů dle materiálové charakteristiky, pevnosti a degradace žel. betonových prvku.

Vysokotlaké čištění pomocí vodního paprsku u tak malých konstrukcí se nedoporučuje. Otrýskání výztuže bude provedeno a stupeň Sa2 (dle ČSN ISO 85021-1)

2. Konzervace výztuže + 3. Vytvoření adhezního mostu.

Po mechanickém očištění a otrýskání pískováním , očištění od stavebního prachu vodou tlak do 150 bar se provede ochranný nátěr na výztuž a adhezní můstek pro reprofilační maltu - doporučeno – 1x výztuž + 1x nátěr celého povrchu do kterého se bude aplikovat reprofilační vrstva a následně jemnou vrstvu

Na sanované plochy betonové desky doporučuji celoplošně aplikovat migrující inhibitor koroze na silanové bázi.

4. Reprofilace

Reprofilace se provádí vhodnou sanační hmotou, která nahradí plnohodnotně původní materiál konstrukce. Dle technologického předpisu se použijí malty na doplnění míst po odbourání, nutno dodržet min a max. tloušťky jednotlivých vrstev.

5. Nátěr a impregnace povrchu

dokončený povrch nutno ošetřit některým z přípravků, které penetrují do betonu (i trhlinek) a vytvoří v něm krystalickou strukturu. Tím se beton dokonale utěsní a zároveň se zvětší jeho alkalita nebo kvalitní ochranný nátěr.

6. Dilatace

Konstrukční spoje dodržet a přiznat pokud jsou „ Vzniklou dilataci vytmelit tmelem, Prodleva mezi aplikacemi min. 1hod, max, 6hod. Při delší prodlevě opakovat nátěr primerem ještě jednou.

7. Požadavky na provádění (obecně)

- Před sanací povrchu konstrukce budou odstraněny všechny nefunkční úchyty, závěsy a podpěry, vzniklé dutiny se vyplní v rámci reprofilace. Mechanické očištění , tryskání a reprofilace se provede vždy před montáží technologického zařízení.
- Před zahájením celoplošného tryskání bude na objektu provedena referenční plocha a a efekt předúpravy bude schválen zástupcem investora a projektanta.
- Všechny užití hmoty mají tvořit ucelený kompaktní systém, nejlépe od jednoho výrobce.

Součástí dodávky jsou veškeré nutné pomocné konstrukce a práce jako:

- lešení, ochrana již namontovaných technologických prvků, atd.
- vyčištění před zahájením a úklid po skončení prací
- odvoz a skladování vybouraného odpadu
- odvětrání při tryskání
- provedení kontrolních zkoušek (odtrhové, pevnost v tlaku apod) v rozsahu definovaném schváleným technologickým postupem. Přídržnost sanační malty k podkladu musí být větší než 1,5 MPa. Odtrhové zkoušky je nutné provádět s prořezem až do podkladu- zkušební terč musí být ořezán přes celou tloušťku kontrolované vrstvy+ min. dalších 10mm v podkladním materiálu

Předepsané zkoušky, kontrola a doplňující informace

- Pevnost v tahu povrchových vrstev betonu stávající konstrukce před adhezním můstkem, soudržnost sanační malty s podkladem zkouškou odtrhem podle (4)
(v minimálním rozsahu 3odtrhy na každých 100m2 sanovaných ploch pro každou etapu prací, tedy ověření podkladu po preparaci provedení reprodukční vrstvy a finální stěrky)
- Pevnost v tlaku sanační malty podle (3)

Bude provedena kontrola za účasti projektanta, investora (TDS - správce stavby) a zhotovitele zvláště v těchto etapách prací:

- po odhalení narušeného povrchu např. po odtryskání, kdy projektant rozhodne , zda a jaké množství betonářské výztuže je třeba nahradit a potvrdí se skutečný rozsah prací
- po provedení jednotlivých vrstev reprofilace , vždy před následující vrstvou nebo nátěrem
Před zahájením finální reprofilace budou na každém z objektů provedeny 2 referenční plochy o velikosti minimálně 1x1m a výsledná povrchová úprava (struktura, hladkost) bude schválena investorem a AD.

Před zahájením prací budou zhotovitelem materiálové báze a zvolený technologický postup konzultovaný se zadavatelem projektantem a TDS, ověří se soulad s požadavky na aplikaci hmot včetně nutné doby výluky

Uvedený rozsah prací je předběžný a bude upřesněn v průběhu prací po odtryskání nebo mechanickém odstranění narušených vrstev konstrukce a zjištění skutečného stavu.

Platné normy a podklady

Nutno dodržet při sanačních pracích veškeré platné normy pro provádění sanačních oprav na žel. betonových konstrukcích ad 2-20)

8. Popis

K sanaci balkónové je nutné začít co nejdříve, neodkladně, aby nedošlo k dalšímu prohloubení již vzniklých poruch, případně i k dalším poruchám.

V rámci sanace betonové desky se provede nové ukotvení zábradlí do betonové desky tak, aby nedocházelo k pronikání vody do kotevních spojů. Ukotvení zábradlí je nutné i do obvodové stěny, tak aby kotvení přenášelo vodorovné účinky na zábradlí.

Kromě ukotvení a opravy stávajícího zábradlí je nutné doplnit i o klempířské prvky.

Statik upozorňuje, že sanace trhlin a degradovaného materiálu spočívá ve vyspravení trhlin samotných a také stabilizace původu vzniku trhlin s náhradou reprofilační maltou.

9. Závěr

Po celou dobu provádění práce je nutno dodržovat předpisy o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích dle vyhlášky Nařízení vlády č.591/2006.Sb.

V případě změn na stavbě oproti projektu je nutné neodkladně přizvat projektanta za účelem posouzení a schválení změn.

Veškeré stavební práce provede odborná firma.

V Ostravě dne 30.03. 2021

Ing. Jaromír Malásek, AI
v oboru statika a dynamika staveb
Plk. R. Prchalý 4487
Ostrava – Poruba