

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta Stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí



TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Konstrukční návrh objektu domu
s pečovatelskou službou SENIOR OÁZA,
Kamýk**

**Structural design of senior House SENIOR
OAZA, Kamýk**

Studijní program: Stavební inženýrství
Obor: Konstrukce pozemních staveb
Vedoucí práce: Ing. Hana Hanzlová, CSc.

Bc. Jan Krejčík

Praha 2023

Obsah

1. Základní údaje o projektu.....	3
1.1. Obecný popis stavby	3
1.2. Podklady pro zhotovení projektu	3
1.3. Použitý software.....	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení	4
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby	4
2.2. Technické řešení stavby	4
2.3. Materiálové řešení stavby.....	4
3. Zatížení	5
3.1. Stálá zatížení	5
3.2. Zatížení příčkami.....	5
3.3. Užitná zatížení.....	5
3.4. Zatížení sněhem	5
3.5. Zatížení větrem	6
3.6. Montážní zatížení.....	6
3.7. Další zatížení	6
4. Základové konstrukce.....	6
4.1. Základové podmínky	6
4.2. Zemní práce.....	6
4.3. Základové konstrukce	7
5. Nosný systém	7
5.1. Svislé nosné konstrukce	7
5.2. Vodorovné nosné konstrukce	7
5.3. Svislé komunikační prvky	7
5.4. Zajištění vodorovného ztužení.....	8

1. Základní údaje o projektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem diplomové práce je novostavba obytné budovy. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

1.2. Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 206-1+A2 Beton a ČSN P 73 2404– Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel
- ČSN EN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká

1.3. Použitý software

- AutoCAD 2020
- Allplan 2021
- Microsoft Office Word, Excel
- Scia Engineer 21.1
- IDEA StatiCa 22.1
- CAST

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je obytná budova se šikmou střechou s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. Zastavěná plocha je 1032 m². Konstrukční výška podlaží je 3500 mm. V prvním podzemním podlaží se nachází parkovací stání, technické zázemí objektu, úklidová místnost a sklepní kóje. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí komerční prostory, sociální zařízení a úklidová místnost. Ve druhém a třetím podlaží se nacházejí bytové jednotky.

2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na hlubinných základech (Vrtané betonové piloty). Nosný systém budovy je kombinovaný sloupový a stěnový. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové desky tloušťky 220 až 250 mm. Obvodové stěny jsou železobetonové monolitické tloušťky 200 mm, vnitřní nosné stěny jsou také monolitické a mají tloušťku 240 mm. Schodišťová ramena jsou prefabrikovaná, mezipodesty jsou součástí ramen, mají tloušťku 200 mm. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovými vnitřními stěnami tloušťky 240 mm.

2.3. Materiálové řešení stavby

- beton:
 - suterénní stěny: C25/30 - XC2, XF1 - CI 0.2 - D_{max} 16mm - S4 - Max. průsak 30 mm podle ČSN EN 12 390-8 [18]
 - základová deska: C25/30 - XC2, XD1, XF2 - CI 0.2 - D_{max} 16mm - S4 Max. průsak 30 mm podle ČSN EN 12 390-8 [18]
 - vnitřní nosné konstrukce: C25/30 XC1 (CZ) – CI 0,2 – D_{max} 16 – S4
 - vnější nosné konstrukce: C25/30 XC3 (CZ) – CI 0,2 – D_{max} 16 – S4 (venkovní chráněné proti dešti)
- ocel: S235
- výztuž: B 500 B
- nenosné zdivo: POROTHERM 11,5 P10 na maltu MC5 pro příčky
- dřevo: C24

3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání návrhových hodnot je nutno zatížení přenásobit příčným součinitelem bezpečnosti a kombinačními součiniteli.

3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m^3 .

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány v diplomové práci, kapitola 5.1.2. Pro 1.NP byla uvažována hodnota $1,80 \text{ kN/m}^2$, v 2.NP a 3.NP bylo uvažováno $2,60 \text{ kN/m}^2$, tíha epoxidového nátěru v suterénu byla zanedbána. Tíha střešního pláště je $1,00 \text{ kN/m}^2$. Hmotnost zateplení obvodového pláště byla zanedbána.

3.2. Zatížení příčkami

V komerčních prostorách 1NP jsou umístěny sádkartonové příčky na kovovém roštu s jednoduchým opláštěním, tl. 100 mm. Pro přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 1,0 \text{ kN/m}$ délky příčky lze uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce $0,5 \text{ kN/m}^2$. Příčky v 2.NP a 3.NP jsou zděné tloušťky 115 mm. Pro zjednodušení výpočtu je zatížení od jejich vlastní tíhy započítání pomocí náhradního rovnoměrného plošného zatížení stropní desky o velikosti $1,2 \text{ kN/m}^2$.

3.3. Užitná zatížení

Na parkovacích plochách v 1.NP je uvažováno zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$ (kategorie F dle ČSN EN 1991-1-1).

V komerčních prostorech v 1.NP je uvažováno zatížení 5 kN/m^2 (kategorie D1 dle ČSN EN 1991-1-1).

V bytových jednotkách je uvažováno zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$ pro stropní konstrukce, (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je nepochůzná nepřístupná. Uvažováno zatížení $0,75 \text{ kN/m}^2$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Kamýku u Velkých Přílep (sněhová oblast I), má šikmou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem $0,56 \text{ kN/m}^2$.

3.5. Zatížení větrem

Budova se nachází v Kamýku (větrná oblast II), v oblasti rovnoměrně pokryté budovami a vegetací (kategorie terénu III). Z hlediska účinku na železobetonový skelet konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako $1,0 \text{ kN/m}^2$. Pro šikmou střechu bude rozhodující kombinace tlaku a sání příčného větru, a samotného sání. Toto zatížení bylo stanoveno programem FIN - zatížení, pro podrobnější hodnoty viz protokol z tohoto programu.

3.6. Montážní zatížení

Stropní desky kromě desky nad 3.NP budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami, deskou tl. 220 nebo 250 mm a montážním zatížením. Předpokládá se celkové zatížení během výstavby cca $7,5 \text{ kN/m}^2$. Tato hodnota je nižší, než hodnota ostatního stálého a užitného zatížení desky uvažovaného za provozu, a v provedeném statickém výpočtu se neprojeví.

3.7. Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

4. Základové konstrukce

4.1. Základové podmínky

Geologickým průzkumem pod objektem a v jeho okolí byly zjištěny složité základové poměry, půda se v rozsahu objektu zásadně nemění, vrstvy mají různou mocnost a jsou rovnoběžné se sklonem terénu.

Terén území je sklonitý. První vrstva půdy je navážka se stavebním odpadem Y, zasahuje do hloubky 1,2m pod úroveň terénu. Dále od 1,2m do 2,3m je silně plastický jíl měkké konzistence F8. Dále od 2,3m do 9,6m je silně plastický jíl měkké konzistence F6. Dále od 9,6m do 13,3m se nachází jíl středně plastický tuhé konzistence F6. Od 13,3m do 15,3 jsou silně zvětralé a rozložené jílovité břidlice R6. Od 15,3m do 17,5m jsou zvětralé jílovité břidlice R4. Od 17,5m a hlouběji byla zjištěna zvětralá břidlice R6. Hladina podzemní vody byla stanovena na 2,0 metrů pod terénem.

4.2. Zemní práce

Vytyčení vnějších obrysů stavební jámy bude provedeno oprávněným geodetem, který vytyčí vztahné body objektu. Dále se provede vytyčení objektu pomocí laviček, které se umístí tak, aby nedošlo k jejich poškození během zemních prací. Všechny další vytyčovací práce budou prováděny z daných laviček.

Stavební jáma je situována v mírně svažitém terénu.

Stavebním pozemkem neprocházejí žádné inženýrské sítě, není tedy nutno řešit ochranu ani přeložky sítí.

4.3. Základové konstrukce

Objekt je založen na pilotách, které jsou navrženy pro dvě skupiny zatížení. Piloty budou vrtané betonové s vloženou výztuží. První skupina pilot je méně zatížená, zatížení se pohybuje okolo 300 až 600 kN, piloty jsou navrženy o délce 10 m a průměru 0,6m. Druhá skupina pilot je navržena na zatížení pohybující se okolo 2MN a mají délku 10,5 m a průměr 1,2 m. Rozmístění pilot je dáno pilotovým plánem. Základová deska pod parkovací plochou má tloušťku 350 mm. Deska je vyrobena z betonu C 25/30 - XC2, XD1, XF2 - CI 0.2 - Dmax 16mm - S4 - Max. průsak 30 mm podle ČSN EN 12 390-8 a rozpíná se pod celým objektem. Suterénní stěny mají tloušťku 300mm a jsou vyrobeny z betonu třídy C 25/30 - XC2, XF1 - CI 0.2 - Dmax 16mm - S4 - Max. průsak 30 mm podle ČSN EN 12 390-8.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

V 1.PP jsou navrženy ŽB sloupy oválného průřezu 800x300 mm a ŽB stěny tloušťky 240 mm. V 1.NP jsou navrženy železobetonové stěnové nosníky tl. 240 mm a sloupy obdélníkového průřezu 250x500 mm. Ve 2.NP a 3.NP jsou po obvodě ŽB stěny tl. 200 mm a vnitřní stěny tl. 240 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B. V podkroví je vrcholová vaznice podpírána ocelovými sloupky Jä 100x100x5, které jsou přikotveny do ŽB stropní konstrukce.

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad dispozicí 1.PP je monolitická železobetonová, obousměrně pnutá lokálně podepřená deska tloušťky 250 mm. V ostatních patrech jsou monolitické železobetonové stropní desky, které mají tl. 220 mm a jsou podpírány po obvodově ŽB stěnami a uvnitř dispozice stěnovými nosníky, případně v 1.NP i ŽB sloupy. Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže. Nosné i konstrukční vyztužení desek bude zajištěno betonářskou výztuží B500B.

5.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště jsou tříramenná. Dvě ramena jsou jako 1x lomená deska s mezipodestou, třetí rameno je opřené na ozub do mezipodest. Ramena včetně mezipodest schodiště jsou prefabrikovaná, podesty jsou součástí stropních desek, tudíž monolitické.

Tloušťka schodišťového ramene i mezipodesty je 200 mm. Ramena s mezipodestami jsou opřena na ozub do stropní desky s akustickou podložkou Belar a do niky v ŽB stěně přes akustické boxy Isoschöck Typ Z.

5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Prostorová tuhost objektu je zajištěna ŽB nosnými stěnami. Prostorová tuhost byla ověřena na 3D prostorovém modelu vytvořeném ve Scia Engineer 21.



®

Greif-akustika, s.r.o.www.greif.cz

BELAR

Pro ukládání strojů a zařízení na hmotné základy
Pružné uložení stavebních konstrukcí
Kročeťová izolace do podlah



1. Obecný popis:

BELAR® je elastická kompozitní hmota zhotovená z pryžového granulátu pojeného polybutadien-polyuretanovým pojivem. BELAR® se vyznačuje výbornou schopností snížit přenos vibrační mezi zdrojem a okolní připojenou konstrukcí. BELAR® se vyrábí ve formě desek, odolných proti hydrolyze v horké páře, vůči působení vodných roztoků kyselin, zásad, solí, destilované a mořské vody. Dále je odolný vůči mikrobům, je chemicky neutrální a zdravotně nezávadný.

BELAR® je některých případech levnější náhradou Sylomeru ® a Sylodynu ®.

BELAR® není odolný vůči transformátorovému oleji.

2. Typické instalace:

- Pružné uložení základů pro dieselaagregáty, ventilátory, chladič jednotky apod.
- Těžké plovoucí průmyslové podlahy (s požadavkem na vysoké zatížení na 1 m²)
- Pružné uložení schodišťových ramen (snížení kročejového hluku)
- Pružné uložení staveb (dilatace od zdrojů hluku metra, železnice, tramvajových tratí paod.)
- Pružné uložení výtahových šachet (snížení hluku šířeného do konstrukce z provozu výtahů)
- Rekonstrukce silnic a kolejových tratí, atd.

3. Základní typy a vlastnosti:

Typ BELARU	Doporučené kontaktní napětí (DKN) v [kPa]	Statický modul pružnosti E _{stat} [MPa] v intervalu DKN
0,65	0 až 130	0,9 - 1,03
0,7	50 až 160	1,12 - 1,24
0,8	100 až 380	2,32 - 2,51
0,9	130 až 530	3,33 - 3,70
1,0	200 až 900	5,08 - 6,53

Poznámka:

Hodnoty u dynamického modulu pružnosti jsou uvedeny v intervalu DKN a pro mezní kmitočty 5 a 50 Hz.

Nejčastěji používaný typ BELAR 0,65,



®

BELAR 0,6; BELAR 0,7	Testovací metoda	Hodnota
Tloušťka materiálu	-	25 mm
Dodávaný formát	-	500 x 1500 mm
Barva	-	černá
Objemová hmotnost	ČSN EN ISO 845	627 kg/m ³
Pevnost v tahu	ČSN ISO 37	0,11 MPa
Tažnost	ČSN ISO 37	23 %
Strukturní pevnost Graves (bez zářezu)	ČSN 62 1459	1,35 N/mm
Modul pružnosti v tlaku	ASTM D 575	0,91 MPa
Napětí v tlaku 10% / 20%	ASTM D 575	0,12 / 0,24 MPa
Tlaková deformační charakteristika Deformace = 1 / 2 / 3 mm Deformace = 4 / 5 / 8 mm	ASTM D 575	Tlak 0,07 / 0,13 / 0,21 MPa 0,31 / 0,47 / 2,72 MPa
Tvrdost Shore A	ČSN ISO 7619	40 °Sh A
Zkušební napětí / Izolační odpor	100 / 500 / 1000 / 2500 [V]	2801 / 2580 / 2040 / 1390 [MΩ]
Hořlavost	-	C3

Odrážková pružnost podle Schoba	ČSN 62 1480	46 %
BELAR 0,8	Testovací metoda	Hodnota
Tloušťka materiálu	-	10 až 25 mm
Dodávaný formát	-	500 x 1500 mm
Barva	-	černá
Objemová hmotnost	ČSN EN ISO 845	759 kg/m ³
Pevnost v tahu	ČSN ISO 37	0,28 MPa
Tažnost	ČSN ISO 37	27 %
Strukturní pevnost Graves (bez zářezu)	ČSN 62 1459	2,8 N/mm
Modul pružnosti v tlaku	ASTM D 575	2,66 MPa
Napětí v tlaku 10% / 20%	ASTM D 575	0,30 / 0,55 MPa
Tlaková deformační charakteristika Deformace = 1 / 4 / 8 mm	ASTM D 575	Tlak 0,23 / 1,03 / 10,3 MPa
Tvrdost Shore A	ČSN ISO 7619	42 °Sh A
Odrážková pružnost podle Schoba	ČSN 62 1480	47 %
Zkušební napětí / Izolační odpor	100 / 500 / 1000 / 2500 [V]	2801 / 2580 / 2040 / 1390 [MΩ]
Hořlavost	-	C3



®

BELAR 0,9	Testovací metoda	Hodnota
Tloušťka materiálu	-	10 až 25 mm
Dodávaný formát	-	500 x 1500 mm
Barva	-	černá
Objemová hmotnost	ČSN EN ISO 845	912 kg/m ³
Pevnost v tahu	ČSN ISO 37	1,28 MPa
Tažnost	ČSN ISO 37	82 %
Strukturní pevnost Graves (bez zářezu)	ČSN 62 1459	13,4 N/mm
Modul pružnosti v tlaku	ASTM D 575	3,03 MPa
Napětí v tlaku 10% / 20%	ASTM D 575	0,40 / 0,70 MPa
Tlaková deformační charakteristika Deformace = 1 / 4 / 8 mm	ASTM D 575	Tlak 0,35 / 1,41 / 10,10 MPa
Tvrdost Shore A	ČSN ISO 7619	62 °Sh A
Odrazová pružnost podle Schoba	ČSN 62 1480	48 %
Zkušební napětí / Izolační odpor	100 / 500 / 1000 / 2500 [V]	2801 / 2580 / 2040 / 1390 [MΩ]
Hořlavost	-	C3

BELAR 1,0	Testovací metoda	Hodnota
Tloušťka materiálu	-	10 až 25 mm
Dodávaný formát	-	500 x 1500 mm
Barva	-	černá
Objemová hmotnost	ČSN EN ISO 845	1053 kg/m ³
Pevnost v tahu	ČSN ISO 37	2,6 MPa
Tažnost	ČSN ISO 37	106 %
Strukturní pevnost Graves (bez zářezu)	ČSN 62 1459	16,0 N/mm
Modul pružnosti v tlaku	ASTM D 575	4,50 MPa
Napětí v tlaku 10% / 20%	ASTM D 575	0,50 / 1,00 MPa
Tlaková deformační charakteristika Deformace = 1 / 4 / 8 mm	ASTM D 575	Tlak 0,30 / 1,70 / 10,20 MPa
Tvrdost Shore A	ČSN ISO 7619	65 °Sh A
Odrazová pružnost podle Schoba	ČSN 62 1480	46 %
Zkušební napětí / Izolační odpor	100 / 500 / 1000 / 2500 [V]	2801 / 2580 / 2040 / 1390 [MΩ]
Hořlavost	-	C3



3. Technická pomoc:

V případě, že si nevíte s návrhem rady, kontaktujte naše techniky, kteří Vám rádi pomohou.

Greif-akustika, s.r.o.

Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, Česká republika

T: 00420 286 587 763 až 764

F: 00420 286 580 668

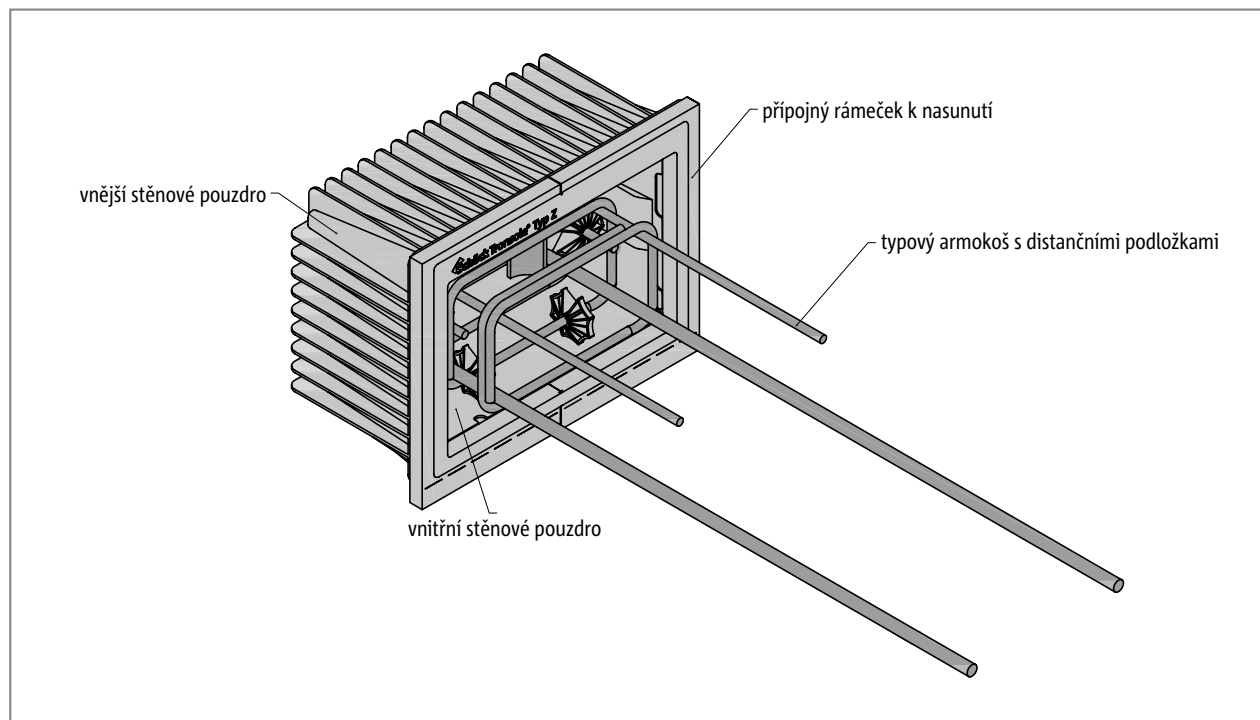
E-mail: greif-akustika@greif.cz

Internet: www.greif.cz

Vlastnosti výrobku

i Vlastnosti výrobku

- ▶ Rozdíl vážené hladiny kročejového zvuku podesty $\Delta L_{w, \text{podesta}}^* \geq 24 \text{ dB}$ ($\Delta L_{n,w}^* \geq 27 \text{ dB}$), odzkoušeno dle DIN 7396 při maximálním zatížení; zkušební zpráva č. 91386-09; (vysvětlení charakteristických hodnot viz strana 14)
- ▶ Vysoce kvalitní a účinná elastomerová ložiska Elodur® pro bodové podepření
- ▶ Typový armokoš dle typové zkoušky č. S-N/130257
- ▶ Jednotná výška prvku pro všechny tloušťky podest
- ▶ Třída požární odolnosti R 90 dle požárně-bezpečnostního posudku č. GS 3.2/13-390-2
- ▶ Lehký typový armokoš včetně distančních podložek pro snadnou montáž



Obr. 138: Schöck Tronsole® typ Z: Stěnové pouzdro se skládá z vnější plastové formy vyztužené žebry, vnitřního pouzdra, přípojného rámečku a integrovaných elastomerových ložisek Elodur®, která na obr. nejsou viditelná. Typový armokoš pro zabetonování v podestě lze k prvku přiobjednat.