



PAVUS®
FIRE TESTING INSTITUTE

PAVUS, a.s.

Zakázka č.:
Z220220286

**POSOUZENÍ POŽÁRNÍ
ODOLNOSTI NOSNÉ STĚNY
A STROPU PROSTOROVÝCH
PŘÍZEMNÍCH OBJEKTŮ
A PREFABRIKOVANÉHO
JÁDRA KOUPELNOVÉ BUŇKY
Z VYZTUŽENÉHO LEHČENÉHO
BETONU VÝROBNÍHO
PROGRAMU GLASIERT S.R.O.**

Objednatel : Glasiert, s.r.o.
Hradební 62/2
350 02 Cheb

Počet výtisků : 2 + 1 autorský

Praha, září 2022

OBSAH

	Strana :
1. Předmět posudku	3
2. Výchozí podklady	6
3. Požadavky na kritéria požární odolnosti nosných požárně dělicích stěn a stropů podle ČSN EN 13501-2	7
4. Zhodnocení zkoušky požární odolnosti nosné stěny z prefabrikovaného jádra koupelnové buňky provedené v PAVUS a.s.	8
5. Teorie výpočtu nestacionárního vedení tepla	9
6. Výpočty nestacionárního vedení tepla betonovými průřezy nosné stěny a nosného stropu	11
7. Ověření tepelně technických parametrů lehčeného betonu z Liaporu na zkoušce PAVUS č.Pr-19-2.115	18
8. Statické výpočty železobetonové stěny a stropu	
9. Posouzení požární odolnosti nosných konstrukcí stěn a stropů výrobního programu firmy GLASIERT	24
10. Závěr	26
Přílohy :	
1) Statické výpočty * Posouzení požární odolnosti prostorových prefabrikátů z vyztuženého lehčeného betonu podle Eurokódů *. Autor : Ing.Miroslav Enderla,CSc, 31.7.2017	
2) Protokol o zkoušce požární odolnosti č.Pr-19-2.115 vydaný PAVUS a.s. dne 2019-07-23 pro výrobek * Nosná stěna prefabrikovaného jádra koupelnové buňky *	
3) Schematické výkresy prostorových objektů z vyztuženého lehčeného betonu výrobního programu Glasiert, s.r.o. Vypracovala firma Glasiert, s.r.o. dne 8.8.2022	

1. PŘEDMĚT POSUDKU

1.1 Úvod

Tato zpráva je vypracována na základě objednávky firmy Glasiert s.r.o. č.02200770 ze dne 5.8.2022.

Tato zpráva aktualizuje a doplňuje zprávu PAVUS a.s. vydanou 8.8.2017 - zakázka č.220170238. Tato zpráva současně zrušuje stávající zakázku č.220170238 (8.8.2017) a zrušuje stávající dodatek č.1 - zakázka č.Z220210003 (17.2.2021).

Předmětem je posouzení požární odolnosti železobetonových nosných stěnových a stropních konstrukcí prostorových přízemních objektů a prefabrikovaného jádra koupelnové buňky výrobního programu GLASIERT, s.r.o.

Prostorové objekty se vyrábějí v těchto rozměrech :

- délka : od 1,50 m do 8,00 m ;
- šířka : od 2,48 m do 3,48 m ;
- výška : do 3,10 m ; v tomto posudku je posouzení kritéria požární odolnosti (R) pro výšku staticky zatížených jednopodlažních objektů do 2,5 m.

Na stavbu se dodává hotový prostorový dílec.

Výrobní program GLASIERT, s.r.o. zahrnuje tyto typy prostorových buněk :

- Jednogaráže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Dvougaráže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Velkoprostorové garáže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Průjezdné garáže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Jednogaráže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2
- Dvougaráže TEGA šířky 3,48 m : 5.2.2
- Velkoprostorové garáže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.2
- Průjezdné garáže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.1
- Zahradní domek rozměrů (2,98 x 2,40), výška 2,48 m

- Buňky ATE rozměrů (5,98 x 2,98) m
- Bonett rozměrů (6,00 x 3,00) m
- Aquacentrum rozměrů (3,48 x 2,50), výška 2,50 m
- Prefabrikované jádro koupelnové buňky.

Schematické výkresy tvaru a výztuže výše uvedených typů prostorových buněk jsou doloženy v příloze.

V konstrukcích prostorových prefabrikátů jsou umístěny dveře a mřížky otvorů, které nejsou předmětem tohoto posudku. Pokud nemají prokázanou požární odolnost, lze tyto otvorové výplně považovat za požárně otevřené plochy.

1.2 Charakteristika posuzovaných železobetonových konstrukcí

Prostorové buňky se liší rozměry, velikosti prostupů v nosných stěnách, třídou použitého lehčeného betonu a tloušťkou nosných obvodových stěn a vodorovných stropů. Pro posouzení požární odolnosti byl vybrán reprezentativní prostorový objekt velkoprostorové dvougaráže TEGA 4. V této konstrukci dosahují hodnoty vnitřních sil (ohybové momenty ve stropní desce a normálové síly ve stěnách) nejvyšších hodnot a současně je použit lehčený beton nejnižší třídy LC25/28. U všech ostatních buněk je používán lehčený beton (z keramzitu) LC25/28 a LC30/33 objemové hmotnosti 1600 kg/m³.

V původní zakázce (Z220170238) bylo konstatováno, že požární odolnost stěn a stropů u všech ostatních prostorových buněk nedosáhne nižších hodnot, než posouzená požární odolnost dosažená u vybraného typu TEGA 4.

1.2.1 Nosná obvodová stěna (kromě jádra koupelnové buňky)

Charakteristická tloušťka stěny : 90 mm až 105 mm.

Výška stěny : 2500 mm.

Třída betonu : LC25/28 s výztuží z oceli třídy B500.
Ocelová svařovaná síť Q257A při vnějším i vnitřním lici ;
průměr drátů 8 mm s oky rozměru (200x200) mm.
Dle typového podkladu je předepsané krytí c_{nom} při vnějším lici 30 mm a při vnitřním lici 25 mm.

1.2.2 Nosná stropní deska (kromě jádra koupelnové buňky)

Charakteristická tloušťka desky : 110 mm až 130 mm.

Maximální půdorysné rozměry : 3000 mm x 8000 mm.

Třída betonu : LC25/28 s výztuží z oceli třídy B500.

Ocelová svařovaná síť Q257 při spodním i horním lici ;
průměr drátů 8 mm s oky rozměru (200x200) mm.

Dle typového podkladu je předepsané krytí c_{nom} při horním lici 30 mm a při spodním lici 25 mm.

Propojení desky se stěnou je uvažováno v tomto posudku na straně bezpečnosti, tj.kloubové.

1.3 Způsob posouzení požární odolnosti

Posouzení požární odolnosti je provedeno výpočtem podle Eurokódů ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-2, ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2. Pro ověření termodynamických výpočtů (provedených v původní zakázce Z220170238) byla využita zkouška požární odolnosti nosné stěny prefabrikovaného jádra koupelnové buňky tloušťky 60 mm, výšky 2440 mm z LC 20/22 - viz protokol PAVUS a.s. č.Pr-19-2.115. Tato zkouška byla provedena podle ČSN EN 1365-1.

Tento postup je v souladu s ČSN 73 0810 čl.4.3 a s čl. 4.3.4.2 ČSN EN 13369.

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

Objednatelem byly poskytnuty tyto výchozí podklady :

- /1/ Objednávka firmy Glasiert, s.r.o. č.02200770 vystavena 5.8.2022
- /2/ Schematické výkresy prostorových objektů z vyztuženého lehčeného betonu výrobního programu Glasiert, s.r.o., vypracovala firma Glasiert s.r.o., 8.8.2022
- /3/ Protokol o zkoušce požární odolnosti č.Pr-19-2.115 vydaný PAVUS a.s. dne 2019-07-23 pro výrobek * Nosná stěna prefabrikovaného jádra koupelnové buňky *

Dále byly využity tyto podklady :

- /4/ ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- /5/ ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- /6/ ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- /7/ ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru^{x)}
- /8/ ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1 : Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí
- /9/ ČSN EN 1992-1-2 Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-2 : Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- /10/ ČSN EN 13501-2 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- /11/ Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí, publikace ČVUT Praha 2/2005, F.Wald a kolektiv^{x)}
- /12/ Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů, R.Zoufal a kolektiv, publikace PAVUS 2009^{x)}
- /13/ Směrnice pro výpočet požární odolnosti ocelových konstrukcí, VÚPS Praha 1984, Jan Karpaš

x) Jan Karpaš vytvořil překlad EN 1991-1-2 včetně NA pro ČR a je spoluautorem publikací ČVUT a PAVUS a.s.

3. POŽADAVKY NA KRITÉRIA POŽÁRNÍ ODOLNOSTI NOSNÝCH POŽÁRNĚ DĚLÍCÍCH STĚN A STROPŮ PODLE ČSN EN 13501-2

Kritéria požární odolnosti nosných a požárně dělících konstrukcí podle ČSN EN 13501-2 jsou :

R - Nosnost

E - Celistvost

I - Izolace.

R - Nosnost

Je definována v čl. 5.2.1 ČSN EN 13501-2 ; kritéria nosnosti (průhyb a rychlost průhybu) jsou uvedena v čl. 11.1 ČSN EN 1363-1. U betonových vyztužených konstrukcí lze nosnost stanovit výpočtem podle ČSN EN 1992-1-2. V tažených oblastech betonového průřezu lze předpokládat, podle kapitoly 5.2 ČSN EN 1992-1-2, kritickou teplotu ocelové výztuže (u desek vyztužených v jednom směru) :

$\Theta_{a,cr} = 500 \text{ } ^\circ\text{C}$. Tento předpoklad odpovídá přibližně účinku návrhového zatížení pro požární situaci : $E_{d,fi} = 0,7 E_d$ kde E_d je účinek návrhového zatížení při běžné teplotě.

E - Celistvost

Je definována v čl. 5.2.2 ČSN EN 13501-2 ; kritéria celistvosti jsou uvedena v čl.11.2 ČSN EN 1363-1. Za porušení celistvosti se považuje : vznícení bavlněného polštárku, umožnění průchodu ocelových měrek, souvislé plamenné hoření.

I - Izolace

Je definována v čl. 5.2.3 ČSN EN 13501-2 ; kritéria izolace jsou uvedena v čl.11.3 ČSN EN 1363-1. Za překročení tohoto kritéria se považuje vzrůst průměrné teploty o více než 140 K nad počáteční teplotu ; nebo vzrůst maximální teploty o více než 180 K nad počáteční teplotou.

4. ZHODNOCENÍ ZKOUŠKY POŽÁRNÍ ODOLNOSTI NOSNÉ STĚNY PREFABRIKOVANÉHO JÁDRA KOUPELNOVÉ BUŇKY PROVEDENÉ V PAVUS

Dne 20.5.2019 byla provedena v akreditované požární zkušebně PAVUS a.s. Veselí nad Lužnicí zkouška požární odolnosti nosné stěny prefabrikovaného jádra koupelnové buňky. Zkouška byla provedena podle ČSN EN 1365-1.

Předmětem zkoušky byl výsek buňky sestávající z těchto částí :

- čelní nosná stěna rozměrů (3000x2440) mm tloušťky 60 mm ;
- boční nosná stěna rozměrů (535x2435) mm tloušťky 60 mm ;
- boční nosná stěna rozměrů (600x2440) mm tloušťky 60 mm ;
- stropní deska rozměrů (600x2440) mm tloušťky 60 mm ;
- podlaha rozměrů (600x3000) mm tloušťky 80 mm.

Všechny výše uvedené dílce byly vyrobeny z lehčeného betonu z keramzitu (LC 20/22) objemové hmotnosti 1588 kg/m^3 , hmotnostní vlhkosti 3,8 %. Dílce byly spojeny v 9 svařovacích bodech. Montážní spáry šířky 5 mm byly utěsněny zpěňující páskou Kerafix-Flexpan 200 průřezu (20x2) mm - (Rolf Kuhn GmbH, D) a povrchově upraveny akrylátovým tmelem (SOUDAL).

Statické zatížení nosné stěny před zkouškou a v průběhu zkoušky požární odolnosti bylo vyvozeno 0,364 kN/m.

Doba zkoušky byla 93 minut. Od 3.minuty byly patrný na neohřívaném povrchu vlasové trhliny doprovázené kondenzátem vody (10 až 35 minut). Od 30.minuty odpadá na ohřívaném povrchu tenká povrchová vrstva betonu se zachováním krytí výztuže. Po celou dobu zkoušky byla zachována celistvost a nebyla překročena maximální teplota. K překročení průměrné teploty (140 K) oproti počáteční teplotě okolního prostředí došlo v 87.minutě.

Maximální deformace stěny činila : 24 mm ve svislém směru a 15 mm ve vodorovném směru.

Vyjádření výsledku zkoušky : R 92 / E 92 / I 87

Hodnocení požární odolnosti podle ČSN 73 0810 : REI 60 DP1

5. TEORIE VÝPOČTU NESTACIONÁRNÍHO VEDENÍ TEPLA

5.1 Princip výpočtu

Početní řešení požární odolnosti vychází z Fourierovy parciální diferenciální rovnice nestacionárního vedení tepla, kterou lze vyjádřit diferenčním tvarem :

a) pro vedení tepla v jednom směru :

$$\frac{dT}{dt} = a \cdot \frac{d^2T}{dx^2} \quad (1)$$

b) pro vedení tepla ve dvou směrech :

$$\frac{dT}{dt} = a \cdot \left[\frac{d^2T}{dx^2} + \frac{d^2T}{dy^2} \right] \quad (2)$$

kde

dT	je přírůstek teploty	($^{\circ}\text{C}$)
dt	přírůstek času	(s)
dx	tloušťka vrstvy ve směru osy x	(m)
dy	tloušťka vrstvy ve směru osy y	(m)
a	součinitel teplotní vodivosti	($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)

Součinitel teplotní vodivosti a lze vyjádřit vztahem :

$$a = \frac{\text{LAMBDA}}{c \cdot \text{RÓ}} \quad (3)$$

kde

LAMBDA	je součinitel tepelné vodivosti	($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
c	- měrné teplo	($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
RÓ	- objemová hmotnost	($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

Výpočet teplotního pole probíhá postupně v časových intervalech Δt . V každém časovém intervalu se určují teploty v rovinách oddělujících jednotlivé vrstvy. Obtížnost řešení nestacionárního vedení tepla spočívá v proměnnosti tepelně technických parametrů v závislosti na teplotě. Okrajovou podmínku na straně povrchu konstrukce vystavené normovému požáru lze uvažovat rovnicí :

$$T_N = T_0 + 345 \log (8.t + 1) \quad (4)$$

kde T_0 je počáteční teplota (uvažována hodnotou 20 °C)
 t čas v minutách od počátku tepelného namáhání

Detailní sestavy rovnic v rohových uzlech, běžných povrchových uzlech, vnitřních uzlech homogenního materiálu, či na rozhraní různých materiálů a přesný postup výpočtu jsou uvedeny v publikaci ČVUT /11/.

5.2 Tepelně technické parametry lehčeného betonu

Tepelně technické parametry betonu z lehčeného kameniva (keramzit) byly ve výpočtech provedených v roce 2017 uvažovány podle podkladů /9/, /11/, /13/, těmito hodnotami :

Lehčený beton z keramzitu

Tepelná vodivost	$\Lambda = 0,8 - 0,00035 T$	W/(m.K)
Měrné teplo	$c = 900 + 0,4.T - 0,0002.T^2$	J/(kg.K)
Objemová hmotnost	$R_0 = 1600$	kg/m ³
Vlhkost	$v = 1,5$	%

Poznámka : Ve výše uvedených vztazích značí T = teplota

6. VÝPOČTY NESTACIONÁRNÍHO VEDENÍ TEPLA BETONOVÝMI PRŮŘEZY NOSNÉ STĚNY A NOSNÉHO STROPU

Za účelem posouzení kritérií požární odolnosti REI(t) byly provedeny v roce 2017 tři výpočty nestacionárního vedení tepla podle teorie uvedené v kapitole 4.

Výpočty nestacionárního vedení tepla jsou provedeny na vlastním programu TEPL0/2006 s upravenými součiniteli přestupu tepla podle Eurokódů /7/, /9/. Průřezy plošných konstrukcí jsou rozděleny rovnoměrně do vrstev tloušťky $dx = 5$ mm. Tím jsou postiženy časové průběhy teplot v hloubkách odpovídajících uložení ocelové nosné výztuže, které jsou podkladem pro statické posouzení (kritéria R) při požáru. Výpočty postihují časové průběhy teplot v posuzovaných průřezech betonových stěn a desek.

Výpočet č.1

Železobetonová plošná konstrukce (stěna) tloušťky 95 mm (což odpovídá střední tloušťce v průřezu stěny) vystavena působení normového požáru z jedné strany podle čl.4.2 ČSN EN 13501-2.

Průměrné teploty.

Výpočet č.2

Železobetonová plošná konstrukce (stěna) tloušťky 90 mm (což odpovídá minimální tloušťce v průřezu stěny) vystavena působení normového požáru z jedné strany podle čl.4.2 ČSN EN 13501-2.

Maximální teploty.

Výpočet č.3

Železobetonová plošná konstrukce (deska) tloušťky 110 mm (což odpovídá nejmenší tloušťce v průřezu stropní desky) vystavena působení normového požáru z jedné (spodní) strany podle čl.4.2 ČSN EN 13501-2. *Průměrné teploty.*

Výpočty jsou doloženy tabelárně na dalších stranách.

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = $\frac{1}{3}$
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 95 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

alfa i = 25.000 + .80000 * 5.67E-8 * (aTP⁴ - aTM⁴) / (TP - TM)
 alfa e = 9.000 + .00000 * T ^ .00000
 pocatecni teplota = 20.000 [st. C]
 teplota skoku = 20.000 [st. C]
 doba skoku teploty = .000 [min]

pocet materialu = 2

material cislo : 1
 lambda= .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .05000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10

material cislo : 2
 lambda= .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .04500 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10

interval vypoctu = 1.00000 [sec]
 interval tisku = 3.00000 [min]
 doba vypoctu = 93.00000 [min]
 mnozstvi vody premenene na paru = 60.00000 [%]
 pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)

doba chladnuti = .00000 [min]
 pocet mist tisku = 6
 tisk se provadi pro mista : 3 4 5 6 7 21

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = $\frac{1}{3}$
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 95 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

VYPOCET

požarní krivka : 1 standardni požar : $T=T_0+345 \cdot \log(8 \cdot t+1)$

doba min	teplota požaru	teplota vrstva 3	teplota vrstva 4	teplota vrstva 5	teplota vrstva 6	teplota vrstva 7	teplota vrstva 21
3.0	502.3	67.4	43.0	30.2	24.1	21.5	20.0
6.0	603.1	156.7	100.0	67.0	46.6	34.6	20.0
9.0	662.8	237.2	160.9	103.6	76.5	57.1	20.0
12.0	705.4	303.7	220.0	156.7	110.2	81.7	20.1
15.0	738.6	357.4	269.7	201.7	148.3	107.8	20.5
18.0	765.7	401.5	311.4	240.6	184.6	139.3	21.5
21.0	788.6	438.5	347.1	274.1	215.5	168.9	23.1
24.0	808.5	470.4	378.5	303.9	243.0	193.5	25.5
27.0	826.1	498.1	406.2	330.8	268.6	217.1	28.7
30.0	841.8	522.7	430.8	354.9	291.8	239.2	32.5
33.0	856.0	544.6	453.1	376.9	313.0	259.2	37.0
36.0	869.0	564.5	473.3	397.0	332.7	278.2	41.9
39.0	881.0	582.6	491.9	415.6	350.8	295.7	47.1
42.0	892.0	599.3	509.0	432.8	367.8	312.2	52.6
45.0	902.3	614.7	524.9	448.8	383.7	327.8	58.3
48.0	912.0	629.0	539.7	463.8	398.6	342.4	64.0
51.0	921.0	642.4	553.6	477.9	412.8	356.4	69.7
54.0	929.6	654.9	566.7	491.2	426.1	369.6	75.2
57.0	937.7	666.8	579.0	503.8	438.8	382.2	80.6
60.0	945.3	678.0	590.7	515.8	450.9	394.2	85.8
63.0	952.6	688.6	601.8	527.2	462.4	405.8	90.4
66.0	959.6	698.7	612.4	538.1	473.5	416.8	93.9
69.0	966.2	708.3	622.5	548.5	484.0	427.5	96.0
72.0	972.6	717.5	632.2	558.5	494.2	437.7	104.8
75.0	978.7	726.3	641.5	568.1	504.0	447.5	115.1
78.0	984.6	734.7	650.4	577.3	513.4	457.0	123.5
81.0	990.2	742.8	659.0	586.2	522.5	466.2	131.2
84.0	995.7	750.6	667.2	594.8	531.3	475.1	138.5
87.0	1000.9	758.2	675.2	603.1	539.8	483.8	145.4
90.0	1006.0	765.5	683.0	611.2	546.5	492.3	152.2

Legenda teplot : Teploty v hloubce od ohřivaného povrchu :

- 10 mm - vrstva 3
- 15 mm - vrstva 4
- 20 mm - vrstva 5
- 25 mm - vrstva 6
- 30 mm - vrstva 7

Teplota na neohřívaném povrchu : vrstva 21

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = 2
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 90 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

alfa i = 25.000 + .80000 * 5.67E-8 * (aTP⁴ - aTM⁴) / (TP - TM)
 alfa e = 9.000 + .00000 * T² + .00000
 pocatecni teplota = 20.000 [st. C]
 teplota skoku = 20.000 [st. C]
 doba skoku teploty = .000 [min]

pocet materialu = 2

material cislo : 1
 lambda = .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .05000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10

material cislo : 2
 lambda = .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .04000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 8

interval vypoctu = 1.00000 [sec]
 interval tisku = 3.00000 [min]
 doba vypoctu = 93.00000 [min]
 mnozstvi vody premenene na paru = 60.00000 [%]
 pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)

doba chladnuti = .00000 [min]
 pocet mist tisku = 6
 tisk se provadi pro mista : 3 4 5 6 7 19

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = 2
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 90 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

VYPOCET

požarní krivka : 1 standardni požar : $T=T_0+345*\log(8*t+1)$

do- ba	teplota požaru	teplota vrstva 3	teplota vrstva 4	teplota vrstva 5	teplota vrstva 6	teplota vrstva 7	teplota vrstva 19
3.0	502.3	67.4	43.0	30.2	24.1	21.5	20.0
6.0	603.1	156.7	100.0	67.0	46.6	34.6	20.0
9.0	662.8	237.2	160.9	103.6	76.5	57.1	20.0
12.0	705.4	303.7	220.0	156.7	110.2	81.7	20.2
15.0	738.6	357.4	269.7	201.7	148.3	107.8	20.9
18.0	765.7	401.5	311.4	240.6	184.6	139.2	22.4
21.0	788.6	438.5	347.1	274.0	215.5	168.9	24.8
24.0	808.5	470.4	378.5	303.9	243.0	193.5	28.0
27.0	826.1	498.1	406.2	330.8	268.6	217.1	32.2
30.0	841.8	522.7	430.8	354.9	291.8	239.3	37.0
33.0	856.0	544.7	453.1	376.9	313.0	259.2	42.4
36.0	869.0	564.5	473.3	397.1	332.8	278.3	48.3
39.0	881.0	582.7	491.9	415.6	350.9	295.9	54.4
42.0	892.0	599.3	509.1	432.9	368.0	312.5	60.7
45.0	902.3	614.8	525.0	449.0	384.0	328.1	67.2
48.0	912.0	629.1	539.9	464.1	399.0	342.9	73.5
51.0	921.0	642.6	553.9	478.2	413.2	356.9	79.3
54.0	929.6	655.2	567.0	491.7	426.7	370.3	84.9
57.0	937.7	667.1	579.4	504.4	439.5	383.0	90.3
60.0	945.3	678.3	591.2	516.4	451.7	395.2	95.2
63.0	952.6	689.0	602.4	528.0	463.3	406.9	98.8
66.0	959.6	699.1	613.1	538.9	474.5	418.1	108.5
69.0	966.2	708.8	623.3	549.5	485.2	428.8	118.8
72.0	972.6	718.1	633.0	559.5	495.4	439.1	127.8
75.0	978.7	726.9	642.4	569.2	505.3	449.2	136.2
78.0	984.6	735.5	651.4	578.6	514.9	458.9	144.1
81.0	990.2	743.7	660.1	587.7	524.3	468.4	151.7
84.0	995.7	751.6	668.5	596.5	533.3	477.6	159.1
87.0	1000.9	759.2	676.7	605.0	542.1	486.6	166.1
90.0	1006.0	766.7	684.6	613.3	550.7	495.4	173.0

Legenda teplot : Teploty v hloubce od ohřivaného povrchu :

- 10 mm - vrstva 3
- 15 mm - vrstva 4
- 20 mm - vrstva 5
- 25 mm - vrstva 6
- 30 mm - vrstva 7

Teplota na neohřivaném povrchu : vrstva 19

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = 3
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 110 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

alfa i = 25.000 + .80000 * 5.67E-8 * (aTP⁴ - aTM⁴) / (TP - TM)
 alfa e = 9.000 + .00000 * T ^ .00000
 pocatecni teplota = 20.000 [st. C]
 teplota skoku = 20.000 [st. C]
 doba skoku teploty = .000 [min]

pocet materialu = 2

material cislo : 1
 lambda= .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .05000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10

material cislo : 2
 lambda= .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .06000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10

interval vypoctu = 1.00000 [sec]
 interval tisku = 3.00000 [min]
 doba vypoctu = 93.00000 [min]
 mnozstvi vody premenene na paru = 60.00000 [%]
 pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)

doba chladnuti = .00000 [min]
 pocet mist tisku = 6
 tisk se provadi pro mista : 3 4 5 6 7 21

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI [t] cislo = 3
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 110 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1

VYPOCET

požarní krivka : 1 standardní požar : T=To+345*log(8*t+1)

doba min	teplota požaru	teplota vrstva 3	teplota vrstva 4	teplota vrstva 5	teplota vrstva 6	teplota vrstva 7	teplota vrstva 21
3.0	502.3	67.4	43.0	30.2	24.1	21.5	20.0
6.0	603.1	156.7	100.0	67.0	46.6	34.6	20.0
9.0	662.8	237.2	160.9	103.6	76.5	57.1	20.0
12.0	705.4	303.7	220.0	156.7	110.2	81.7	20.0
15.0	738.6	357.4	269.7	201.7	148.3	107.7	20.1
18.0	765.7	401.4	311.4	240.6	184.6	139.2	20.3
21.0	788.6	438.5	347.1	274.0	215.5	168.8	20.8
24.0	808.5	470.4	378.5	303.8	243.0	193.4	21.7
27.0	826.1	498.1	406.1	330.8	268.6	217.0	23.0
30.0	841.8	522.6	430.8	354.8	291.7	239.1	24.7
33.0	856.0	544.6	453.0	376.8	312.8	258.9	26.9
36.0	869.0	564.4	473.2	396.9	332.5	278.0	29.5
39.0	881.0	582.6	491.8	415.4	350.7	295.4	32.5
42.0	892.0	599.2	508.8	432.5	367.5	311.9	35.8
45.0	902.3	614.5	524.7	448.5	383.4	327.3	39.3
48.0	912.0	628.8	539.4	463.4	398.2	341.8	43.1
51.0	921.0	642.1	553.3	477.4	412.2	355.6	47.1
54.0	929.6	654.6	566.2	490.6	425.4	368.6	51.2
57.0	937.7	666.4	578.5	503.1	437.9	381.0	55.5
60.0	945.3	677.5	590.0	514.9	449.8	392.8	59.7
63.0	952.6	688.0	601.0	526.2	461.1	404.1	64.0
66.0	959.6	698.0	611.5	536.9	471.9	414.9	68.1
69.0	966.2	707.5	621.4	547.1	482.3	425.3	72.5
72.0	972.6	716.6	631.0	556.9	492.2	435.3	76.3
75.0	978.7	725.2	640.1	566.3	501.8	444.8	80.6
78.0	984.6	733.6	648.8	575.3	510.9	454.1	83.7
81.0	990.2	741.5	657.2	584.0	519.8	463.0	88.0
84.0	995.7	749.2	665.3	592.4	528.3	471.6	89.9
87.0	1000.9	756.6	673.1	600.5	536.6	480.0	94.5
90.0	1006.0	763.8	680.7	608.3	544.6	488.0	94.7

Legenda teplot : Teploty v hloubce od ohřívaného povrchu :

10 mm - vrstva 3

15 mm - vrstva 4

20 mm - vrstva 5

25 mm - vrstva 6

30 mm - vrstva 7

Teplota na neohřívaném povrchu : vrstva 21

7. OVĚŘENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH PARAMETRŮ LEHČENÉHO BETONU Z LIAPORU NA ZKOUŠCE PAVUS Č. Pr-19-2.115

Termodynamické výpočty, doložené v kapitole 6, byly provedeny v roce 2017. Tyto výpočty (č.1, 2 a 3) se týkaly nestacionárního vedení tepla plošnými konstrukcemi z lehčeného betonu z Liaporu.

V roce 2019 byla provedena zkouška požární odolnosti nosné stěny z lehčeného betonu z Liaporu tloušťky 60 mm.

V této kapitole jsou provedeny dva výpočty : č.4 a č.5. Oba výpočty se týkají plošné konstrukce z lehčeného betonu z Liaporu objemové hmotnosti 1600 kg/m³ tloušťky 60 mm.

Výpočet č.4

Tento výpočet je proveden s tepelně technickými parametry lehčeného betonu které byly uvažovány v předchozích výpočtech č.1, 2 a 3 (z roku 2017) :

Tepelná vodivost $\lambda = 0,8 - 0,00035 T$ W/(m.K)
Měrné teplo $c = 900 + 0,4.T - 0,0002.T^2$ J/(kg.K)
Objemová hmotnost $R_0 = 1600$ kg/m³
Vlhkost $v = 1,5$ %

Porovnání vypočtených teplot s průměrnými a maximálními teplotami dosaženými na neohřívaném povrchu vyhodnocenými zkouškou č. Pr-19-2.115 je v níže uvedené tabulce 1.

Tabulka 1 Porovnání časového průběhu teplot vypočtených podle stávajících tepelně technických hodnot z roku 2017 se zkouškou č. Pr-19.2.115

Teploty stanovené výpočtem a teploty získané ze zkoušky dle EN 1365-1	Čas od počátku normového požáru (min.)						
	0	15	30	45	60	75	90
Teploty stanovené výpočtem č.4	20	37	95	184	252	304	345
Teploty vyhodnocené zkouškou - Prům.teploty	17	29	65	95	113	131	164
Teploty vyhodnocené zkouškou - Maxim.teploty	17	31	68	101	123	145	196

Porovnáním vypočtených teplot s průměrnými a maximálními teplotami vyhodnocenými zkouškou Pr-19-2.115 lze konstatovat, že výpočet je vysoce na straně bezpečnosti. Z toho vyplývá, že výpočty č.1, 2 a 3 provedené podle podkladů v roce 20017 jsou zcela uznatelné.

Výpočet č.4 je doložen tabelárně na straně 20.

Pro stanovení nových optimálních hodnot tepelně technických parametrů lehčeného betonu v závislosti na teplotě byl proveden výpočet č.5.

Výpočet č.5

Tento výpočet je proveden s novými tepelně technickými parametry lehčeného betonu zvolenými tak, aby se početně stanovené teplotní hodnoty v čase co nejvíce přiblížily zkoušce Pr-19-2.115. Současně bylo přihlédnuto k 4.vydání LIAPOR-VLASTNOSTI A APLIKACE z 3/2001.

Výsledkem jsou tyto optimální hodnoty tepelně technických parametrů lehčeného betonu z Liaporu :

Tepelná vodivost	$\lambda = 0,8 - 0,00069 T$	W/(m.K)
Měrné teplo	$c = 900 + 0,4.T - 0,0002.T^2$	J/(kg.K)
Objemová hmotnost	$\rho_0 = 1600$	kg/m ³
Vlhkost	$v = 1,5$	%

Výpočet č.5 je doložen tabelárně na straně 21.

Tabulka 2 Porovnání časového průběhu teplot vypočtených podle nově odvozených tepelně technických hodnot se zkouškou č. Pr-19.2.115

Teploty stanovené výpočtem a teploty získané ze zkoušky dle EN 1365-1	Čas od počátku normového požáru (min.)						
	0	15	30	45	60	75	90
Teploty stanovené výpočtem č.5	20	30	68	98	137	163	179
Teploty vyhodnocené zkouškou - Prům.teploty	17	29	65	95	113	131	164
Teploty vyhodnocené zkouškou - Maxim.teploty	17	31	68	101	123	145	196

Porovnáním vypočtených teplot s průměrnými a maximálními teplotami vyhodnocenými zkouškou Pr-19-2.115 lze konstatovat, že výpočet je mírně na straně bezpečnosti. Pro výhledové pokračování výpočtů lze doporučit tyto nové tepelně technické parametry lehčeného betonu které byly použity ve výpočtu č.5.

VYPOCET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNIHO VEDENI TEPLA
DIFERENCNI METODOU

uloha : REI cislo = 4
 Plošná konstrukce z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³)
 tloušťky 60 mm
 Expozice normovým požárem z jedné strany podle ČSN EN 1363-1
 Ve výpočtu jsou uvažovány parametry betonu podle zakázky
 PAVUS a.s.č. Z220170238 vydané 8.8.2017

alfa i = 25.000 + .80000 * 5.67E-8 * (aTP⁴ - aTM⁴) / (TP - TM)
 alfa e = 9.000 + .00000 * T⁴ .00000
 pocatecni teplota = 20.000 [st. C]
 teplota skoku = 20.000 [st. C]
 doba skoku teploty = .000 [min]
 pocet materialu = 1
 material cislo : 1
 lambda = .8000 - .000350*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloušťka materialu = .06000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10
 interval vypoctu = 1.00000 [sec]
 interval tisku = 5.00000 [min]
 doba vypoctu = 95.00000 [min]
 mnozství vody premenene na paru = 60.00000 [%]
 pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)
 doba chladnuti = .00000 [min]
 pocet mist tisku = 5
 tisk se provadi pro mista : 1 2 3 4 11

VYPOCET

pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)

doba min	teplota požaru	teplota vrstva 1	teplota vrstva 2	teplota vrstva 3	teplota vrstva 4	teplota vrstva 11
			OP			NP
5.0	576.4	325.4	182.5	100.0	61.2	20.1
10.0	678.4	515.3	339.0	222.5	145.6	23.9
15.0	738.6	621.5	442.8	316.3	224.5	36.9
20.0	781.4	689.3	514.2	385.6	288.4	56.7
25.0	814.6	738.0	567.6	439.7	340.8	79.2
30.0	841.8	775.7	610.1	483.9	384.8	94.9
35.0	864.8	806.4	645.4	521.3	422.8	127.2
40.0	884.7	832.3	675.7	553.9	456.6	157.3
45.0	902.3	854.7	702.4	583.3	487.4	184.2
50.0	918.1	874.5	726.5	609.9	515.7	208.8
55.0	932.3	892.1	748.2	634.2	541.5	231.2
60.0	945.3	908.0	767.9	656.4	565.3	251.8
65.0	957.3	922.5	786.0	676.7	587.0	270.8
70.0	968.4	935.7	802.5	695.4	607.1	288.2
75.0	978.7	947.9	817.8	712.6	625.6	304.2
80.0	988.4	959.2	831.9	728.6	642.7	318.9
85.0	997.4	969.8	844.9	743.3	658.6	332.5
90.0	1006.0	979.6	857.1	757.0	673.2	345.0

VÝPOČET JEDNOSMERNEHO NESTACIONARNÍHO VEDENÍ TEPLA
DIFERENČNÍ METODOU

uloha : REI cislo = 5
 Stěna z lehčeného vyztuženého betonu (1600 kg/m³) tl.60 mm
 Ověření výpočtu se zkouškou PAVUS a.s. č. Pr-19-2.115
 Ve výpočtu je upraven parametr tepelné vodivosti betonu lambda.
 Ostatní parametry betonu (c, ró, w) jsou převzaty podle zakázky
 PAVUS a.s. č. Z220170238 vydané 8.8.2017

 alfa i = 25.000 + .80000 * 5.67E-8 * (aTP⁴ - aTM⁴) / (TP - TM)
 alfa e = 9.000 + .00000 * T ^ .00000
 pocatecni teplota = 20.000 [st. C]
 teplota skoku = 20.000 [st. C]
 doba skoku teploty = .000 [min]
 pocet materialu = 1
 material cislo : 1
 lambda = .7000 - .000690*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 c = 900.00 + .400000*T - .2000E-03*T² + .0000E+00*T³
 RO = 1600.00 + .000000*T + .0000E+00*T² + .0000E+00*T³
 tloustka materialu = .06000 [m]
 pomerna vlhkost materialu = 1.50000 [%]
 pocet vrstev materialu = 10
 interval vypoctu = 1.00000 [sec]
 interval tisku = 5.00000 [min]
 doba vypoctu = 95.00000 [min]
 mnozstvi vody premenene na paru = 60.00000 [%]
 pozarni krivka : 1 standardni pozar : T=To+345*log(8*t+1)
 doba chladnuti = .00000 [min]
 pocet mist tisku = 3
 tisk se provadi pro mista : 1 2 11

VÝPOČET

pozarni krivka : 1 standardni pozar Teploty na neohřívaném povrchu
 T=To+345*log(8*t+1)

doba min	teplota požaru	teplota vrstva 1	teplota vrstva 2
OP			
5.0	576.4	337.5	164.0
10.0	678.4	530.7	287.3
15.0	738.6	634.4	355.6
20.0	781.4	699.9	396.4
25.0	814.6	746.7	422.6
30.0	841.8	783.0	440.5
35.0	864.8	812.5	452.6
40.0	884.7	837.3	460.6
45.0	902.3	858.6	465.5
50.0	918.1	877.2	467.9
55.0	932.3	893.8	468.1
60.0	945.3	908.6	466.7
65.0	957.3	921.9	463.8
70.0	968.4	933.9	459.7
75.0	978.7	944.8	454.2
80.0	988.4	954.6	447.6
85.0	997.4	963.6	439.7
90.0	1006.0	971.6	430.8

Výpočet teplota vrstva 11	Zkouška PAVUS a.s. Pr-19-2.115 prům.T	maximál.T
20.0	17	17
22.1		
29.6	29	31
41.4		
54.9		
68.3	65	68
80.4		
90.3		
97.8	95	101
112.2		
125.8		
137.0	113	123
146.7		
155.2		
162.6	131	145
169.0		
174.5		
179.3	164	196

 Teploty na neohřívaném povrchu stanovené výpočtem jsou přísnější
 než charakteristické teploty (prům, max.) dosažené při zkoušce.

8. STATICKÉ VÝPOČTY ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY A STROPU

8.1 Komentář ke statickým výpočtům

Statické výpočty řeší návrhovou hodnotu únosnosti za požáru v čase 90 minut obvodové nosné stěny a stropní desky železobetonových konstrukcí.

Výpočty provedl Ing. Miroslav Enderla, CSc. dne 31.7.2017 a jsou doloženy v příloze č.1.

Popis nosné stěny je uveden v odstavci 1.2.1 ; popis nosné stropní desky je uveden v odstavci 1.2.2. Propojení desky se stěnou je ve statickém výpočtu uvažováno na straně bezpečné, tj. kloubově.

Statické výpočty byly rozděleny do dvou částí :

- a) Bez působení požáru podle ČSN EN 1992-1-1 při kombinaci zatížení podle ČSN EN 1990.
- b) Při působení teploty požáru podle ČSN EN 1992-1-2 při kombinaci zatížení podle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-2. Pro stanovení návrhového zatížení je použit redukční součinitel $\dot{E}t_{fi} = 0,7$. Návrhové hodnoty materiálových parametrů jsou získány z hodnot charakteristickým přenásobením součiniteli zatížení $\gamma_{Mfi} = 1$.

Charakteristické hodnoty materiálových parametrů při působení požáru (mez kluzu a modul pružnosti betonářské oceli) byly odvozeny pomocí součinitelů podle tabulky 3.2a ČSN EN 1992-1-2 v závislosti na průběhu teplotního pole posuzovaného průřezu. Parametry betonu za požáru nebyly měněny (metoda izotermy 500). Tlačená zóna je mimo teplotní vliv (neohřívaná strana), proto nebyla prováděna redukce tloušťek.

Jednotlivé výpočty byly zpracovány na vlastním programu v tabulkovém editoru Excell.

8.2 Výsledky statického výpočtu

Výsledky statického výpočtu jsou shrnuty takto :

a) Bez působení požáru

Stropní deska :

Ohybvyhoví, využití únosnosti na 47 %

Smykvyhoví, využití únosnosti na 16 %.

Stěna (pilíř po straně vrat) :

Vzpěr (velká výstřednost) vyhoví, využití únosnosti na 28 %.

b) Při působení normového požáru po dobu 90 minut - R 90

Stropní deska :

Ohybvyhoví, využití únosnosti na 85 %

Smykvyhoví, využití únosnosti na 9 %

Stěna (pilíř po straně vrat) :

Vzpěr (velká výstřednost) vyhoví, využití únosnosti na 70 %.

8.3 Shrnutí výsledku

Posuzované nosné železobetonové konstrukce tj. nosná stropní deska a nosná stěna : Vyhoví požadované požární odolnosti R 90 při působení normového požáru z jedné strany.

9. POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI NOSNÝCH KONSTRUKCÍ STĚN A STROPŮ VÝROBNÍHO PROGRAMU FIRMY GLASIERT

Posouzení požární odolnosti je provedeno výpočty podle Eurokódů ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-2, ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2. Požární odolnost jádra koupelňové buňky byla stanoveno zkouškou podle ČSN EN 1365-1.

Požadavky na kritéria požární odolnosti nosných požárně dělících stěn a stropů podle ČSN EN 13501-2 jsou uvedeny v kapitole 3. Tento postup je v souladu s ČSN 73 0810 čl.4.3.

9.1 Posouzení požární odolnosti nosné obvodové stěny proměnné tloušťky 90 mm (spodek) až 105 mm (vršek) - kromě jádra koupelňové buňky

R - NOSNOST

Nosnost stěny výšky 2,5 m byla posouzena v kapitole 8.

Stěna vystavená působení normového požáru z jedné strany :

Vyhovuje R 90

E - CELISTVOST

Je zajištěna ocelovými svařovanými sítěmi uloženými po obou stranách stěny. Minimální tloušťka betonové stěny je 90 mm, střední tloušťka stěny je nejméně 95 mm.

Vyhovuje E 90

I - IZOLACE

Výpočtem č.1 byla prokázána na neohřívaném povrchu nosné železobetonové stěny střední tloušťky 95 mm vystavené působení normového požáru z jedné strany v 90.minutě průměrná teplota : $T_{NP-90-prum} = 152,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (vrstva 21)

Posouzení : $152,2 \text{ } ^\circ\text{C} < (20+140) \text{ } ^\circ\text{C}$

Výpočtem č.2 byla prokázána na neohřívaném povrchu nosné železobetonové stěny minimální tloušťky 90 mm vystavené působení normového požáru z jedné strany v 90.minutě maximální teplota : $T_{NP-90-max} = 173,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ (vrstva 19)

Posouzení : $173,0 \text{ } ^\circ\text{C} < (20+180) \text{ } ^\circ\text{C}$

Vyhovuje I 90

9.2 Posouzení požární odolnosti nosné stropní konstrukce tloušťky nejméně 110 mm - kromě jádra koupelnové buňky

Nosnost konstrukce byla posouzena v kapitole 8.

Stěna vystavená působení normového požáru z jedné strany :

Vyhovuje R 90

E - CELISTVOST

Je zajištěna ocelovými svařovanými sítěmi uloženými po obou stranách desky. Minimální tloušťka betonové desky je 110 mm.

Vyhovuje E 90

I - IZOLACE

Výpočtem č.3 byla prokázána na neohřívaném povrchu nosné železobetonové desky tloušťky 110 mm vystavené působení normového požáru ze spodní strany v 90.minutě charakteristická (průměrná) teplota :

$T_{NP-90-prum} = 94,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ (vrstva 21)

Posouzení : $94,7 \text{ } ^\circ\text{C} < (20+140) \text{ } ^\circ\text{C}$

Vyhovuje I 90

9.3 Posouzení prefabrikovaného jádra koupelnové buňky

Zkouškou požární odolnosti nosné stěny prefabrikovaného jádra koupelnové buňky /3/, při výšce stěny 2,5 m a maximálním zatížení 0,364 kN/m, byla prokázána požární odolnost

REI 60.

Samonosná stropní konstrukce jádra bez vnějšího zatížení :

Vyhovuje EI 60

9.4 Posouzení konstrukční části druhu DP1

Podle rozhodnutí Komise 96/603/ES ve znění rozhodnutí Komise 2000/605/ES a rozhodnutí Komise 2003/424/ES je beton klasifikován do třídy reakce na oheň A1.

Ve smyslu požadavku čl.3.2.3 ČSN 73 0810 posouzené konstrukce z vyztuženého lehčeného betonu :

Vyhovuje DP1

10. ZÁVĚR

Předmětem této expertizní zprávy byla aktualizace a doplnění stávající zprávy PAVUS a.s. vydané 8.8.2017 (Z220170238) a dodatku č.1 k této stávající zprávě vydaného 17.2.2021 (Z220210003).

Správnost stávajících termodynamických i statických výpočtů je ověřena v této zprávě na zkoušce požární odolnosti prefabrikovaného jádra koupelnové buňky provedené 20.5.2019 ve zkušebně PAVUS a.s. (Pr-19-2.115).

Byla posouzena požární odolnost železobetonových nosných stěnových a stropních konstrukcí prostorových přízemních objektů výrobního programu GLASIERT s.r.o. těchto typů :

- Jednogaráže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Dvougaráže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Velkoprostorové garáže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Průjezdné garáže TEGA šířky 2,98 m : 3.1, 3.2, 3.3, 4
- Jednogaráže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2
- Dvougaráže TEGA šířky 3,48 m : 5.2.2
- Velkoprostorové garáže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.2
- Průjezdné garáže TEGA šířky 3,48 m : 5.1.1
- Zahradní domek rozměrů (2,98 x 2,40), výška 2,48 m
- Buňky ATE rozměrů (5,98 x 2,98) m
- Bonett rozměrů (6,00 x 3,00) m
- Aquacentrum rozměrů (3,48 x 2,50), výška 2,50 m

Popis posouzených konstrukcí je uveden v kapitole 1 ; schematické výkresy jednotlivých betonových prvků výše uvedených typů prostorových buněk jsou doloženy v příloze.

Posouzení požární odolnosti bylo provedeno výpočty podle Eurokódů ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-2, ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2.

Výpočty bylo prokázáno, že železobetonové konstrukce vystavené účinkům normového požáru působícího z jedné strany podle čl.4.2 ČSN EN 13501-2 :

- nosná obvodová stěna proměnné tloušťky 90 mm (spodek) až 105 mm (vršek) popsána v odstavci 1.2.1 a
- nosná stropní deska tloušťky 110 mm až 130 mm popsána v odstavci 1.2.2 ,
vyhoví požární odolnosti REI 90 DP1.

Zkouškou bylo prokázáno, že nosná stěna prefabrikovaného jádra koupelnové buňky tloušťky 60 mm, výšky stěny 2,5 m a maximálního zatížení 0,364 kN/m, popsána v protokole PAVUS a.s. č.Pr-19-2.115,

vyhoví požární odolnosti REI 60 DP1.

Samonosná stropní konstrukce prefabrikovaného jádra koupelnové buňky tloušťky 60 mm, bez vnějšího zatížení,
vyhoví požární odolnosti EI 60 DP1.

Nedílnou součástí této zprávy jsou tři přílohy :

- 1) Statické výpočty * Posouzení požární odolnosti prostorových prefabrikátů z vyztuženého lehčeného betonu podle Eurokódů *.
Autor : Ing.Miroslav Enderla,CSc, 31.7.2017
- 2) Protokol o zkoušce požární odolnosti č.Pr-19-2.115 vydaný PAVUS a.s. dne 2019-07-23 pro výrobek * Nosná stěna prefabrikovaného jádra koupelnové buňky *
- 3) Schematické výkresy prostorových objektů z vyztuženého lehčeného betonu výrobního programu Glasiert, s.r.o.
Vypracovala firma Glasiert, s.r.o. dne 8.8.2022

Tato zpráva nenahrazuje posouzení shody výrobku ve smyslu zákona č.22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tato zpráva současně zrušuje stávající zakázku č.220170238 (8.8.2017) a zrušuje stávající dodatek č.1- zakázka č.Z22021003 (17.2.2021).

Časové omezení platnosti této expertizní zprávy jsou 3 roky od data vydání, t.j. do 30.9.2025.

Vypracoval :

Schválil :



Ing. Jan Karpaš, CSc.



Ing. Jan Tripes
výkonný ředitel PAVUS a.s.



PAVUS, a.s.
Prosecká 412/74, 190 00 Praha 9
IČ: 60193174; DIČ: CZ60193174
(4)

V Praze 30.9.2022

Ing. Miroslav Enderla, CSc.

autorizovaný inženýr pro obory

geotechnika, statika a dynamika staveb

Lounských 1031/15

P R A H A 4 - NUSLE

PSČ 140 00



Statické výpočty

„Posouzení požární odolnosti prostorových prefabrikátů
z vyztuženého lehčeného betonu podle Eurokódů“

GLASIERT s.r.o.

Obsah složky:

- 1) Technická zpráva
- 2) Statický výpočet

Technická zpráva

1. Zadání

Statické výpočty k posouzení požární odolnosti prostorových prefabrikátů z vyztuženého lehčeného betonu, dodávaných firmou Glasiert s.r.o. jsou vypracovány na objednávku f. PAVUS, a.s. Objednatel požaduje zpracovat statické výpočty na základě výpočtu teplotních polí zpracovaných Ing. Janem Karpašem, CSc., výpočty mají být provedeny pro časové průběhy maximálních teplot v nosné obvodové stěně a ve stropní desce v čase 90 min. Ve výpočtech má být postupováno podle současně platných návrhových norem řady ČSN EN.

2. Podklady

[1] Výpočet jednosměrného nestacionárního vedení tepla diferenční metodou – tabulkové výsledky, vypracoval a předal Ing. Jan Karpaš, CSc. 07/2017

[2] Výkresy tvaru a výztuže 25-ti typů prostorových buněk (velkoprostorové garáže TEGA – 4 typy, dvougaráže TEGA – 4 typy, dvougaráž TEGA 5.2.2, jednogaráže TEGA - 4 typy, jednogaráže TEGA šířky 3,5 m – 4 typy, průjezdné garáže TEGA – 4 typy buňka ATE – 2 typy, buňka Bonett-K07, buňka Aquacentrum, technologický kontejnér Jihokov, – předal zástupce f. Glasiert s.r.o.

[3] Platné ČSN EN :

ČSN EN 1990 – „Zásady navrhování konstrukcí“

ČSN EN 1991-1-1 – „Zatížení konstrukcí-část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitní zatížení pozemních staveb“

ČSN EN 1991-1-2 – „Zatížení konstrukcí-část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených požáru“

ČSN EN 1991-1-3 – „Zatížení konstrukcí-část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem“

ČSN EN 1991-1-4 – „Zatížení konstrukcí-část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem“

ČSN EN 1992-1-1 – „Navrhování betonových konstrukcí-část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby“

ČSN EN 1992-1-2 – „Navrhování betonových konstrukcí-část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru“

3. Komentář ke statickému výpočtu a výsledky

3.1 Rozsah výpočtů

Prostorové buňky /2/ se liší rozměry, velikosti prostupů v nosných stěnách, třídou použitého lehčeného betonu a tloušťkou bočních stěn a vodorovných stropů. Pro statické posouzení za požáru byla vybrána reprezentativní velkoprostorová dvougaráž TEGA 4, kde hodnoty vnitřních sil (ohybové momenty ve stropní desce a normálové síly ve stěnách) dosahují nejvyšších hodnot, současně je pro výrobu použit lehčený beton nižší třídy LC25/28 (dle podkladu /2/ je používán u ostatních buněk beton LC25/28 a LC30/33). Dále uváděné výpočty řeší návrhovou hodnotu únosnosti za požární situace v čase 90 minut pro obvodové nosné stěny a stropní desky železobetonové konstrukce velkoprostorové dvougaráže TEGA4.

a) Nosná obvodová stěna

Jedná se o stěnu charakteristické tloušťky 90 až 105 mm, výšky 2.5 m, nesoucí stropní desku půdorysného rozměru max.3.0 x 7.0 m. Stěna je vyrobena z betonu s lehčeným kamenivem (keramzit) třídy LC25/28 s výztuží z oceli třídy B500. Stěna je vyztužena svařovanými sítěmi Q257A při vnějším i při vnitřním líci, jedná se o sítě s průměry drátů 8 mm s oky rozměru 200x200 mm. U posuzované konstrukce je stěna nejvíce zatížena po stranách širokého otvoru pro vrata. V tomto místě koncentrovaného zatížení je vyztužení provedeno 3 profily R14 při vnitřním i vnějším líci. Dle podkladu /2/ je předepsáno krytí c_{nom} při vnějším líci 30 mm a při vnitřním líci 25 mm.

b) Stropní deska

Jedná se o desku charakteristické tloušťky 110 až 130 mm půdorysného rozměru max.3.0 x 7.0 m. Deska je vyrobena z betonu s lehčeným kamenivem třídy LC25/28 s výztuží z oceli třídy B500. Deska je vyztužena při spodním i horním líci sítěmi Q257A, jedná se o sítě s průměry drátů 8 mm s oky rozměru 200x200 mm. Dle podkladu /2/ je předepsáno krytí c_{nom} při horním líci 30 mm, při spodním líci 25 mm.

Propojení desky se stěnou je ve výpočtu uvažováno na straně bezpečné, tj. kloubové.

3.2 Zatížení

Ve smyslu zadání objednatele /2/ je ve výpočtech uvažováno se zatížením vlastní tíhou konstrukce (16,0kN/m³), s tíhou sněhu pro IV s.o. (2,00 kN), a

s tlakem větru pro II.v.o. (rychlost větru 25 m/s a kategorie terénu 2 – otevřený terén).

Poznámka:

- a) Tíha sněhu do 2,00 kN/m² zahrnuje cca 90 % území ČR, vyšší zatížení sněhem je pouze v horských a podhorských oblastech.
- b) Základní rychlost větru do 25 m/s zahrnuje většinu území ČR.

3.3 Postup výpočtů

Statický výpočet je rozdělen do dvou částí. V první části je proveden ověřovací výpočet bez vlivu teploty, ve druhé části je proveden výpočet při působení požáru po dobu 90 min. Ověřovací výpočet bez vlivu teploty je prováděn s ohledem na zjednodušení dohodnutá s objednatelem (deska i stěna dohodnuté konstantní tloušťky, stěna bez oslabení otvory, kloubové styčníky apod.).

a) Výpočet bez působení teploty

Kombinace zatížení jsou uvažovány podle ČSN EN 1990 (6.10), ve výpočtu je posouzena ohybová a smyková únosnost stropní desky a dále vzpěrná únosnost obvodové stěny.

b) Výpočet při působení požáru

Výpočet je proveden metodou izotermie 500. Pro stanovení návrhového zatížení je použit redukční součinitel $\eta_{fi} = 0,7$ podle ČSN EN 1992-1-2 (čl.2.4.2). Návrhové hodnoty materiálových parametrů jsou získány z hodnot charakteristických přenásobením součiniteli zatížení $\gamma_{Mfi} = 1,0$ podle čl.2.3 ČSN EN1992-1-2. Charakteristické hodnoty materiálových parametrů při působení požáru (mez kluzu a modul pružnosti betonářské oceli) byly odvozeny pomocí součinitelů dle tabulky 3.2a ČSN EN1992-1-2 v závislosti na průběhu teplotního pole posuzovaného průřezu. Parametry betonu za požáru nebyly měněny (metoda izotermie 500). Tlačná zóna je mimo teplotní vliv (neohřívána strana), nebyla proto prováděna redukce tlouštěk.

Jednotlivé výpočty jsou zpracovány ve formě „spreadsheetů“ v tabulkovém editoru Excell.

3.4 Výsledky výpočtů

Výsledky výpočtů shrnují takto:

a) Bez působení požáru:

Stropní deska:

Ohybvyhoví, využití únosnosti na 47 %

Smyk.....vyhoví, využití únosnosti na 16 %

Stěna (pilíř po straně vrat):

Vzpěr (velká výstřednost).....vyhoví, využití únosnosti na 28 %

b) Při působení požáru 90 min (R90):

Stropní deska:

Ohybvyhoví, využití únosnosti na 85%

Smyk.....vyhoví, využití únosnosti na 9 %

Stěna (pilíř po straně vrat):

Vzpěr (velká výstřednost).....vyhoví, využití únosnosti na 70 %

Podrobné výpočty se uvádí v příloze tohoto dokumentu.

V Praze, dne 31. 07. 2017

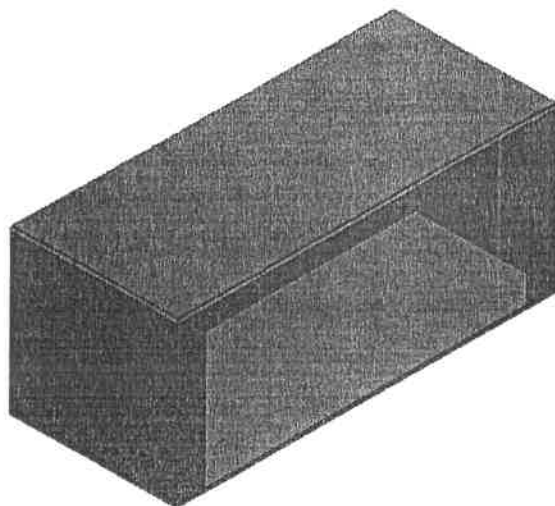
Vypracoval:

Ing. Miroslav Enderla, CSc.



STATICKÝ VÝPOČET - požární odolnost prostorové buňky TEGA 4						
Rozbor zatížení bez požáru						
Střeška			zatížení [kN/m ²]			
konstrukce	G [kN/m ³]	tl. [m]	charakter.	s.kom.	s.z.	návrhové
žb.deska - keramzitbeton	16	0,120	1,920	1	1,35	2,592
STÁLÉ			1,92			2,59
sníh (IV.s.o.)	0,80	2,00	1,60	1	1,5	2,40
CELKEM bez požáru			3,52			4,99

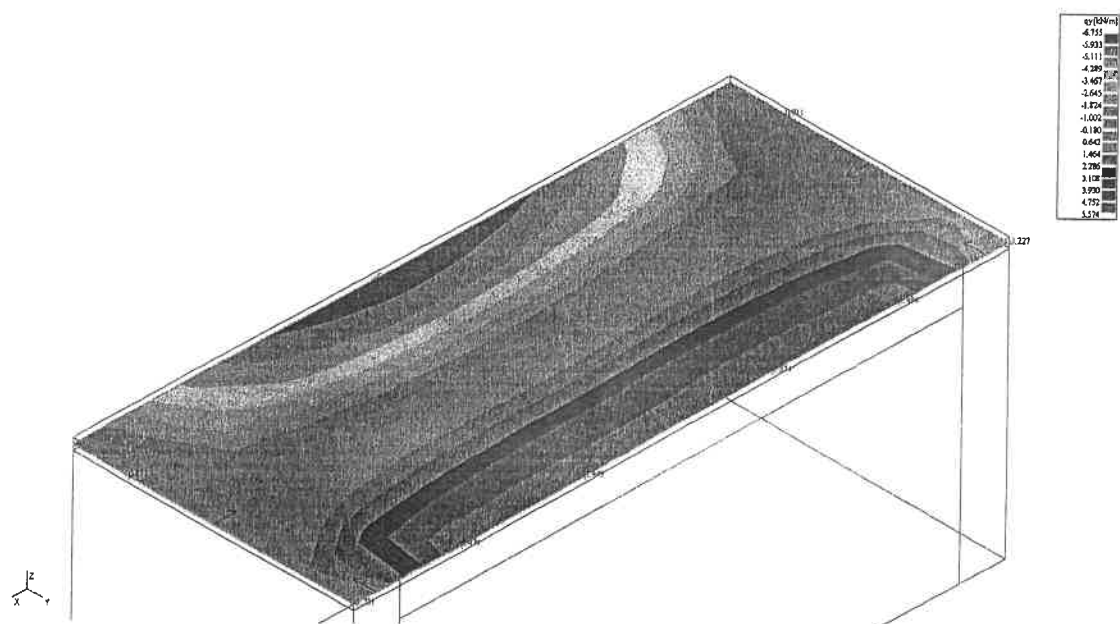
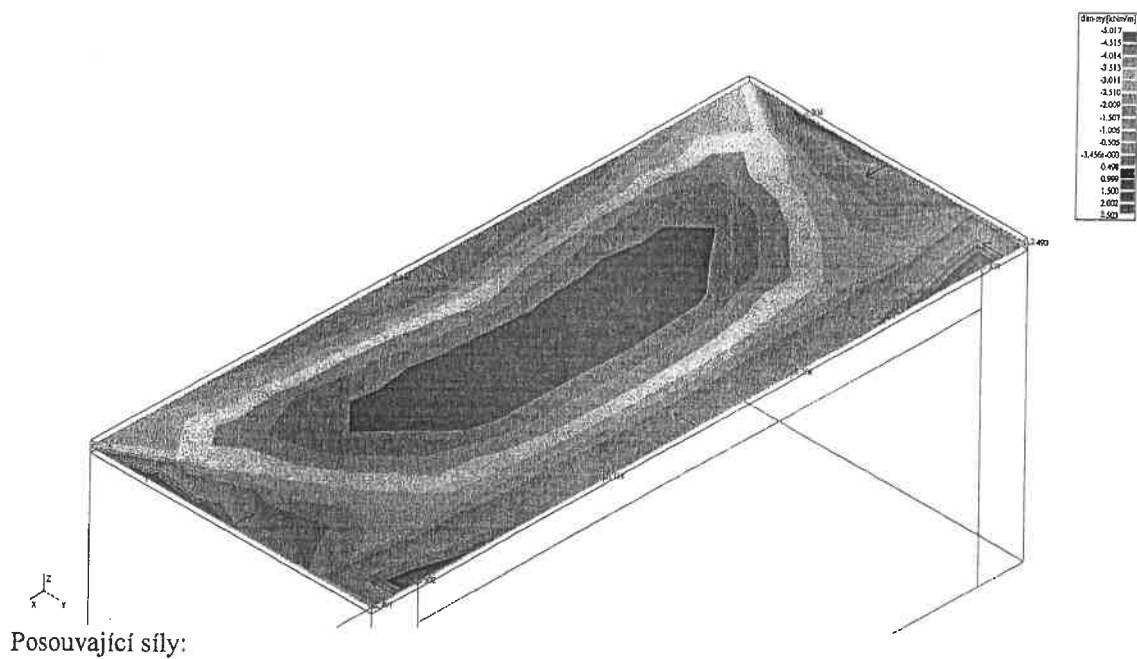
Výpočtový model:



Zatížení větrem podle EC 1991-1-4: svislé stěny			
VSTUPY:			
Zadej základní rychlost větru /m/s/ :	v_b / m/s / =	25	
I.v.o= 22,5 II.v.o=25,0 III.v.o=27,5 IV.v.o=30,0 V.v.o=36,0			
Rozměry domu:	výška h /m/ =	3	
kolmo ke větru:	šířka b /m/ =	3	
ve směru větru:	hloubka d /m/ =	6	
Velikost větrem zatěžované plochy:	A /m ² / =	7,5	
Sledovaná výška nad terénem:	ze /m/ =	3	(referenční výška)
(maximálně výška budovy)	Kontrola	OK	
Kategorie terénu:			
Zadej kategorii terénu (0,1,2,3 nebo 4):		2	
	z_o /m/ =	0,05	Tab.4.1
	z_{min} /m/ =	2	Tab.4.1
Součinitel tvaru terénu (s. orografie):	$C_o(z)$ =	1	
(pro rovinný terén zadat "1", jiný terén dle přílohy A3)			
Základní dynamický tlak větru:	q_b / kPa / =	0,390625	
Součinitel terénu:	k_r =	0,19	(z tabulky)
		0,19	výpočtem (4.5)
Součinitel drsnosti terénu:	$C_r(z)$ =	0,777925467	výpočtem (4.4)
Intenzita turbulence:	$I_v(z)$ =	0,244239337	výpočtem (4.7)
Střední rychlost větru /m/s/ :	v_m / m/s / =	19,44813667	výpočtem (4.3)
Maximální dynamický tlak větru:	$q_{p(z)}$ / kPa / =	0,640550353	výpočtem (4.8)
Součinitel expozice:	$C_e(z)$ =	1,639808903	výpočtem (4.9)
	d/h =	2	
	e /m/ =	3	
Délky bočních částí:	dl.A /m/ =	0,6	
	dl.B /m/ =	2,4	
	dl.C /m/ =	3	
Součinitel vnějšího tlaku vzduchu:			
D - strana návětrná:	$C_{pe,D}$ =	0,76665033	
E - strana závětrná:	$C_{pe,E}$ =	-0,5	
A - strana boční - první část:	$C_{pe,A}$ =	-1,22498775	
B - strana boční - střední:	$C_{pe,B}$ =	-0,83748162	
C - strana boční - poslední část:	$C_{pe,C}$ =	-0,5	
VÝSLEDKY:			
	charakter.hodnota		návrhová hodnota
Tlak větru na vnější povrch:	$W_{e,k}$ /kPa/	s.z.	$W_{e,d}$ /kPa/
D - strana návětrná:	0,491	1,5	0,737
E - strana závětrná:	-0,320	1,5	-0,480
A - strana boční - první část:	-0,785	1,5	-1,177
B - strana boční - střední:	-0,536	1,5	-0,805
C - strana boční - poslední část:	-0,320	1,5	-0,480
Kategorie terénu:			
0... Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři			
1... Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek			
2... Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20 výšek překážky			
3... Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami jejichž vzdálenost je max.20 výšek překážky (vesnice, předměstský terén, souvislý les)			
4... Oblasti, ve kterých je nejméně 15% povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m			

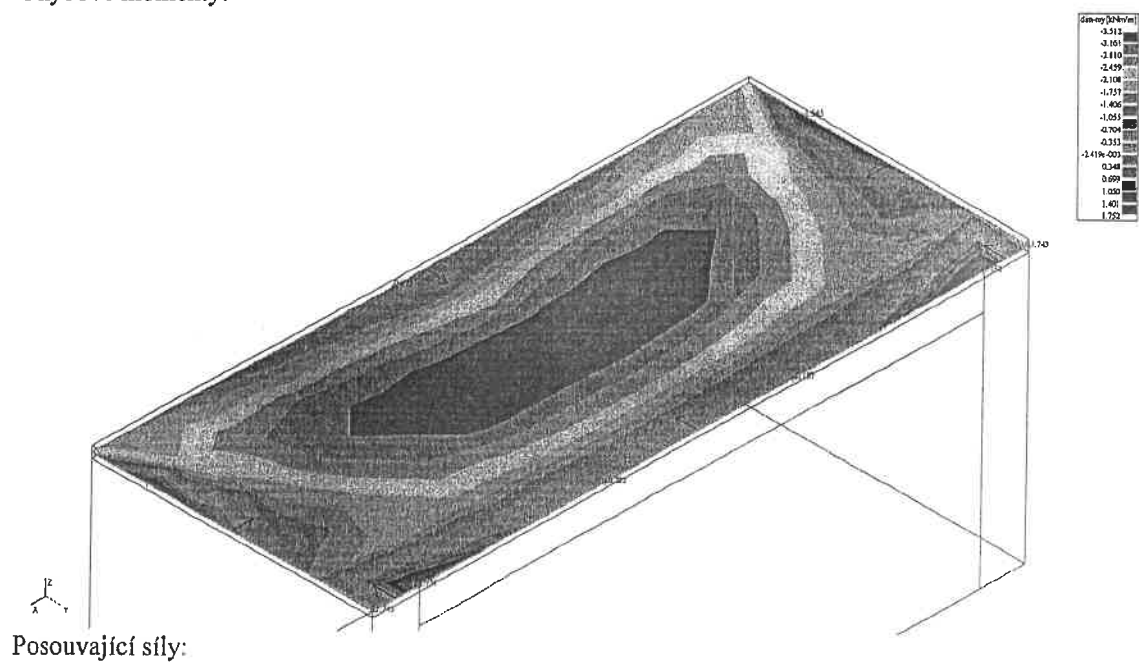
Stropní deska bez požáru:

Ohybové momenty:

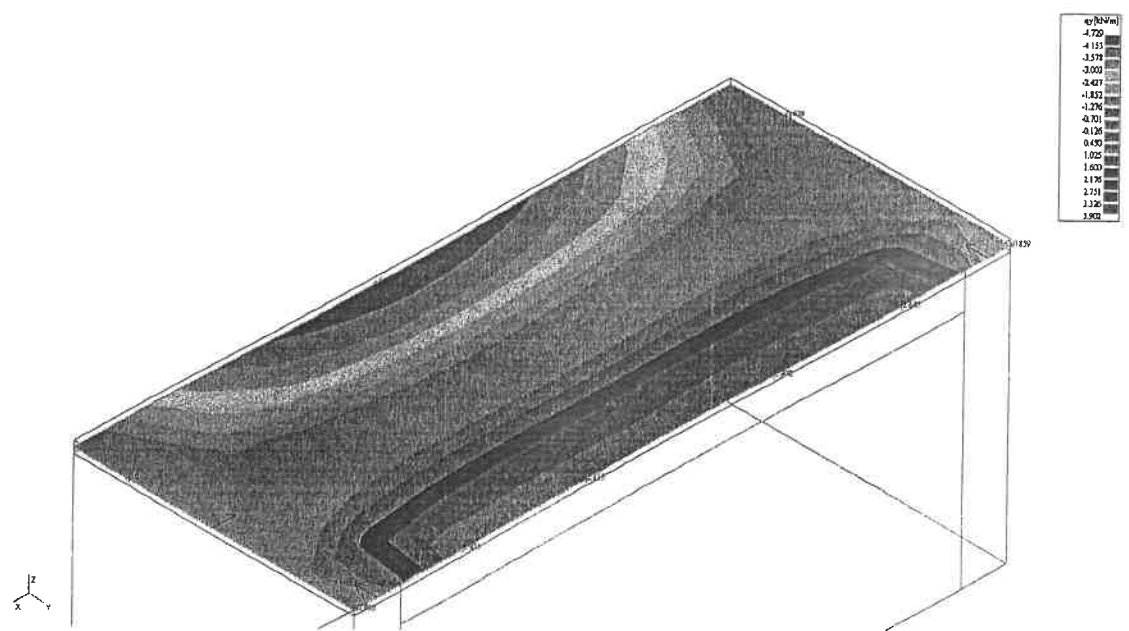


Stropní deska za požáru:

Ohybové momenty:

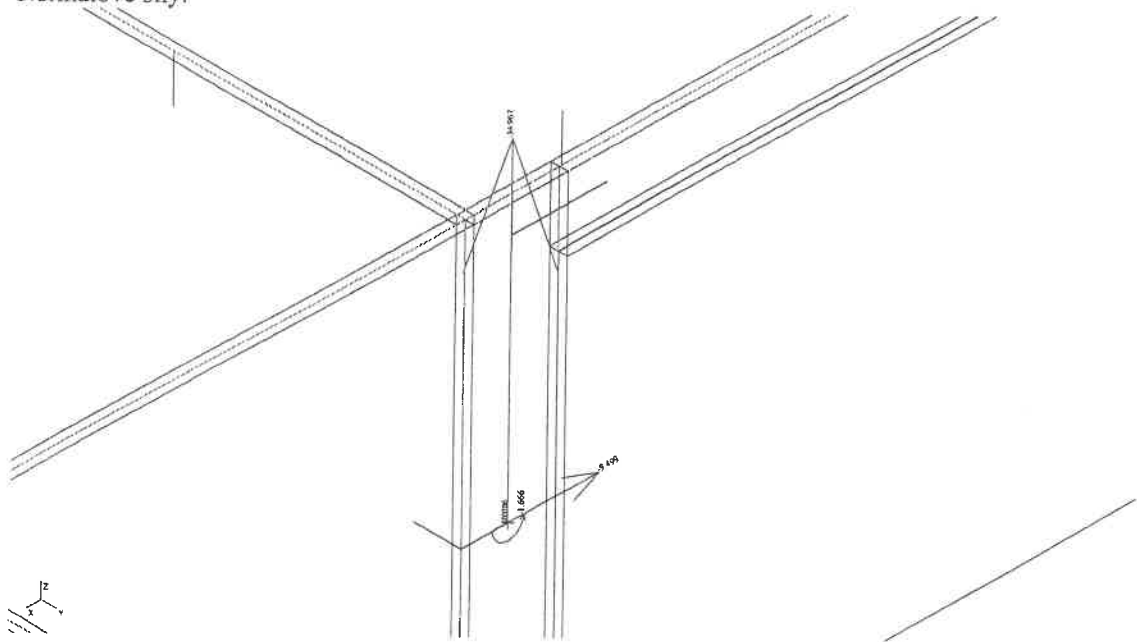


Posouvající síly:



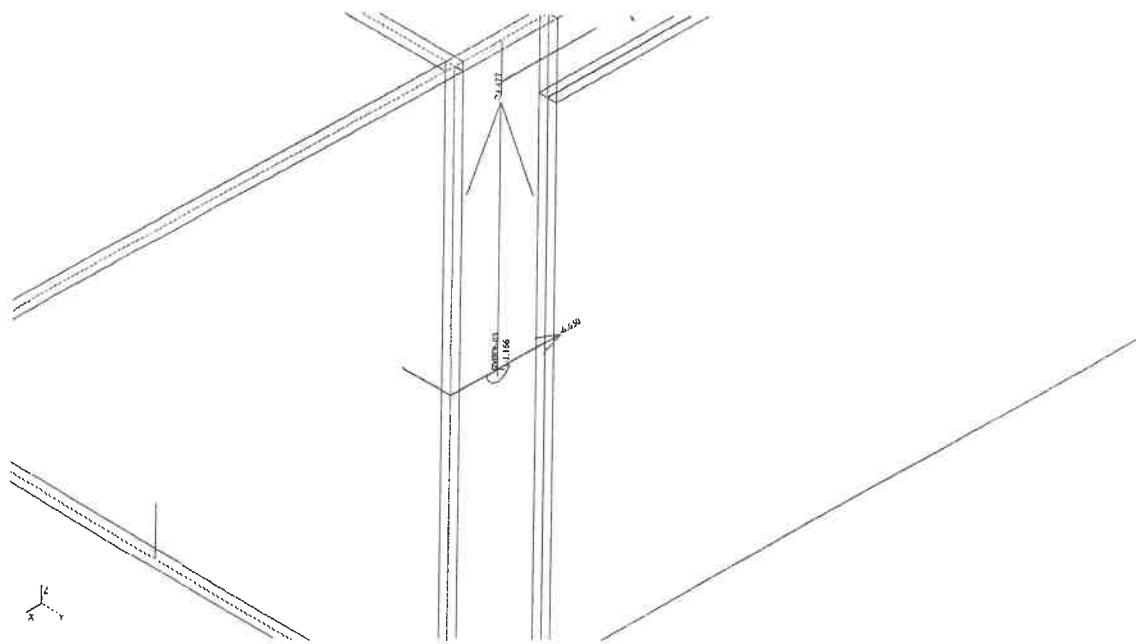
Stěna bez požáru:

Normálové síly:



Stěna za požáru:

Normálové síly:



Ohyb, smyk a šířka trhlín		Strop bez požáru			
Přestěrová bunčka - TEGA 4		wj [m] =	0,300		
Zatížení:		qk [kN/m ²] =	3,620		
		qd [kN/m ²] =	4,992		
		z.s. [m] =	1,00		
Statické rozpětí:		qk [kN/m] =	3,620		
		qd [kN/m] =	4,992		
		Le [m] =	2,70		Feel
Působící ohybový moment:		M _{ed} [kNm] =	5,02	4,54896	5,02
		V _{ed} [kN] =	7,80	6,75	7,80
		M _{ed} [kNm] =	3,72		
Průřez prvku [m]:		M _{ed} [kNm] =	5,02		
	h [m] =	h [m] =	0,13		
	b [m] =	b [m] =	1,00		
Specifikace materiálu:		f _{ck} [MPa] =	26,00	Tab. 11.3.1	
Beton LC26/28 - keramzitbeton 16kN/m ³		η ₁ [-] =	0,84		
		η _e [-] =	0,63		
		f _{ctm} [MPa] =	2,17		
		f _{ctk0,05} [MPa] =	1,51		
		E _{cm} [GPa] =	18,40		
		g _c =	1,50		
		λ [-] =	0,80		
	vliv dlouhodob. zat.	ε [-] =	1,00		
		k _{td} [MPa] =	16,67		
		k _{td} [MPa] =	1,00		
		eccd =	-0,0036		
Ocel B600		f _{yk} [MPa] =	600,00		
		g _s =	1,16		
		f _{yd} [MPa] =	434,78		
		E _s [GPa] =	200,00		
	pro hladkou ocel 1,6 ostatní 0,8:	k ₁ =	0,8	Pozn.: k ₁ , k ₂ , k ₃ , k ₄	
	převládá ohyb:	k ₂ =	0,6	pro výpočet trhlín	
		k ₃ =	3,4		
		k ₄ =	0,426		
		eyd [-10 ⁻³] =	2,17		
	tažená výztuž	d ₁₁ [m] =	0,0080		
		počet =	5,00	Q257	
		d ₁₂ [m] =	0,000		
		počet =	0,00		
	krytí hlavní výztuže:	c ₁ [m] =	0,026		
		As ₁ [m ²] =	0,000251327		
		d ₁ [m] =	0,00000002900		
		r [-] =	0,0025		
		m [-] =	0,0019		
	Kontrola tahového stupně výzt:	As _{1,min} [m ²] =	0,0001313		
		r _{min} [-] =	0,0013		
		Tahové výztužení vyhovuje			
	tlacená výztuž	d [m] =	0,0080	Q257	
		počet =	4,00		
		d [m] =	0,0000		
		počet =	0,00		
		d ₂ [m] =	0,029		
		As ₂ [m ²] =	0,000201062		
		eccd'Es [kPa] =	700000		
	Kontrola množství tlak. výztuže:	Tlakové výztužení vyhovuje			
		r _{max} [-] =	0,0400		
	Výpočet únosnosti:	Výztužení vyhovuje			
		x [m] =			
		σ _{s1} [MPa] =	434,78	E _s [GPa]	f _{yd} [MPa]
		σ _{s2} [MPa] =	0,00	200,000	434,78
		F _{cd} [kN] =	109,3333333	782,95	
		F _{s1d} [kN] =	109,27	1775,61	
		F _{s2d} [kN] =	0,00		
		Σ	-0,06		
		z _c [m] =	0,10		
		z _{s2} [m] =	0,07		
		M _{RD} [kNm] =	10,68		
		Poloha n.o. vyhoví.			
	Posouzení na ohyb:		Vyhoví		
	Využití únosnosti na [%]:		47		
Smyk: rok 2006					
Působící posouvající síla:		V _{ed} [kN] =	7,80		
		m ₁ [-] =	0,540 (5,6N)		
		r _{min} [-] =	0,00080 (9,5N)		
		C =	112,75385		
	determinant	det =	12709,43		
	Posouzení rozměrů průřezu:		Vyhoví		
		cotg (Q) =	2,50	111,62	
		V _{rd,max} [kN] =	303,27 (6,8)		
	Posouzení tlač. diagonál:		Vyhoví		
		C _{RD,c} [-] =	0,12		
		r ₁ [-] =	0,0025	0,0025	
		k [-] =	2,000		
		m _{1,min} [MPa] =	0,49	49,89 (6.2.1b)	
	beton:	V _{rdcm} [kN] =	49,99	44,58 (6.2.1a)	
	Posouzení bez smyk. výztuže:		Vyhoví		
	Využití únosnosti na [%]:		18		

Ohyb smyk a šifka tržlin		Strop při požáru			
Rostlácová bunka TEGA 4x R40		t / °C	546,5	Ing. Karpáš	
Redukce zatížení při požáru:		η_{fi}	0,7	ČSN EN 1992-1-2 čl. 2.4.2	
	500°C	$t_{y,0}/t_k$	0,78		
	600°C	$t_{y,0}/t_k$	0,47		
	500°C	$E_{s,\theta}/E_s$	0,60		
	600°C	$E_{s,\theta}/E_s$	0,31		
Redukce parametrů výtluže:		$f_{sy,\theta}/f_{yk}$	0,33	ČSN EN 1992-1-2 tab.(3.2a)	
		$E_{s,\theta}/E_s$	0,18		
		M_{Ed} [kNm]	3,51	3,184272	3,51
		V_{Ed} [kN]	4,73	4,725	4,73
Působící ohybový moment:		$M_{y,0}$ [kNm]	3,51	Feat	
Průřez prvku [m]:		h [m]	0,13		
		b [m]	1,00		
Specifikace materiálu:		f _{ck} [MPa]	25,00		
Beton LC25/30 - keramzitbeton		η_1 [-]	0,84		
		η_E [-]	0,53		
		f _{ctm} [MPa]	2,17		
		f _{ctk,0,95} [MPa]	1,51		
		E _{cm} [GPa]	18,40		
		g _c	1,50	ČSN EN 1992-1-2 čl.2.1)	
		λ [-]	0,80		
	vliv dlouhodob. zat.	a [-]	1,00		
		f _{cd} [MPa]	18,87		
		f _{ctd} [MPa]	1,00		
		e _{cd}	0,0035		
Ocel B500		f _{yk} [MPa]	162,93		
		g _{s,fi}	1,00	ČSN EN 1992-1-2 čl.2.1)	
		f _{yd,fi} [MPa]	162,93		
		E _{s,fi} [GPa]	35,03		
		e _{yd} [10 ⁻³]	4,65		
	lažená výtluž	d11 [m]	0,0080	Q257	
		počet	5,00		
		d12 [m]	0,0000		
		počet	0,00		
	krytí hlavní výtluže:	ic1 [m]	0,026		
		As1 [m ²]	0,000251327		
		d1 [m]	0,002500		
		r [-]	0,0025		
		r _h [-]	0,0019		
Kontrola tahového stupně výtluž.:		As _{t,min} [m ²]	0,0003505		
		r _{min} [-]	0,0035		
		Přidat tahovou výtluž:			
	tláčená výtluž	d [m]	0,0080	Q 257	
		počet	4,00		
		d [m]	0,0000		
		počet	0,00		
		d2 [m]	0,029		
		As2 [m ²]	0,000201062		
		e _{cd} E _s [kPa]	122605		
Kontrola množství tlak. výtluže:		Tlakové vyztužení: vyhovuje			
Výpočet únosnosti:		r _{max} [-]	0,0400		
		Vyztužení: vyhovuje			
		x [m]	0,003100	Es [GPa]	f _{yd} [MPa]
		σ _{s1} [MPa]	162,93	35,030	162,93
		σ _{s2} [MPa]	0,00	3871,95	
		F _{cd} [kN]	41,33333333	1024,35	
		F _{s1d} [kN]	40,85		
		F _{s2d} [kN]	0,00		
		Σ	-0,39		
		z _c [m]	0,100		
		z _{s2} [m]	0,07		
		M _{Rd} [kNm]	4,12		
		Polooha n.o. vyhoví			
Posouzení na ohyb:		Vyhoví			
Využití únosnosti na [%]:		86			
Smyk - rok 2006					
Působící posouvající síla:		V _{Rd} [kN]	4,73		
		m [-]	0,540 (6.6N)		
		r _{w,min} [-]	0,00246 (9.5N)		
	determinant	C =	189,81818		
		det =	36026,94		
Posouzení rozměrů průřezu:		Vyhoví			
		cotg (α)	2,50	187,91	
		V _{rd,max} [kN]	309,60 (6.9)		
Posouzení tláč. diagonál:		Vyhoví			
		C _{Ro,c} [-]	0,12		
		r _i [-]	0,0025	0,0025	
		k [-]	2,000		
		m _{i,min} [MPa]	0,48	49,99 (6.2.1b)	
beton:	Posouzení bez smyk. výtluže:	V _{rdcm} [kN]	49,99	44,58 (6.2.1a)	
Využití únosnosti na [%]:		9			

Vzpěr podle EC 2		Stěna - bez požáru	
Prostor průřezu TEGA 4	$W_{pl,0} [mm]$	10,10	
Průřezová plocha	$N_{ed} [kN]$	200,00	(Feat)
Průřezová plocha	$M_{Ed} [kNm]$	1,67	(Feat)
Průřezová plocha	$V_{Ed} [kN]$	0,5	(Feat)
Výškový:	$e_0 [m]$	0,048	
	$M_{Ed} [kN]$	1,67	
	$\mu_{z, (-)}$	1,00	(požár)
	$N_{EK} [kN]$	-35	
	$M_{EK} [kN]$	2	
Způsob namáhání: tlak=1; tah=0		1	
Specifikace materiálu:	$f_{ck} [MPa]$	25,00	Tab.11.3.1
Beton LC25/28 -keramzitbeton	$\gamma_1 [-]$	0,84	
	$\gamma_e [-]$	0,53	
	$f_{ctk,0,05} [MPa]$	1,51	
	$f_{ctm} [MPa]$	2,17	
	γ_c	1,50	
	ϵ_{cu3}	0,0035	
Tlak mezi body 0 a 1 ID	ϵ_{cp}	0,0020	
Vliv dlouhodobého zatížení	α	1,00	
obdélkové rozdělení napětí:	λ	0,80	
účinná pevnost:	γ_f	1,00	
	$E_{cm} [GPa]$	16,40	
	$f_{cd} [MPa]$	16,67	
	$f_{ctd} [MPa]$	1,00	
ocel B 500	$f_{yk} [MPa]$	500,00	
	γ_s	1,15	
	$f_{yd} [MPa]$	434,78	
	$E_s [GPa]$	200,00	
	ϵ_{yd}	0,002174	
tláčena výztuž	$d_{21} [mm]$	14,0	Q335
	počet =	3,00	
	$d_{22} [mm]$	0,0	
	počet =	0,00	
tažená výztuž (méně tláčena)	$d_{11} [mm]$	14,0	
	počet =	3,00	
	$d_{12} [mm]$	0,0	
	počet =	0,00	
krycí hlavní výztuže:	$c_1 [mm]$	25	
	$\xi_{rel,1}$	0,617	
	$\xi_{rel,2}$	2,639	
Rozměry průřezu [m]:	$h [m]$	0,10	
	$b [m]$	0,48	
	$d [m]$	0,068	
	$d' [m]$	0,068	
	$z_1 [m]$	0,02	
	$z_2 [m]$	0,02	
	$z_3 [m]$	0,04	
těžiště výztuže:	$d_1 [mm]$	32	
	$d_2 [mm]$	32	
	$A_{s1} [m^2]$	0,000461814	
	$A_{s2} [m^2]$	0,000461814	
	$\Sigma A_s [m^2]$	0,000923628	
Kontrola stupně vyztužení:	$A_{s2min} [m^2]$	0,000049	
	$A_{s1min} [m^2]$	0,000043316	
	$A_{smin} [m^2]$	0,00092316	
	$N_{rel, bal} [kN]$	200,79	Vyhoví
Přesazení (zda) je beton tláčena:		0,00	Beton je tláčena
napětí ve výztuži při dostřed. tlaku: $\sigma_s [MPa]$		400,00	
	$N_{s,0} [kN]$	-1186,12	
rozhraní mezi VMV a MV:	$N_{s,d} [kN]$	-646,06	
	ϵ_{cd}	0,003500	
Základní posouzení průřezu na tlak:		Vyhovuje	
	$x_{rel,1} [m]$	0,04194836	
	$\epsilon_{s2, bal}$	0,000828923	
	$\sigma_{s2, bal} [MPa]$	165,98	165,98
rozhraní mezi MV a VV:	$N_{s,d, bal} [kN]$	-149,91	
Namáhání průřezu:		Tlak s velkou výškovostí	
$x [m]$		0,04194836	
μ		0,00	
$\sigma_{s1} [MPa]$		434,78	Es [GPa] fyd [MPa]
$\sigma_{s2} [MPa]$		0,00	200,000 434,78
$F_{cd} [kN]$		-222,1333333	700,00 -41,18
$F_{s1d} [kN]$		200,79	
$F_{s2d} [kN]$		0,00	
Σ		13,66	
$z_c [m]$		0,04	
$M_{s,0} [kNm]$		-11,70	
Účinný z. řádu:		Nutno uvažovat	
vzpěrná délka:	$L_0 [m]$	2,60	
součinitel dotvarování:	$\varphi_{rel} [-]$	1,00	(5.8.4)
útlahlost:	$i [m]$	0,03	
	$\lambda [-]$	66,60	(5.14)
	$\lambda_{rel} [-]$	2,23	(5.13.N)
Posouzení účinků 2. řádu:		Nutno uvažovat	
ρ		10,00	(5.33(4))
ω		0,49	
n		0,04	(5.36)
μ		1,49	(5.36)
μ_{rel}		0,40	(5.36)
β		-0,102	(5.37)
$1/r_0$		0,0710	(5.34)
K_r		1,00	1,33 (5.34)
K_{φ}		1,00	0,80 (5.37)
$1/r$		0,071	(5.34)
$e_2 [m]$		0,044	(5.33)
$M_{s,0} [kNm]$		1,55	(5.33)
$M_{Ed,0} [kNm]$		3,22	(5.31)
Posouzení:		Vyhoví	
Využití únošenosti na [%]:		28	

Vzpěr podle EC 2		Stěna při požáru	
Prostorová tabulka TEGA 4 x R90		t / C /	54G:5
Redukce zatížení při požáru:		η_{fi} =	0,7
400°C		$\eta_{fi,0/2}$	0,78
500°C		$\eta_{fi,0/1}$	0,47
400°C		$E_{s,0}/E_s$	0,80
500°C		$E_{s,0}/E_s$	0,31
Redukce parametrů vyztuže:		$\eta_{y,0}/\eta_{yk}$	0,33
		$E_{s,0}/E_s$	0,18
Výslednost:		e_0 [m] =	0,066
Základní namáhání: tlak=1; tah=0		MEG [kN] =	1,86
Specifikace materiálu:		f_{ck} [MPa] =	25,00
Beton LC25/28 - keramzitbeton 16 kNm2		η_1 [-]	0,84
		η_2 [-]	0,53
		$f_{ctk,0,05}$ [MPa] =	-1,61
		f_{ctm} [MPa] =	2,17
		γ_{cf} =	1,50
		ϵ_{cu3} =	0,0036
		ϵ_{cu2} =	0,0020
		α =	1,00
		λ =	0,80
		τ_1 =	1,00
		E_{cm} [GPa] =	18,40
		f_{td} [MPa] =	16,67
		f_{td0} [MPa] =	1,00
ocel B 500 A		f_{yk} [MPa] =	162,93
	γ_S =		1,00
		f_{yd} [MPa] =	162,93
		E_s [GPa] =	36,03
		ϵ_{yd} =	0,004651
tlacená vyztuž		d_{21} [mm] =	14,0
		počet =	2,00
		d_{22} [mm] =	0,0
		počet =	0,00
tlazená vyztuž (méně tlacená)		d_{11} [mm] =	14,0
		počet =	3,00
		d_{12} [mm] =	0,0
		počet =	0,00
kytlí hlavní vyztuže		d_1 [mm] =	25
		$\xi_{bal,1}$ =	0,811
		$\xi_{bal,2}$ =	1,303
Rozměry průřezu [m]:		h [m] =	0,10
		b [m] =	0,49
		d [m] =	0,088
		d' [m] =	0,088
		z_1 [m] =	0,02
		z_2 [m] =	0,02
		z_6 [m] =	0,04
tlazité vyztuže:		d_1 [mm] =	20,0
		d_2 [mm] =	32
		A_{s1} [m2] =	0,000481814
		A_{s2} [m2] =	0,000481814
		I_{As} [m2] =	0,000923628
Kontrola stupně vyztužení:		A_{s2min} [m2] =	0,000049
		A_{s1min} [m2] =	0,000115627
		A_{smin} [m2] =	0,000184627
		Nrč, bal [kN] =	Vyhoví
		Nrč, bal [kN] =	75,24
Posouzení zda je beton tlacen:		Beton je tlacen:	
napětí ve vyztuži při dostřed. tlaku:		σ_s [MPa] =	70,06
rozhraní mezi VMV a MV:		$N_{s,0}$ [kN] =	-891,38
		$N_{s,01}$ [kN] =	-519,51
		ϵ_{cu3} =	0,003500
Základní posouzení průřezu na tlak:		Vyhoví	
		$x_{bal,1}$ [m] =	0,065161225
		$\epsilon_{s2,bal}$ =	0,001469588
		$\sigma_{s2,bal}$ [MPa] =	51,48
rozhraní mezi MV a VV:		$N_{s,bal}$ [kN] =	-308,82
Namáhání průřezu:		Tlak s velkou výšedností	
		x [m] =	
		ρ [-] =	0,00
		σ_{s1} [MPa] =	162,93
		σ_{s2} [MPa] =	0,00
		F_{od} [kN] =	-98
		F_{s1d} [kN] =	75,24
		F_{s2d} [kN] =	0,00
		I =	1,74
		z_c [m] =	0,04
		M_{s0} [kNm] =	5,67
Učinky 2. řádu:			
vzdálená délka:		L_0 [m] =	2,50
součinitel dotvarování:		ψ_{eff} [-] =	1,00 (5.8.4)
		l [m] =	0,03
střihlost:		λ [-] =	86,60 (5.14)
		λ_{eff} [-] =	1,87 (5.13.N)
Posouzení účinků 2. řádu:		Nulhoúvažování:	
		c =	10,00 (5.33(4))
		ω =	0,18
		n =	0,03 (5.36)
		nu =	1,18 (5.36)
		ρ_{bal} =	0,40 (5.36)
		β =	-0,102 (5.37)
		$1/\rho_0$ =	0,1520 (5.34)
		K_r =	1,00 (5.34)
		K_{ψ} =	1,00 (5.37)
		$1/r$ =	0,152 (5.34)
		e_2 [m] =	0,095 (5.33)
		M_{ed2} [kNm] =	2,33 (5.33)
		M_{edtot} [kNm] =	3,99 (5.31)
Posouzení:		Vyhoví	
Využití únosnosti na [%]:		70	



Zakázka číslo: Z210190154

PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
OZNÁMENÝ SUBJEKT 1391
ČLEN EGOLF



POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA VESELÍ NAD LUŽNICÍ
zkušební laboratoř č. 1026 akreditovaná ČIA
pracoviště Veselí nad Lužnicí

**PROTOKOL O ZKOUŠCE
POŽÁRNÍ ODOLNOSTI**

č. Pr-19-2.115

vydaný dne 2019-07-23

pro výrobek

**Nosná stěna prefabrikovaného jádra
koupelnové buňky**

Objednatel: **GLASIERT, s.r.o.**
Hradební 62/2
350 02 Cheb
Česká republika

Zkušební metoda:

ČSN EN 1365-1 Zkoušení požární odolnosti nosných prvků –
Část 1: Stěny

Protokol obsahuje: 23 stran
(6 stran textu + 5 příloh)

Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 2

Bez písemného souhlasu zpracovatele se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý.

Prosecká 412 / 74, 190 00 Praha 9 - Prosek, Česká republika, e-mail: mas@pavus.cz, <http://www.pavus.cz>
IČ: 00193174, DIČ: CZ00193174, v OR vedeném Městským soudem v Praze oddíl B, vložka 2309
Tel.: +420 286 018 587

Pobočka Veselí nad Lužnicí
Čtvrť J. Hybieše 379, 391 81 Veselí nad Lužnicí, Česká republika, e-mail: veseli@pavus.cz
Tel.: +420 381 477 418

1 ÚVOD

Zkouška požární odolnosti nosné stěny byla provedena pro firmu GLASIERT, s.r.o. v Požární zkušebně PAVUS, a.s. Veselí nad Lužnicí.

Zkouška byla připravena, provedena a vyhodnocena na základě těchto podkladů:

- [1] ČSN EN 1363-1:2013 Zkoušení požární odolnosti – Část 1: Základní požadavky
- [2] ČSN EN 1363-2:2000 Zkoušení požární odolnosti – Část 2: Alternativní a doplňkové postupy
- [3] ČSN EN 1365-1:2013 Zkoušení požární odolnosti nosných prvků – Část 1: Stěny
- [4] ČSN EN 13501-2:2017 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- [5] *Směrnice EA o vyjadřování nejistoty v kvantitativním zkoušení*. Praha: Český normalizační institut, 2004. Dokumenty EA. ISBN 80-7283-174-7.
- [6] Dokumentace zkoušeného vzorku vypracované objednatelem

Pro účely tohoto protokolu platí definice uvedené v ČSN EN 1363-1 spolu s následujícími zkratkami:

ČIA	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
AZL	akreditovaná zkušební laboratoř
TC	termoelektrický článek
PTC	plášťový TC
DST	deskový snímač teploty obsahující PTC Ø 1 mm
OS	ohříváná strana vzorku
NS	neohříváná strana vzorku
MTC	mobilní termoelektrický článek

2 PŘEDMĚT ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky byl výsek buňky prefabrikované koupelny sestávající z těchto částí:

- nosná stěna (v dokumentaci objednatele označená jako STĚNA 2) 3 000 mm (šířka) x 2 440 mm (výška) x 60 mm (tloušťka) z betonu LC 20/22;
- boční nosná stěna (v dokumentaci objednatele označená jako STĚNA 1) 535 mm (šířka) x 2 435 mm (výška) x 60 mm (tloušťka) z betonu LC 20/22;
- boční nosná stěna (v dokumentaci objednatele označená jako STĚNA 3) 600 mm (šířka) x 2 440 mm (výška) x 60 mm (tloušťka) z betonu LC 20/22;
- podlaha 600 mm (šířka) x 3 000 mm (délka) x 80 mm (tloušťka) z betonu 35/45.

Zkušební vzorek (sestava) byl navržen tak, aby v souladu ČSN EN 1365-1, čl. 6.3 reprezentoval konstrukci zamýšlenou pro použití v praxi. Konstrukce jednotlivých prvků (včetně výztuže a její polohy) a způsob jejich spojení jsou patrná z příložené výkresové dokumentace.

Strop, stěna 2 a stěna 3 byly vyrobeny jako prefabrikovaný celek a se stěnou 1 a podlahou byly spojeny v 9 svařovacích bodech znázorněných v příložené výkresové dokumentaci. Montážní spáry šířky 5 mm byly utěsněny zpěňující páskou Kerafix-Flexpan 200 o průřezu 20 mm (šířka) x 2 mm (tloušťka) – výrobce Rolf Kuhn GmbH, D-57339 Erndtebrück, uloženou symetricky vůči tloušťce stěny a povrchově upraveny běžným akrylovým tmelem („Akrylový tmel bílý“ od firmy Soudal).

Dle údajů výrobce byla parametry betonu LC 20/22 v den dopravy vzorku do zkušebny

- objemová hmotnost 1 588 kg/m³;
- obsah vlhkosti 3,8 hm. %.

Se zkušební sestavou nebyly dodány vzorky betonu LC 20/22 pro ověření jeho vlastností. Zkušebna se nepodílela na odběru vzorku.

LIAP

+ výška 2.60 mm

3 PROVEDENÍ ZKOUŠKY

3.1 Obecně

Zkouška byla provedena dne 20. května 2019 podle příslušných článků ČSN EN 1363-1 a ČSN EN 1365-1 ve stěnové peci v hale PO 2.

Použitá zkušební a měřicí zařízení je uvedeno v příloze A tohoto protokolu.

3.2 Kondicionování vzorku

Od dne převzetí ve zkušebně 15. května 2019 do provedení zkoušky dne 20. května 2019 byl vzorek uložen v uzavřeném prostředí zkušební haly (PO2) s teplotou vzduchu (21 až 25) °C a s relativní vlhkostí vzduchu (51 až 56) %.

3.3 Verifikace vzorku

Ověření skladby zkoušeného vzorku podle ČSN EN 1363-1, čl. 6.5 bylo provedeno při sestavení stěny ve zkušebně.

3.4 Osazení a zatížení vzorku

Zkouška byla provedena ve svislé stěnové zkušební peci vnitřních rozměrů 3000 mm (šířka) x 3000 mm (výška), otvor pece byl přizpůsobený rozměrům vzorku. Vzorek byl sestavený z jednotlivých částí (viz část 2 tohoto protokolu) objednatelem a instalovaný před zkušební pec jako celek.

Mezi svislými okraji zkušební vzorku a zkušebním rámem (pilíř z pórabetonových tvárnic objemové hmotnosti 650 kg/m³) byla vytvořena spára 50 mm, aby se oba svislé okraje stěny mohly volně pohybovat. Spáry byly vyplněny minerální vlnou objemové hmotnosti 100 kg/m³.

Zatížení stěny 0,364 kN/m zadané objednatelem bylo vyvozeno na zkušební vzorek od tíhy kusové zátěže o celkové hmotnosti 156 kg, uložené na stropu. Koncové podmínky nosné stěny odpovídaly podmínkám v praxi.

3.5 Regulace pece

Zkušební pec byla vytápěna soustavou plynových hořáků (vytápěných zemním plynem) a regulována podle příslušných částí ČSN EN 1363-1, čl. 5. Teploty v peci byly měřeny DST provedenými podle ČSN EN 1363-1, čl. 4.5.1.1 a umístěnými podle ČSN EN 1365-1, čl. 9.1.1.

Teplotní pole v peci bylo automaticky regulováno tak, aby průměrná teplota měřená všemi DST odpovídala, vztahu podle ČSN EN 1363-1, čl. 5.1.1:

$$T/^{\circ}\text{C} = 345 \log_{10}(8t/\text{min} + 1) + 20$$

kde T (°C) je normou požadovaná teplota v peci v čase t (min) od začátku zkoušky.

Dovolené tolerance průměrné teploty v peci jsou vedeny v ČSN EN 1363-1, čl. 5.1.2.

Přetlak ve zkušebních pecích byl měřen diferenčním manometrem a automaticky regulován odťahovým ventilátorem tak, aby hodnoty přetlaku v peci odpovídaly podmínkám ČSN EN 1363-1, čl. 5.2.1 a 5.2.5.

3.6 Měření na vzorku

Teploty na NS vzorku byly měřeny TC provedenými podle ČSN EN 1363-1. Umístění měřících spojů TC podle ČSN EN 1365-1, čl. 9.1.2 je uvedeno v příloze C tohoto dokumentu.

Svislé deformace podle ČSN EN 1365-1, čl. 9.3.1 a vodorovné deformace podle ČSN EN 1365-1, čl. 9.3.2 byly měřeny laserovým měřičem délky.

Hustota celkového tepelného toku z NS vzorku nebyla měřena, povrchová teplota na NS nepřekročila 300 °C (viz ČSN EN 1363-2, čl. 8.3.2).

3.7 Teplota okolí

Teplota okolí byla měřena zařízením podle ČSN EN 1363-1 čl. 5.6.

4 PRŮBĚH ZKOUŠKY

Počáteční podmínky odpovídaly normovým hodnotám podle ČSN EN 1363-1 čl. 10.3.

Před zahájením zkoušky byly v omítce na obou stranách vzorku zaznamenány mozaikovitě trhliny šířky (0,3 až 3) mm a plošné deformace v omítce (odklon v rozích od desek OSB až 4 cm), viz foto v D.2.

Zkouška požární odolnosti nosné stěny byla provedena podle ČSN EN 1365-1, části 10.

Pozorování OS a NS během zkoušky je shrnuto v následující tabulce.

Čas zkoušky	Pozorování
3. min	NS: na povrchu vlasové trhliny OS: v peci není světlo, je slyšet „praskání“
9. min	NS: ve svislé spáře mezi stěnou 1 a stěnou 2 s nahoře a dole otevírá trhlina v akrylovém tmelu cca 1 mm
(10 až 35) min	NS: po povrchu vzorku teče voda (některá měření povrchové teploty ovlivněna, bez vlivu na hodnocení kritéria izolace)
od 30. min	OS: lokálně odpadává tenká povrchová vrstva betonu LC 20/22 (oblasti o průměru max 200 mm), které se někde spojují, vytuž zůstává krytá jinak bez podstatných změn
61. min	bez podstatných změn (všechny montážní spáry bez dosažení kritéria celistvosti, růst maximální teploty v ose spár a na stěnách 15 mm od okrajů spár < 180 °C)
93. min	bez podstatných změn, zkouška ukončena na žádost objednatele (všechny montážní spáry bez dosažení kritéria celistvosti)

Fotografie pořízené během zkoušky jsou uvedeny v příloze D tohoto protokolu.

Teplotní pole v peci dosažené při zkoušce splňovalo požadavky ČSN EN 1363-1 čl. 5.1. Tlak v peci splňoval požadavky ČSN EN 1363-1 čl. 5.2.

Časové závislosti změřených veličin zaznamenávaných v minutových intervalech uvedeny v příloze C tohoto protokolu.

5 VÝSLEDKY ZKOUŠKY

5.1 Kritéria dosažení mezních stavů (vlastností) pro zkoušený vzorek

5.1.1 Nosnost (ČSN EN 1365-1, čl. 11.2, ČSN EN 1363-1, čl. 11.1)

Kritériem nosnosti je doba uběhnutého času v celých minutách, po kterou zkušební prvek zachovává svou schopnost nést při zkoušce zkušební zatížení. Za porušení nosnosti považuje překročení jedné z následujících podmínek:

- hodnoty mezního svislého stlačení $h/100$, v mm; nebo ¹⁾
- hodnoty mezní rychlosti svislého stlačení $3h/1000$, v mm/min,

kde h je původní výška zkušební vzorku, v mm.

Osového stlačení se vypočítá jako průměr z měření na dvou místech podle ČSN EN 1365-1, obrázku 1.

¹⁾ Podle ČSN EN 13501-2, čl. 7.3.2.3.1 v je definici kritéria „Nosnosti“ užitá spojka „a“ místo spojky „nebo“, která odpovídá definici kritéria „Nosnosti“ dle ČSN EN 1363-1, čl. 11.1. Pro vyhodnocení výsledků popisované zkoušky to nemá praktický význam.

5.1.2 Celistvost (ČSN EN 1365-1, části 11, ČSN EN 1363-1, čl. 11.2)

Kritériem celistvosti je doba uběhnutého času v celých minutách, po kterou zkušební prvek zachovává při zkoušce svou dělicí funkci, aniž by došlo k následujícímu:

- vznícení bavlněného polštářku přikládaného podle ČSN EN 1363-1, čl. 10.4.5.2; nebo
- umožnění průchodu měřky podle specifikace v ČSN EN 1363-1, čl. 10.4.5.3; nebo
- souvislému plamennému hoření.

Čas porušení je čas na konci měření, tj. když je provedeno konečné pozorování.

5.1.3 Izolace (ČSN EN 1365-1, části 11, ČSN EN 1363-1, čl. 11.3)

Kritériem izolace je doba uběhnutého času v celých minutách, po kterou zkušební prvek zachovává při zkoušce svou dělicí funkci, aniž by na neohřívané straně byly dosaženy teploty, které způsobí:

- vzrůst průměrné teploty nad počáteční průměrnou teplotu o více než 140 K; nebo
- vzrůst teploty v kterémkoliv místě (včetně mobilního termoelektrického článku) nad počáteční průměrnou teplotu o více než 180 K.

Počáteční průměrná teplota je průměrná teplota na neohřívaném povrchu na počátku zkoušky.

5.1.3 Radiace (ČSN EN 13501-2, čl. 7.3.2.3)

Kritériem radiace je doba po níž maximální hodnota radiace (hustota celkového tepelného toku z NS vzorku), měřená podle zkušební normy (ČSN EN 1363-2, část 8), nepřesáhne 15 kW/m².

5.1.4 Důsledky porušení některých kritérií chování

Kritéria chování „izolace“ a „celistvost“ se automaticky pokládají za porušená, poruší-li se kritérium „nosnost“ (ČSN EN 1363-1, čl. 11.4.1).

Kritérium chování „izolace“ se automaticky pokládá za porušené, poruší-li se kritérium „celistvosti“ (ČSN EN 1363-1, čl. 11.4.2).

Prvek vyhovující kritériu „izolace“ se považuje jako vyhovující i požadavku „radiace“ po stejnou dobu. Porušení kritéria celistvosti „způsobené trhlinami nebo otvory většími než stanovené rozměry“ nebo „souvislým hořením na neexponované straně“ znamená automaticky porušení kritéria „radiace“ (ČSN EN 13501-2, čl. 5.2.4).

Měření celkové hustoty tepelného toku z povrchu s teplotou nižší než 300 °C se nepožaduje, neboť „radiace“ z takového povrchu je nízká, obvykle do 6 kW.m⁻² – i při emisivitě 1,0 (ČSN EN 1363-2, čl. 8.1).

5.2 Vyjádření výsledků zkoušky

Kritérium	Dílčí kritérium	Naměřená hodnota (dle 5.1.1 až 5.1.3)	Hodnocení kritéria (dle 5.1.4)
Nosnost	mezní svislé stlačení	92 min, bez porušení	92 min
	mezní rychlosti svislého stlačení	92 min, bez porušení	92 min
Celistvost	vznícení bavlněného polštářku	92 min, bez porušení	92 min
	průchodu měřky	92 min, bez porušení	92 min
	trvalé plamenné hoření	92 min, bez porušení	92 min
Izolace	vzrůst průměrné teploty	87 min	87 min
	vzrůst teploty v kterémkoliv místě	90 min	90 min
Radiace	hustota celkového tepelného toku z NS vzorku 15 kW/m ²	92 min, bez porušení	92 min

5.2 Oblast přímé aplikace

Výsledky požární zkoušky lze přímo aplikovat na stejné konstrukce, u nichž byla provedena jedna nebo více změn uvedených níže (oproti konstrukci zkoušeného vzorku popsané v části 2 a příloze B) a které jsou takové, že konstrukce nadále svou tuhostí a stabilitou vyhovují příslušné návrhové normě (jiné změny nejsou dovoleny):

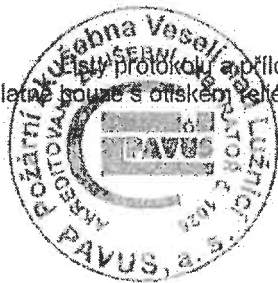
- snížení výšky ($\leq 2\,440\text{ mm}$);
- zvětšení tloušťky stěny ($\geq 60\text{ mm}$);
- zmenšení délkových rozměrů desky nebo rozměrů panelu, nikoliv však tloušťky;
- zmenšení vzdáleností středů upevnění;
- zmenšení vyvozeného zatížení ($\leq 0,364\text{ kN/m}$);
- zvětšení šířky stěny ($\geq 3\,000\text{ mm}$).

5.3 Uplatnění výsledků

Výsledky se týkají pouze zkoušeného vzorku včetně způsobu osazení (viz část 2 tohoto protokolu).

Tento protokol podrobně uvádí způsob provedení vzorku, zkušební podmínky a výsledky získané při zkoušení zde popsaného specifického prvku konstrukce podle postupu uvedeného v ČSN EN 1363-1, ČSN EN 1363-2 a ČSN EN 1365-1. Protokol nepojednává o žádných význačných odchylkách, pokud jde o velikost, konstrukční podrobnosti, zatížení, napětí, okrajové nebo koncové podmínky, kromě těch, které jsou dovoleny oblastí přímé aplikace výsledků zkoušek.

Tento protokol a přílohy
jsou platné pouze s otiskem veřejného razítka.



Zpracoval:

M. Louma
Ing. Mirko LOUMA
inženýr AZL

Schválil:

J. Kápl
Ing. Jiří KÁPL
vedoucí AZL

PŘÍLOHA A: ZKUŠEBNÍ A MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ, NEJISTOTA MĚŘENÍ

Zkušební zařízení:	Metrologické evidenční č.:
Pec stěnová PO2 (+ zařízení pro řízení teploty a tlaku v peci)	0131
Tlaková sonda v peci	0012
Rám pro instalaci podpěrné stěnové konstrukce	0013/9
Měrka spár o průměru 6 mm	0112
Měrka spár o průměru 25 mm	0113
Rámeček pro bavlněný polštářek	0014

Měřicí zařízení:	Měřená veličina	Metrologické evidenční č.:
Diferenční manometr AMR DPS	diferenční tlak	3 09 29
Měřicí ústředna ALMEMO 5990-2	teplota, el. proud/napětí	3 10 35
Deskové snímače teploty v peci (TST K Ø 1 mm)	teplota (termoel. napětí)	3 10 89
Zařízení pro měření teploty okolí (TST K Ø 3 mm)	teplota (termoel. napětí)	3 10 82
TC (K) - teplota NS	teplota (termoel. napětí)	3 10 83
THERM 2260 + MTC (K)	teplota (termoel. napětí)	3 10 06
Svínovací metr	delkové rozměry vzorku	3 01 05
Stopky	čas zkoušky	3 05 05
Laserový měřič délky Bosch	vodorovné deformace	3 01 46
Termohygrograf THZ1int	okolní podmínky	3 13 05

Měřená veličina	Rozšířená nejistota měření
Čas od začátku zkoušky	< 0,03 min
Teplota: TC, resp. PTC typu K + kompenzační vedení (oboje 2. toleranční tř.) + ALMEMO 5990-2	<ul style="list-style-type: none"> • pec (TC třída 1) < 3.1 °C • okolí (TC třída 1) < 1.1 °C • NS vzorku (TC třída 2) < 3.9 °C
Rozdíl tlaku v peci vůči okolí	< 3.4 Pa
Hustota tepelného toku	< 4 %
Svislá deformace vzorku	0.8 mm
Vodorovná deformace vzorku	1.8 mm
Zatěžovací síla (kusová zátěž)	< 0.5%

Uváděná rozšířená nejistota je založena na standardní nejistotě násobené koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení poskytuje hladinu spolehlivosti přibližně 95 %. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/16.

Metrologická návaznost zařízení je popsána na metrologické evidenční kartě zařízení, která je jednoznačně určena metrologickým evidenčním číslem zařízení.

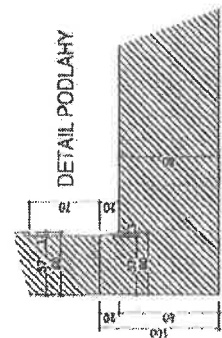
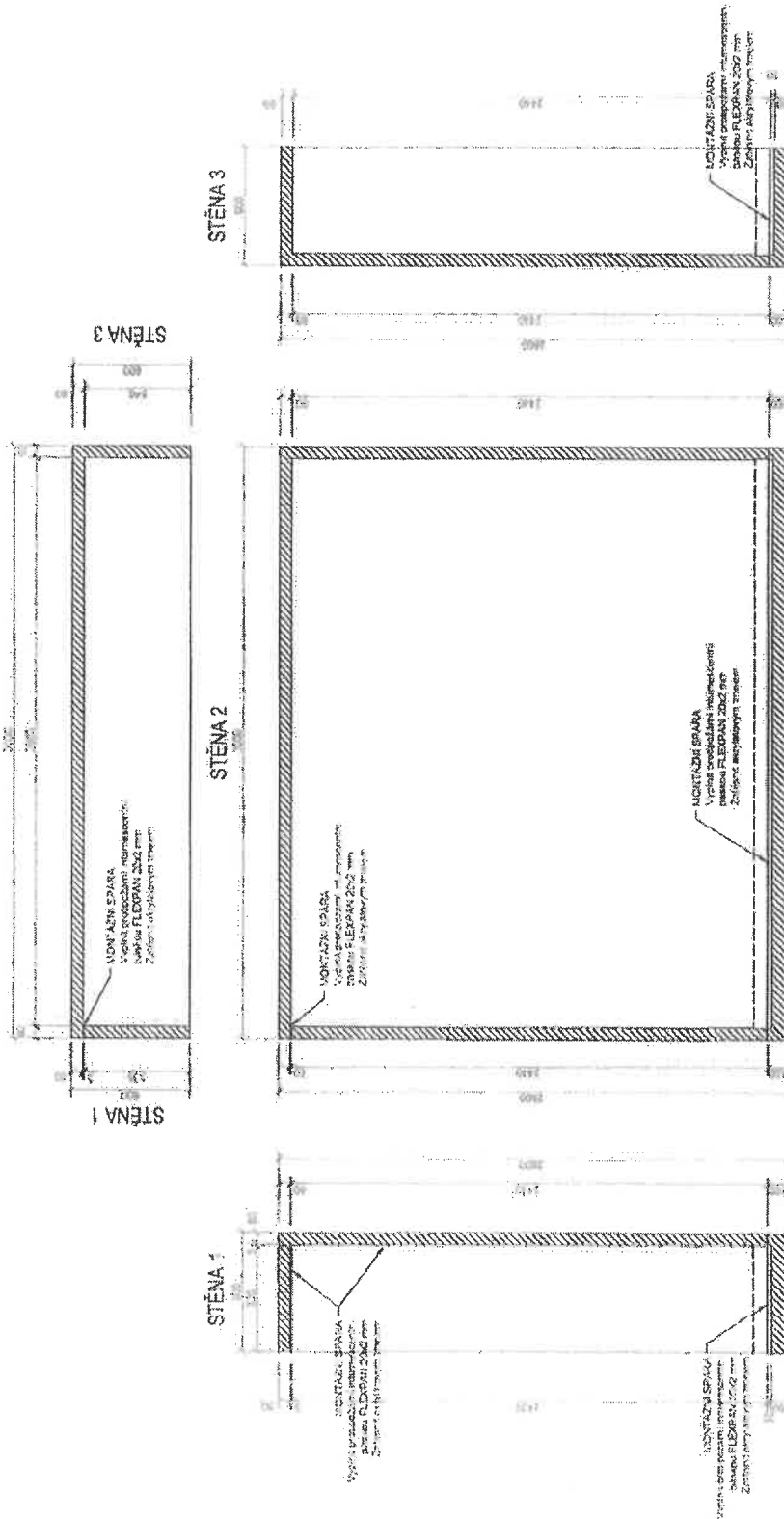
Vzhledem k povaze zkoušek požární odolnosti a z toho vyplývající obtížné kvantifikaci nejistoty měření požární odolnosti není možno zajistit udaný stupeň přesnosti výsledku.



PŘÍLOHA B: TECHNICKÁ DOKUMENTACE VZORKU

V této příloze je uvedena výkresová dokumentace vzorku dodaná objednatelem zkoušky.

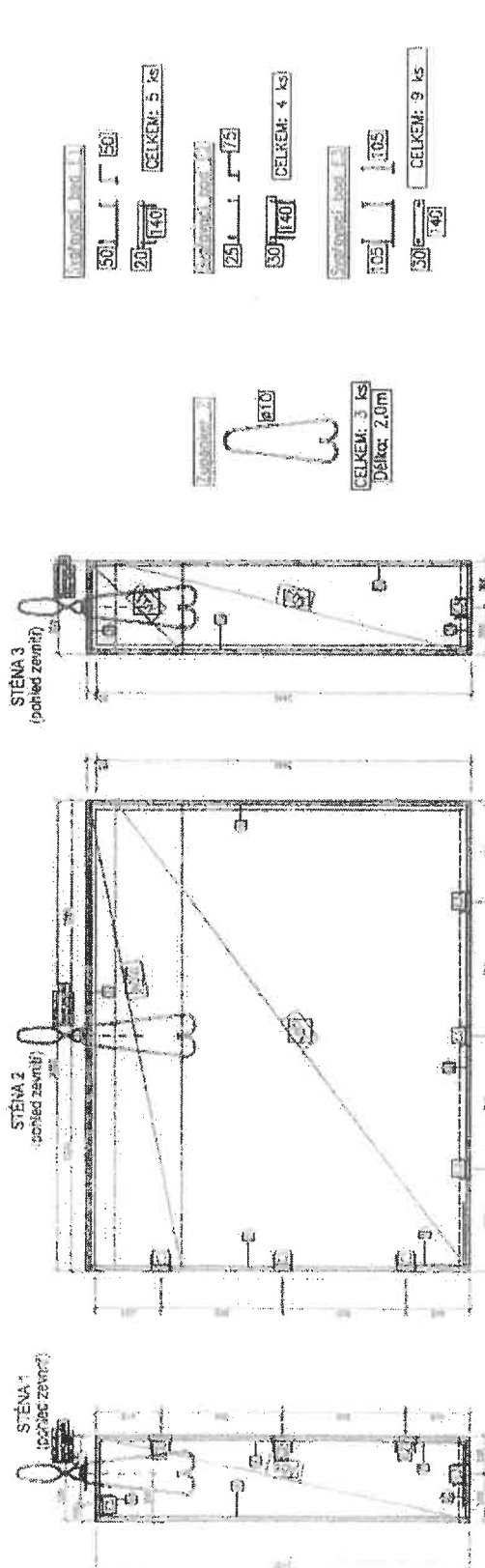
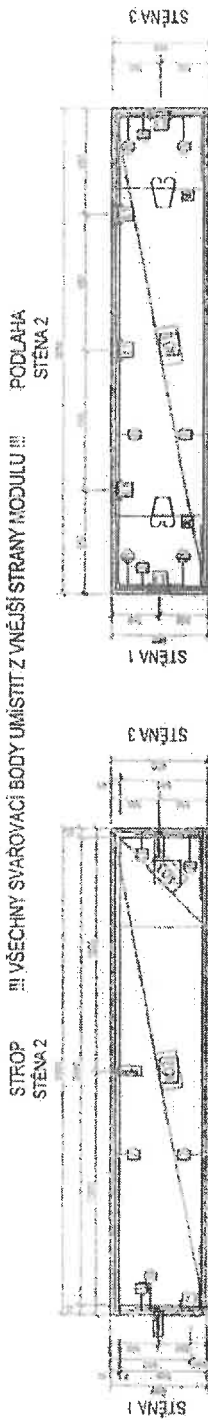
Popis vzorku objednatel nedodal

PŮDORYS
STĚNA 2


POZNÁMKY:

KORPUS NUTNO NECHAT CO NELEPE VYŠCHNOUT
APLIKACE POZARNÍHO MATERIÁLU MUŽI PROBÍMAT PŘESNĚ PODLE NÁVODU
Pokud nebudou výše uvedené pokyny dodrženy, může staouřka selhat !!!

GLASIERT Hodnota 62Z Cena: 390 Kč	SPALOVACÍ ZKOUSKA VYKRES VZORKU
A3	26.3.2019 JAN PAVLICEK



!! VŠECHNY SVAROVACÍ BODY UMÍSTIT Z VNĚJŠÍ STRANY MODULU !!

VYPIS OCELI

POZ.	ROZ.	SK.	DELKA (mm)	Celkem (m)
1	8	8	200	9,85
2	8	8	200	17,63
3	8	8	570	1,42
4	8	8	2400	5,20
5	8	8	2470	9,59
6	8	8	500	1,00
Celkem (m)				35,69

R8-0,22kg/m
 R8-0,39kg/m

!! VŠECHNY SVAROVACÍ BODY UMÍSTIT Z VNĚJŠÍ STRANY MODULU !!

VYPIS SITI

POZ.	SK.	DELKA	SKOK	STĚNA	POZ.	SK.	DELKA	SKOK	STĚNA
1	1	570x500	2970	5,40	1	1	570x500	2970	5,40
2	1	800x500	570	0,54	2	1	800x500	570	0,54
3	1	4200	500	1,26	3	1	4200	500	1,26
4	1	2970	2470	7,32	4	1	2970	2470	7,32
Celkem (m²)				14,52	Celkem (m²)				14,52

!! VŠECHNY SVAROVACÍ BODY UMÍSTIT Z VNĚJŠÍ STRANY MODULU !!

VYPIS SITI

POZ.	SK.	DELKA	SKOK	STĚNA
1	1	570x500	2970	0,70
2	1	800x500	570	0,08
3	1	4200	500	0,11
4	1	2970	2470	0,74
Celkem (m²)				1,63

MNOŽSTVÍ BETONU

SKUP.	POZ.	SK.	DELKA	SKOK	STĚNA
1	1	570x500	2970	5,40	
2	1	800x500	570	0,54	
3	1	4200	500	1,26	
4	1	2970	2470	7,32	
Celkem (m³)				14,52	

GLASIERT
 SPALDÍACI ZKUSKA
 VÝKRES VÝKRESU

PŘÍLOHA C: VÝSLEDKY MĚŘENÍ

C.1 Zkušební podmínky

Zkušební podmínky dle části 5 normy ČSN EN 1363-1 jsou dokumentované v následující tabulce a grafech.

Podmínky zkoušky podle ČSN EN 1363-1: 5

Čas <i>t</i> (min)	Teplota v peci, deskový snímač číslo								Odchylka d_e			Odchylka od T		Tlak v místě sondy		Teplota okolí (°C)	
	T (°C)	37 (°C)	38 (°C)	39 (°C)	40 (°C)	41 (°C)	42 (°C)	prům. (°C)	od-do (%)	skutečná (%)	min (°C)	max (°C)	od-do (Pa)	skutečný (Pa)			
0	20	23	21	21	23	22	21	22							85	17	
1	349	275	174	120	215	211	169	194							15	17	
2	445	511	417	312	465	452	384	423							-2	17	
5	576	631	576	527	613	594	562	584			-7,0				12	17	
6	603	652	601	556	634	616	586	608	-15,0	15,0	-5,3		8,6	18,6	15	17	
10	678	723	681	640	707	692	665	685	-15,0	15,0	-2,3	-39	44	8,6	18,6	14	17
11	693	734	694	653	720	704	678	697	-14,5	14,5	-2,0	-39	42	10,6	16,6	16	17
15	739	777	742	703	764	754	727	744	-12,5	12,5	-1,1	-35	38	10,6	16,6	16	17
20	781	815	785	749	805	797	772	787	-10,0	10,0	-0,5	-33	34	10,6	16,6	14	17
30	842	868	846	814	861	859	835	847	-5,0	5,0	-0,1	-28	27	10,6	16,6	15	17
31	847	874	851	819	865	864	841	852	-4,9	4,9	0,0	-28	27	10,6	16,6	14	17
45	902	923	908	883	918	919	899	908	-3,8	3,8	0,2	-19	21	10,6	16,6	13	17
50	918	937	924	901	932	935	916	924	-3,3	3,3	0,3	-17	19	10,6	16,6	14	17
60	945	961	950	931	956	960	943	950	-2,5	2,5	0,3	-15	16	10,6	16,6	13	18
61	948	965	953	934	959	963	945	953	-2,5	2,5	0,3	-14	17	10,6	16,6	15	18
90	1006	1019	1015	999	1015	1021	1006	1012	-2,5	2,5	0,4	-7	15	10,6	16,6	13	19
92	1009	1022	1018	1003	1018	1024	1009	1016	-2,5	2,5	0,4	-7	14	10,6	16,6	13	19

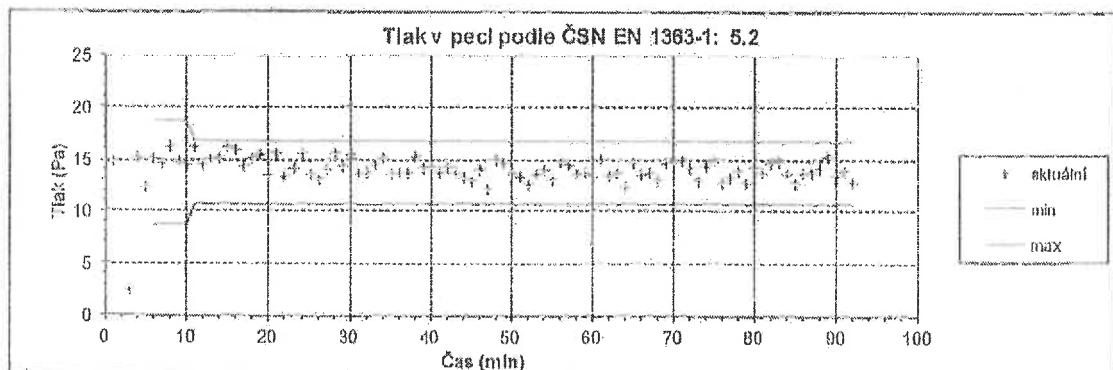
XX = 23 až 29 označení DST - měřícího místa

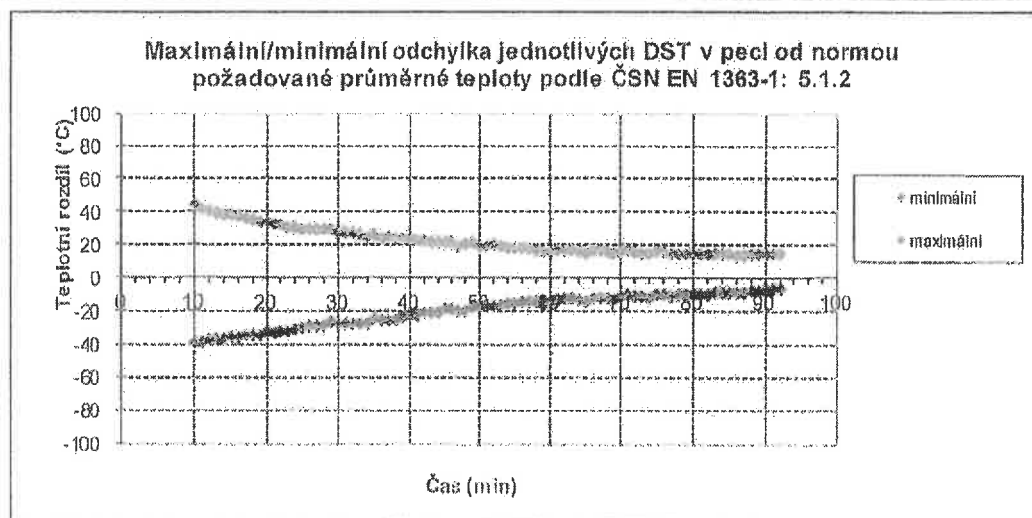
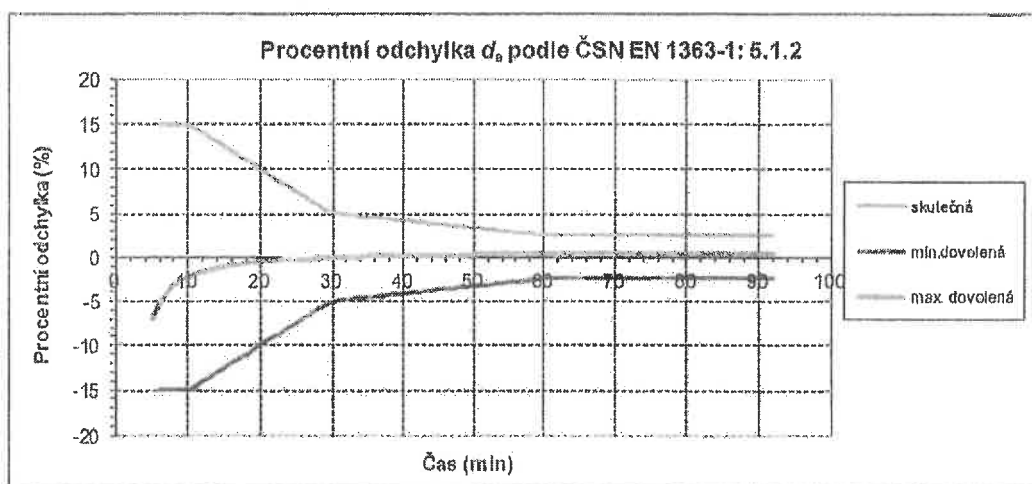
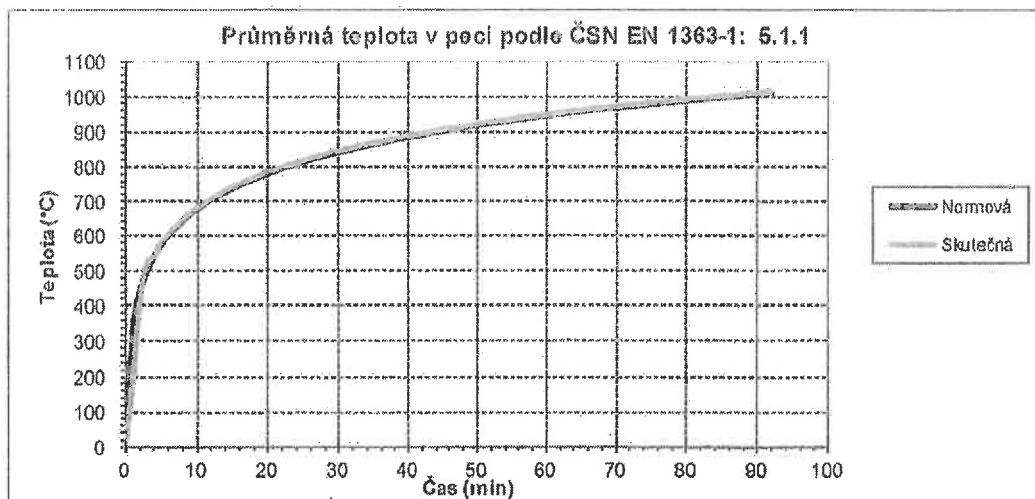
Legenda

- t je čas zkoušky, v min;
- T je normou požadovaná průměrná teplota v peci, ve °C, $T/°C = 345 \cdot \log_{10}(8t/min + 1) + 20$;
- prům. je skutečná průměrná teplota v peci, ve °C;
- d_e je procentní odchylka ploch pod křivkami teplota/čas pro skutečnou průměrnou teplotu a normou požadovanou průměrnou teplotu v peci

"Tlak" je rozdíl tlaku v peci a okolního tlaku na stejné výškové úrovni (výšce nad podlahou pece);

Tlak 20,0 Pa je požadovaný ve výšce 3,00 m.
Potom tlak 13,6 Pa má být v místě tlakové sondy, tj. ve výšce 2,25 m.

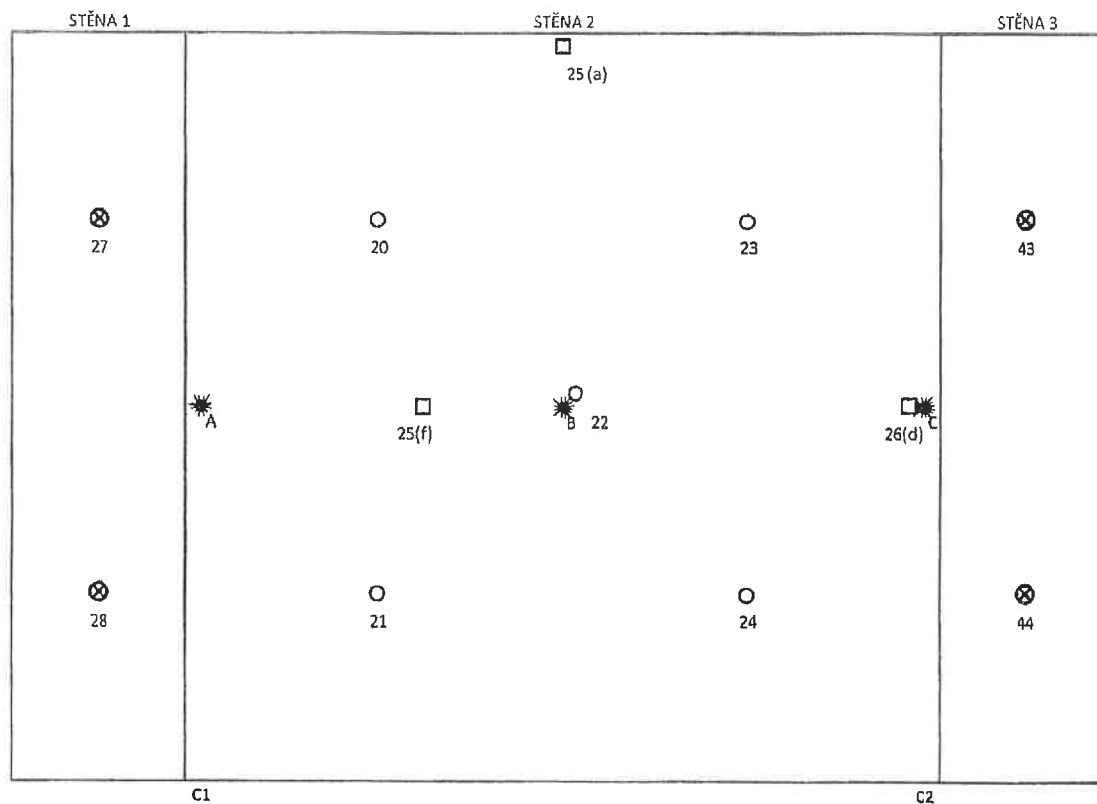




C.2 Měření na vzorku

C.2.1 Měřicí místa

Umístění měřicích spojů termoelektrických článků (TC) na neohřívané straně (NS) a místa měření deformací jsou znázorněna na následujícím obrázku.



Legenda

- polohy termoelektrických článků pro stanovení růstu průměrné teploty (TC 22 - blízko středu, TC 20, 21, 23, 24 ve středech kvadrantů)
- polohy termoelektrických článků pro stanovení růstu maximální teploty (písmena se vztahují k TC označeným stejným písmenem v ČSN EN 1365-1, čl. 9.1.2.3)
 - a) 20 mm pod horním okrajem v polovině šířky (TC 25)
 - d) v polovině výšky jednoho okraje, 150 mm od okraje (TC 28)
- ⊗ polohy termoelektrických článků na bočních stěnách - svislá osa, v lichých 1/4 výšky (informativní)
- ☼ místa měření vodorovných deformací stěny 2 (A a C 150 mm od svislého okraje ve středu výšky, B ve středu vzorku)
- C1, C2 místa měření svislých deformací stěny 2

C.2.2 Teploty na NS vzorku

Teploty na NS vzorku jsou uvedeny v následující tabulce a grafech.

 Teploty a NS vzorku *d. 50 mm*

$$T_p = 17^\circ\text{C}$$

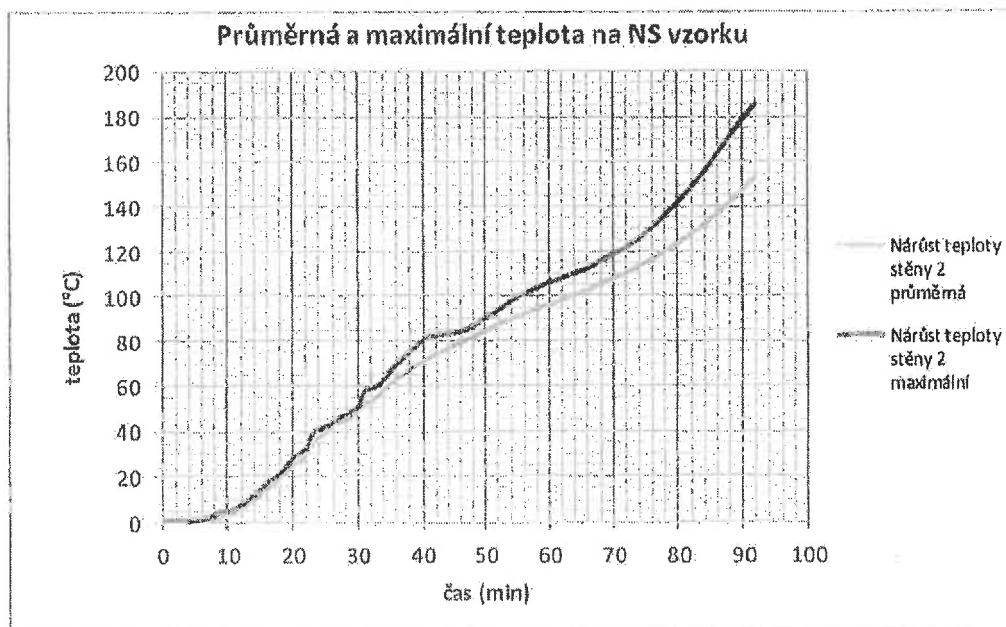
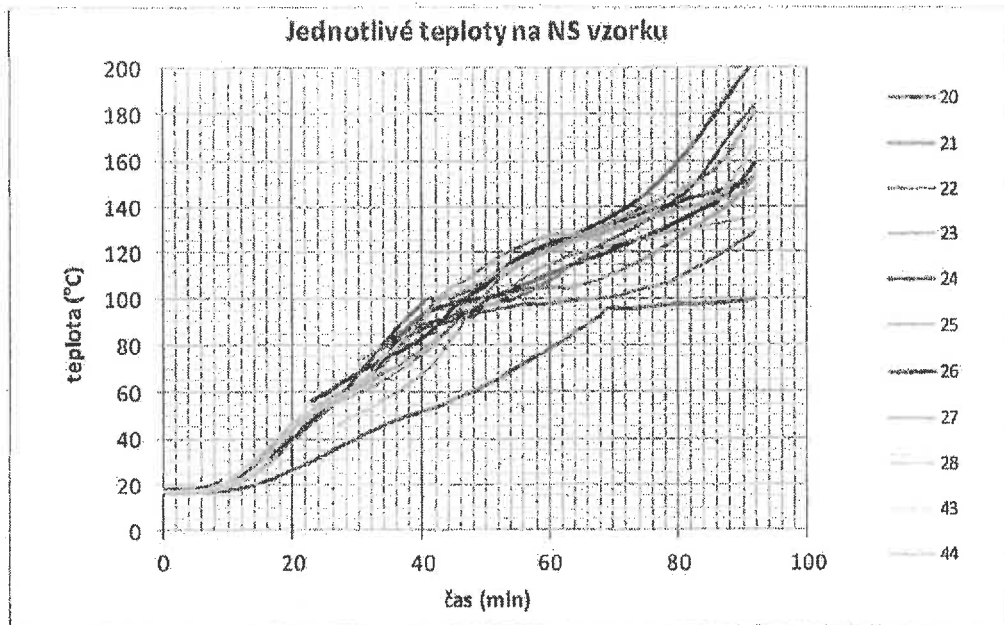
Čas (min)	TC pro stanovení růstu teploty stěny 2: průměrné a maximální							Informativní TC na bočních stěnách 1, 3				Nárůst teploty stěny 2	
	20 (°C)	21 (°C)	22 (°C)	23 (°C)	24 (°C)	25 (°C)	26 (°C)	27 (°C)	28 (°C)	43 (°C)	44 (°C)	průměrná (°C)	maximální (°C)
0	18	17	17	18	17	17	17	18	17	17	17	0	1
5	18	17	17	18	17	17	17	18	17	17	17	0	1
10		21	21	19	20	19	18	22	20	20	19	3	4
15		29	32	27	29	26	21	33	29	29	26	12	14
20		40	46	43	40	39	26	47		44		25	28
25	59			56	54	52	33	56	53	55		39	42
30	68	67		62		68	41	63	60	63	51	48	51
35	75	84	82	70	77	81	47	75	66	77	59	60	66
40	83	98	89	78	93	86	52	91	76	91	68	71	80
45	96	101	93	88	98	91	57	105	91	101	84	78	84
50	105	108	97	99	100	94	63	114	101	108	97	84	90
55	117	115	100	103	104	97	70	122	114	115	107	91	100
60	123	122	107	105	110	98	78	127	120	120	115	96	106
65	129	127	117	106	115	99	87	128	126	125	120	101	111
70	136	132	126	110	121	101	96	133	130	129	123	108	119
75	145	137	133	117	127	104	96	140	134	134	127	114	128
80	159	142	143	126	133	109	97	147	139	138	129	123	142
85	177	146	158	135	140	116	97	154	142	142	132	134	159
87	185	147	167	138	144	119	98	160	143	146	133	139	167
88	188	148	170	141	146	121	98	163	144	149	134	141	171
90	196	150	178	146	151	125	98	172	145	158	135	147	179
91	199	151	181	149	155	126	99	176	146	163	135	150	182
92	203	153	184	153	159	129	99	181	148	166	136	153	186

Legenda

TC 20 až 30	stěna 2	ve středu NS a středech kvadrantů	pro stanovení růstu průměrné teploty
TC 25		na horním okraji v 1/2 šířky	pro stanovení růstu maximální teploty
TC 26		150 mm od svislého okraje v 1/2 výšky	
TC 27, 28	stěna 3	ve svislé ose ve třetinách výšky	informativní měření
TC 43, 44	stěna 1	ve svislé ose ve třetinách výšky 1	

XXX porušení kritéria izolace

V průběhu zkoušky po NS teče voda, která ovlivňuje TC na NS; některá měření teploty NS z ovlivněných TC vyřechaná (bez vlivu na hodnocení kritéria izolace).



C.2.2 Deformace vzorku

Svislé a vodorovné deformace vzorku měřené podle ČSN EN 1365-1, čl. 9.3 a zaznamenané během zkoušky jsou uvedeny v následující tabulce a grafu. Pro výpočet osového stlačení vzorku a rychlosti osového stlačení by použitý průměr z měření z obou měřicích míst, viz ČSN EN 1365-1, čl. 11.2.

Deformace stěny 2

Čas (min)	Svislá deformace				Vodorovné deformace v místě		
	posuv v místě		osové stlačení (mm)	rychlost stlačení (mm/min)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
	C1 (mm)	C2 (mm)					
0	0	0	0,0		0	0	0
10	-5	-3	-4,0	-0,8	0	15	1
20	-9	-6	-7,5	-0,7	1	12	0
30	-11	-9	-10,0	-0,5	-2	10	2
40	-14	-8	-11,0	-0,2	-3	9	3
45	-14	-8	-11,0	0	-2	6	2
50	-14	-8	-11,0	0	-5	6	2
60	-19	-9	-14,0	-0,6	-7	6	2
70	-21	-11	-16,0	-0,4	-8	2	4
80	-28	-13	-20,5	-0,9	-3	-1	4
90	-33	-15	-24,0	-0,7	-3	-6	4

Legenda

Původní výška zkušební vzorku

$h =$ 2440 mm

Mezní osové stlačení

$h/100 =$ 24,4 mm

Mezní rychlost osového stlačení

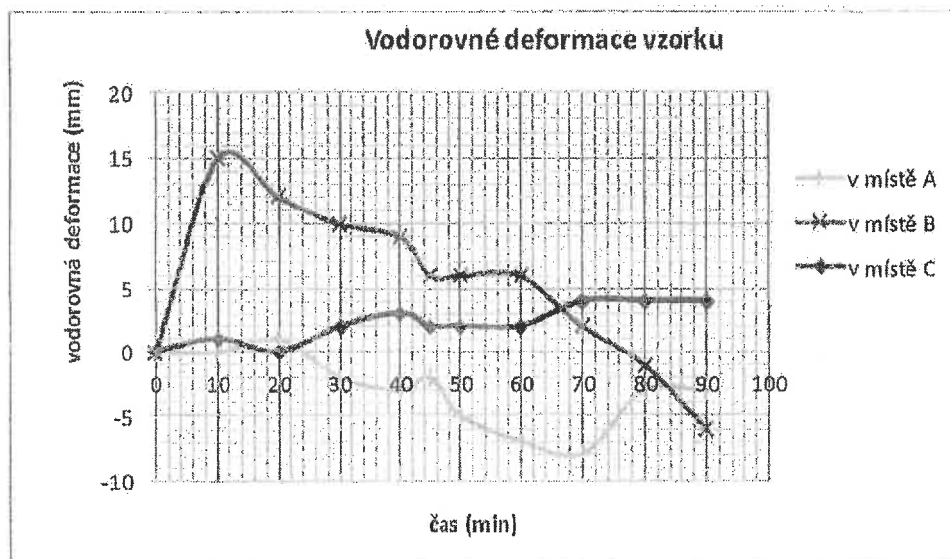
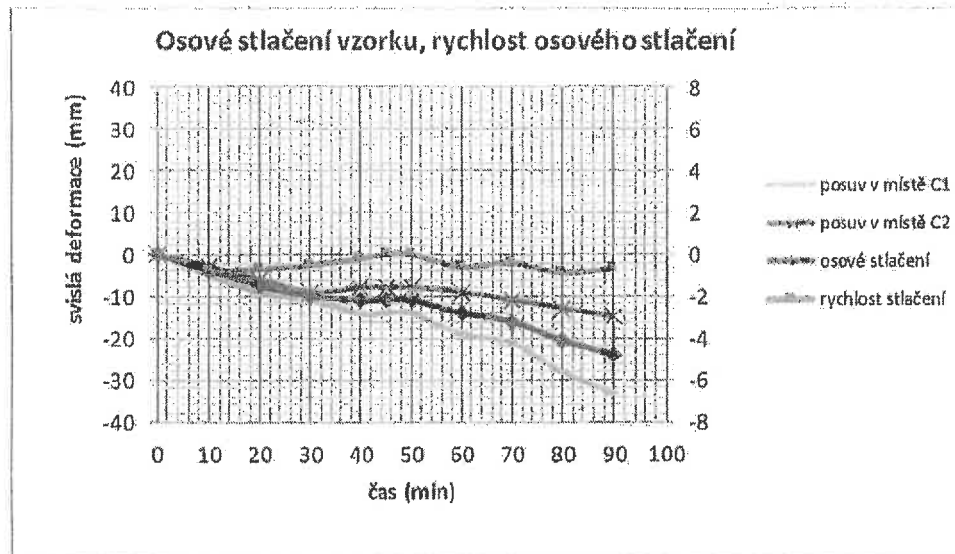
$3h/1000 =$ 7,32 mm/min

Záporná svislá deformace - rozatažení stěny

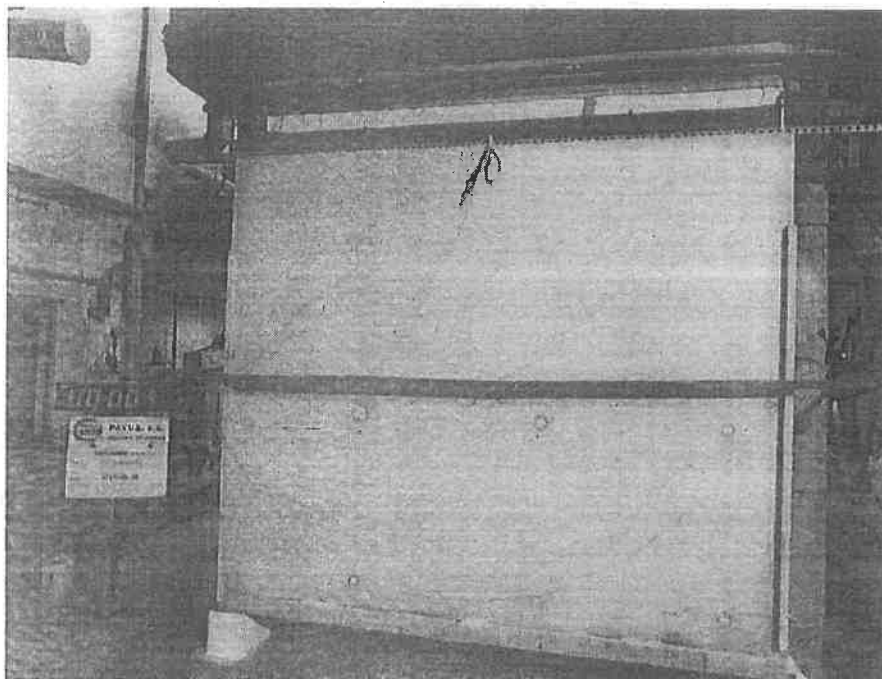
Kladná svislá deformace - stlačení stěny

Záporná vodorovná deformace - směr od pece

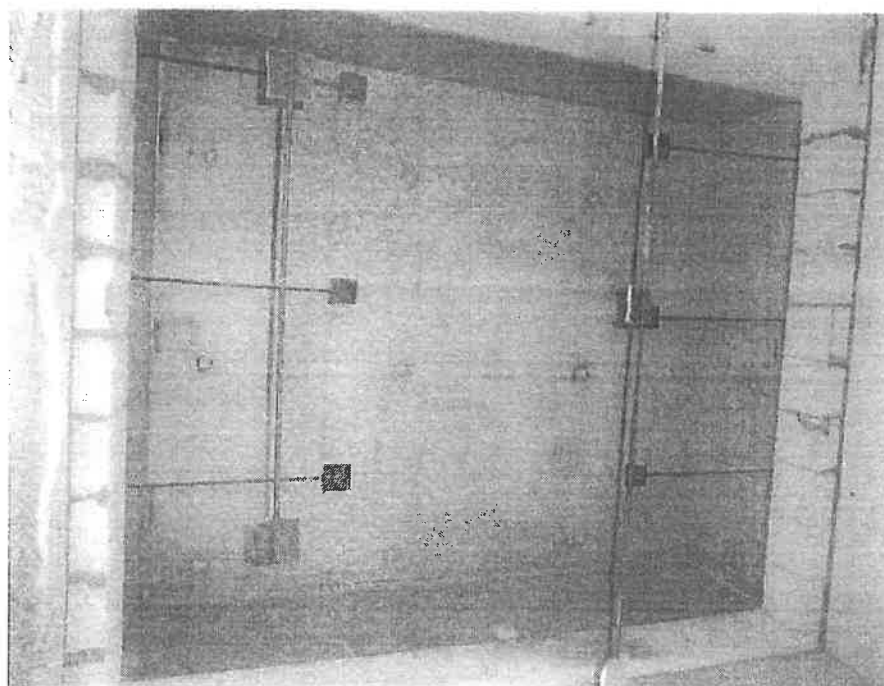
Kladná vodorovná deformace - směr do pece



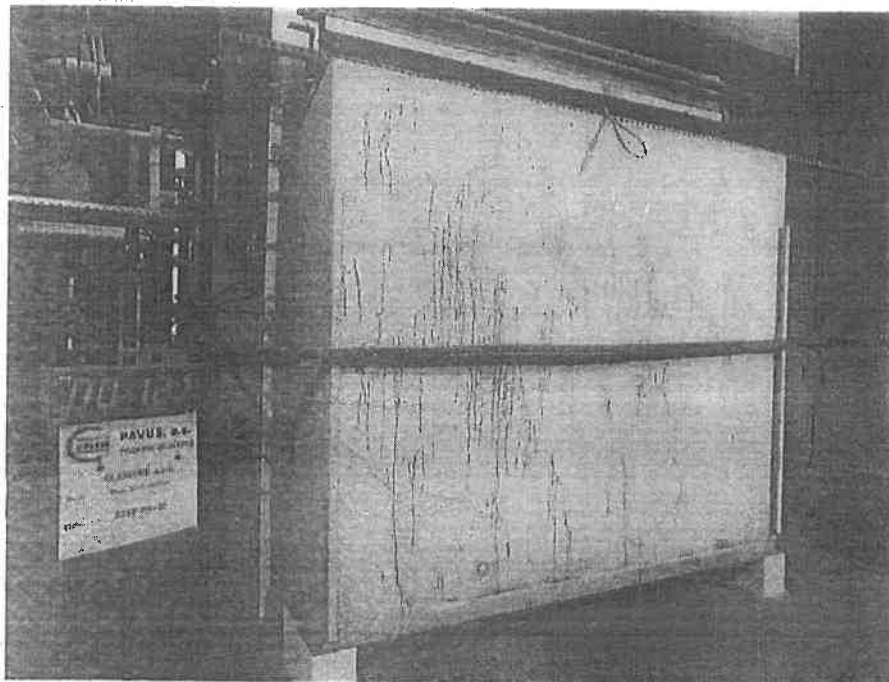
PŘÍLOHA D: FOTODOKUMENTACE



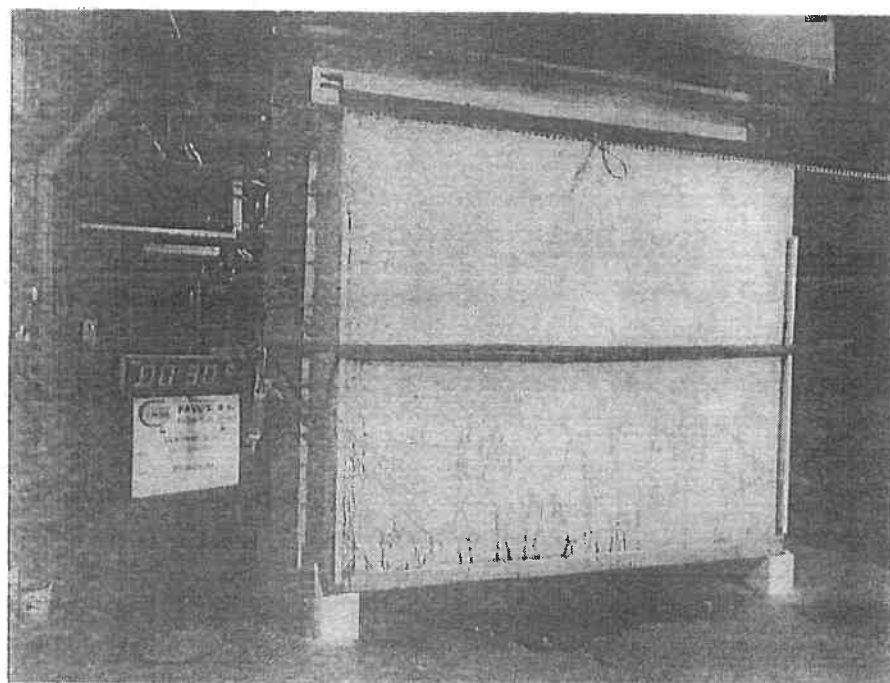
NS před zkouškou



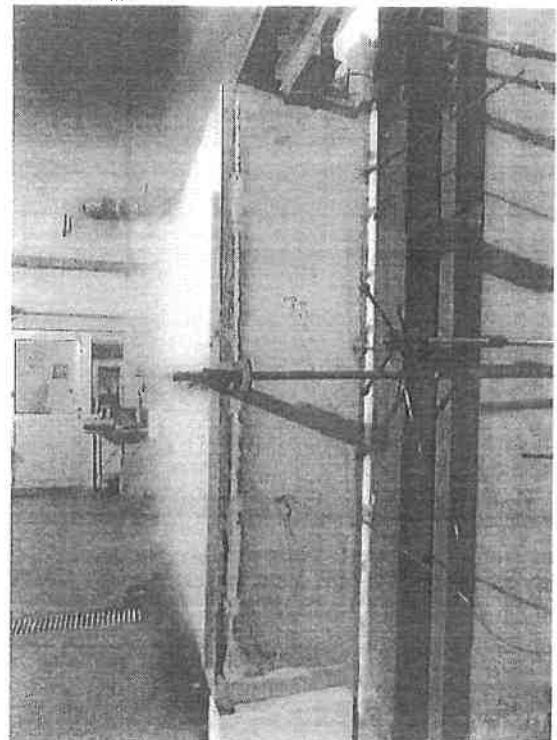
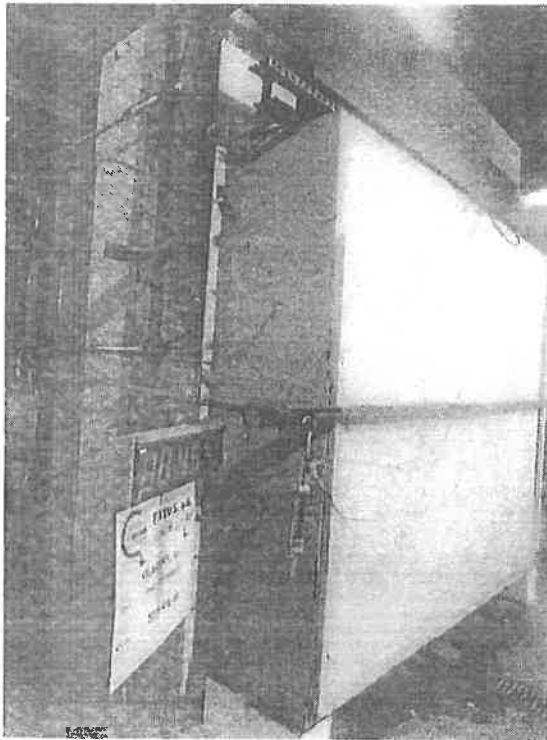
OS před zkouškou



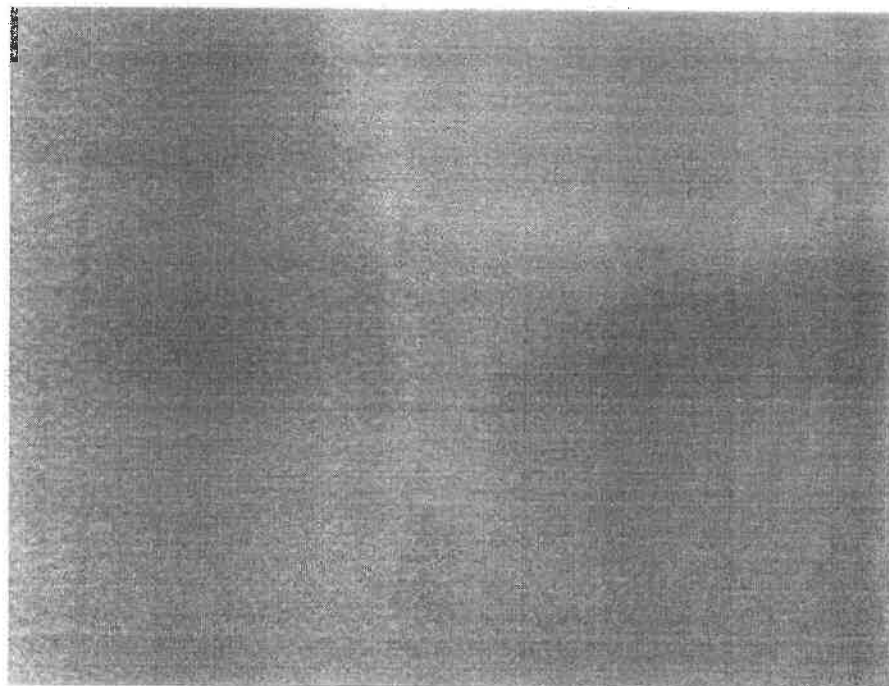
NS – 13. min, voda no povrchu stěn



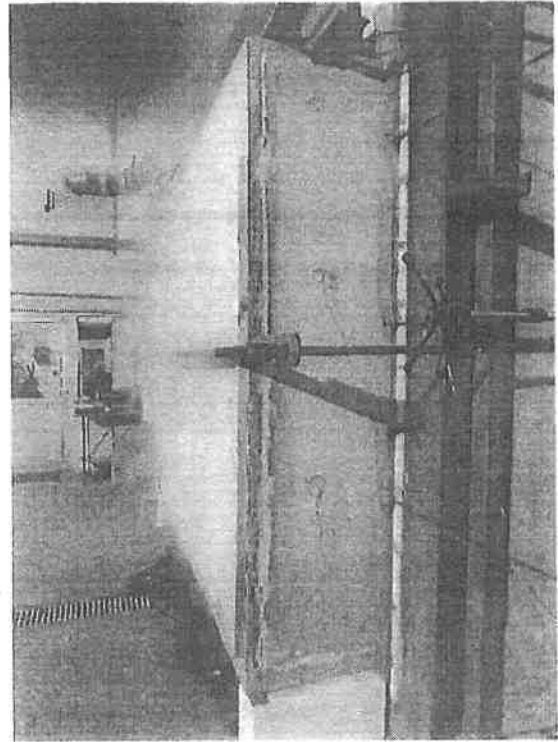
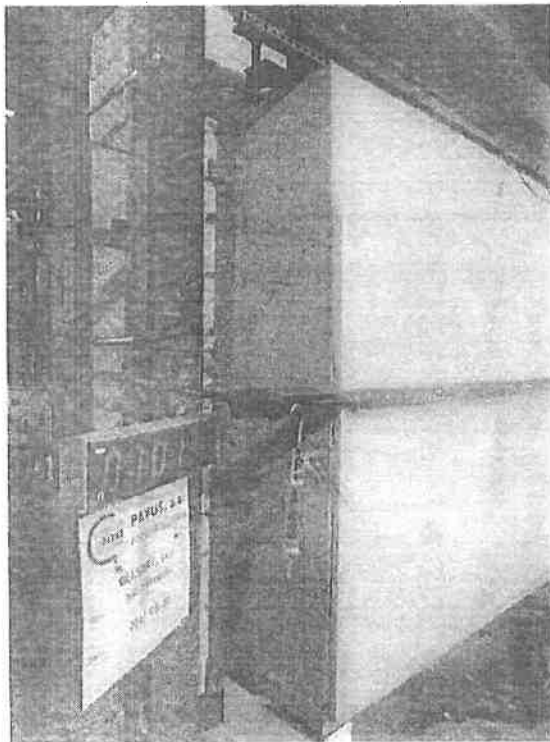
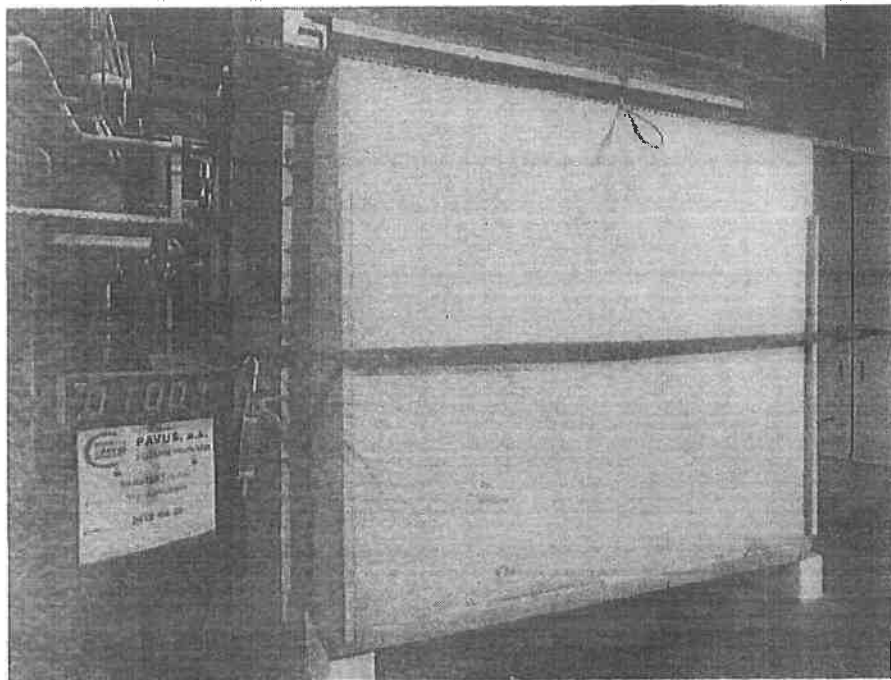
NS – 31. min



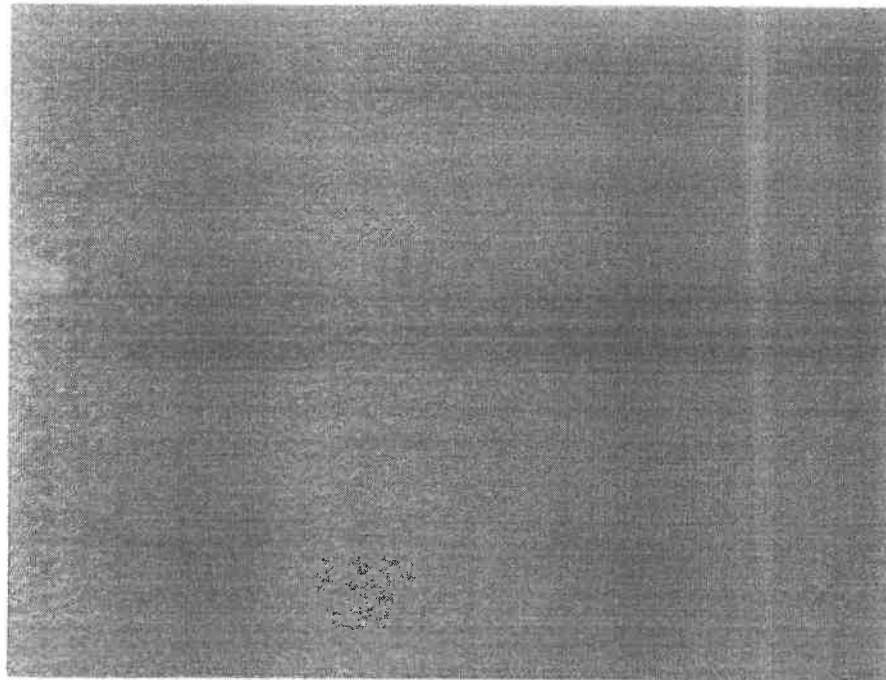
NS -- 46 min



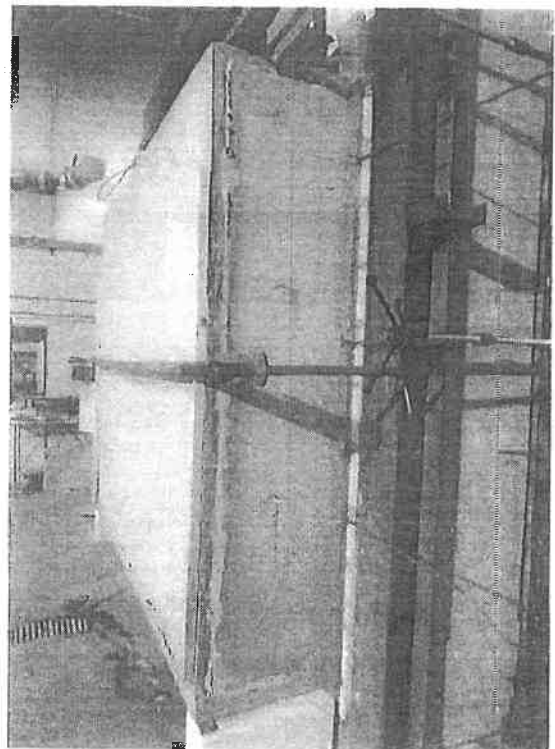
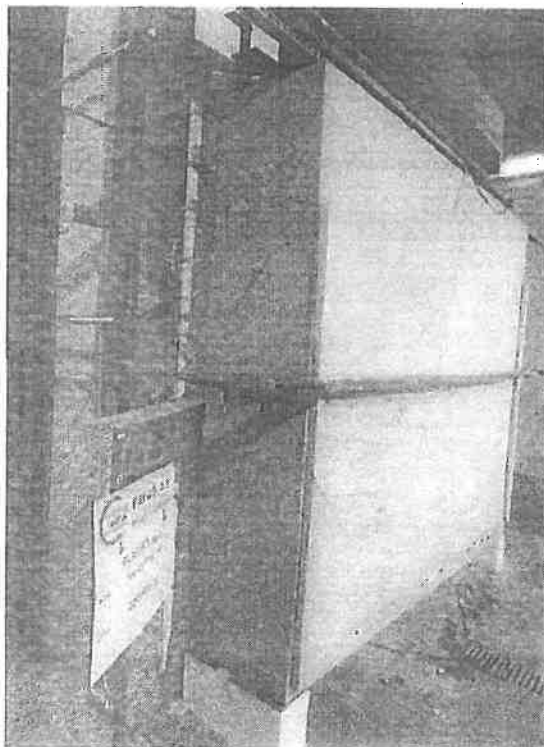
OS, detail -- 47. min



NS - 61. min



OS - 61. min



NS - 92. min

PŘÍLOHA E: VÝSLEDKY ZKOUŠKY PRO TĚSNĚNÍ SPÁR (informativní)

Obsah této přílohy není předmětem akreditované činnosti AZL.

Zkoušení těsnění spár podle ČSN EN 1366-4+A1 a jeho následná klasifikace podle ČSN EN 13501-2 nebyly objednatelem předem požadovány. Na základě požadavku konzultanta objednatele (Ing. Jan Karpáš, CSc.) byla zpracována tato příloha.

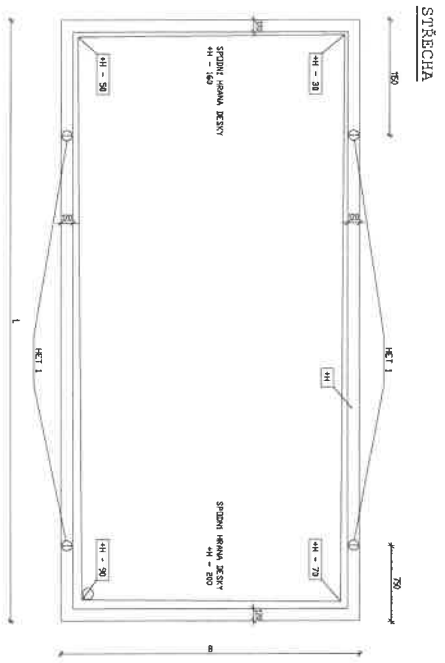
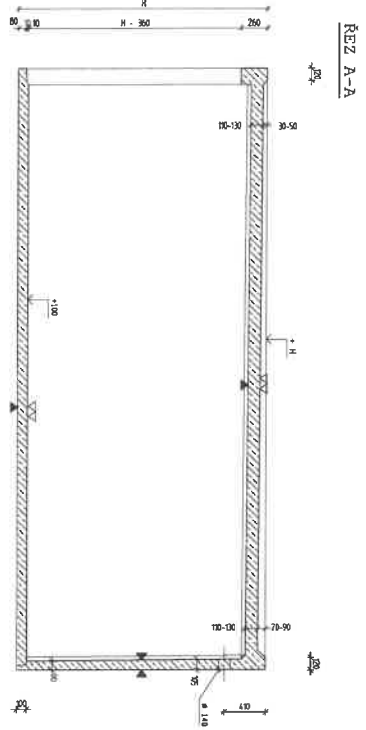
Montážní spáry meze stěnami, stěnami a stropem, stěnami a podlahou šířky 5 mm byla utěsněny zpěňující páskou Kerafix-Flexpan 200 o průřezu 20 mm (šířka) x 2 mm (tloušťka) – výrobce Rolf Kuhn GmbH, D-57339 Erndtebrück, uloženou symetricky vůči tloušťce stěny a povrchově upraveny běžným akrylovým tmelem.

Pro případnou národní klasifikaci těsnění spár podle ČSN 73 0810, čl. 6.3 lze na základě průběhu zkoušky konstatovat:

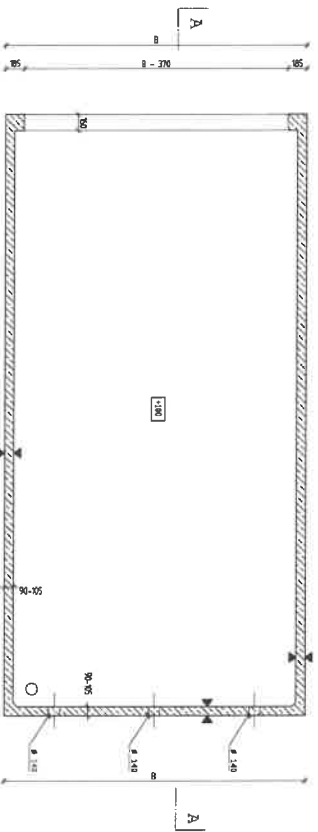
- během 61 minut zkoušky nebylo dosaženo kritérium izolace podle ČSN EN 1366-4+A1, čl. 11.1 na těsnění spár a v jejich okolí, přičemž teplota NS byla kontrolována MTC (v dalším průběhu zkoušky nebyla teplota těsnění spár a okolí spár kontrolována);
- během 92 minut zkoušky nebylo dosaženo kritérium celistvost podle ČSN EN 1366-4+A1, čl. 11.2 pro těsnění spár.

Schematické výkresy tvarů
a výztuží prostorových
objektů z vyztuženého
lehčeného betonu
výrobního programu
Glasiert s.r.o.,

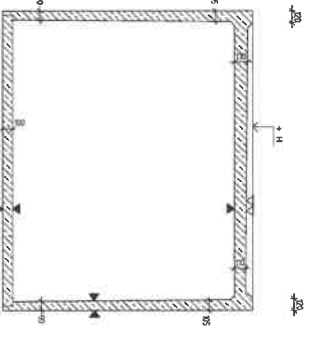
Vypracovala firma
Glasiert s.r.o.,
8.8.2022



PŮDORYS



ŘEZ B-B



Typ	L(m)	x	B(m)	x	H(m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 1	5,48	x	2,98	x	2,48	6,78	11600
TEGA 3.1	5,98	x	2,98	x	2,48	7,33	12500
TEGA 3.2	5,98	x	2,98	x	2,73	7,70	13100
TEGA 3.3	5,98	x	2,98	x	2,98	8,07	13800
TEGA 4	6,98	x	2,98	x	2,48	8,44	14400

Beton – stěny+střecha IC25/28
 – podlaha IC30/33
 Objemová hmotnost 1600 kg/m³
 Výztuž Bst 500 / S
 Síťež Bst 500 / M

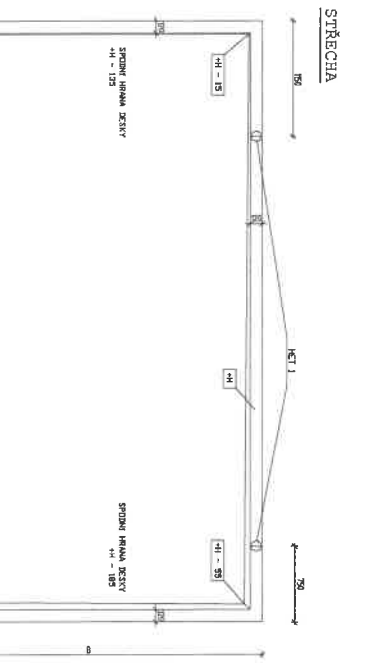
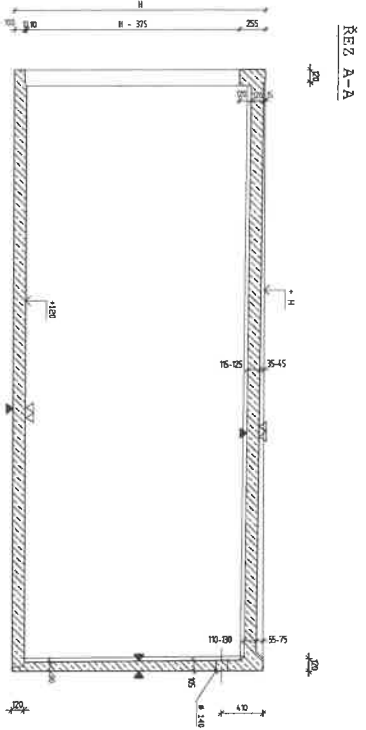
Krytí
 podlaha dole cmin = 15 mm , delta c = 10 mm , cnom = 25 mm
 podlaha nahoře cmin = 25 mm , delta c = 5 mm , cnom = 30 mm
 stěny uvnitř cmin = 20 mm , delta c = 10 mm , cnom = 25 mm
 stěny vně cmin = 20 mm , delta c = 10 mm , cnom = 25 mm
 střecha nahoře cmin = 20 mm , delta c = 10 mm , cnom = 25 mm
 střecha dole cmin = 15 mm , delta c = 10 mm , cnom = 25 mm

Použití hodnoty delta c = 5 mm je podmíněno dodržením článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

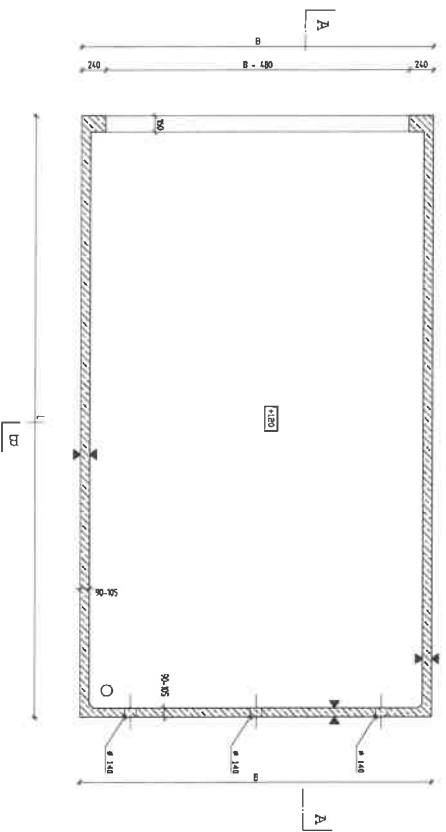
Tržidy expozice
 podlaha dole XC2
 podlaha nahoře XD1, XC4, XF2
 stěny uvnitř XC1, XC4, XF1
 stěny vně XC4, XF1
 střecha nahoře XC4, XF1
 střecha dole XC3

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

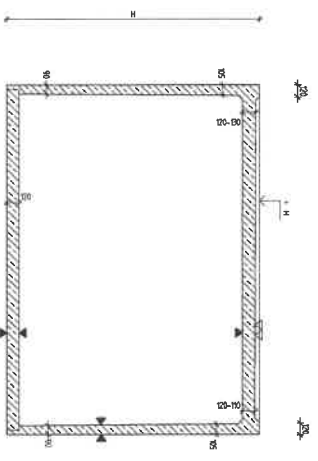
VÝROBCI/VNÍ	ING. A. NEUBAUER	ING. A. NEUBAUER	15.11.2019
VÝKRES	TEGA, s.r.o., ČR	15.11.2019	15.11.2019
AKCE	JEDNOGARÁŽ TEGA	15.11.2019	15.11.2019
ČÁST	VÝKRES TVARU	15.11.2019	15.11.2019



PŮDOR XY



ŘEZ B-B



Operační povrchová
hladký od formy

hlazený

hptl - 4 ks transportní kotva min. 1,0 t pro garážové dělíky 5,98 m a min. 6/10 t pro garážové dělíky 6,98 m, včetně odpovídajícího zajištění.
Musí být zajištěno rovnoměrné zatížení všech kotvených částí, pomocí vanařadla.
Při jeho použití je součástí podlahy s podlahou.

Typ	L(m) x B(m) x H(m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 5.1.1	5,98 x 3,48 x 2,50	8,54	14600
TEGA 5.1.2	6,98 x 3,48 x 2,50	9,82	16700
TEGA 5.2.1	5,98 x 3,48 x 2,75	8,93	15200
TEGA 5.2.2	6,98 x 3,48 x 2,75	10,25	17500

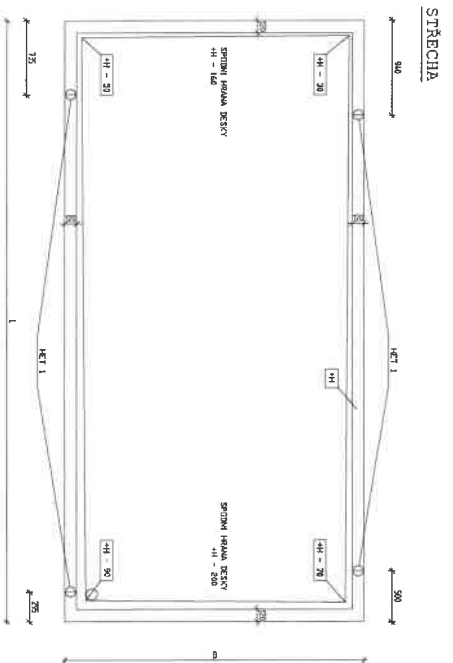
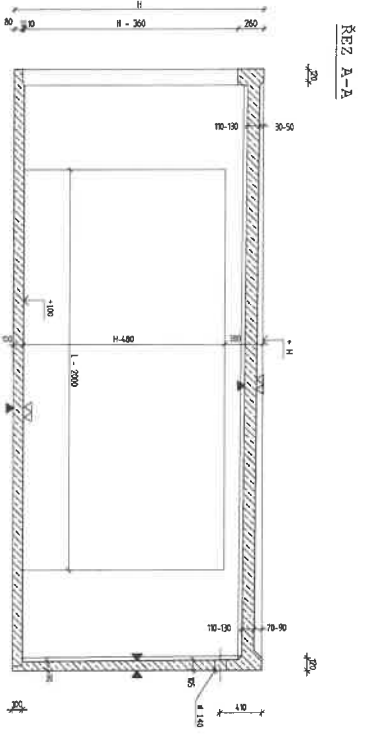
Beton - stěny+střecha
 Typ: C30/37
 Objemová hmotnost: 1600 kg/m³
 Vyzrálá: Bst 500 / S
 Sluč: Bst 500 / M

Krytí
 podlahy dole: cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 podlahy nahore: cmin = 25 mm, delta c = 5 mm, cnom = 30 mm
 stěny vnitř: cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 stěny vně: cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
 střecha nahore: cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 střecha dole: cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 použítí hodnoty delta c = 5 mm je podmíněno dodržením článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

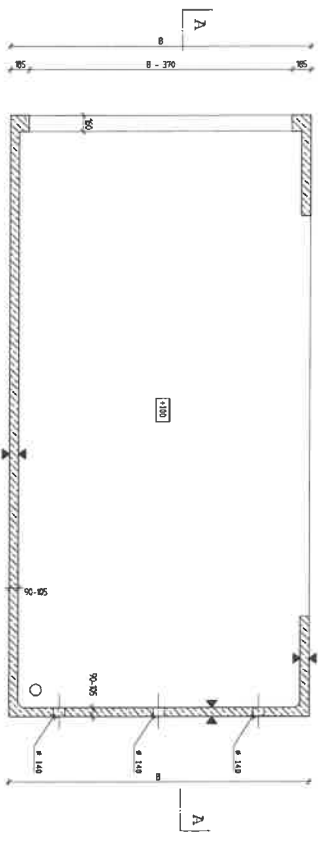
Tržidy expozice
 podlahy dole: XC2
 podlahy nahore: XD, XC4, XF2
 stěny vnitř: XC2
 stěny vně: XC4, XF1
 střecha nahore: XC4, XF1
 střecha dole: XC3

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

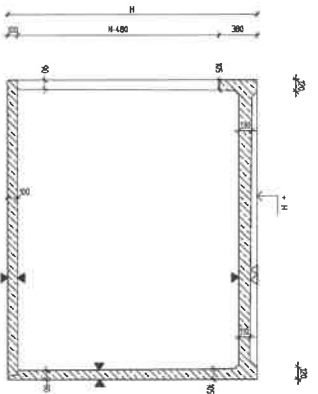
VÝPRAVČIVÁ	ING. A. NEJEDLIK	ING. A. NEJEDLIK	ING. A. NEJEDLIK
VÝSTŘEŽEK	TECHN. SKLAD. DPH	TECHN. SKLAD. DPH	TECHN. SKLAD. DPH
AKCE	JEDNOGARÁŽŮV TEGA ŠÍŘKY 3,5M	AKCE	AKCE
Část	VÝKRES TVARU	Část	Část



PODOKRYV



REZ B-B



Úprava povrchů

Hledy od formy

Hlazený

HRT 1 - 4 ks transportní kotva min. 5,0 t včetně
odpovídajícího zajištění.
Musí být zajištěno rovnoměrné zatížení všech
částí.
Pořadí kotvěv je zobrazeno pro kompletní garáž s
podlahou.

Typ	L(m) x B(m) x H(m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 1	5,48 x 2,98 x 2,48	6,10	10400
TEGA 3,1	5,98 x 2,98 x 2,48	6,56	11200
TEGA 3,2	5,98 x 2,98 x 2,73	6,83	11700
TEGA 3,3	5,98 x 2,98 x 2,98	7,10	12100
TEGA 4	6,98 x 2,98 x 2,48	7,47	12700

Betón - stěny+střeška
 ICS5/28
 T50 / 13
 160 / 13 / 3
 Objemová hmotnost
 Bst 509 / S
 Slitě
 Bst 500 / M

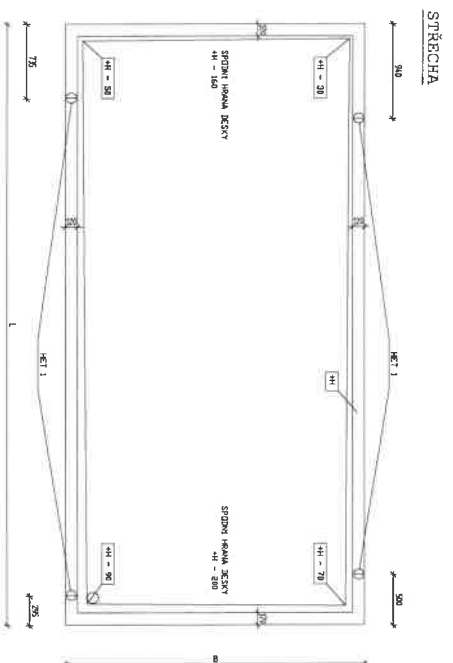
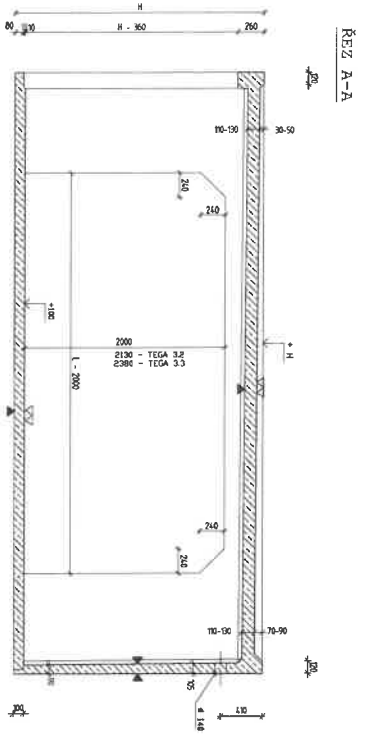
Krytí
 podlaha dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
 podlaha nahoře cmin = 25 mm / delta c = 5 mm / cnom = 30 mm
 stěny vně cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
 stěny uvnitř cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
 střeška nahoře cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
 střeška dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm

podlaha dole XC2
 podlaha nahoře XD1, XC4, XF2
 stěny vně XC3
 stěny uvnitř XC3
 střeška nahoře XC4, XF1
 střeška dole XC3

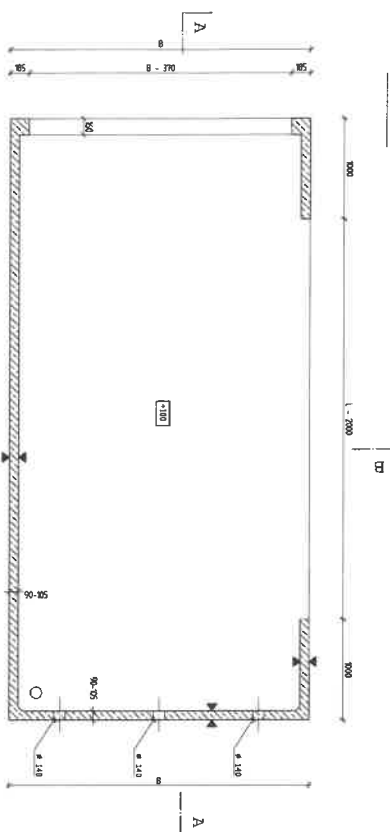
Tržidy expozice

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

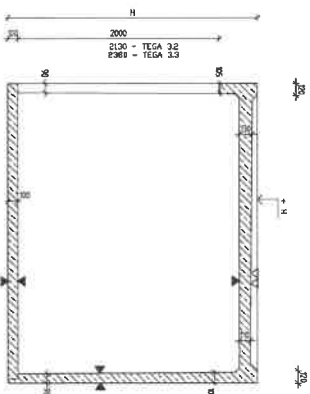
VÝPRAVČIVA	JMK, A, NIEBÄHR	JMK A NIEBÄHR	125
VÝRBEK	TEGA, s.r.o., OHB	TEGA s.r.o.	125
AKCE	DVOUGARŽ TEGA	AKCION	125
ČASŤ	VÝKRES TVARU	ČASŤ	125



PŮDORYS



ŘEZ B-B



Úprava povrchu

Hladký od formy

Hlazený

HE11 - 4 Na transportní kotva min. 6,0 t včetně odpovídajícího kajištění.
 Kotev by měla být umístěna v každé vrstvě. Při montáži je třeba dbát na to, aby kotev byla umístěna v požadované výšce.
 Pořada kotev je zobrazena pro kompletní garáž s podlahou.

Typ	L (m)	x	B (m)	x	H (m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 1	5,48	x	2,98	x	2,48	6,10	10400
TEGA 3.1	5,98	x	2,98	x	2,48	6,55	11200
TEGA 3.2	5,98	x	2,98	x	2,73	6,87	11700
TEGA 3.3	5,98	x	2,98	x	2,98	7,14	12200
TEGA 4	5,98	x	2,98	x	2,48	7,46	12700

Beton - stěny+střecha LC25/28
 1600/23
 1600/23
 Oblonová podlaha 1600/23
 výztuž Bst 500 / S
 Sítě Bst 500 / M

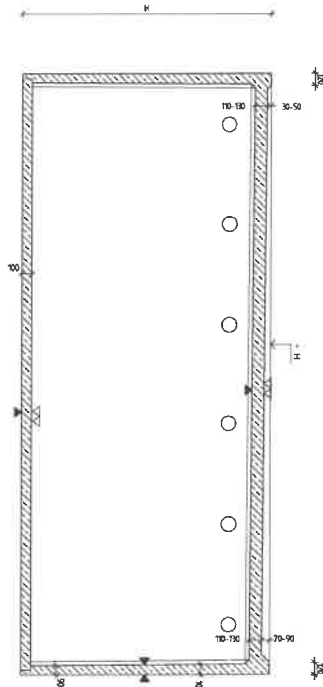
Krycí
 podlaha dole c_{min} = 15 mm / delta c = 10 mm / c_{nom} = 25 mm
 podlaha nahore c_{min} = 25 mm / delta c = 5 mm / c_{nom} = 30 mm
 stěny uvnitř c_{min} = 15 mm / delta c = 10 mm / c_{nom} = 25 mm
 stěny vně c_{min} = 20 mm / delta c = 10 mm / c_{nom} = 30 mm
 střecha nahore c_{min} = 20 mm / delta c = 10 mm / c_{nom} = 30 mm
 střecha dole c_{min} = 15 mm / delta c = 10 mm / c_{nom} = 25 mm
 použítí hodnoty delta c = 5 mm je podrobně dodržet
 článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

Řídy expozice
 podlaha dole XC2
 podlaha nahore XD1, XC4, XF2
 stěny uvnitř XC3, XF1
 stěny vně XC4, XF1
 střecha nahore XC4, XF1
 střecha dole XC3

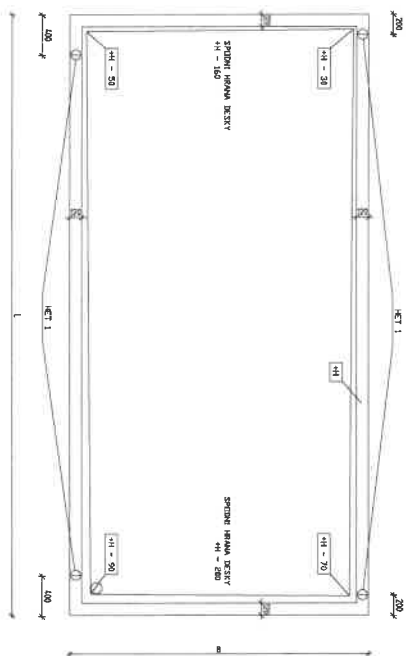
Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

VÝKONOVÁ	JNG. A. NEUBERER	AKZ ANEBALIST	AKZ ANEBALIST
VYBERNÉ	TEGA 3.2, 3.3, 3.4	AKZ ANEBALIST	AKZ ANEBALIST
AKCC	DVOUGARŽÁŽ TEGA	AKZ ANEBALIST	AKZ ANEBALIST
Část	VÝKRES TVARU	AKZ ANEBALIST	AKZ ANEBALIST
		AKZ ANEBALIST	AKZ ANEBALIST

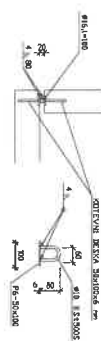
ŘEZ A-A



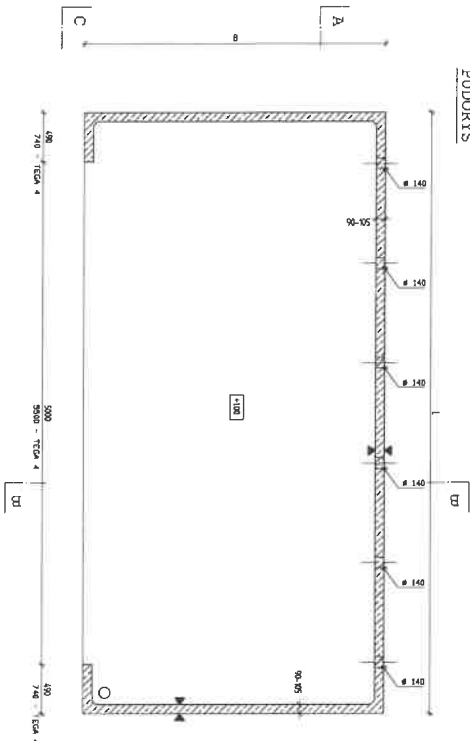
SÚŘECHA



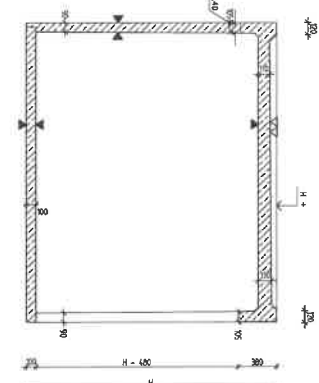
DETAIL KOTVENÍ
VLOŽENÉ STĚNY - 12x
MĚZ 1:10



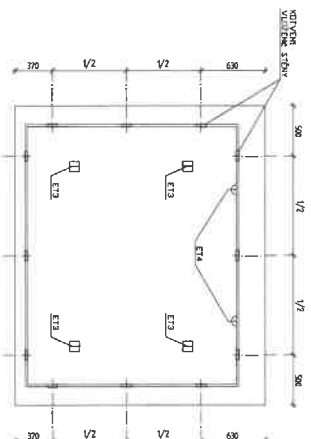
PŮDORYS



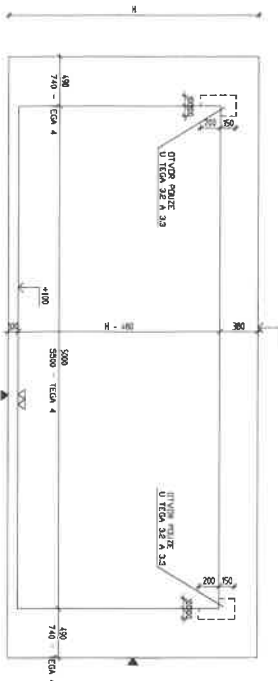
ŘEZ B-B



ALTERNATIVA - KRÁTKÁ STĚNA
VLOŽENÁ



POHLED C-C



Úprava povrchů

Hladký od formy

Hlázený

HET 1 - 4 ks transportní kotva min. 6,3 t včetně odpovědných závitů, namožená zatížení všech kotev (např. 15 kN) vzhledem k tomu, že je zobrazena pro kompletní garáž s podlahou.

Typ	L (m)	x	B (m)	x	H (m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 3.1	5,98	x	2,98	x	2,48	6,85	11700
TEGA 3.2	5,98	x	2,98	x	2,72	7,17	12200
TEGA 3.3	5,98	x	2,98	x	2,98	7,47	12700
TEGA 4	6,98	x	2,98	x	2,48	7,87	13400

Beton - stěny a střeška
 ICS3/28
 ICS4/22
 1600 K₁₅/M3
 Objemová hmotnost
 BSR 500 / M3
 Slévk

Krytí
 podlaha dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 podlaha nahoře cmin = 25 mm, delta c = 5 mm, cnom = 30 mm
 stěny vnitř cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 stěny vně cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
 střeška nahoře cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
 střeška dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm

podlaha dole XC2
 podlaha nahoře XD1, XC4, XT2
 stěny vnitř XC2, XF1
 stěny vně XC4, XF1
 střeška nahoře XC4, XF1
 střeška dole XC3

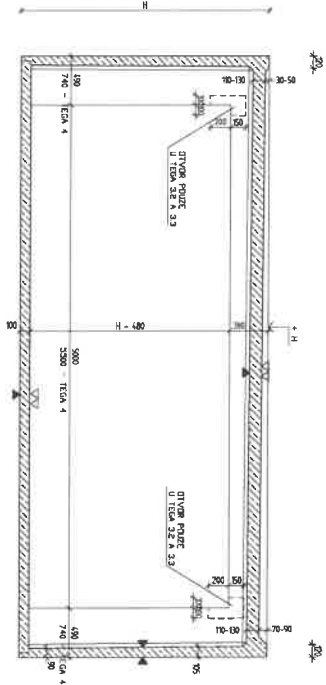
Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

ET3 - 4 ks TRANSPORTNÍ KOTVA VLOŽENÉ STĚNY - ØE210-700
 PHL, L-300, BS3300

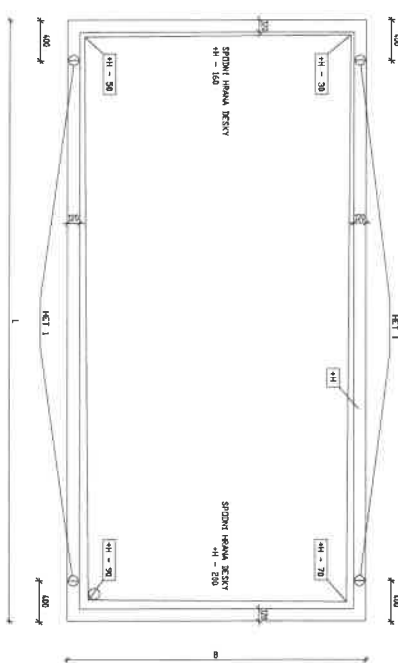
ET4 - 2 ks TRANSPORTNÍ KOTVA VLOŽENÉ STĚNY - min. 1,2 t

VÝPRAVČOVÁ INŽ. A. NEBÁŘEK	AKCE	VÝKRES TVARŮ ZADNÍ ČÁSTI
TEGA, spol. s r.o.	VELKOPROSTOROVÁ GARÁŽ TEGA	
ING. A. NEBÁŘEK		
ČSN EN 13978-1		
ČSN EN 12006		
ČSN EN 12008		
ČSN EN 12009		
ČSN EN 12010		
ČSN EN 12011		
ČSN EN 12012		
ČSN EN 12013		
ČSN EN 12014		
ČSN EN 12015		
ČSN EN 12016		
ČSN EN 12017		
ČSN EN 12018		
ČSN EN 12019		
ČSN EN 12020		
ČSN EN 12021		
ČSN EN 12022		
ČSN EN 12023		
ČSN EN 12024		
ČSN EN 12025		
ČSN EN 12026		
ČSN EN 12027		
ČSN EN 12028		
ČSN EN 12029		
ČSN EN 12030		
ČSN EN 12031		
ČSN EN 12032		
ČSN EN 12033		
ČSN EN 12034		
ČSN EN 12035		
ČSN EN 12036		
ČSN EN 12037		
ČSN EN 12038		
ČSN EN 12039		
ČSN EN 12040		
ČSN EN 12041		
ČSN EN 12042		
ČSN EN 12043		
ČSN EN 12044		
ČSN EN 12045		
ČSN EN 12046		
ČSN EN 12047		
ČSN EN 12048		
ČSN EN 12049		
ČSN EN 12050		
ČSN EN 12051		
ČSN EN 12052		
ČSN EN 12053		
ČSN EN 12054		
ČSN EN 12055		
ČSN EN 12056		
ČSN EN 12057		
ČSN EN 12058		
ČSN EN 12059		
ČSN EN 12060		
ČSN EN 12061		
ČSN EN 12062		
ČSN EN 12063		
ČSN EN 12064		
ČSN EN 12065		
ČSN EN 12066		
ČSN EN 12067		
ČSN EN 12068		
ČSN EN 12069		
ČSN EN 12070		
ČSN EN 12071		
ČSN EN 12072		
ČSN EN 12073		
ČSN EN 12074		
ČSN EN 12075		
ČSN EN 12076		
ČSN EN 12077		
ČSN EN 12078		
ČSN EN 12079		
ČSN EN 12080		
ČSN EN 12081		
ČSN EN 12082		
ČSN EN 12083		
ČSN EN 12084		
ČSN EN 12085		
ČSN EN 12086		
ČSN EN 12087		
ČSN EN 12088		
ČSN EN 12089		
ČSN EN 12090		
ČSN EN 12091		
ČSN EN 12092		
ČSN EN 12093		
ČSN EN 12094		
ČSN EN 12095		
ČSN EN 12096		
ČSN EN 12097		
ČSN EN 12098		
ČSN EN 12099		
ČSN EN 12100		

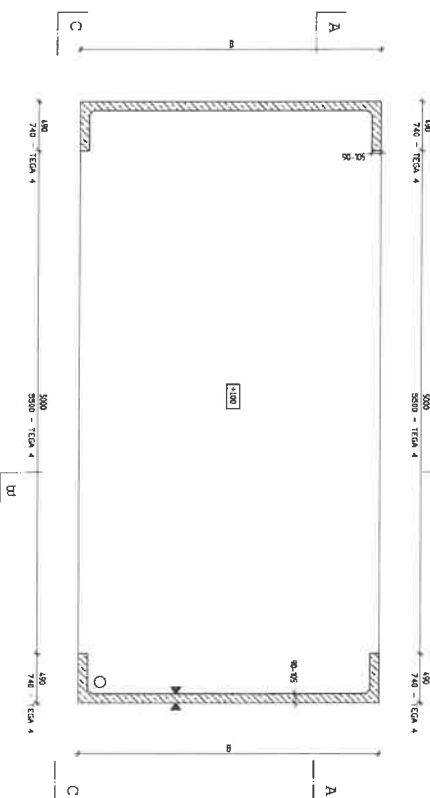
ŘEZ A-A



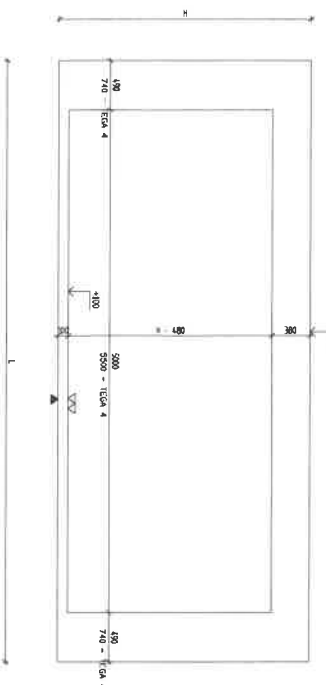
STŘECHA



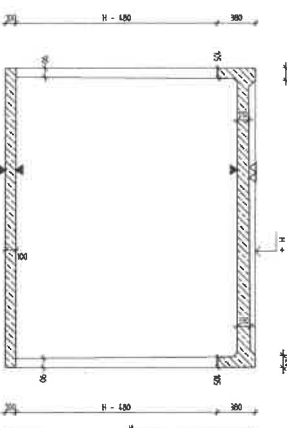
PŮDORYS



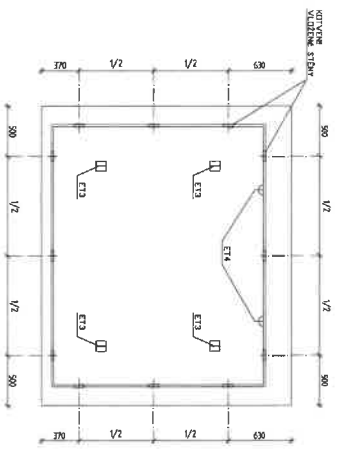
POHLED C-C



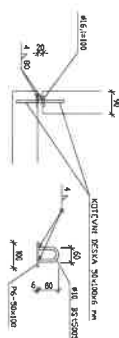
ŘEZ B-B



ALTERNATIVA - KRÁTKÁ STĚNA VLOŽENÁ



DETAIL KOTVENÍ VLOŽENÉ STĚNY - 12X



Úprava povrchů
 Hladký od formy
 Hlazený
 HET1 - 4 ks transportní kotva min. 6,0 t včetně
 Může být zastřeno konvenčně zařízením všech
 kotev (např. pomocí vabádlů)
 Poloha kotev je zobrazena pro kompletní garáž s
 podlahou.

Typ	L(m) x B(m) x H(m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 3.1	5,98 x 2,98 x 2,48	5,89	10100
TEGA 3.2	5,98 x 2,98 x 2,73	6,07	10400
TEGA 3.3	5,98 x 2,98 x 2,98	6,25	10700
TEGA 4	6,98 x 2,98 x 2,48	6,79	11600

Beton - stěnový-střešná
 - podlaha
 Objemová hmotnost
 Výztuž
 Sítě

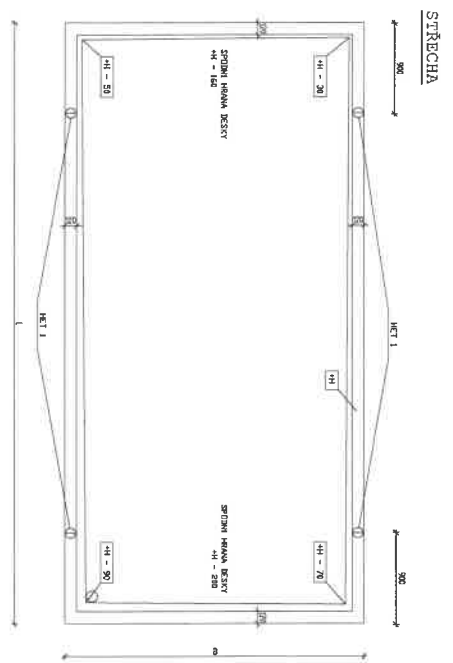
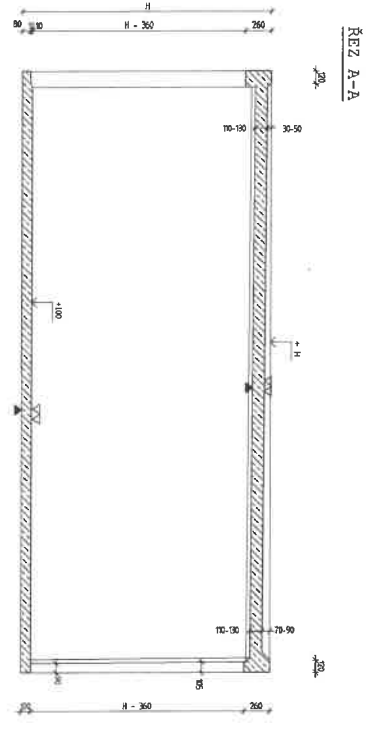
Krycí
 podlaha dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 podlaha nahoře cmin = 25 mm, delta c = 5 mm, cnom = 30 mm
 stěny vně cmin = 25 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 stěny uvnitř cmin = 25 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 střecha nahoře cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
 střecha dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
 použití hodnoty delta c = 5 mm je podmíněno dodržáním
 článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

Řídky expozice
 podlaha dole XC2
 podlaha nahoře XD1, XC4, XF2
 stěny vně XC3
 stěny uvnitř XC4, XF1
 střecha nahoře XC4, XF1
 střecha dole XC3

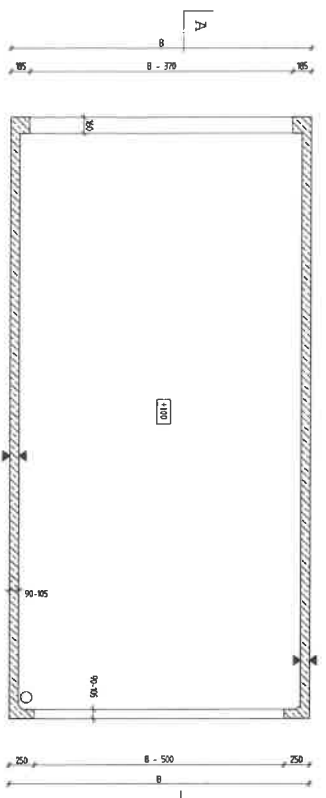
Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

VPŘEDČOVÁ	ING. A. WERNER	ING. A. WERNER	ING. A. WERNER
VÝKRES	TEGA	TEGA	TEGA
AKCE	VELKOPROSTOROVÁ GARÁŽ TEGA	VELKOPROSTOROVÁ GARÁŽ TEGA	VELKOPROSTOROVÁ GARÁŽ TEGA
ČÁST	VÝKRES TVARU PŘEDNÍ ČÁSTI	VÝKRES TVARU PŘEDNÍ ČÁSTI	VÝKRES TVARU PŘEDNÍ ČÁSTI

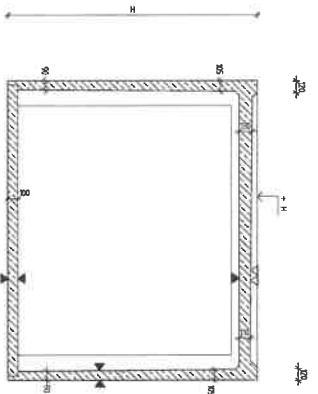
ET4 - 2 ks TRANSPORTNÍ KOTVA VLOŽENÉ STĚNY - min. 1,2 t



PŮDORYS



REZ B-B



Uprava povrchů
 Hladký od formy
 Hlazený
 usní - 4 ve transparentní kovec min. 6,3 t včetně odpovídajících zařízení.
 Musí být zařízeno rovnoměrné zatížení všech kovec (např. pomocí vahadla).
 Poloha kovec je zobrazena pro kompletní garáž s podlahou.

Typ	L (m)	x	B (m)	x	H (m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 1	5,48	x	2,28	x	2,48	6,82	11600
TEGA 1.1	5,48	x	2,98	x	2,73	7,13	12200
TEGA 3.2	5,98	x	2,98	x	2,98	7,43	12700
TEGA 3.3	5,98	x	2,98	x	2,98	7,43	12700
TEGA 4	6,98	x	2,98	x	2,48	7,92	13900

Beton - stěny+střecha LC25/28
 1600 V3 / m³
 Objemová podlahna 1600 V3 / m³
 Výztuž BST 500 / S
 Síť 500 / M

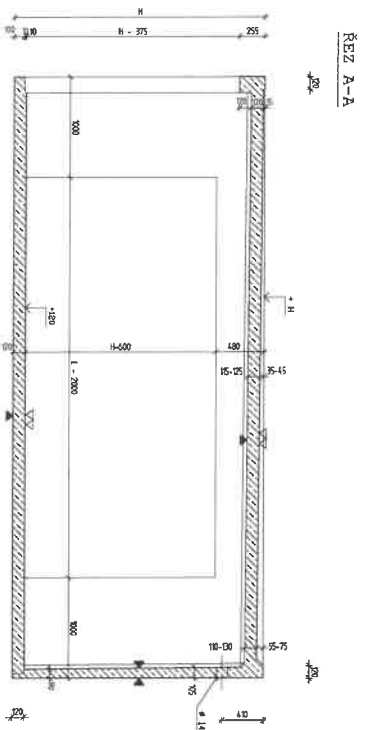
Krycí
 podlahna dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
 podlahna nahore cmin = 25 mm / delta c = 5 mm / cnom = 30 mm
 stěny vnitř cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
 stěny vně cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
 střechna nahore cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
 střechna dole cmin = 19 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm

použít hodnoty delta c = 5 mm je podmíněno dodáním
 članku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

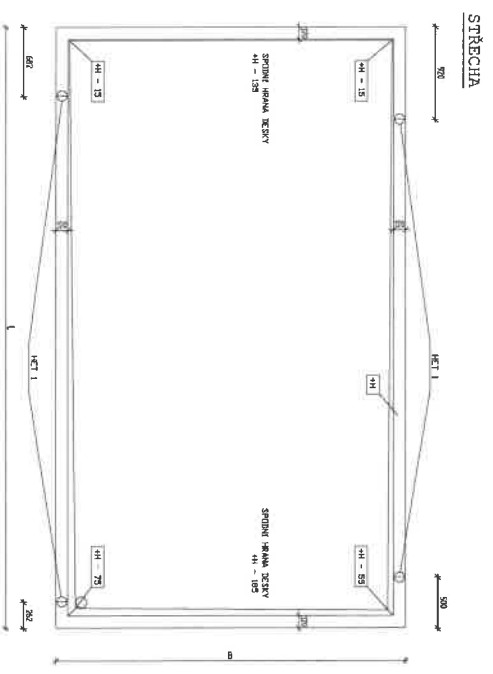
Tridy expozice
 podlahna dole XC2
 podlahna nahore XD1, XC4, XF2
 stěny vnitř XC3
 stěny vně XC4, XF1
 stěny nahore XC4, XF1
 stěny dole XC3

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

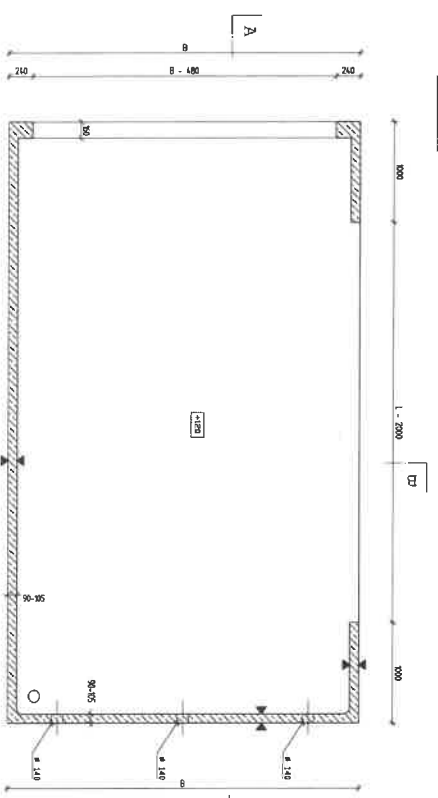
VYPRACOVAVL	JHG. A. NIEBAUER	AKCE	PRŮJEZDNÁ GARÁŽ TEGA	STAV	64/2008
VYBRANEC	TEGA 4 P.O. DPH	KČST	VÝKRES TVARU	KČST	64/2008
			JHG. A. NIEBAUER Ing. arch. Ing. stavební Ing. inženýrský Ing. projektový Ing. autorizovaný		
KČST	133	C-1			



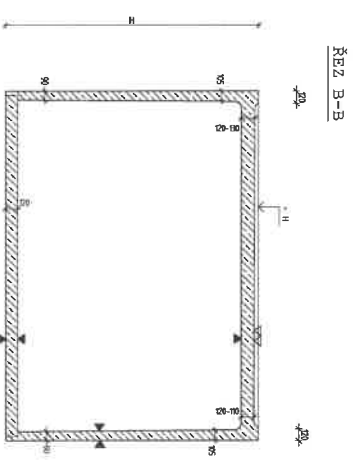
REZ A-A



STRÉCHA



PŮDOR XYX



REZ B-B

Úprava povrchů

Hladký od formy

hlazený

H1 - 4 ks transportní kotva min. 7,5 t včetně
odpovídajícího zajištění.
Mosa byla zajištěna rovněž zátěží všech
stran. Póla kotev je zobrazena pro kompletní garáž
podlahou.

Typ 1 (m) x B (m) x H (m) Objem (m³) Emotnost (kg)
TBGA 3.2.2 6.98 x 3.48 x 2.75 9.20 13700

Beton - stěny+střecha IC30/33
Podlaha IC30/33
Objemová hmotnost 1600 kg/m³
Výztuž BSt 500
Síť BSt 500 / M

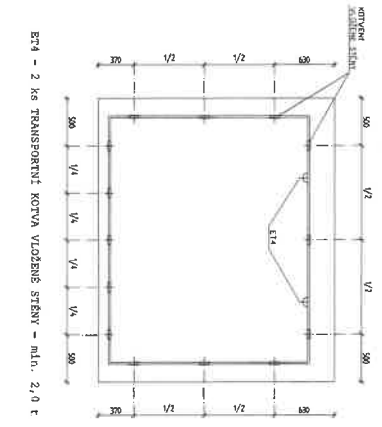
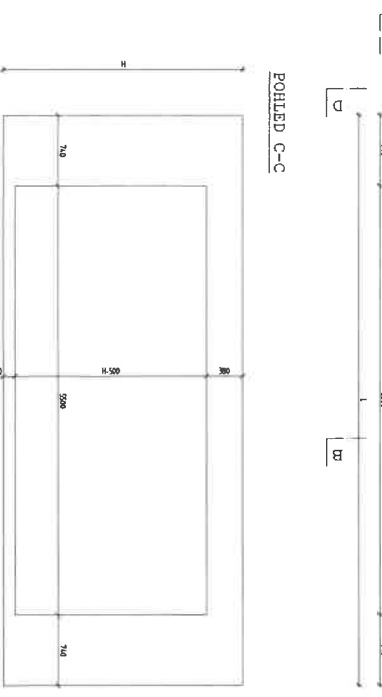
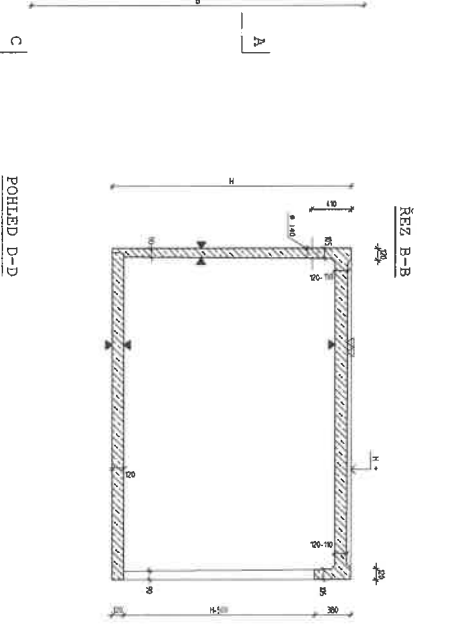
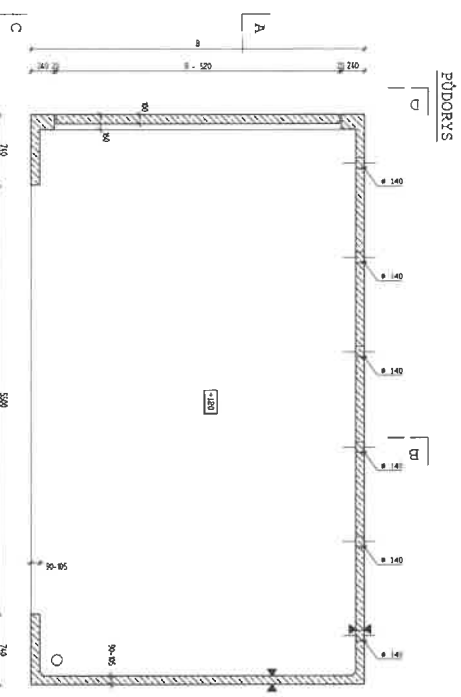
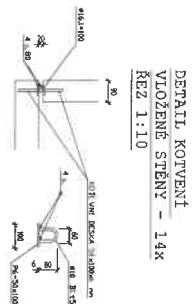
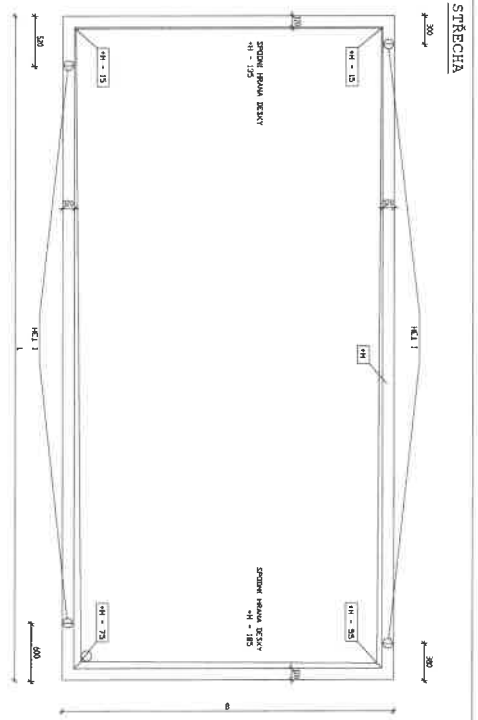
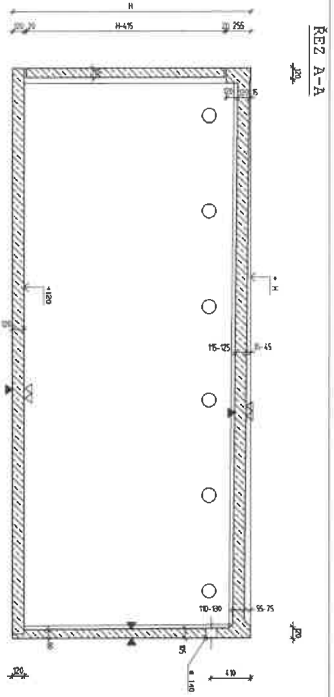
Krytí
podlaha dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
podlaha nahoře cmin = 25 mm / delta c = 5 mm / cnom = 30 mm
stěny vnitř cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
stěny vně cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střecha nahoře cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střecha dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
použití hodnoty delta c = 5 mm je podmíněno dodržetím
článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

Třídy expozice

podlaha dole XC2
podlaha nahoře XC1, XC4, XF2
stěny vnitř XC2
stěny vně XC4, XF1
střecha nahoře XC4, XF1
střecha dole XC3

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

VYKONAVATEL	ING. A. NEUBAUER	PROJEKTANT	ING. A. NEUBAUER
VYKONATEL	TEGA s.r.o. - Čechy	PROJEKTANT	ING. A. NEUBAUER
AKCE	DVOUGARŽŮVĚ TEGA S.2.2	STAVBA	02/2010
ČASŤ	VÝKRES TVARU	ČÍSLO ČÁSTI	04-1



Úprava povrchů
Hladký od formy
Vlasy

HETI - 4 ks transparentní kotva min. 7,5 t včetně odvozdňovacího zařízením.
Musí být zařazeno rovnoměrně sasklizením všech kotven (např. pomocí vanačů).
Přesná provedení je součástí přílohy garže a podlahou.

Typ	L (m)	x B (m)	x H (m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TESA 5.1.2	6.98	x 3.48	x 2.15	9.37	16000
TESA 5.2.2	6.98	x 3.48	x 2.75	9.75	16000

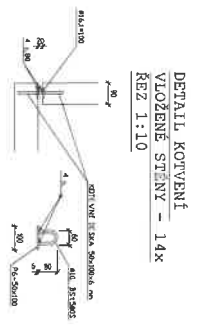
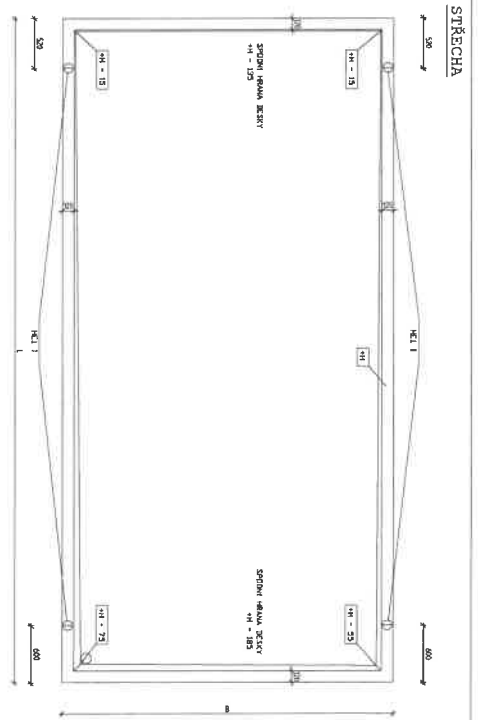
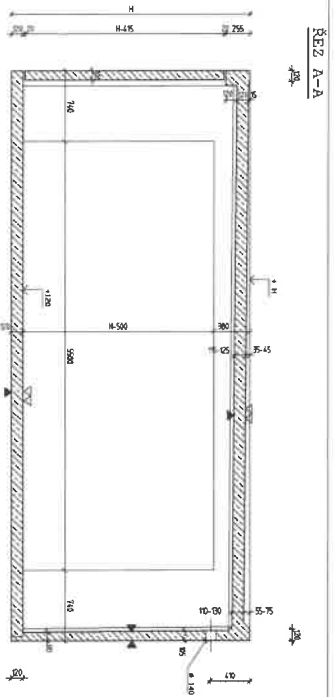
Beton - stěny+střecha
- podlaha
Objemová hmotnost
Výztuž
Síť

Kvalita
podlaha dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
podlaha nahoře cmin = 25 mm, delta c = 5 mm, cnom = 10 mm
stěny vně cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
stěny uvnitř cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
střecha nahoře cmin = 20 mm, delta c = 10 mm, cnom = 30 mm
střecha dole cmin = 15 mm, delta c = 10 mm, cnom = 25 mm
použít hodnoty delta c = 5 mm je podmínkou dodržení článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

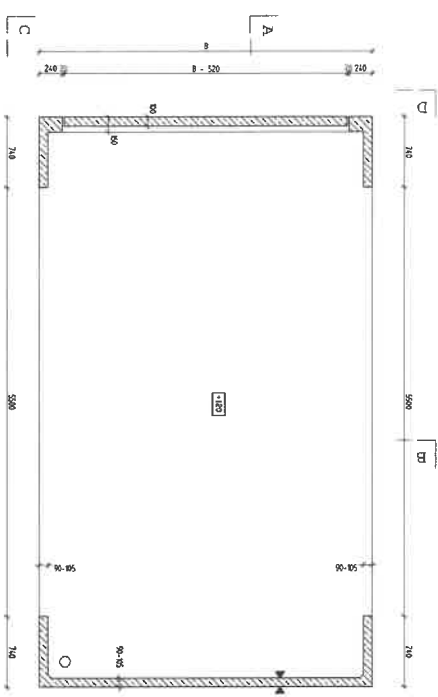
Trždy expozice
podlaha dole XC2
podlaha nahoře XD1, XC4, XF2
stěny uvnitř XC3
stěny vně XC4, XF1
střecha nahoře XC4, XF1
střecha dole XC3
Garže je navržena dle ČSN EN 13978-1

VÝROBCE	TECHN. ZÁK. ČÍSLO	OBJEM	PROJEKTOVATEL	PROJEKČNÍ ČÍSLO	STAVBA	PROJEKČNÍ ČÍSLO
VELKOPROSTOROVÁ GARŽĚ TEGEŠ	ŠRKY 3,5 m					

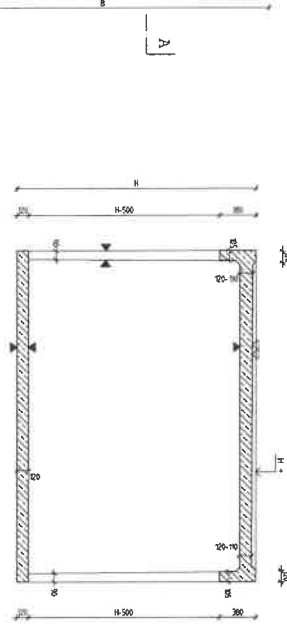
ET4 - 2 ks TRANSPARENTNÍ KOTVA VLOŽENÉ STĚNY - min. 2,0 t



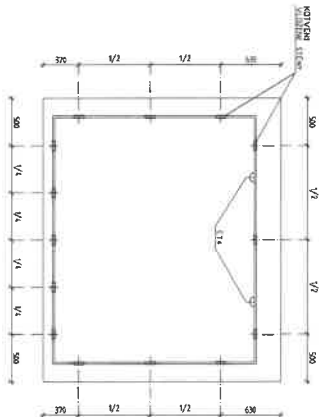
PŮDORYS



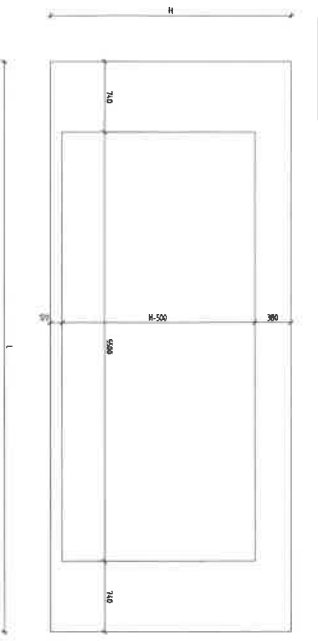
ŘEZ B-B



POHLED D-D



POHLED C-C



ETA - 2 ks TRANSPORTNÍ KOTVA VLOŽENÉ STĚNY - min. 2,0 t

Uprava povrchů
Hladký od formy
Níláný

HERL - 4 ks transportní kotva min. 7,0 t včetně odporladajícího závitědla. Musí být zajištěno rovnoměrné zatížení všech kotven (např. pomocí vaváčků). Zkouška musí být provedena před kompletní garží s podlahou.

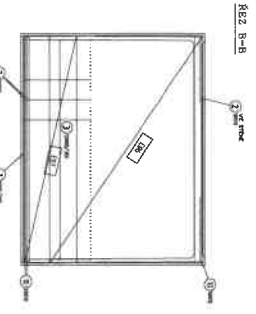
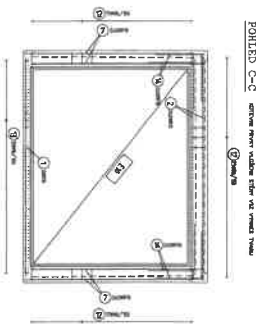
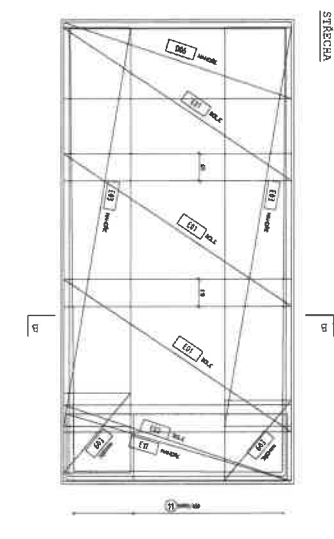
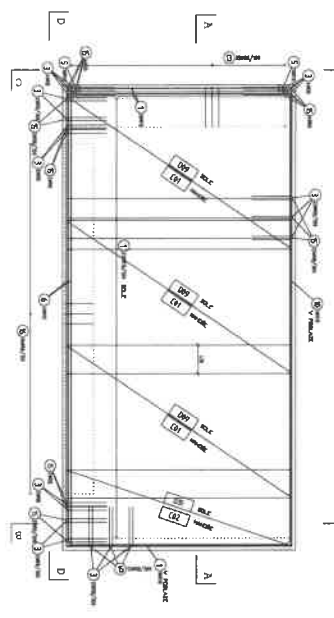
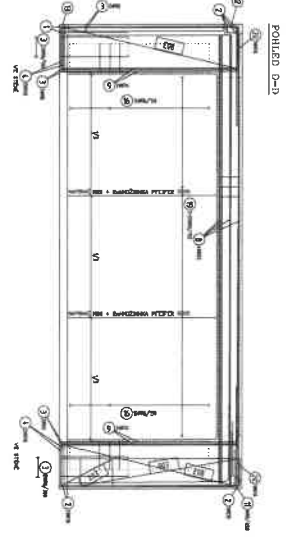
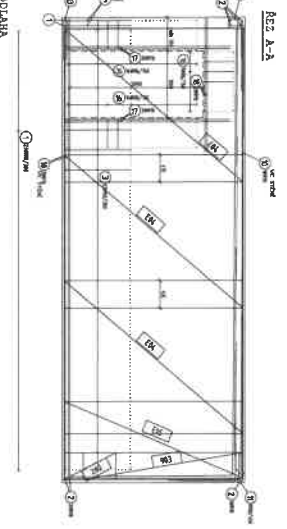
Typ	L(m) x B(m) x H(m)	Objem (m ³)	Hmotnost (kg)
TEGA 5.1.2	6,98 x 3,48 x 2,50	6,30	14200
TEGA 5.2.2	6,98 x 3,48 x 2,75	6,55	14600

Beton - stěny+střecha LC30/33
- podlaha C30/33
Objemová hmotnost 1600 kg/m³
Výztuž BSt 500 / S
Síť BSt 500 / M

Krycí
podlaha dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
podlaha nahoře cmin = 25 mm / delta c = 5 mm / cnom = 30 mm
stěny vnitř cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
stěny vně cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střecha nahoře cmin = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střecha dole cmin = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
použít hodnoty delta c = 5 mm je podmínkou dodržení článku NA.2.24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

Trždy expozice
podlaha dole XC2, XC4, XF2
podlaha nahoře XC3
stěny vnitř XC4, XF1
stěny vně XC4, XF1
střecha nahoře XC4, XF1
střecha dole XC3
Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1

VPŘEVÝVNĚ	ING. A. ŠTĚPÁNEK	POS. 1. STUPEŇ	POS. 1. STUPEŇ
VPŘEVÝVNĚ	TECHN. S.Č.Č. ČNB	POS. 1. STUPEŇ	POS. 1. STUPEŇ
AKCE	VELKOPROSTOROVÁ GARÁŽ	TEČA	MIA
	ŠÍŘKY 3,5 m		OSVĚTLENÍ
ČÁST	VÝKRES TVARU PŘEDNÍ ČÁSTI	ČÍSLO	02/2

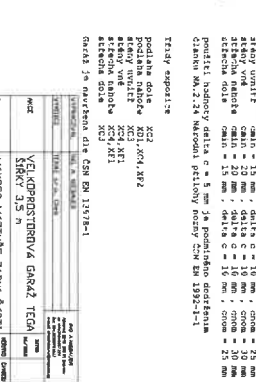
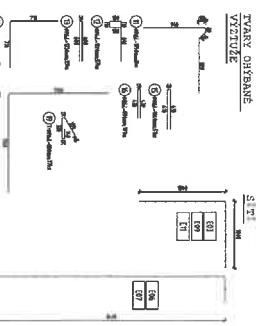


VÝKRES VZTUTUJE TECH 5.2.2

Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

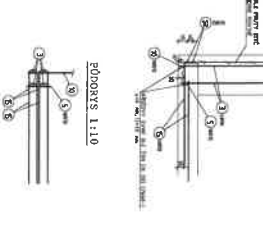
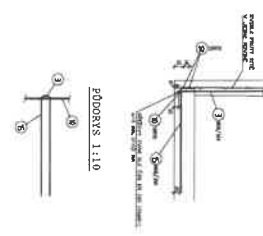
VÝKRES VZTUTUJE TECH 5.1.2

Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



DETAIL NAROVNĚNÍ
PODLAŽKY KE STŘEŠI
REZ 1:10

DETAIL NAROVNĚNÍ
PROSTORU KE STŘEŠI
STOUPNOU REZ 1:10



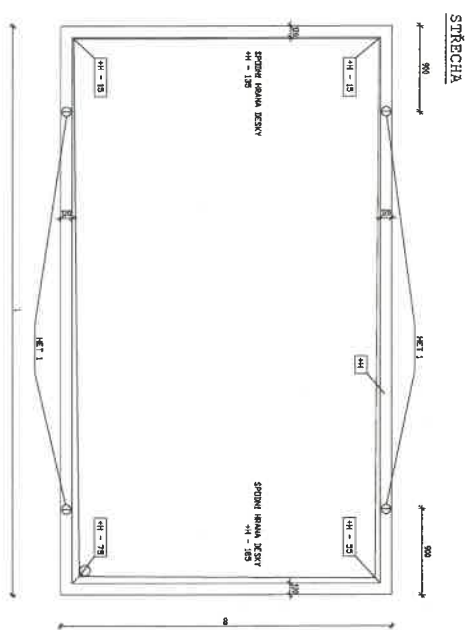
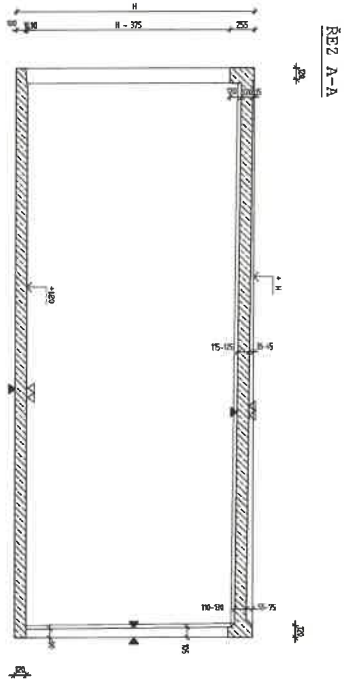
STŘEŠE TECH 5.2.2

STŘEŠE TECH 5.1.2

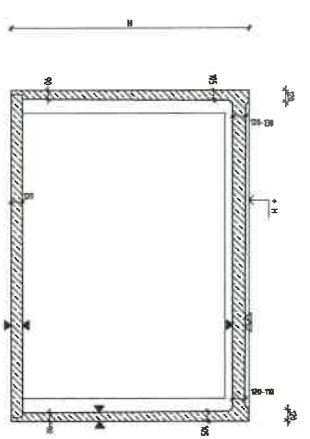
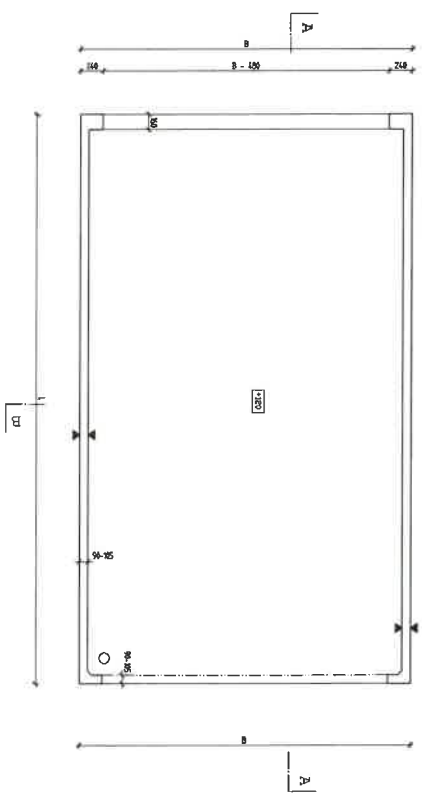
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Technická specifikace střešních konstrukcí, včetně popisů materiálů a požadavků na provedení. Text obsahuje údaje o nosnosti, výšce a materiálových požadavcích pro jednotlivé části konstrukce.

Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Průřez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



PŮDORIS



Úprava povrchů
Hladký od formy
Hladký

HP1 - 4 ks transparentní kovec mth. 7,0 v včetně odpovídajícího zajištění.
muka bpr zajištění rovnoměrné sadbění všech poloha kovec je součástí pro kompletní garáž s podlahou.

Typ L(m) x B(m) x H(m) Objem (m³) Hmotnost (kg)
TEGA 5.1.1 5,98 x 3,48 x 2,50 7,90 13400

Betón - stěny/střecha IČ30/31
Betón - podlahy IČ30/33
Objemová hmotnost 1600 kg/m³
Výztuž BSt 500 / S
Síť BSt 500 / M

KRYTÍ
Podlahu dole cmln = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
Podlahu nahoře cmln = 25 mm / delta c = 5 mm / cnom = 30 mm
stěny vnitř cmln = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
stěny vně cmln = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střechna nahoře cmln = 20 mm / delta c = 10 mm / cnom = 30 mm
střechna dole cmln = 15 mm / delta c = 10 mm / cnom = 25 mm
použitá hodnota delta c = 5 mm je podmíněno dehydratim
Štátní Nr. 2/24 Národní přílohy normy ČSN EN 1992-1-1

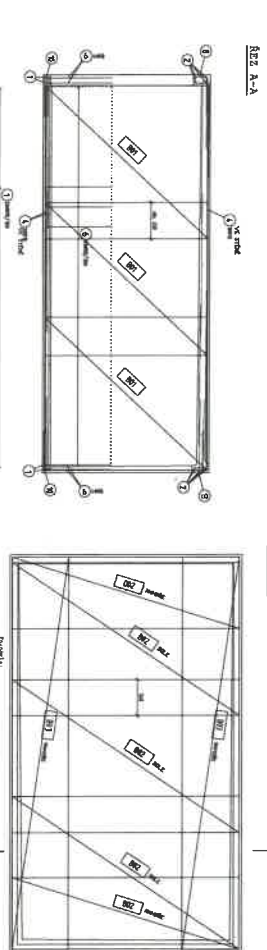
Typy expozice

Podlahu dole XC2
Podlahu nahoře X1,X4,X4,XF2
stěny vnitř XC3
stěny vně XC4,XF1
střechna nahoře XC4,XF1
střechna dole XC3

Garáž je navržena dle ČSN EN 13978-1



VÝROBCE	TEGA s.r.o., ČR	PROJEKTANT	ING. A. NIEBART
AKCE	PRŮJEZDNÁ GARÁŽ TEGA ŠÍŘKY 3,5M	OBJEMOVÁ HODNOTA	1600 kg/m ³
ČAST	VÝKRES TVARU	STŘEŠNÍ	1/10
		LISTOVÍ	1/1
		ČÍSLO	GA-1

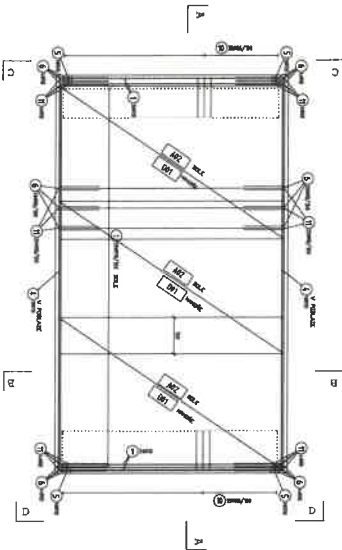


STRÉCHA

REZ A-A

PODZIA

REZ B-B



PODROB NÁČRTOVÝ PRŮŘEZ HLAVY OKNA (1:3)

VÝKAZ VÝSTUPE TĚŽKA S.1.1.1

№	Objekt	Průřez	hmot.	skl.	h	g	h	h
1	okna	2	2,80	20	12	31,8	12	31,8
2	okna	3	3,20	20	12	34,0	12	34,0
3	okna	4	3,80	20	12	40,2	12	40,2
4	okna	5	4,50	20	12	47,2	12	47,2
5	okna	6	5,20	20	12	54,2	12	54,2
6	okna	7	6,00	20	12	62,0	12	62,0
7	okna	8	6,80	20	12	70,8	12	70,8
8	okna	9	7,60	20	12	79,6	12	79,6
9	okna	10	8,40	20	12	88,4	12	88,4
10	okna	11	9,20	20	12	97,2	12	97,2
11	okna	12	10,00	20	12	106,0	12	106,0

VÝKAZ STŘEŽ TĚŽKA S.1.1.1

№	Objekt	Průřez	hmot.	skl.	h	g	h	h
1	okna	1	1,50	20	12	19,0	12	19,0
2	okna	2	1,80	20	12	22,8	12	22,8
3	okna	3	2,10	20	12	26,6	12	26,6
4	okna	4	2,40	20	12	30,4	12	30,4
5	okna	5	2,70	20	12	34,2	12	34,2
6	okna	6	3,00	20	12	38,0	12	38,0
7	okna	7	3,30	20	12	41,8	12	41,8
8	okna	8	3,60	20	12	45,6	12	45,6
9	okna	9	3,90	20	12	49,4	12	49,4
10	okna	10	4,20	20	12	53,2	12	53,2
11	okna	11	4,50	20	12	57,0	12	57,0
12	okna	12	4,80	20	12	60,8	12	60,8

TVARY OBRUBNICE



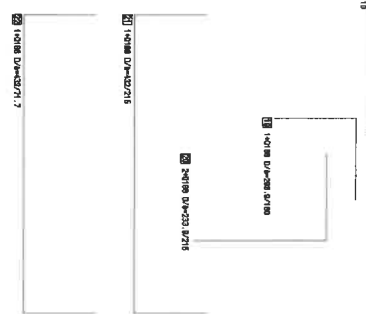
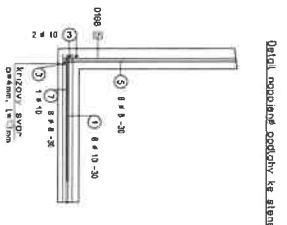
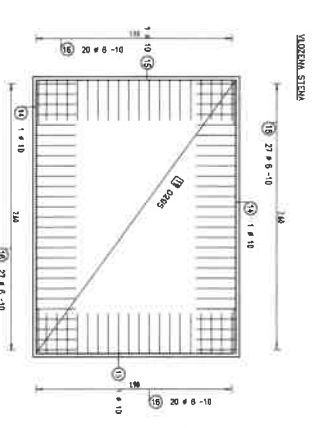
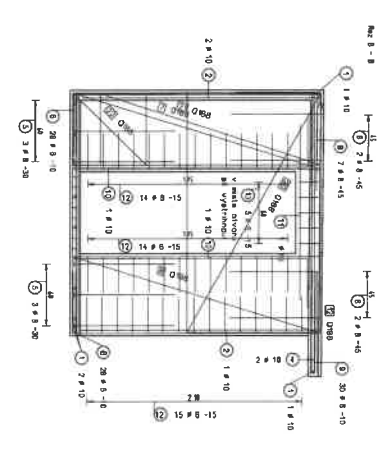
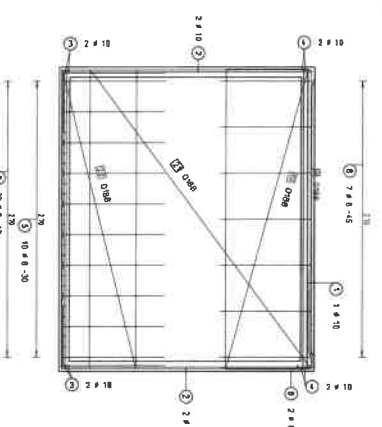
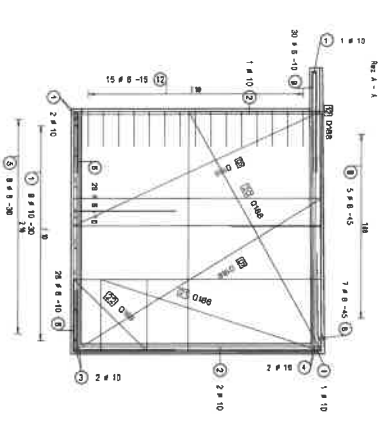
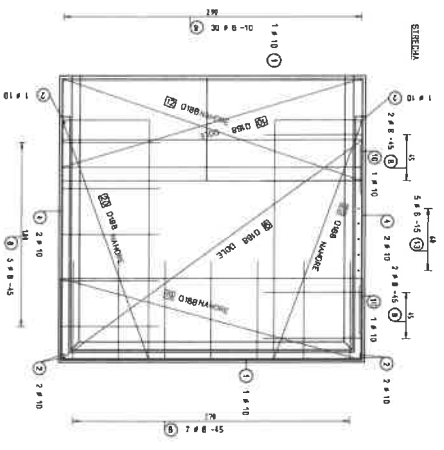
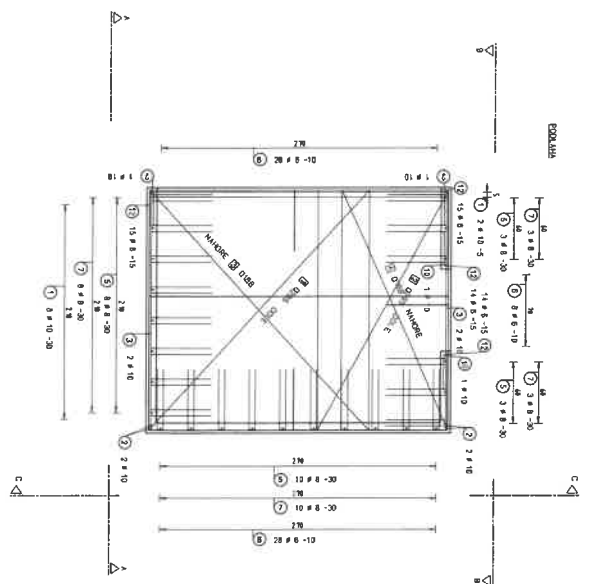
TVR - 1,00 x 3,00 x 3,00 (20) hmotnost (kg)
TVR - 1,50 x 3,00 x 3,00 (20) hmotnost (kg)

Beton - R500/110
d12/13
200/200/200
d12/13
200/200/200
d12/13

podoba dle
okna - 15 mm x 15 mm x 15 mm / okna - 25 mm
okna - 20 mm x 20 mm x 20 mm / okna - 30 mm
okna - 25 mm x 25 mm x 25 mm / okna - 35 mm
okna - 30 mm x 30 mm x 30 mm / okna - 40 mm
okna - 35 mm x 35 mm x 35 mm / okna - 45 mm
okna - 40 mm x 40 mm x 40 mm / okna - 50 mm
okna - 45 mm x 45 mm x 45 mm / okna - 55 mm
okna - 50 mm x 50 mm x 50 mm / okna - 60 mm
okna - 55 mm x 55 mm x 55 mm / okna - 65 mm
okna - 60 mm x 60 mm x 60 mm / okna - 70 mm
okna - 65 mm x 65 mm x 65 mm / okna - 75 mm
okna - 70 mm x 70 mm x 70 mm / okna - 80 mm
okna - 75 mm x 75 mm x 75 mm / okna - 85 mm
okna - 80 mm x 80 mm x 80 mm / okna - 90 mm
okna - 85 mm x 85 mm x 85 mm / okna - 95 mm
okna - 90 mm x 90 mm x 90 mm / okna - 100 mm

№	Objekt	Průřez	hmot.	skl.	h	g	h	h
1	okna	1	1,50	20	12	19,0	12	19,0
2	okna	2	1,80	20	12	22,8	12	22,8
3	okna	3	2,10	20	12	26,6	12	26,6
4	okna	4	2,40	20	12	30,4	12	30,4
5	okna	5	2,70	20	12	34,2	12	34,2
6	okna	6	3,00	20	12	38,0	12	38,0
7	okna	7	3,30	20	12	41,8	12	41,8
8	okna	8	3,60	20	12	45,6	12	45,6
9	okna	9	3,90	20	12	49,4	12	49,4
10	okna	10	4,20	20	12	53,2	12	53,2
11	okna	11	4,50	20	12	57,0	12	57,0
12	okna	12	4,80	20	12	60,8	12	60,8



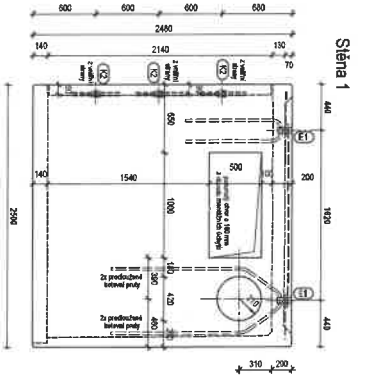


K	sk	Kód	Názov súči	Objem	Objem	Hodnota
1	1	0555	235	235	235	2077
2	1	0556	235	235	235	1237
3	3	0558	235	235	235	1523
4	1	0559	235	235	235	1017
5	1	0560	235	235	235	1017
6	1	0561	235	235	235	1017
7	1	0562	235	235	235	1017
8	1	0563	235	235	235	1017
9	1	0564	235	235	235	1017
10	1	0565	235	235	235	1017
11	1	0566	235	235	235	1017
12	1	0567	235	235	235	1017
13	1	0568	235	235	235	1017
14	1	0569	235	235	235	1017
15	1	0570	235	235	235	1017
16	1	0571	235	235	235	1017
17	1	0572	235	235	235	1017
18	1	0573	235	235	235	1017
19	1	0574	235	235	235	1017
20	1	0575	235	235	235	1017
21	1	0576	235	235	235	1017
22	1	0577	235	235	235	1017
Hodnota/objem						32464
Počet provázok						22464
Celková hodnota						22464

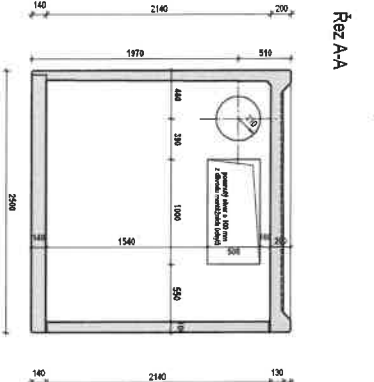
Kód	Objem	Objem	Hodnota
1	21.10	2.82	20.01
2	6.10	2.50	14.10
3	4.10	2.34	8.20
4	4.10	2.74	10.66
5	2.41	1.00	24.00
6	6.41	1.24	76.30
7	2.41	1.27	30.40
8	10.10	1.88	30.00
9	30.10	2.04	61.20
10	2.10	2.80	5.80
11	1.40	1.74	1.74
12	3.81	0.74	42.82
13	5.0	0.44	2.20
14	2.10	2.80	5.30
15	2.10	2.80	5.00
16	0.10	0.84	76.80

Kód	Objem	Objem	Hodnota
1	21.10	2.82	20.01
2	6.10	2.50	14.10
3	4.10	2.34	8.20
4	4.10	2.74	10.66
5	2.41	1.00	24.00
6	6.41	1.24	76.30
7	2.41	1.27	30.40
8	10.10	1.88	30.00
9	30.10	2.04	61.20
10	2.10	2.80	5.80
11	1.40	1.74	1.74
12	3.81	0.74	42.82
13	5.0	0.44	2.20
14	2.10	2.80	5.30
15	2.10	2.80	5.00
16	0.10	0.84	76.80

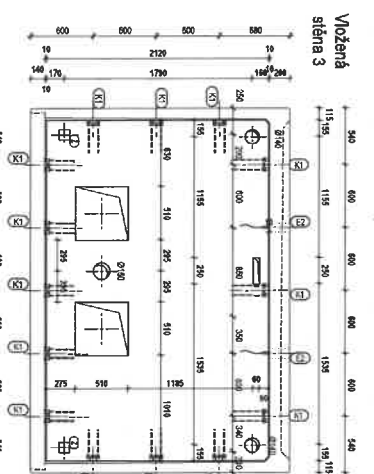
VPRAVDLIVÁ:	Ing. Nebesáková	1/20
STAVBA:	Základný domek	K01
VÝKRES VÝSTUŽE		2022/2010



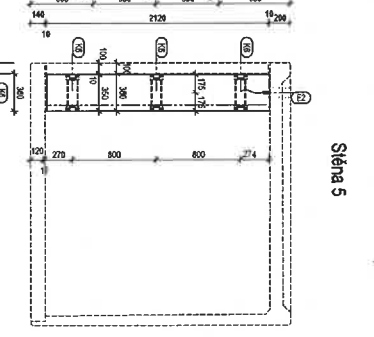
Stena 1



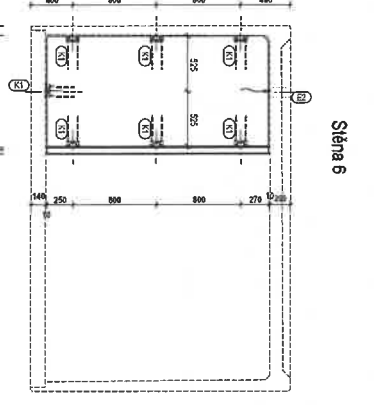
Rez A-A



Vložená stena 3

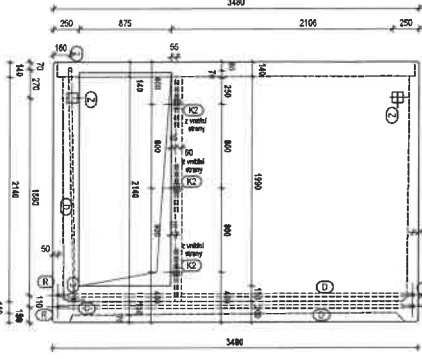


Stena 5

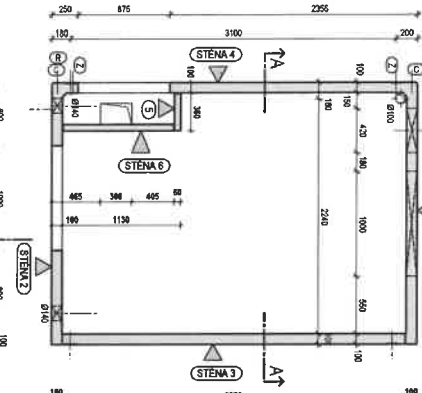


Stena 6

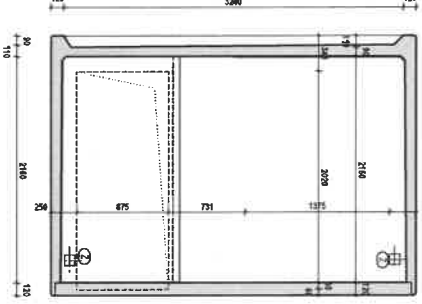
Stena 4



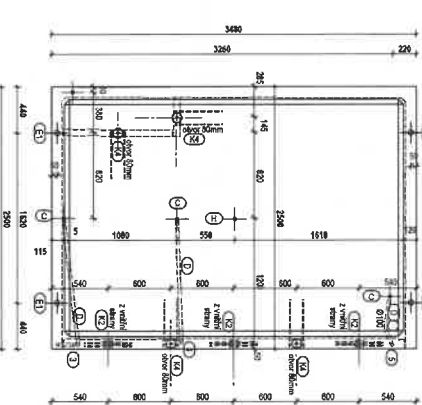
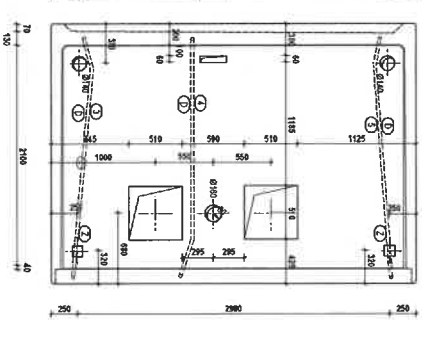
Podorys burky



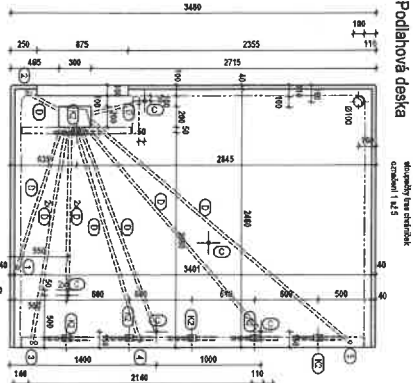
Rez B-B



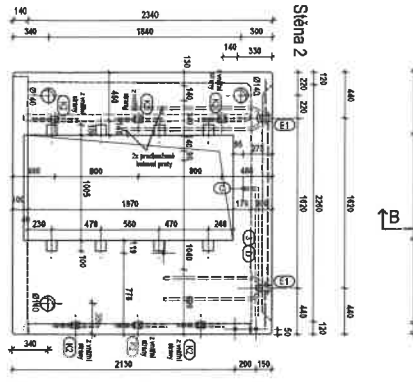
Stena 3



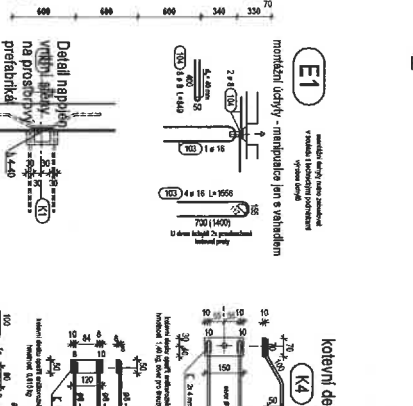
Podorys střešní desky



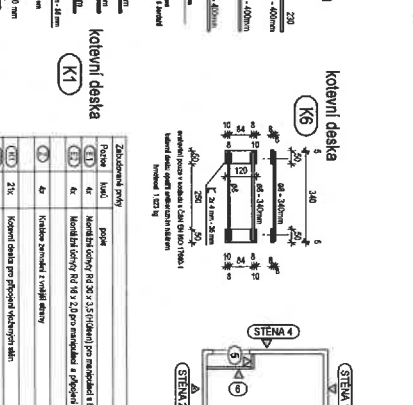
Podlahová deska



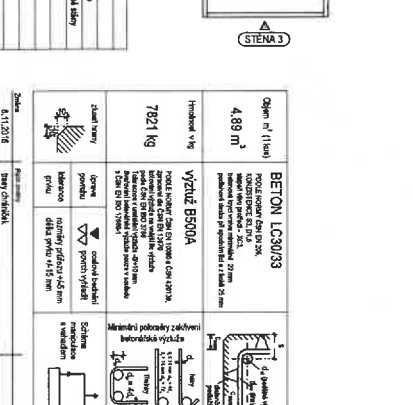
Stena 2



E1

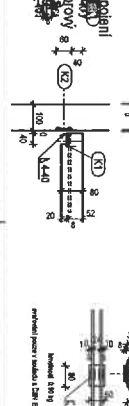
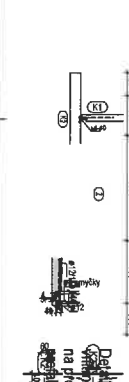
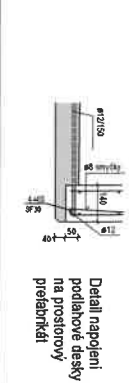


K1



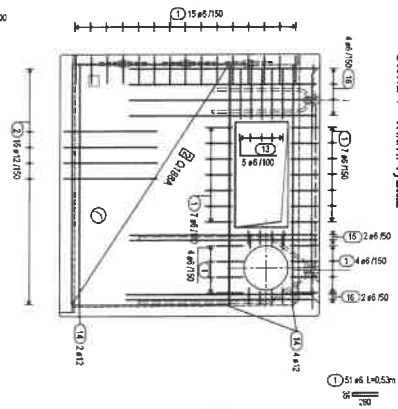
K2

Číslo	Název	Popis
1	Kotelní deska pro přílohu	
2	Kotelní deska pro přílohu	
3	Kotelní deska pro přílohu	
4	Kotelní deska pro přílohu	
5	Kotelní deska pro přílohu	
6	Kotelní deska pro přílohu	
7	Kotelní deska pro přílohu	
8	Kotelní deska pro přílohu	
9	Kotelní deska pro přílohu	
10	Kotelní deska pro přílohu	

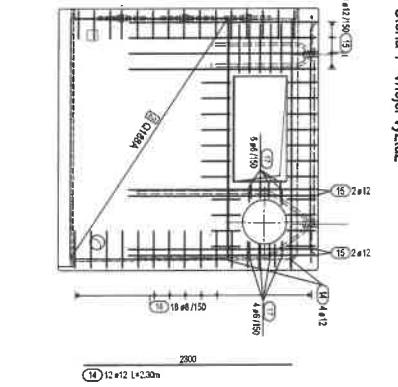


Výrobce	GLASERT s.r.o.
Výrobek	AVUCENTRUM - buňka 3,45 x 2,50 x 2,50 m
Výška	1,25
Číslo	1

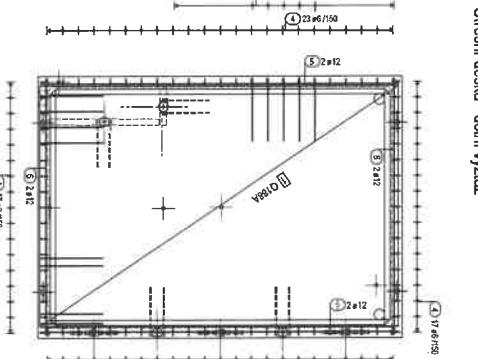
Stěna 1 - vnitřní vyzluz



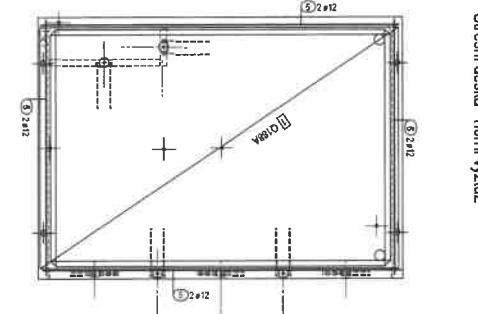
Stěna 1 - vnější vyzluz



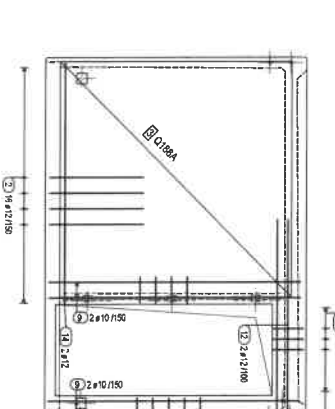
Střešní deska - dolní vyzluz



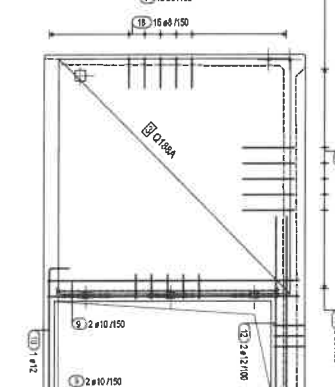
Střešní deska - horní vyzluz



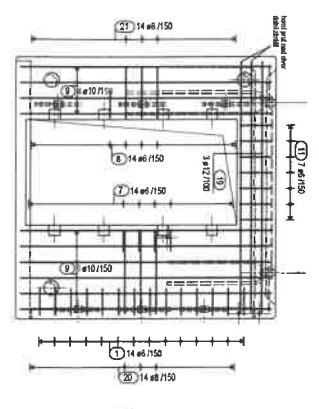
Stěna 4 - vnitřní vyzluz



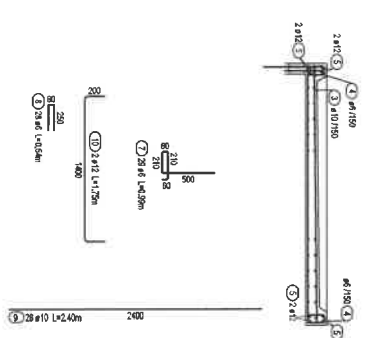
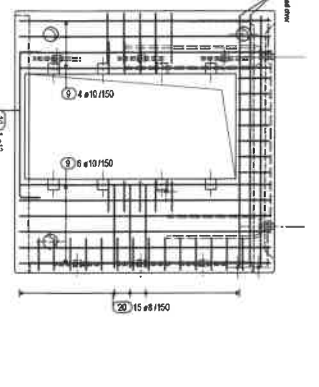
Stěna 4 - vnější vyzluz



Stěna 2 - vnitřní vyzluz



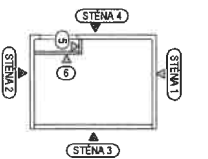
Stěna 2 - vnější vyzluz



2*Q188A	1*Q188A
3.402.20	1.502.20
3	2

Výpis a střešní plán vyzluzových sítí

Kód	Číslo	Typ	Velikost	Velikost
3	Q188A	180/10	180/10	180/10
2	Q188A	180/10	180/10	180/10



Výkaz prutů včetně tvarů ohybů

Pol.	Kód	a [mm]	h [mm]	Jednotka	Číslo tvarů prutů (bez množství)	Číslo tvarů ohybů	Hmotnost [kg]
1	51	6	0.53			27.06	6.01
2	32	12	0.80			28.80	23.57
3	15	10	0.88			14.88	9.05
4	80	6	0.58			48.40	10.30
5	0	12	3.43			27.44	24.37
6	8	12	2.45			18.80	17.40
7	28	6	0.58			28.74	6.38
8	28	6	0.54			15.51	3.23
9	28	10	2.40			67.20	41.40
10	2	12	1.75			3.80	3.11
11	18	6	0.77			12.32	2.74
12	4	12	1.80			7.60	6.75
13	5	6	0.98			4.85	1.08
14	12	12	2.30			27.60	24.51
15	8	12	2.38			18.00	18.87
16	8	6	1.88			15.87	3.52
17	10	6	0.31			3.11	0.88
18	18	6	0.58			9.33	3.68
19	6	12	2.40			14.40	12.78
20	28	6	0.80			22.20	9.16
21	14	8	0.50			7.80	2.77
Celková hmotnost [kg]:							231.48

BETON LC30/53
 POKRYVKA VYTVAROVANÁ NA MÍSTĚ
 podle ČSN EN 12620, 2021
 Provozní tlak: 2021
 Provozní tlak: 2021
 Provozní tlak: 2021

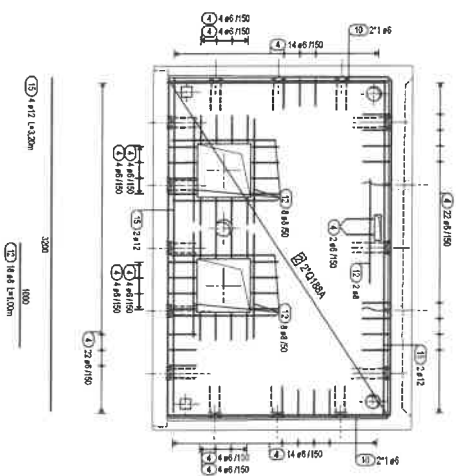
VÝZUŠ B500A
 podle ČSN EN 10278, 2021
 podle ČSN EN 10278, 2021
 podle ČSN EN 10278, 2021

GLASERT s.r.o.
 VÝZUŠ
 VÝZUŠ
 VÝZUŠ

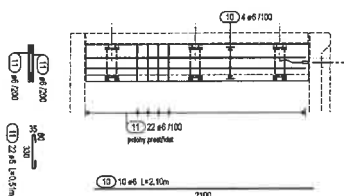
GLASERT s.r.o.
 VÝZUŠ
 VÝZUŠ
 VÝZUŠ

VD
 SFS 2788
 VÝZUŠ
 VÝZUŠ

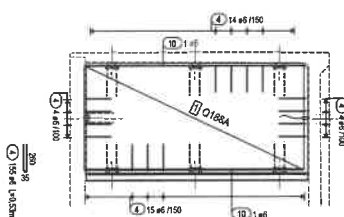
Vložená stěna 3



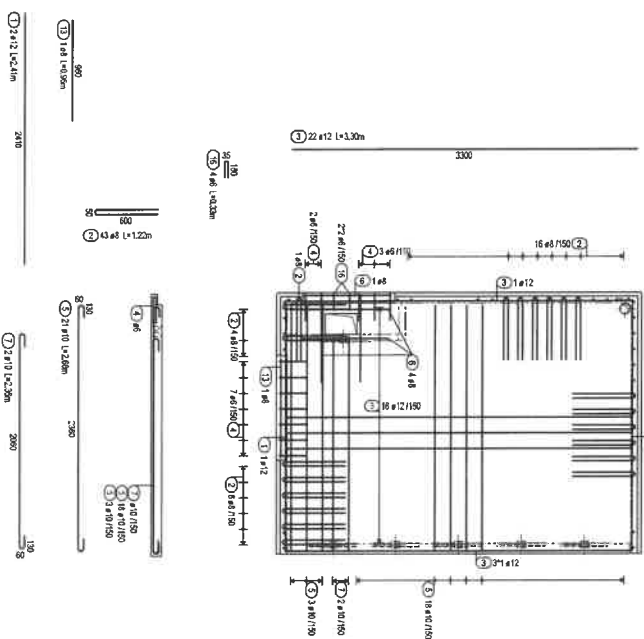
Stěna 5



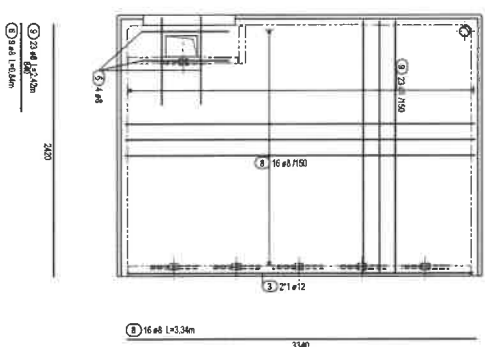
Stěna 6



Podlahová deska
dolní výžluž

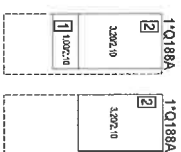


Podlahová deska
horní výžluž



Výkaz prutů včetně vartů ohybů

Por.	Kvalit.	•	Metod.	Odkazovaný tvar prutu (bez vrtání)	Celková hmotnost [kg]
1	2	3	4	5	6
1	2	12	2.41		4.82
2	43	8	1.22		52.39
3	22	12	3.30		72.80
4	165	6	0.53		82.31
5	21	10	2.06		95.82
6	9	8	0.94		7.56
7	2	10	2.36		4.72
8	10	8	3.34		53.44
9	23	8	2.42		55.66
10	10	6	2.70		21.00
11	22	6	0.51		11.26
12	18	8	1.00		16.00
13	1	8	0.96		0.96
14	0	8	2.91		0.00
15	4	12	3.20		12.80
16	4	6	0.33		1.32
Celková hmotnost [kg]:					217.36



Výpis a sřizný plán výztužných sítí

Kvalit.	Číslo	Metod.	Náhodn.
2	0188A	83.40	62.96
2	0188B	83.40	46.56

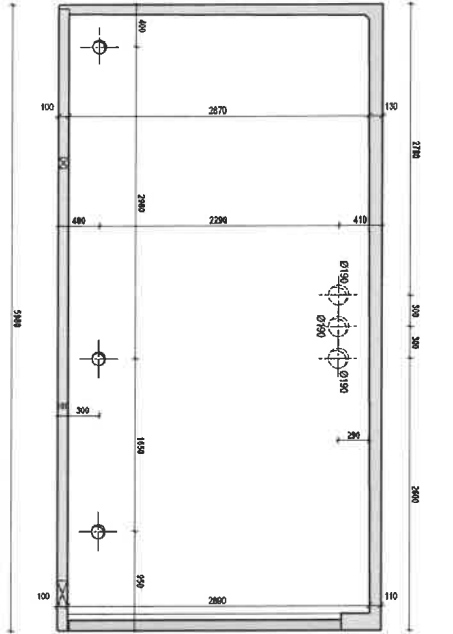
BETON LC30/33
 POČET KLASIFIKOVANÝCH PRUTŮ: 2
 POČET VRTANÍ: 2
 PRŮMĚR VRTANÍ: 100 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 12 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 16 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 20 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 25 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 32 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 40 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 50 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 63 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 80 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 100 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 125 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 160 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 200 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 250 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 315 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 400 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 500 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 630 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 800 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 1000 mm

VÝZTUŽ B500A
 PRŮMĚR PRUTŮ: 12 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 16 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 20 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 25 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 32 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 40 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 50 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 63 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 80 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 100 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 125 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 160 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 200 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 250 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 315 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 400 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 500 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 630 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 800 mm
 PRŮMĚR PRUTŮ: 1000 mm

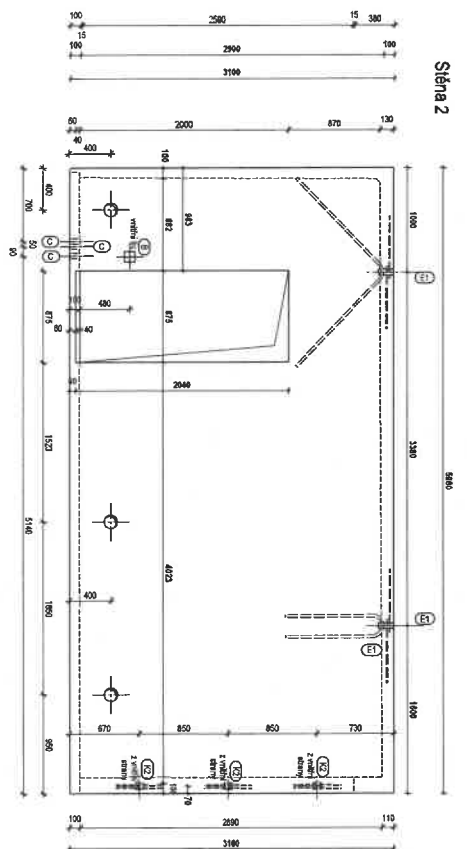
Základní údaje
 Datum: 27.12.2019
 Projekt: SPS 2383
 Vypracoval: 3

GLASIERI s.r.l.o.
 AQUACENTRUM - budova 3.48 x 2.50 x 2.50 m
 Výtahová deska 2

Řez A-A

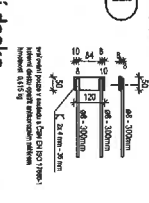


Stěna 2



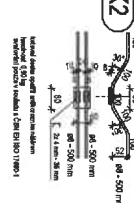
kotvení deska

(K1)



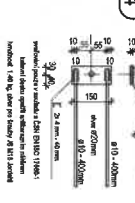
kotvení deska

(K2)



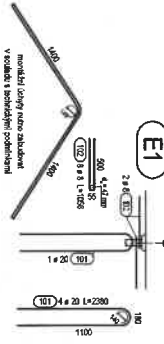
kotvení deska

(K4)



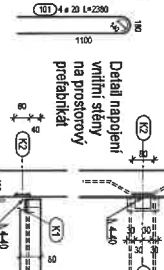
montážní úchyty po celek R4 35 x 4.0

(E1)



manipulace pouze s vzhledem!

Detail napojení vřutní stěny na prosazový prah/balka



Pozor - před montáží prvky musí odložit ochranné papírky všech zabudovaných prvků.

Zabudované prvky

Prostředek	2000
(E1)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E2)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E3)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E4)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E5)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E6)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E7)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E8)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E9)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled
(E10)	Montážní úchyt R4 35 x 4.0 pro montážní a vzhled

Oteplení stěny (100 mm)	ROCK WOOL C20033
Hydroizolace (100 mm)	WYDİZ B500A
140090 kg	

Výrobce: **GLASERT s.r.o.**

Montážní list: **ATE - břík 238 x 6,98 x 310 mm**

Výška šroubu: 112,5 mm

Obj. číslo: 22A.3017

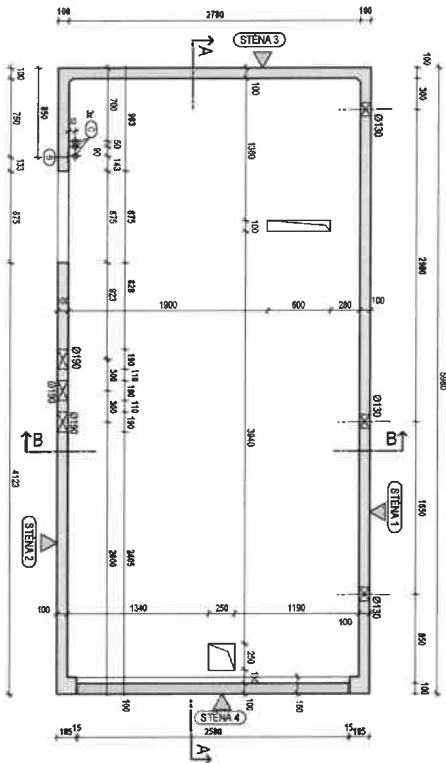
Průměr: 11

VD

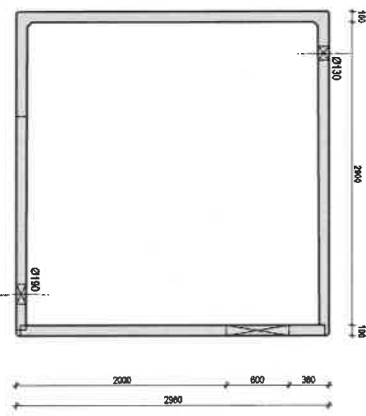
SPS 2306

1/25

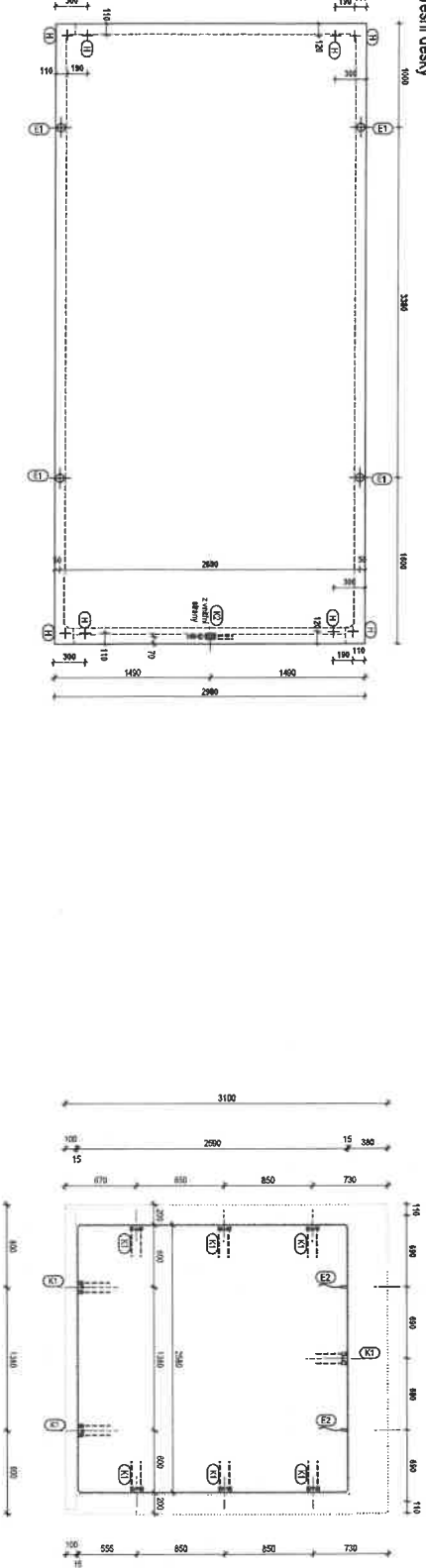
Půdorys buněk



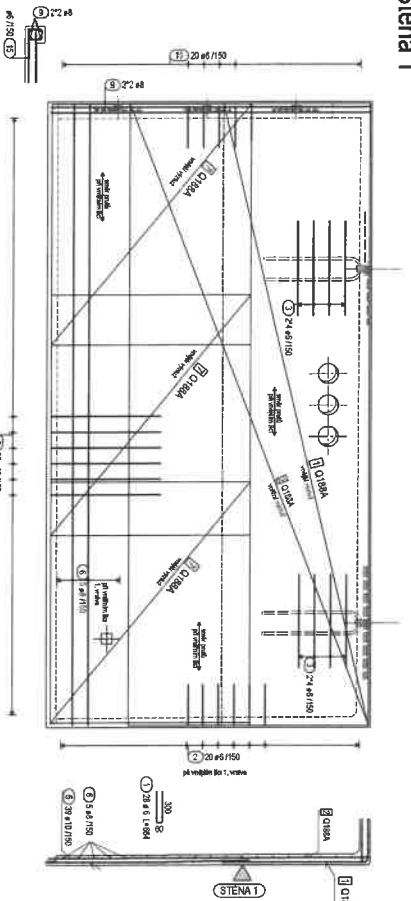
Řez B-B



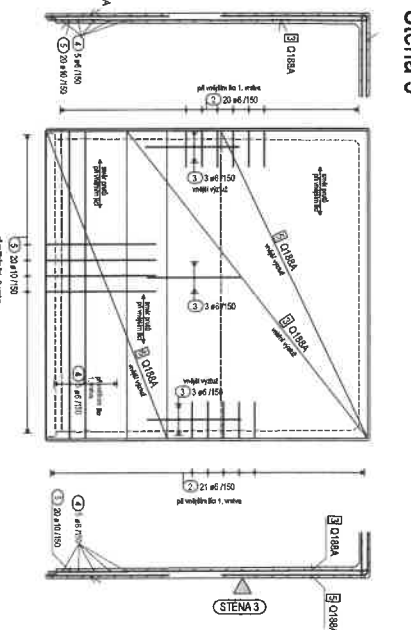
Vložená stěna 4



Stěna 1



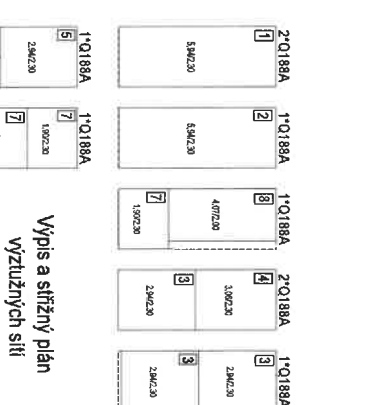
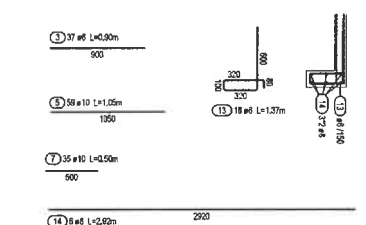
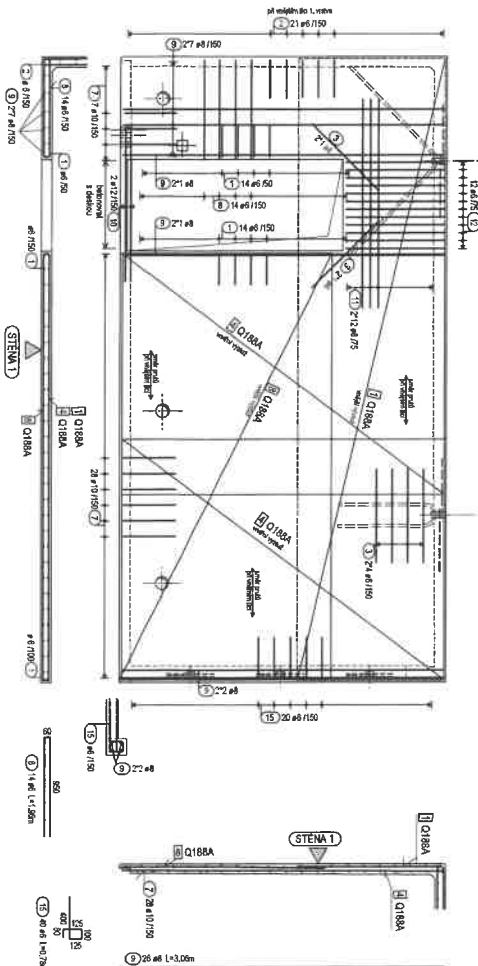
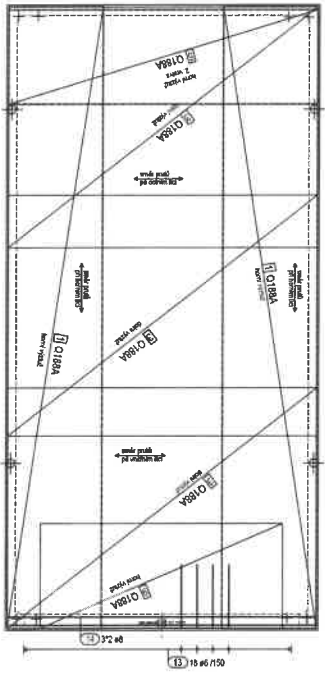
Stěna 3



Střešní deska

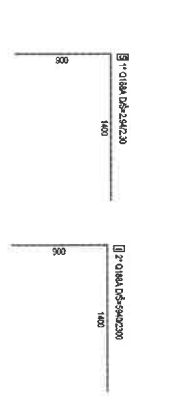


Stěna 2



Výpis a střížný plán vyzúžňných síťí

Šířka	Průřez	Průřez	Hledisko
8	37x30	37x30	34,26
9	59x10	59x10	34,26



Výkaz prutů včetně tvarů ohybů

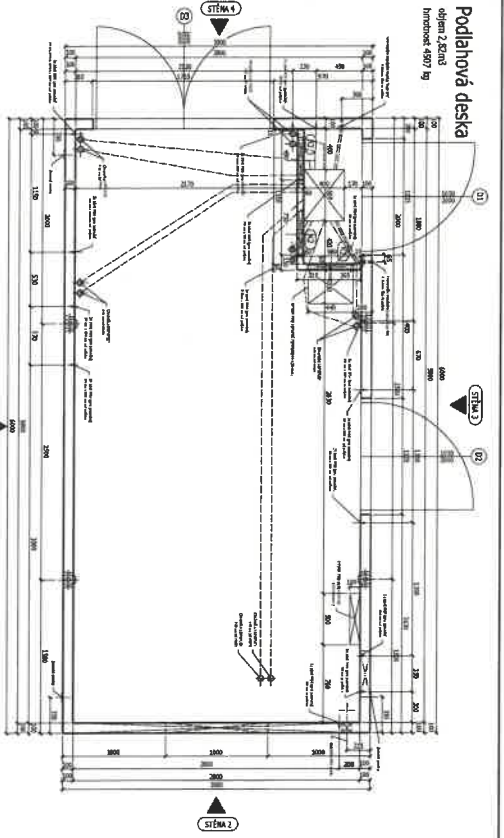
Por.	Kvalit.	•	Jednot.	Číslovoit tvar prutu (číslo náčrtu)	Číslovoit délka [m]	Hmotnost [kg]
1	28	6	0,08	300	18,59	4,13
2	41	6	0,70	250	28,70	6,37
3	37	6	0,90	250	33,30	7,39
4	5	6	2,94	300	14,70	3,26
5	59	10	1,05	300	61,95	36,18
6	5	8	5,94	300	29,70	11,73
7	35	10	0,50	300	17,50	10,79
8	14	6	1,09	300	27,50	6,10
9	28	6	3,06	300	70,56	31,43
10	2	12	1,50	300	3,00	2,89
11	24	8	2,19	300	46,00	18,95
12	12	6	1,44	300	17,23	3,83
13	18	6	1,37	300	24,66	5,48
14	8	8	2,92	300	17,52	6,92
15	40	6	0,78	300	31,24	6,94

Celková hmotnost [kg]: 164.14

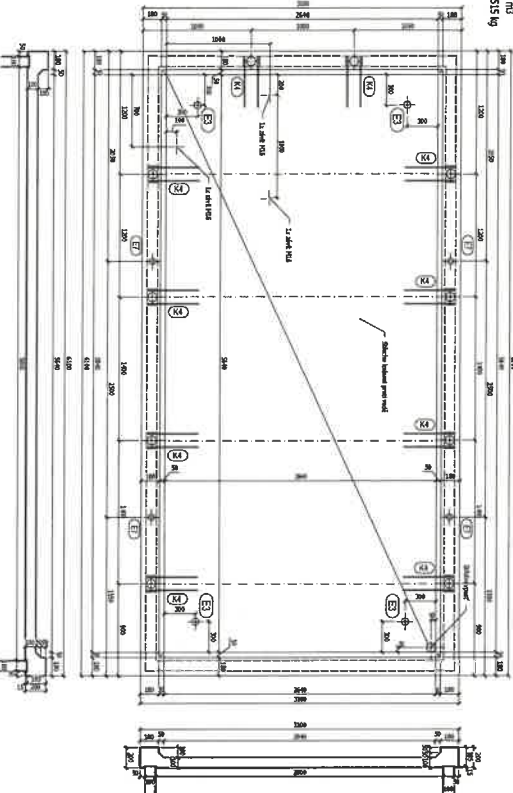
BETON LC30/33
 VÝZUŽ BE10/4
 Průřez 800x300 mm
 Délka 2,98 m
 Objem 0,72 m³
 Hmotnost 1,89 t

GLAGIERT s.r.o.
 VÝKAZ
 ATE - hříšňa 2,98 x 5,98 x 3,10 m
 VÝKAZ
 SPS 2306
 12

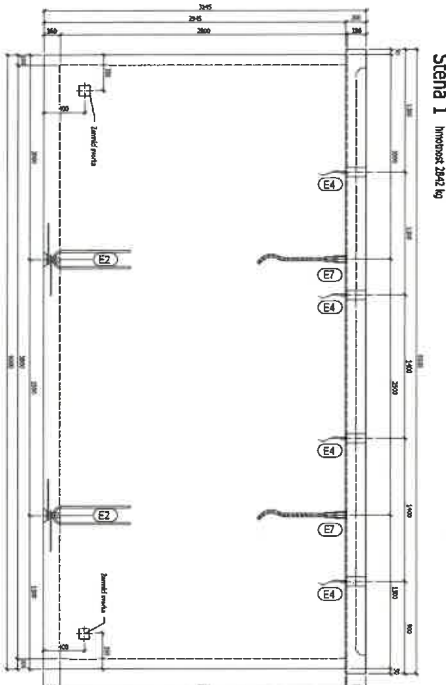
Podlahová deska
objem 2,87 m³
hmotnost 4077 kg



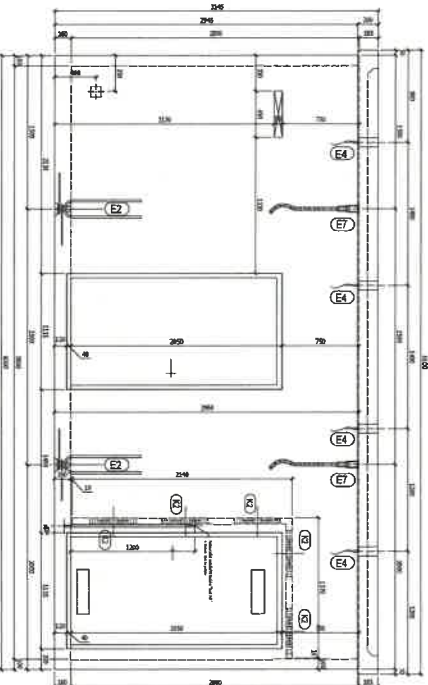
Stropní deska
objem 2,20 m³
hmotnost 3215 kg



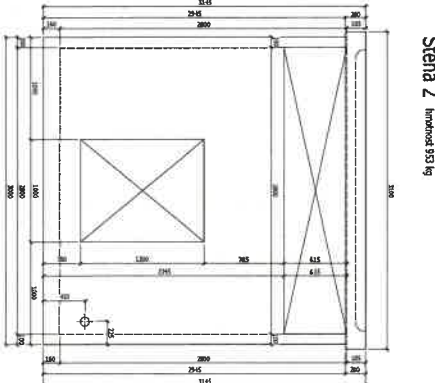
Stěna 1
objem 1,28 m³
hmotnost 2842 kg



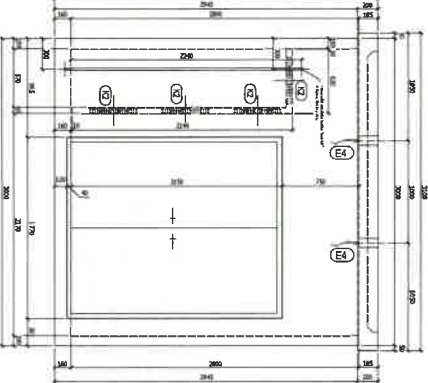
Stěna 3
objem 1,27 m³
hmotnost 3025 kg



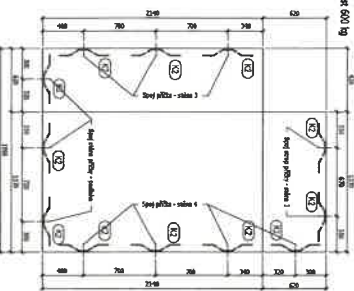
Stěna 2
objem 0,65 m³
hmotnost 953 kg



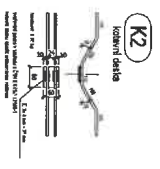
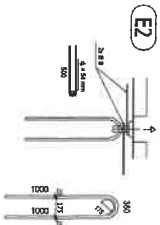
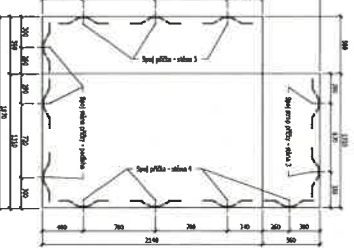
Stěna 4
objem 0,43 m³
hmotnost 695 kg



Vnější povrch příčky - rozvinutý pohled
objem 0,27 m³
hmotnost 604 kg



Vnitřní povrch příčky - rozvinutý pohled



Index	Kód	Název	Materiál
E2	06	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E3	04	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E4	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E5	06	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E6	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E7	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E8	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E9	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E10	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E11	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E12	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E13	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E14	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E15	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E16	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E17	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E18	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E19	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000
E20	10x	Mokřadlová deska	1130/2000, 1130/2000, 1130/2000

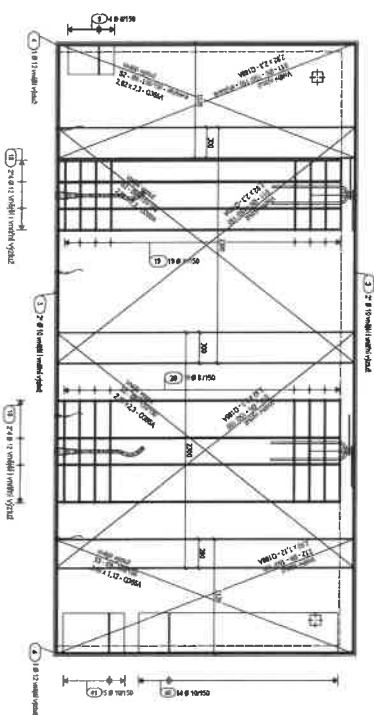
Objem	Hmotnost	Materiál
9,46 m ³	15 131 kg	BETON LC30/33
		Výztuž B500A

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. LUDMILA ŠIMONOVSKÁ
 DESKOVÁ: ING. EVA BALUCHOVÁ
 KONSTRUKČNÍ: ING. PETR V. ŠIMONOVSKÝ
 INŽENÝR: BOKRAT ENKOPROJEKT ČESKÝ, s.r.o., Praha 3, Svatoplukova 1530/2000, 1530009, 1530009
 OBJEKTOVÝ: BOKRAT ENKOPROJEKT ČESKÝ, s.r.o., Praha 3, Svatoplukova 1530/2000, 1530009, 1530009
 DĚLITEL: 1:35
 VÝKRES: 1:35
 MĚŘÍTEK: 1:35
 SOUVAZNÝ VÝKRES: VÝKRES VÝŠŤOVÉHO PRŮŘEZU
 MĚŘÍTEK: 1:35

Technický kotelna BOKRAT K09 - IMCO
 Sada kotelna, výšťový štět

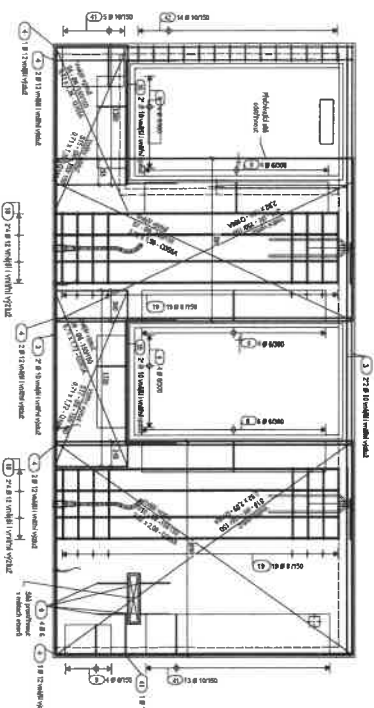
SOUVAZNÝ VÝKRES: VÝKRES VÝŠŤOVÉHO PRŮŘEZU
 MĚŘÍTEK: 1:35
 SP 01 01

Stěna 1



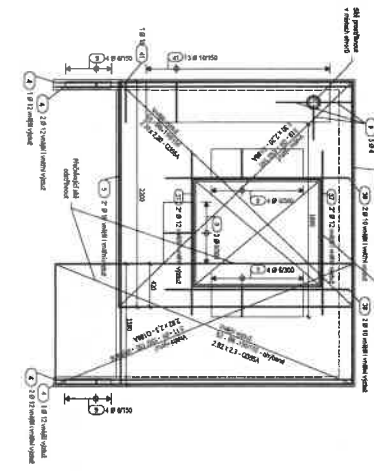
Podlahová deska, výrobní poleha - pohled shora
- dolní výztuž ve výrobní poloze, horní výztuž v konečné poloze

Stěna 3

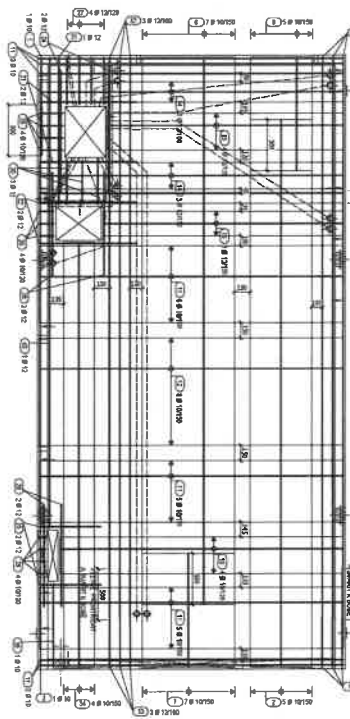
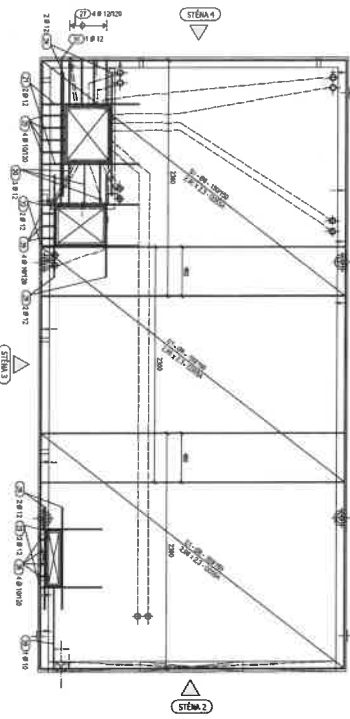
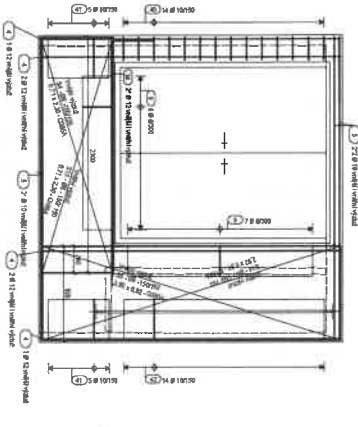


Podlahová deska, výrobní poleha - pohled shora
- horní výztuž ve výrobní poloze, spodní výztuž v konečné poloze

Stěna 2



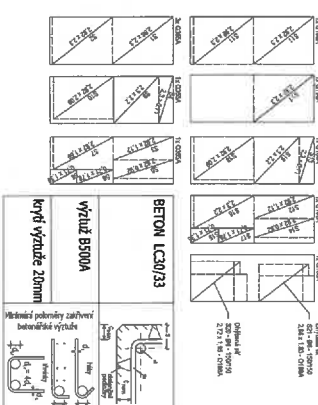
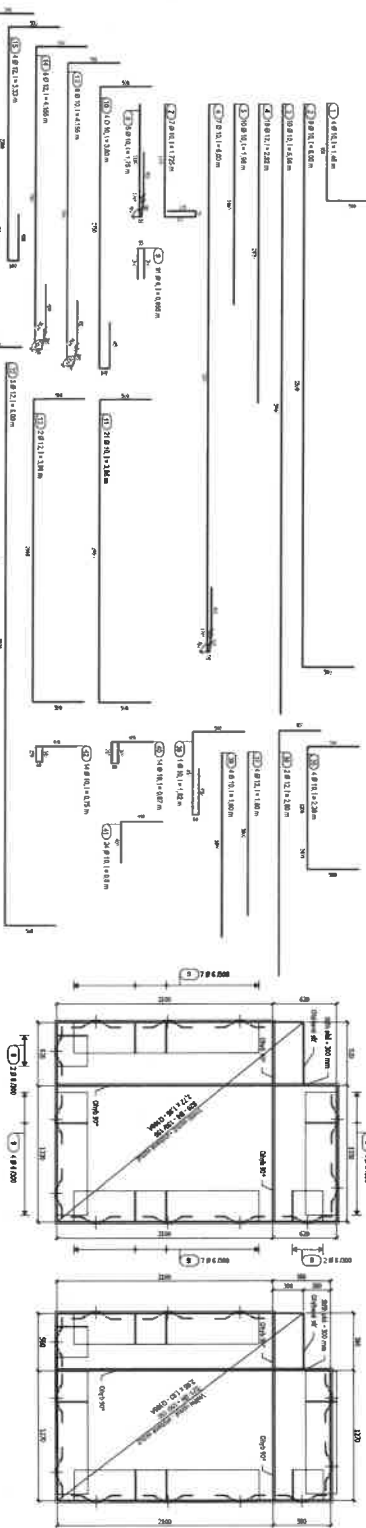
Stěna 4



Vnější povrch příčky - rozvinutý pohled

Vnitřní povrch příčky - rozvinutý pohled

Sřezový plán síť

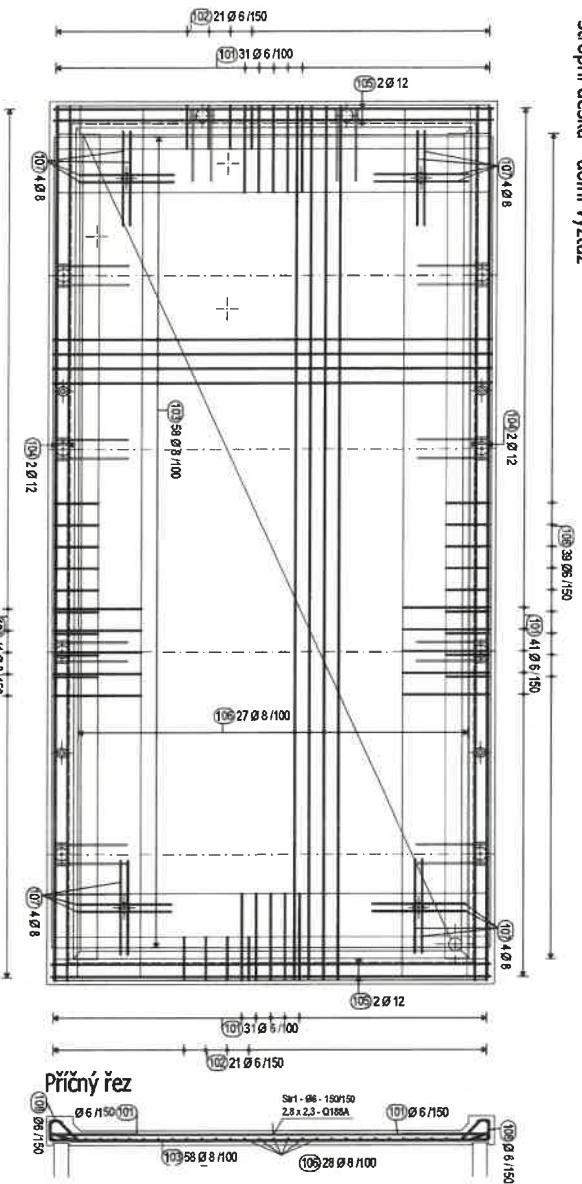


BETON LC30/33
Výztuž B500A
Krycí výztuže 20mm

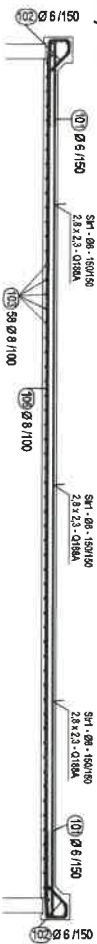
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	INC. LUKÁŠ ŠEBEK
DESÁTEL:	INC. DĀ MACHONIA
OPROJEKTOVAL:	INC. PETR ČERNÝ
PŘEVĚŘOVATEL:	Branislav ETKOVICZ ČUK ČUK s.r.o., Praha 3, Salmovská 129/22, PČJ 130 00
OBJEKT:	Č. 200/201
ADRESA:	814 04
STAV:	1:25
PROJEKT:	VP
SKLADBY ČÁSTI:	SP
KLASIFIKACE:	02
VERZE:	01



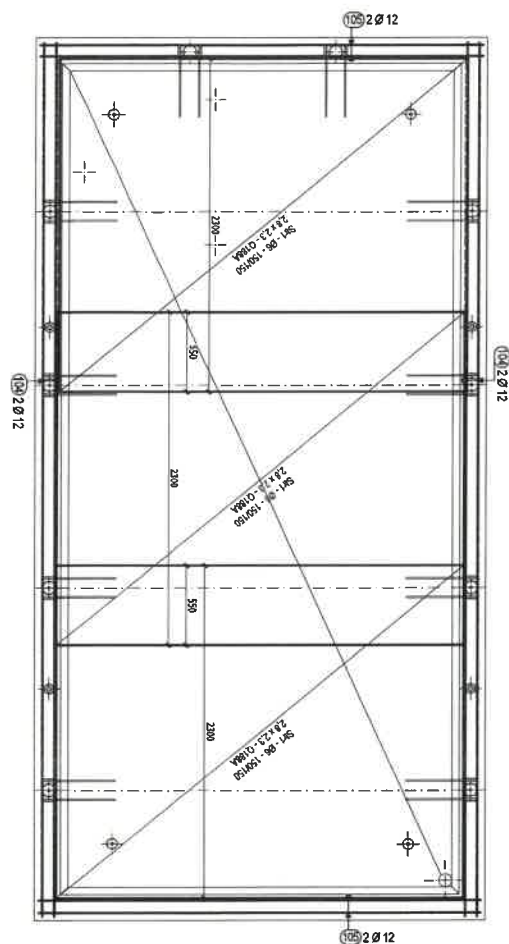
Výztuž stropní desky buňky stropní deska - dolní výztuž



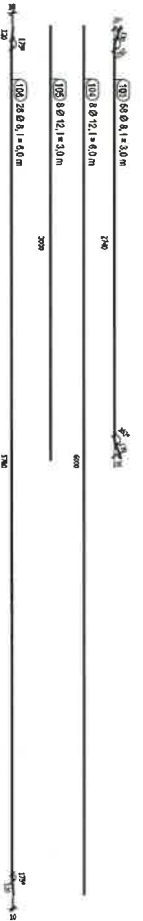
Podélný řez



Stropní deska - horní výztuž



Průčný řez

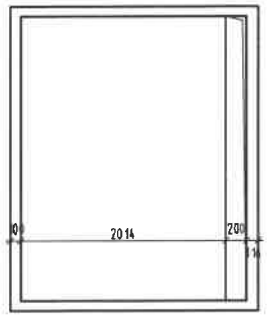


ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. LUDMÍR OKROUŠEK
KRESLIL:	ING. EVA BALUCHOVÁ
KONTROLOVAL:	ING. MICHAL OKROUŠEK
INVESTOR:	Bonett EUROGAS CNG City, a.s., Praha 3, Sudoměřská 1293/32, PSČ 130 00
KRAJ:	OLJECH
MÍSTO:	Technologický kontejner Bonett K09 - MECO
MÁZEV:	Stavbě posouzení, výkresová část
SOZNÁŽENÍ ČÁSTI:	
MÁZEV PRÁLOH:	
Výkres výztuže - stropní deska	
ČÁST PO:	Č. VYKR.:
SP	03

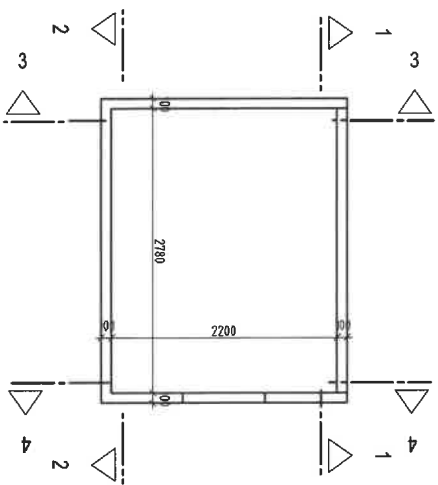
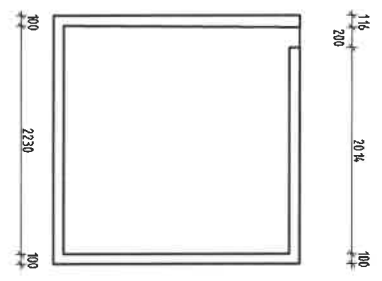
bonett
10/2021

Handwritten signature

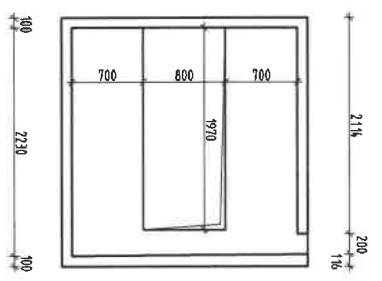
Řez: 1 - 1



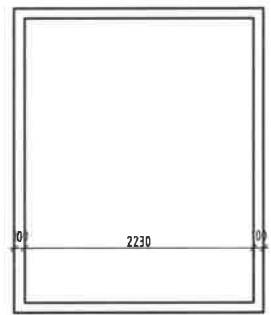
Řez: 3 - 3

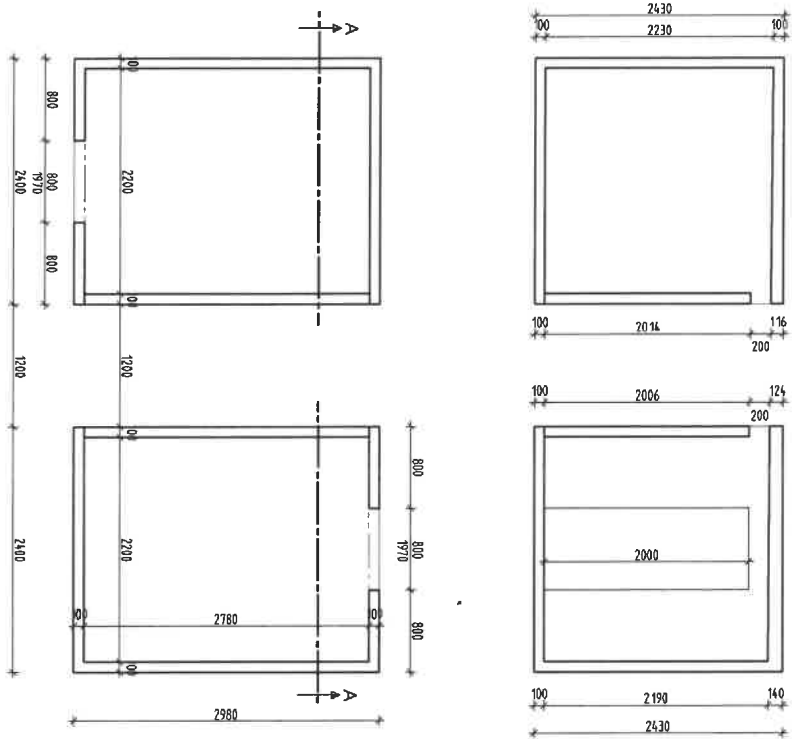


Řez: 4 - 4

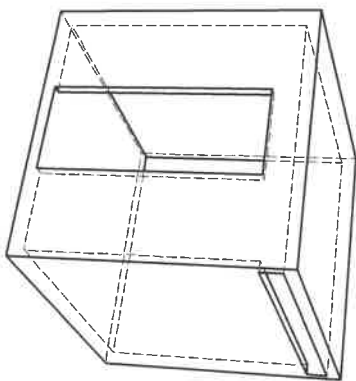


Řez: 2 - 2





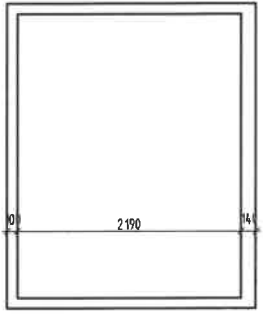
REZ A-A



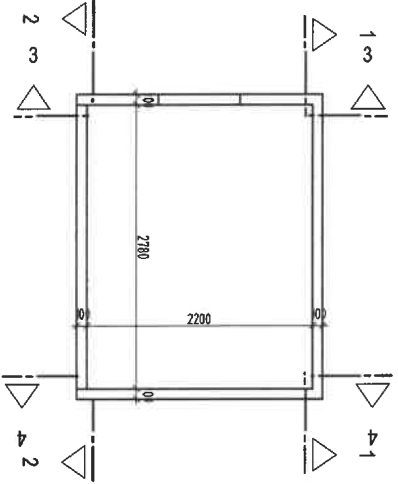
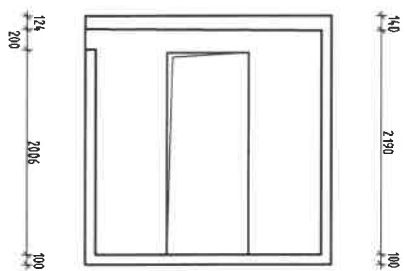
19. Bahadur domak

Handwritten signature

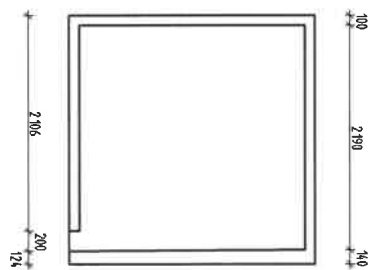
Řez: 1 - 1



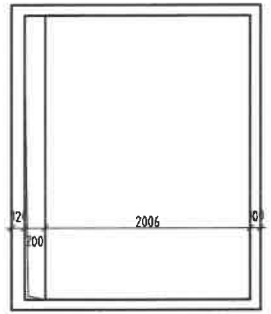
Řez: 3 - 3

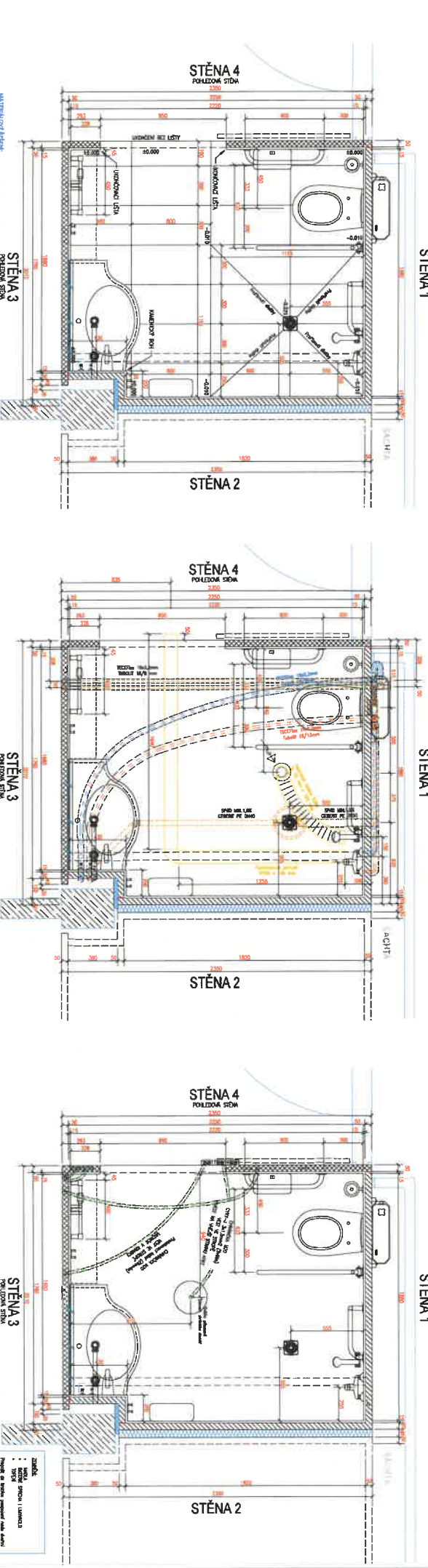
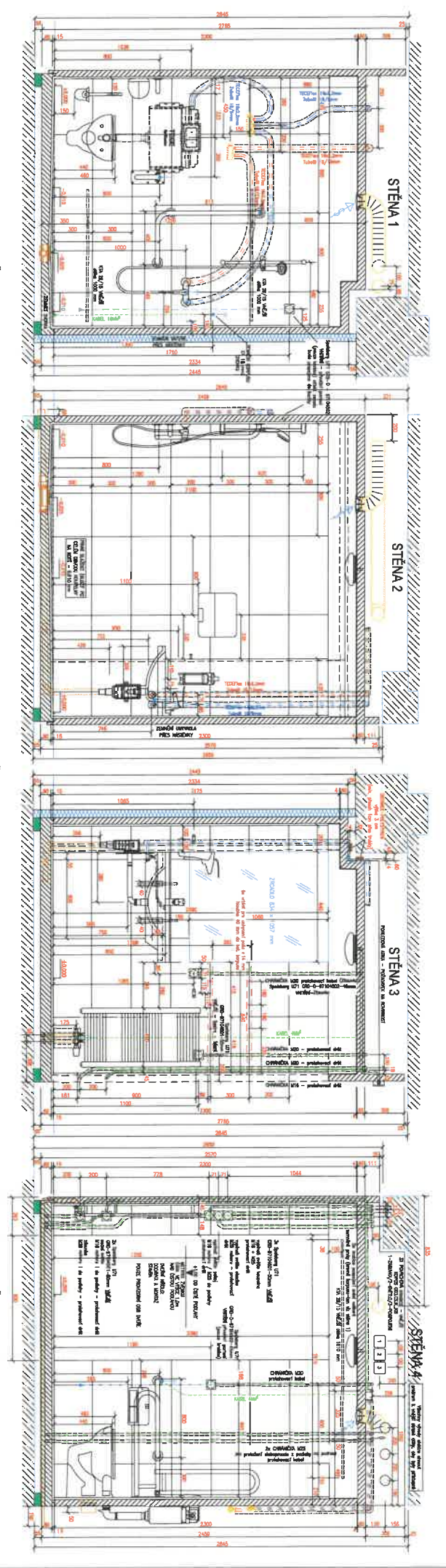


Řez: 4 - 4



Řez: 2 - 2





STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

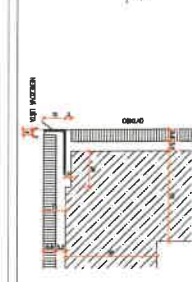
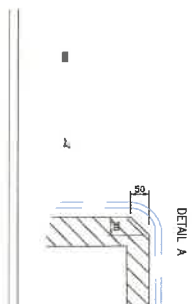
POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ



LEGENDA

- 1. Základní úroveň - úroveň podhledu podlahy
- 2. Úroveň podlahy - úroveň podlahy
- 3. Úroveň stropu - úroveň stropu
- 4. Úroveň stěny - úroveň stěny
- 5. Úroveň okraje - úroveň okraje

REV	DATA	POPIS
1	21.11.2020	Nové územní plánování a 2D-3D model
2	3.12.2020	Úprava územního plánu a 2D-3D model (základní úroveň)
3	15.11.2019	Základní úroveň - úroveň podhledu podlahy (základní úroveň)

KLIENT	PROJEKTANT	PROJEKT
KLIENT s.r.o.	DOMO/PRO/SENKRY	TP-PL
Heslová 432	ČRTELSON	Průmyslová
260 02 Písek		

STĚNA 1

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 2

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 3

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

STĚNA 4

POKROKOVÁ PRACOVNÍ VĚŠTĚNÍ

