


TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÝ VÝPOČET

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

STAVBA	IC TEPLICE NAD BEČVOU
STAVEBNÍK	Město Hranice, Teplice nad Bečvou č. p. 53, 753 01, Hranice
OBJEDNATEL	Atelier Velehradský s.r.o., Výstaviště 1, 603 00 Brno
MÍSTO STAVBY	U Teplic 552, 753 01 Hranice
ČÁST PROJEKTU	D Dokumentace objektů a technických a technolog. zařízení D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu
DÍL PROJEKTU	D.1.2 Stavebně konstrukční část
OBJEKT	SO03

Revize	Datum	Popis revize
00	03.11.2023	1. vydání dokumentace

<p>Hrubého 478/3, 612 00, Brno Ing. Jiří Kocourek <i>Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb</i></p>  <p>STATIKA KOCOUREK ČKAIT: 1006116</p>	<p>paré</p>	<p>otisk autorizačního razítka</p>
---	-------------	------------------------------------

Číslo zakázky	Vypracoval
2321	Ing. Jiří Kocourek



OBSAH

1	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	5
1.1	Rozsah dokumentace	5
2	Soubor použitých norem a literatury	6
2.1	Soubor norem ČSN EN.....	6
2.2	Zákony a vyhlášky	6
3	Použité programy	6
4	Charakteristika objektu	7
4.1	Funkce a tvar budovy.....	7
4.2	Nosná konstrukce	7
4.2.1	Koncepce konstrukčního řešení	7
4.2.2	Celková prostorová tuhost a stabilita.....	7
4.2.3	Požární odolnost.....	7
4.2.4	Zajištění stavební jámy	7
5	Materiálové charakteristiky	8
6	Opatření proti Bludným proudům	8
7	Ošetřování betonu	8
7.1	Teoretický úvod	8
7.2	Způsob a časový průběh ošetřování.....	9
8	Betonáž v zimním období	11
8.1	Podmínky s nízkými teplotami.....	11
8.2	Podmínky se zápornými teplotami.....	11
9	Betonáž v letním období	12
10	Svařování betonářské výztuže	13
10.1	Nenosné svarové spoje.....	15
10.2	Nosné svarové spoje	15
10.3	Základní podmínky pro úspěšné svařování betonářské výztuže:.....	15
11	Trhliny v betonu	16
11.1	ČSN EN 1992-1-1:2011	16



12	Provádění, tolerance a kontroly	17
13	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	17
14	Vyztužení styku železobetonová stěna deska	18
15	Obecná kombinační pravidla zatěžovacích stavů	19
15.1	Kombinace podle metodiky EN 1990:2004	19
16	Požadavky na bezpečnost při provádění	21
17	Údaje o uvažovaných zatíženích	22
17.1	Zatížení stálá:	22
17.1.1	Vlastní tíha betonové konstrukce	22
17.1.2	Vlastní tíha podlah	22
18.1.1	Zatížení tlakem zeminy	23
18.1.2	Zatížení od kolejové dopravy	23
18.1.3	Tepelná čerpadla	23
18.2	Zatížení nahodilá	24
18.2.1	Zatížení větrem – stěny	24
18.2.2	Zatížení větrem – střecha	25
18.2.3	Zatížení sněhem	30
19	Výpočetní model	31
19.1	Výpočtový model	31
19.2	Materiály	32
19.3	Průřezy	32
19.4	Kombinace	33
19.5	Skupiny výsledků	34
20.1	Zatížení	36
20.1.1	Zatěžovací stavy - graficky - ZS1	36
20.1.2	Zatěžovací stavy - graficky - ZS2	37
20.1.3	Zatěžovací stavy - graficky - ZS3	38
20.1.4	Zatěžovací stavy - graficky - ZS4	39
20.1.5	Zatěžovací stavy - graficky - ZS5	40
20.1.6	Zatěžovací stavy - graficky - ZS20	41
20.1.7	Zatěžovací stavy - graficky - ZS21	42



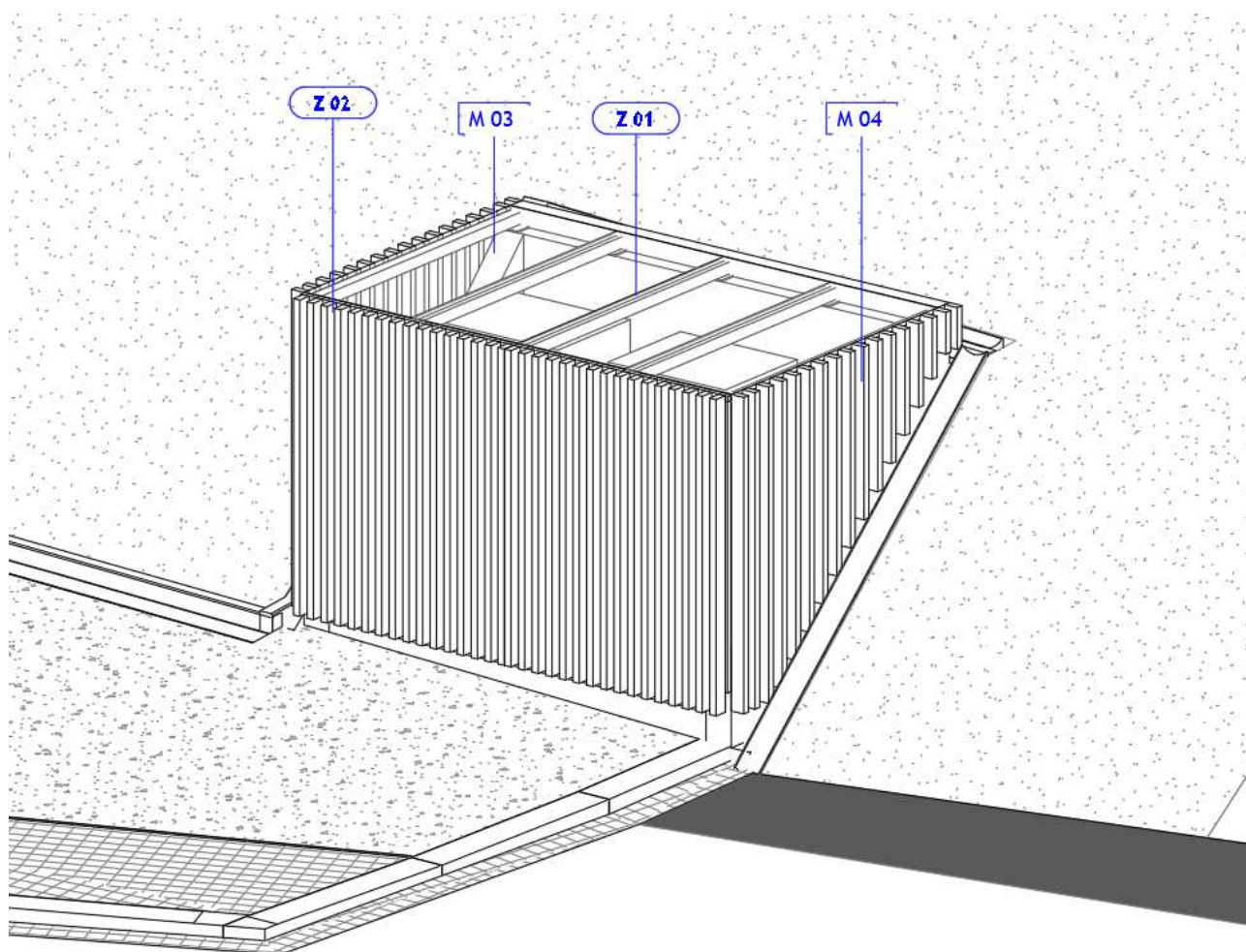
21	Posouzení betonové konstrukce	43
22	pOSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE	45
22.1	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 - shrnutí	45
22.2	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 - detailní	45
23	Závěr	50

1 PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

1.1 ROZSAH DOKUMENTACE

V této části dokumentace je řešen objekt SO03. Jedná se o betonovou monolitickou konstrukci pro uskladnění odpadových nádob a uložení tepelných čerpadel.

Dokumentace je zpracována ve stupni pro provedení stavby. Na výkresy výztuže musí být zpracována dilenská dokumentace. Tato dilenská dokumentace musí být odsouhlasená projektantem. Veškeré konstrukce, které nejsou explicitně uvedeny a posouzeny v tomto dokumentu musí být posouzeny zvlášť.



Axonometrický pohled

2 SOUBOR POUŽITÝCH NOREM A LITERATURY

2.1 SOUBOR NOREM ČSN EN

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - změna A1, Z1

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změna A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - oprava 1, změna A1

ČSN EN 1996-1-1+A1:2013 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce – Na ed.A

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla – oprava 1; změna NA ed.A

ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN 73 1004 Navrhování základových konstrukcí

ČSN ISO 2394:2016 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.

2.2 ZÁKONY A VYHLÁŠKY

Zákon č. 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním řádu v platném znění Nařízení vlády č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 405/2017 Sb. Kterou se m ění vyhláška 499/2006 Sb., částka 163 z 10.11.2006 o dokumentaci staveb ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb., částka 28 účinnost 29.03.2013

3 POUŽITÉ PROGRAMY

SCIA Engineer 22 – obecný FEM program

IDEA Statica 22.1 – FEM liniové a plošné prvky, detaily

FINE (soubor programů pro úhlové stěny a založení objektu)



4 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

4.1 FUNKCE A TVAR BUDOVY

Jedná se o konstrukci pro skladování odpadových nádob a uložení dvou tepelných čerpadel. Rozměry konstrukce jsou cca 3,4m x 2,3m. Výška budovy 2,3m nad terén.

4.2 NOSNÁ KONSTRUKCE

4.2.1 KONCEPCE KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

Svislá nosná konstrukce je tvořena železobetonovými stěnami tloušťky 250mm. Vodorovná nosná konstrukce je tvořena jednou deskou o tloušťce 250mm. Na této desce jsou uloženy tepelné čerpadla. Založení objektu je provedeno na pasech. Pod pasy bude vyměněna zemina dle výkresové části projektu. Recyklát je nutné hutnit dle předpisu na výkresech.

4.2.2 CELKOVÁ PROSTOROVÁ TUHOST A STABILITA

Prostorová tuhost betonové konstrukce je zajištěna tuhými spoji mezi jednotlivými prvky monolitické železobetonové konstrukce a řádným provázáním výztuže.

4.2.3 POŽÁRNÍ ODOLNOST

Konstrukce je navržena bez požární odolnosti.

4.2.4 ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

Zajištění stavební jámy je provedeno pomocí kotvené štětové stěny a je zpracováno v samostatné dokumentaci.

5 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Podkladní beton – C12/15-X0(CZ,F.1)-CL0,4-16-S4

Beton v kontaktu se zemínou - C25/30-XC4, XF3, XA2(CZ,F.1)-CI 0,2-16-S4

Měkká výztuž B500 B resp. R10505 resp. BSt 500

Poznámka: U oceli 10 425 a 10 505 je nutno rozlišovat způsob jejich výroby. Oceli dodávané pod označením 10 425.0 10 505.0 nejsou tepelně zpracovávány, jsou legovány titanem, resp. vanadem. Tyto oceli jsou zaručeně svařitelné. Oceli označené 10 425.9 a 10 505.9 jsou zpracovány tepelně tzv. řízeným ochlazováním (zakalení povrchu prudkým zchlazením vodou a popuštěním vnitřním žářem tyče) a jejich svařitelnost není zaručená, spíše je obtížná. V podmínkách běžné stavby je není možno svařovat.

Zámečnické výrobky (nejsou součástí této dokumentace)– S235JR nebo S355J0

Smršťovací pruhy a pracovní spáry Těsnící pásy SIKA, ILLICHMAN nebo podobné v kontaktu se zemínou

Injektážní systémy do pracovních spár SIKA, FRANK nebo podobné

6 OPATŘENÍ PROTI BLUDNÝM PROUDŮM

Konstrukce se nachází v místě, kde se dá očekávat významný výskyt bludných proudů. V místě stavby je nutné provést korozní průzkum a na jeho základě musí být navržena příslušná opatření dle TP124. Pro tyto opatření je nutné zpracovat samostatnou dokumentaci autorizovanou osobou.

7 OŠETŘOVÁNÍ BETONU

7.1 TEORETICKÝ ÚVOD

V průběhu tuhnutí a tvrdnutí betonu dochází k řadě chemických procesů dostatečně popsanych v odborné literatuře. Řada těchto procesů má vliv na mechanické vlastnosti betonu a jeho celistvost. Nedílnou součástí hydratace cementu je chemické smrštění způsobené tím, že objem produktů hydratace je menší než objem cementu a vody. Kromě toho dochází k jevu zvanému samovysychání. Po zatvrdnutí beton hydratuje dále a pro tento proces odebírá vodu z kapilárních pórů. Vlivem kapilárních sil takto vyvolaných dochází ke smršťování vysycháním zevnitř betonu. Souhrnně se používá termínu autogenní smrštění. Tyto jevy jsou umocněny používáním betonů se superplastifikátory a tím nízkým vodním součinitelem a velmi hutnou strukturou. Ošetřovací voda proniká do betonu obtížně a zvolna.

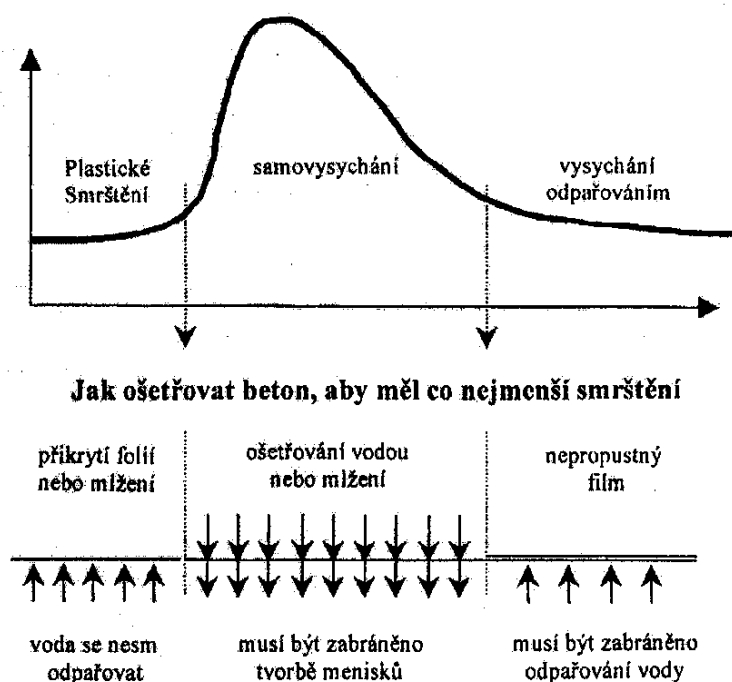
Souběžným jevem při hydrataci je vývoj hydratačního tepla. V první fázi tvrdnutí dochází k tzv. teplotní expanzi. Ta jde proti hydratačnímu smrštění, objemové změny jsou tudíž nepatrné. Po dosažení maximální teploty dochází k ochlazování – teplotní kontrakci. Sčítá se zde smršťování vlivem hydratace s ochlazováním. Toto období je pro vznik mikrotrhlin patrně nejkritičtější. Proto je ošetřování v této fázi neobyčejně důležité.

V neposlední řadě je nutno zmínit tzv. alkalicko-křemičitou reakci. Ta probíhá výrazněji v popraskaném betonu. Voda zde může migrovat ke vznikajícím gelům, díky mikrotrhlinám je beton křehčí a rozpínavé gely jej mohou snadněji poškodit.

7.2 ZPŮSOB A ČASOVÝ PRŮBĚH OŠETŘOVÁNÍ

Ošetřování betonu je nutno zahájit bezprostředně po ztuhnutí, nejprve zabráněním odpaření záměsové vody. Poté je nutno kropením doplnit vodu spotřebovanou hydratací. Po intenzivní hydrataci je možné beton pouze zakrýt. Geotextilie nebo podobné materiály nesmí být položeny na beton suché, protože způsobí okamžité odsátí vody z povrchu betonu a tím následné sprášování jeho povrchu. Savé vrstvy je tedy nutno pokládat navlhčené. Pokud se používá rosení nebo mlžení, nesmí být voda příliš studená, aby nevyvolala v povrchových vrstvách betonu tepelný šok. (zdroj www.transportbeton.cz).

Časový průběh ukazuje přiložený graf.



Graf smrštění a ošetřování betonu

V první fázi dochází k plastickému smrštění. V této fázi je nutno beton zakrýt neprodyšnou folií nebo povrch mlžit tak, aby nedocházelo k odpaření vody z betonu. Ve fázi samovysychání je nutno beton kropit nebo mlžit. Důvodem je náhrada vody spotřebované zevnitř betonu pro hydratační proces. Je-li do betonu přiváděno dostatečné množství vody zvenku, nedochází k odsávání vody v kapilárách, tím tvorbě menisků a silovým účinkům v kapilárních pórech, způsobujícím další smrštění betonu. Teprve ve fázi třetí stačí zabránit vysychání odpařováním překrytím povrchu nepropustnou folií.

Časově se tyto fáze určují poměrně obtížně. Záleží na typu cementu a jeho výrobci (na Moravě jsou třeba Hranice podstatně rychlejší než Mokrá), na vodním součiniteli, na přísadách, teplotě atd. Obecně lze říci, že beton by se měl kropit nebo mlžit ihned poté, co zatuhne. Tento okamžik se pozná podle toho, že beton začíná "topit". Nastává většinou nejpozději po 12 hodinách, ale může to být i dříve. Cement začíná uvolňovat výrazněji teplo už asi po třech hodinách. Jemně nanášená voda mu tedy neuškodí již třeba po zmíněných třech hodinách. Kropit by se mělo vodou přibližně stejné teploty, jako má beton, aby v důsledku rozdílu teplot nedošlo ke vzniku trhlinek na jeho povrchu. Následně platí, že čím déle se bude s kropením pokračovat, tím lépe. Alespoň jeden nebo dva dny, spíše déle. U betonů s vysokými nároky na pohledovou vrstvu až týden. Zkrátka po dobu, kdy cement výrazně hydratuje. Dokud pevnost prudce roste, mělo by se kropit, ať se může voda spotřebovaná hydratací doplňovat. Po skončení kropení je nutno beton překrýt. Překrytí ponechat opět

čím déle, tím lépe.

Ošetřování betonu a jeho ochranu specifikuje odstavec 8.5 normy ČSN EN 13670 a příloha F 8.5.. Dobu ošetřování specifikuje Tabulka 4 – Třídy ošetřování:

Tabulka 4 – Třídy ošetřování

	Třída ošetřování 1	Třída ošetřování 2	Třída ošetřování 3	Třída ošetřování 4
Doba ošetřování (hodin)	12 ^a	nepoužívá se	nepoužívá se	nepoužívá se
Procentní hodnota předepsané charakteristické 28denní pevnosti	nepoužívá se	35 %	50 %	70 %

^a Za předpokladu, že tuhnutí nepřekročí 5 hodin, a teplota povrchu betonu je 5 °C nebo vyšší.

Třídy ošetřování betonu podle ČSN EN 13670

Tabulka F.3 – Nejkratší doba ošetřování pro třídu ošetřování 4 (odpovídající povrchové pevnosti betonu rovnající se 70 % stanovené charakteristické pevnosti)

Teplota povrchu betonu (<i>t</i>), °C	Nejkratší doba ošetřování, dny ^{a)}		
	Vývoj pevnosti betonu ^{c, d)} (f_{cm2}/f_{cm28}) = <i>r</i>		
	rychlý $r \geq 0,50$	střední $0,50 > r \geq 0,30$	pomalý $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	9	18	30

^{a)} Plus doba tuhnutí přesahující 5 hodin.
^{b)} Pro teploty nižší než 5 °C se může doba ošetřování prodloužit o dobu rovnou trvání teploty nižší než 5 °C.
^{c)} Vývoj pevnosti betonu je poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz EN 206-1).
^{d)} Pro velmi pomalý vývoj pevnosti betonu mohou být uvedeny speciální požadavky v prováděcí specifikaci.

Nejkratší doba ošetřování betonu podle ČSN EN 13670

8 BETONÁŽ V ZIMNÍM OBDOBÍ

Podmínky pro betonáž za nízkých teplot jsou podrobně popsány v již neplatné normě ČSN 73 2400.

8.1 PODMÍNKY S NÍZKÝMI TEPLOTAMI

Prostředí, jehož průměrná denní teplota v průběhu alespoň 3 dnů po sobě je nižší než +5°C pro betony s cementy portlandskými a nižší než +8°C pro betony s cementy směsnými, přičemž nejnižší denní nebo noční teplota neklesne pod 0°C. Je potřeba zajistit, aby teplota betonu v době jeho zrání neklesla pod +5 °C.

8.2 PODMÍNKY SE ZÁPORNÝMI TEPLOTAMI

Prostředí, jehož teplota klesne pod 0°C. Při výrobě betonové směsi cement nesmí přijít do styku s vodou ani s kamenivem, které mají teplotu vyšší než 60°C (směsné cementy) a 50°C (portlandské cementy). Teplota betonové směsi při vysypání z míchačky nesmí převyšovat hodnotu 30°C (transportbeton) a 25°C (staveništní betonárny). Nejdelší doba dopravy betonové směsi při teplotě prostředí menší než +5°C je 45minut. Teplota betonové směsi při vysypání z míchačky musí být taková, aby působením tepelných ztrát během plnění, dopravy a další manipulace až do místa uložení neklesla pod +10°C. Bednění a výztuž musí být před betonováním očištěny od sněhu a námrazků, povrch podkladu, na který se betonuje, musí mít teplotu nejméně +5°C. Teplota betonové směsi nesmí klesnout před uložení do bednění pod +10°C a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu nejméně +5°C. Konstrukce se musí neprodleně po ukončení betonáže přikrýt a ošetřovat tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod +5°C po dobu nejméně 72 hodin nebo nebyla vystavena působení mrazu, dokud krychelná pevnost betonu nedosáhne u betonu třídy:

C8/10 a nižší 4,0 MPa

C12/15 – C20/25 6,0 MPa

C20/25 a vyšší 8,0 MPa

Tepelný odpor krytu konstrukce nesmí být nižší než tepelný odpor bednění, je třeba dbát na stejnoměrné vychládání konstrukce. Při teplotě prostředí pod +5°C se beton nesmí kropit vodou, vlhčit ani zaplavovat a je třeba zabránit působení deště a sněhu na povrch betonu. Pokud se beton ošetřuje proteplováním (ohřevem) a není stanoven na základě porovnávacích zkoušek technologický postup, nesmí teplota betonu při proteplování přestoupit hodnotu +70°C. Chladnutí povrchu konstrukce musí být pozvolné a rovnoměrné. Pokles teploty nesmí přesáhnout hodnotu 20°C /hod.

Podle dosavadních zkušeností s dosažitelností a účinností těchto opatření, je reálné provádět betonáže do teploty prostředí cca -5°C až -7°C. Pokud by teplota prostředí klesla pod tyto hodnoty, opatření výše uvedená by nemusela být účinná a proces tuhnutí a náběhu počátečních pevností by mohl být narušen. Pokud by se i v těchto podmínkách mělo betonovat, byla by vhodná masivnější opatření – např. elektroohřev.

9 BETONÁŽ V LETNÍM OBDOBÍ

Citace z časopisu Beton – Technologie, Konstrukce, Sanace, 2/2003 – Materiály a technologie: Letní betonáž, Doc. Ing. Dohnálek Jiří, CSc.

Za letní teploty se obvykle uvažují teploty nad 25°C ve stínu, kdy osluněný povrch betonové konstrukce může dosahovat teplot až 40-60°C. Hydratace cementu, která způsobuje zrání betonu je procesem, který je významně urychlován zvýšenými teplotami (zvýšení teploty o 15-20°C vede ke zvýšení rychlosti hydratace o 100%). Dále v letním období dochází k nárůstu teploty výchozích složek, zejména kameniva, které se také nepříznivě projevuje na vlastnostech betonu.

Hlavní změny parametrů betonu v důsledku betonáže za zvýšených teplot:

- a) Snížení zpracovatelnosti betonové směsi (zvýšení teploty o 15°C představuje 20% snížení zpracovatelnosti).
- b) Pokles pevnosti betonu až do úrovně cca 10%, který je dán poměrně rychlým odpařováním vody z povrchu betonové konstrukce i horšími podmínkami zpracování betonové směsi.
- c) Pokud je beton následně zvlhčen, lze počítat s dodatečným nárůstem betonu v delších termínech než jsou normové (28 dní).
- d) Z hlediska objemových změn je výrazné rané hydratační smrštění, které se projevuje u vyztužených konstrukcí trhlinami, které kopírují horní výztuž (viz foto). Tyto trhliny jsou pak následně rozšiřovány smrštěním vlivem rychlého vysychání betonu. Tyto trhliny mohou mít důsledky zasahující statiku konstrukce (soudržnost výztuže a betonu, celistvost průřezu), ale zejména jsou ze strany investora nepřijatelné z estetických důvodů, případně z hlediska trvanlivosti konstrukce.

Opatření pro bezrizikové betonáže v období vysokých teplot:

- a) Z technologických opatření se doporučuje použití betonové směsi s co nejnižším vývojem hydratačního tepla a zajištění co nejnižší teploty výchozích složek betonové směsi. Obvykle se doporučuje použití směsných cementů místo cementů čistě portlandských a použití zpomalovacích přísad. V betonárně by měla být připravena „letní receptura“ betonové směsi.
- b) Z organizačních opatření je nejjednodušší přesunutí betonáží na ranní, večerní či noční hodiny. Velkou výhodou je, pokud v době 6-12h po betonáži není beton přímo ozařován sluncem za vysokých teplot.
- c) Za efektivní ošetření betonové konstrukce lze považovat její zakrytí geotextílií nebo jinou absorbující látkou. Pouhé kropení nebo mlžení nelze považovat za účinné opatření. Nelze také spoléhat na ochranné nástřiky, které odpar vody zbrzdí, ale nejsou schopny jej zablokovat.
- d) Vhodným opatřením je zmenšení betonovaných úseků za cenu nárůstu pracovních spár a zvýšení dohledu na technologickou kázní při ošetřování vybetonovaných částí.

10 SVAŘOVÁNÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Svařování se řídí normami ČSN EN ISO 17660-1 a ČSN EN ISO 17660-2. Je-li na stavbě uvažováno s použitím nosných i nenosných svarových spojů betonářské výztuže, je nutné používat výztuž splňující podmínky normy ČSN EN 10080, která definuje omezení nutná pro svařitelnost. Jedná se o uhlíkový ekvivalent a o omezení obsahu některých dalších prvků viz ČSN EN 10080 bod 7.1.2 a bod 7.1.3.

7.1.2 Maximální hodnoty jednotlivých prvků a uhlíkového ekvivalentu nesmí přesahovat hodnoty uvedené v tabulce 2.

7.1.3 Hodnota uhlíkového ekvivalentu C_{eq} musí být spočtena pomocí následujícího vzorce:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15$$

kde symboly chemických prvků označují jejich obsah v hmotnostních %.

POZNÁMKA Ohledně informací týkajících se svařování betonářských ocelí viz prEN ISO 17660.

Tabulka 2 – Chemické složení (hmotnostní %)

	Uhlík ^{a)}	Síra	Fosfor	Dusík ^{b)}	Měď	Hodnota uhlíkového ekvivalentu ^{a)}
	max.	max.	max.	max.	max.	max.
Tavební analýza	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Výrobová analýza	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52
^{a)} Povoluje se překročení maximální hodnoty uhlíku o 0,03 hm. % za předpokladu, že hodnota uhlíkového ekvivalentu je snížena o 0,02 hmotnostního %.						
^{b)} Vyšší obsahy dusíku se povolují v případě přítomnosti dostatečného množství prvků, které dusík váží.						

ČSN EN 10080, body 7.1.2 a 7.1.3 a Tabulka 2

Přípustné postupy svařování podle namáhání spoje jsou uvedeny v ČSN EN 1992-1-1 tabulce 3.4.

Tabulka 3.4 – Přípustné postupy svařování a příklady použití

Zatěžovací stav	Způsob svařování	Tažené tyče ¹⁾	Tlačené tyče ¹⁾
Převážně statický (viz 6.8.1 (2))	odporové svařování	tupý spoj	
	ruční obloukové svařování a obloukové svařování s plněnou elektrodou	tupý spoj s $\phi \geq 20$ mm, příložkové, přeplátované, křížové spoje ³⁾ , spoj s jinými ocelovými prvky	
	obloukové svařování v ochranné atmosféře ²⁾	příložkové, přeplátované, křížové spoje ³⁾ a spoj s jinými ocelovými prvky	
		–	tupý spoj s $\phi \geq 20$ mm
	svařování třením	tupý spoj, spoj s jinou ocelí	
	odporové bodové svařování	přeplátovaný spoj ⁴⁾ křížový spoj ^{2), 4)}	
Nikoliv převážně statický (viz 6.8.1 (2))	odporové svařování	tupý spoj	
	ruční obloukové svařování	–	tupý spoj s $\phi \geq 14$ mm
	obloukové svařování v ochranné atmosféře ²⁾	–	tupý spoj s $\phi \geq 14$ mm
	odporové bodové svařování	přeplátovaný spoj ⁴⁾ křížový spoj ^{2), 4)}	
POZNÁMKY			
¹⁾ Lze svařovat pouze tyče přibližně stejného jmenovitého průměru.			
²⁾ Přípustný poměr průměrů spojovaných tyčí $\geq 0,57$.			
³⁾ Pro nosné spoje $\phi \leq 16$ mm.			
⁴⁾ Pro nosné spoje $\phi \leq 28$ mm.			

Přípustné postupy svařování podle namáhání spoje (ČSN EN 1992-1-1)

Seznam způsobu svařování vhodných pro svařování betonářské výztuže je v tabulce 1 normy ČSN EN ISO 17660-1 respektive dle ISO 4063.

Tabulka 1 – Seznam metod svařování a jejich čísel podle ISO 4063

Metoda svařování	Název metody
111	Ruční obloukové svařování obalenou elektrodou
114	Obloukové svařování plněnou elektrodou bez ochranného plynu
135	Obloukové svařování tavící se elektrodou v aktivním plynu; MAG svařování
136	Obloukové svařování plněnou elektrodou v aktivním plynu
21	Bodové odporové svařování
23	Výstupkové svařování
24	Odtavovací stykové svařování
25	Stlačovací stykové svařování
42	Třecí svařování
47	Tlakové svařování s plamenovým ohřevem

Seznam způsobu svařování vhodných pro svařování betonářské výztuže

10.1 NENOSNÉ SVAROVÉ SPOJE

Dle ČSN EN ISO 17660-2 nesmí nenosné svary ovlivnit plnou únosnost a tažnost výztuže a postup svařování nesmí způsobit zkrěhnutí materiálu. Nenosné svary je nutné provádět se stejnou pečlivostí jako nosné svary. Nenosné svary se používají pro zajištění tvaru armokošů a pro vodivé propojení armokošů při nebezpečí bludných proudů. Délka neúnosného svaru je dána jeho účelem. Pozor! Nenosné svary mohou při neodborném provádění poškodit staticky nutnou výztuž.

10.2 NOSNÉ SVAROVÉ SPOJE

Svařovací materiály u nosných svarových spojů musí mít minimální mez kluzu v tahu nejméně 70% meze kluzu základního materiálu – betonářské výztuže. U tupých nosných svarů musí být mez kluzu v tahu přídatných materiálů stejná nebo větší než mez kluzu svařované betonářské oceli. Nosné svary je možné provádět pouze v místech předepsaným statikem, mimo místa maximálního namáhání výztuže.

10.3 ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ SVAŘOVÁNÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE:

- Před zahájením svařování ověřit kvalitu betonářské výztuže
- Při svařování betonářské výztuže je nutno postupovat dle ČSN EN 17660-1 resp. -2.
- Svářeč i svařovaný spoj musí být chráněni proti přímým účinkům povětrnostních vlivů, jako je vítr, déšť a sníh. V oblasti a okolí svařovaného spoje se musí odstranit veškerá nečistota, mastnota, oleje, vlhkost, koroze a okuje, povlaku a nátěry a vše, co může negativně ovlivnit kvalitu svaru. I vzdušná vlhkost může negativně ovlivnit kvalitu svaru.
- Každý svar musí být vizuálně kontrolován. Pro nosné svary platí stupeň jakosti C podle ISO 5817.
- Při svařování drátovými elektrodami je nutné používat pouze vakuová balení elektrod. Dle ČSN 420139 jsou betonářské oceli při dodržení podmínek svařování (parametrů svařování, vhodného výběru přídatného materiálu) a s ohledem na způsob výroby (řízení ochlazování, tváření za studena) vhodné ke svařování podle ČSN EN ISO 4063 metodou číslo: 21,24,111,114 a 135. Pro zajištění svařitelnosti a zabezpečení kvality svarových spojů betonářských ocelí vyráběných podle této normy je nutno, aby zpracovatel (organizace provádějící svářečské práce) splňoval požadavky stanovené v normách ČSN EN ISO 17660.

11 TRHLINY V BETONU

Trhliny v betonových konstrukcích jsou dvojího druhu. Jednak jsou to trhliny smršťovací, jednak ohybové. Příčina jejich vzniku může být samozřejmě i v kombinaci obou příčin.

K trhlinám ohybovým. Ohybová trhlina je nezbytně nutná pro aktivaci nosné funkce tahové výztuže. Moment na vzniku trhliny je výrazně menší, než moment únosnosti ohýbaného průřezu (v terminologii již neplatné ČSN 73 1201). Z uvedeného vyplývá, že vznik ohybové trhliny je zcela legitimní a všechny betonářské normy s ní počítají. Pro výpočet tuhostí betonového průřezu uvažuje literatura (tedy nejen ČSN) s třemi různými stádii. První, kdy ohybový moment nepřesahuje hodnotu momentu při vzniku trhlin - průřez působí jako homogenní. Třetí stadium začíná okamžikem, kdy ohybový moment přesáhne 5ti násobek hodnoty momentu při vzniku trhlin. V tomto případě se uvažuje tuhost se zcela vyloučeným betonem v tahu. Druhé stadium je mezi nimi a tuhost se stanovuje lineární interpolací (opět dle neplatné ČSN 73 1201).

Ohýbané průřezy se navrhují nejen na mezní stav únosnosti, ale i použitelnosti. To znamená, že se posuzuje deformace prvku a šířka trhliny. Přípustná šířka trhliny pro běžná prostředí v uzavřených objektech je podle většiny předpisů 0,3.

K trhlinám smršťovacím. Smršťování je naprosto přirozená vlastnost betonu, kterou není možno eliminovat. Lze jej redukovat např. ošetřením betonu, množstvím záměsové vody atd.. Metodika výpočtu je obsažena v Eurocodech (v ČR ČSN EN 1992-1-1), resp. Model Codu 90, který byl teoretickým zdrojem pro normy EN. Jiný postup zveřejnil Prof. Z. P. Bažant, model B3. Pokud si vyneseme průběh smršťování v čase, jedná se u všech metod přibližně o logaritmickou křivku, která se začíná zplošťovat přibližně v čase několika let. Ani potom však nemá graf vodorovný průběh, k vodorovné se pouze asymptoticky přibližuje. To znamená, že proces smršťování probíhá celou dobu životnosti konstrukce. Rozvoj trhlin se dá omezit výztuží. To však funguje tak, že je trhlin více, ale jsou menší.

Na závěr citace z normy.

11.1 ČSN EN 1992-1-1:2011

Stupeň vlivu prostředí	Železobetonové prvky a prvky předpjaté nesoudržnou výztuží	Prvky předpjaté soudržnou výztuží
	Kvazi-stálá kombinace zatížení	Častá kombinace zatížení
X0, XC1	0,4 ¹⁾	0,2
XC2, XC3, XC4	0,3	0,2 ²⁾
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3		Dekomprese
¹⁾ Pro stupně vlivu prostředí X0, XC1 nemá šířka trhliny vliv na trvanlivost a uvedená hodnota má zajistit přijatelný vzhled. Pokud nejsou kladeny požadavky na vzhled, lze uvedenou hodnotu zvětšit.		
²⁾ Pro tyto stupně vlivu prostředí má být kromě toho posouzena dekomprese při kvazi-stálé kombinaci zatížení.		

ČSN EN 1992-1-1 část 7.3.1, Tabulka 7.1N

12 PROVÁDĚNÍ, TOLERANCE A KONTROLY

Nosná konstrukce bude prováděna do systémového bednění. Při provádění je nutno dodržet předepsané krytí výztuže a konzistenci betonové směsi v době ukládání betonu. Vhodným složením betonové směsi, dodržováním technologické kázně při transportu a v době ukládání betonové směsi a zejména kvalitním ošetřováním uloženého betonu jsou významně omezovány účinky od smršťování. Stropní desky je možné odbednit po dosažení 70% pevnosti betonu.

Umístění pracovních spár a jejich úpravu je třeba dohodnout se statikem.

Tolerance se obecně řídí ustanoveními ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí konkrétně kapitola 10 a Příloha G. Tolerance prefabrikovaných konstrukcí dále řeší norma ČSN 73 0210 - Geometrická přesnost ve výstavbě - Podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení.

Kontroly a kritéria shody jsou uvedeny v ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení změna Z3, kapitole 8.

Ocelová nosná konstrukce bude prováděna v souladu s ustanoveními norem ČSN EN 1090-1+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců a ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Povrch spojovaných dílů třecími spoji je uvažován jako třída B. Kontrola a údržba ocelových konstrukcí se řídí ustanoveními normy ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí a inženýrských staveb. Tolerance ocelových konstrukcí se obecně řídí ustanovením ČSN EN 1090-2+A1. Konkrétně se jedná o kapitolu 11 a Přílohu D.

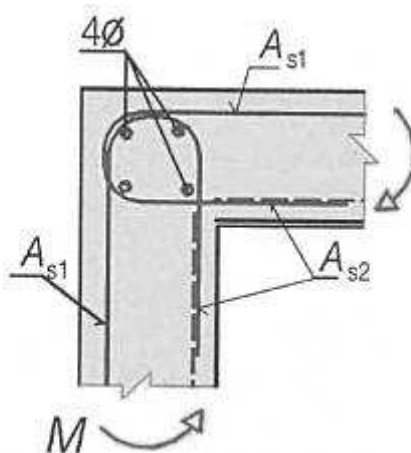
13 POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

U betonových konstrukcí se jedná o kontrolu výztuže před betonáží technickým dozorem, ve speciálních případech a na vyžádání statikem. Kontrolováno bude uložení výztuže v bednění – krycí vrstva betonu, soulad s výkresy výztuže atd., Kontroly budou probíhat dle ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení, změna Z1.

14 VYZTUŽENÍ STYKU ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA DESKA

Rámové rohy monolitických železobetonových konstrukcí jsou vyztuženy v souladu s doporučeným postupem podle normy ČSN EN 1992-1-1 vycházejícím z nelineárních analýz, praktických zkušeností a závěru experimentů. Jak vlastních, tak s odkazem na příspěvek v odborném časopise BETON 5/2010 v sekci Věda a výzkum od autorů ing. Jiřího Šmejkal, CSc. a Prof. Ing. Jaroslava Procházky, CSc. na stranách 66-73.

Vyztužení podle níže uvedeného obrázku je vhodné pro napojení stropní desky na železobetonovou stěnu. Spojení je vhodné pro stupeň vyztužení podélnou výztuží $\rho_L \leq 0,4 \%$ s průměrem podélné výztuže $\Phi_L \leq d/20$, kde d je účinná výška průřezu desky.



Vyztužení rámového rohu

15 OBECNÁ KOMBINAČNÍ PRAVIDLA ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

15.1 KOMBINACE PODLE METODIKY EN 1990:2004

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v trvalých a dočasných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.4 a 2.5:

Pozn.: Složené závorky „{}“ představují výběrovou množinu, z níž je do kombinace vybírán vždy nejvíce nepříznivý účinek požadované veličiny.

- a) EQU – ztráta statické rovnováhy konstrukce - tab. A1.2(A)(CZ)

$$1,1G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$0,9G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

- b) STR – porucha, o níž rozhoduje pevnost konstrukčního materiálu - tab. A1.2(B)(CZ) -1 (bez geotechnických zatížení)

$$1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

- c) GEO – porucha, o níž rozhoduje odolnost základové půdy - tab. A1.2(B)(CZ), A1.2(C)(CZ) (obsahuje geotechnická zatížení)

$$1,00G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{1,3Q_{k,1}; 0\} + \{1,3\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v seizmických návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{\gamma_I A_{Ek}; A_{Ed}\} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.12a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v mimořádných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + A_d + \{\psi_{1,1}; \psi_{2,1}\}Q_{k,1} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.11a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů použitelnosti dle ČSN EN 1990 čl. A1.4, tabulka A1.4:

Charakteristická

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.14})$$

Častá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.15})$$

Kvazistálá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.16})$$

Zatížení je ve smyslu ČSN EN podle proměnnosti v čase klasifikováno takto:

G – stálá zatížení,

S – geotechnická stálá,

P – zatížení od předpětí (stálá))

Q – proměnná zatížení

A – mimořádná zatížení

$G_{k,j,\text{sup}}$ – horní charakteristická hodnota j -tého stálého zatížení (95% kvantil)

$G_{k,j,\text{inf}}$ – dolní charakteristická hodnota j -tého stálého zatížení (5% kvantil)

$Q_{k,1}$ – charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení

$Q_{k,i}$ – charakteristická hodnota i -tého proměnného zatížení

$\psi_{0,i}$ – součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení

$\psi_{1,i}$ – součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení

$\psi_{2,i}$ – součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení



16 POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PŘI PROVÁDĚNÍ

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup.

Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/ 2006 Sb. a vyhlášky č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškození životního prostředí. Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.



17 ÚDAJE O UVAŽOVANÝCH ZATÍŽENÍCH

Zatížení jsou uvažována podle podkladů převzatých z architektonicko-stavebního řešení a z příslušných norem ČSN EN 1991-1-1 až 1991-1-7.

17.1 ZATÍŽENÍ STÁLÁ:

17.1.1 VLASTNÍ TÍHA BETONOVÉ KONSTRUKCE

Vlastní tíhu konstrukce počítá použitý software SCIA Engineer z katalogových profilů a katalogu materiálů.

17.1.2 VLASTNÍ TÍHA PODLAH

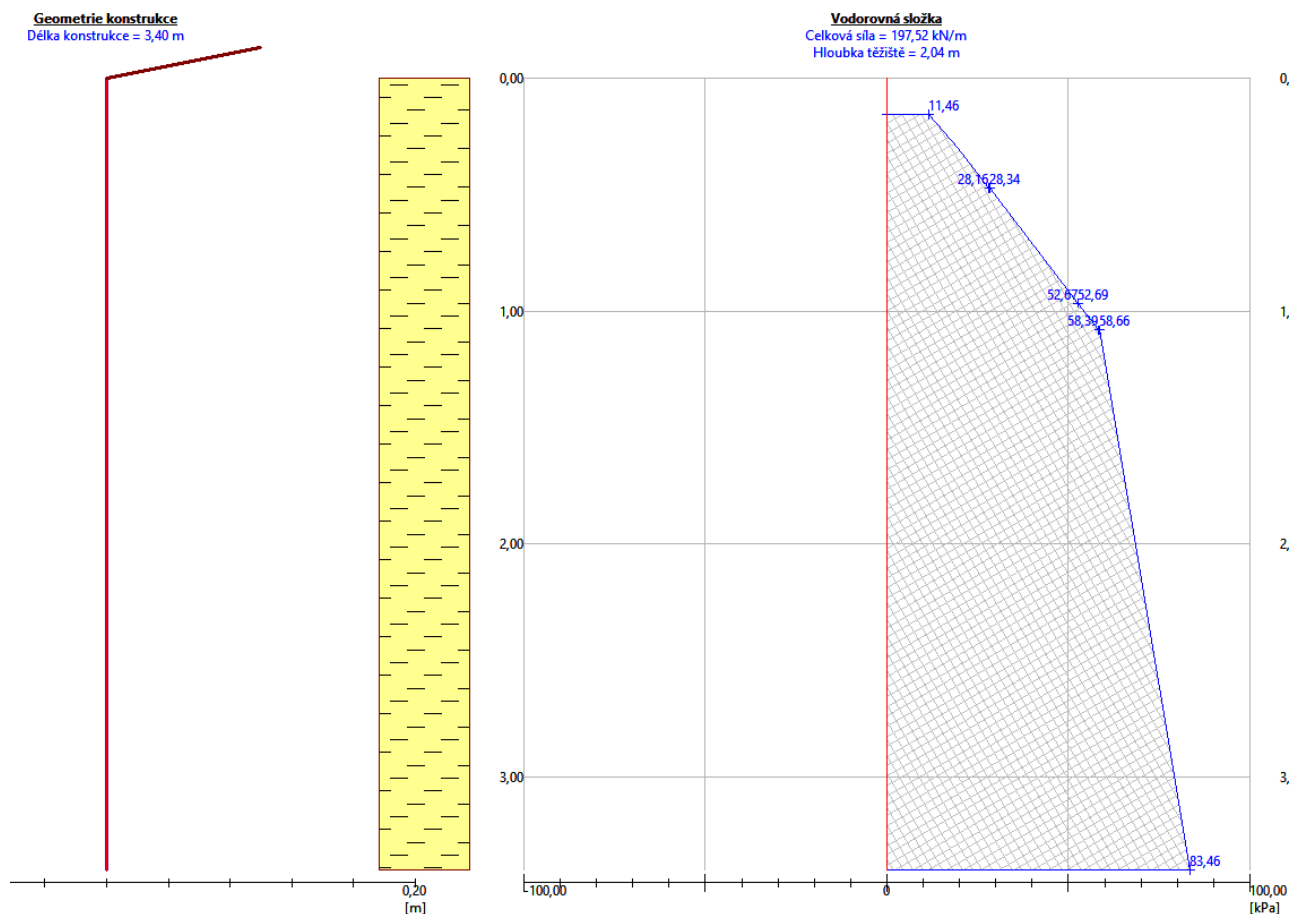
Nadbetonávka

18

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
beton obyčejný (23,00 × 0,100)	2,30	1,35	3,10
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,30	1,35	3,10
Součet: Stálé zatížení	2,30	1,35	3,10
Součet zatížení	2,30	1,35	3,10

18.1.1 ZATÍŽENÍ TLAKEM ZEMINY

Podrobný výpočet zemních tlaků je u zpracovatele posudku.



18.1.2 ZATÍŽENÍ OD KOLEJOVÉ DOPRAVY

Zatížení od kolejové dopravy = 50,0 kN/m² v pruhu 2,6m

18.1.3 TEPELNÁ ČERPADLA

Zatížení uvažováno jako plošné = 5 kN/m² v celé ploše desky.

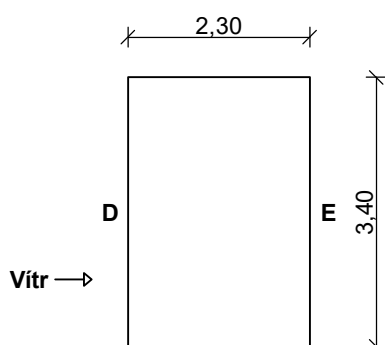
18.2 ZATÍŽENÍ NAHODILÁ

18.2.1 ZATÍŽENÍ VĚTREM – STĚNY

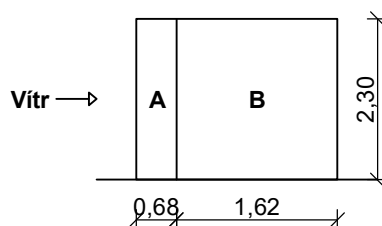
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	$z_e = 2,30 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,58 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení	$c_{pe} A = 10,00 \text{ m}^2$
Stěny pravoúhlého objektu - směr 1	
Výška objektu	$h = 2,30 \text{ m}$
Délka objektu	$d = 2,30 \text{ m}$
Šířka objektu	$b = 3,40 \text{ m}$

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]			
[m]	A	B	D	E
2,30	-0,70 (-1,05)	-0,47 (-0,70)	0,40 (0,60)	-0,25 (-0,37)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

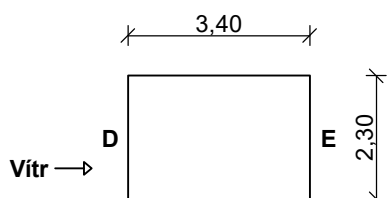
Stěny pravoúhlého objektu - směr 2

Výška objektu $h = 2,30$ m

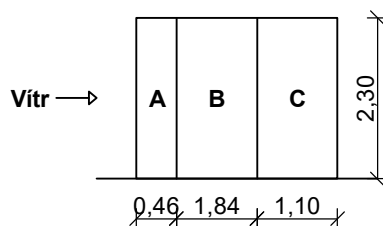
Délka objektu $d = 3,40$ m

Šířka objektu $b = 2,30$ m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
[m]	A	B	C	D	E
2,30	-0,70 (-1,05)	-0,47 (-0,70)	-0,29 (-0,44)	0,38 (0,56)	-0,21 (-0,31)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

18.2.2 ZATÍŽENÍ VĚTREM – STŘECHA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II

Rychlost větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s

Kategorie terénu: II

Referenční výška budovy $z_e = 3,50$ m

Součinitel směru větru $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období $c_{season} = 1,00$

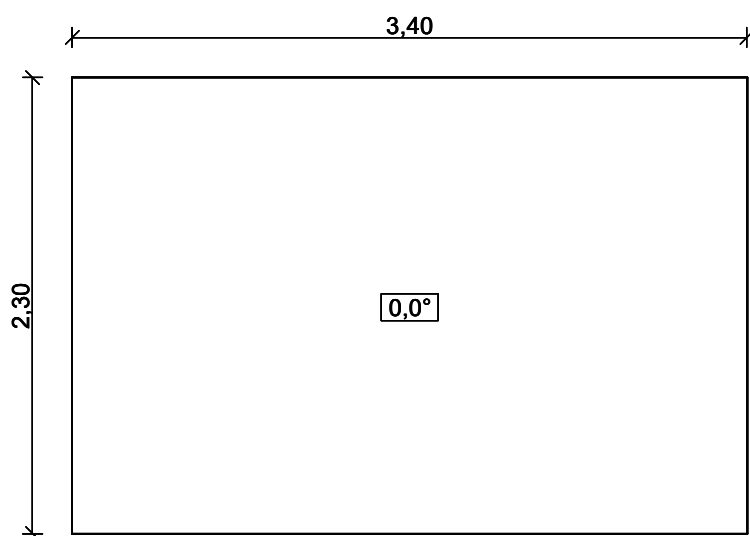
Měrná hmotnost vzduchu $\rho = 1,250$ kg/m³



Součinitel orografie c_o = 1,00
Maximální dynamický tlak q_p = 0,67 kN/m²
Součinitel zatížení γ_f = 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe} A = 10,00 m²

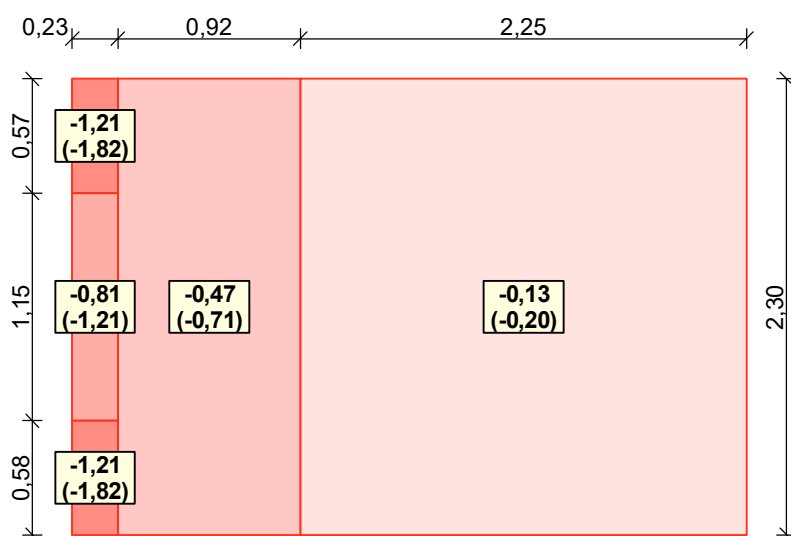
Střecha

Rozměry stavby



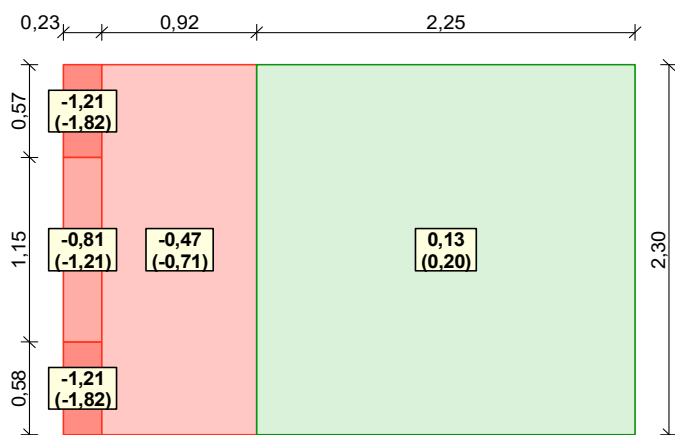
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]

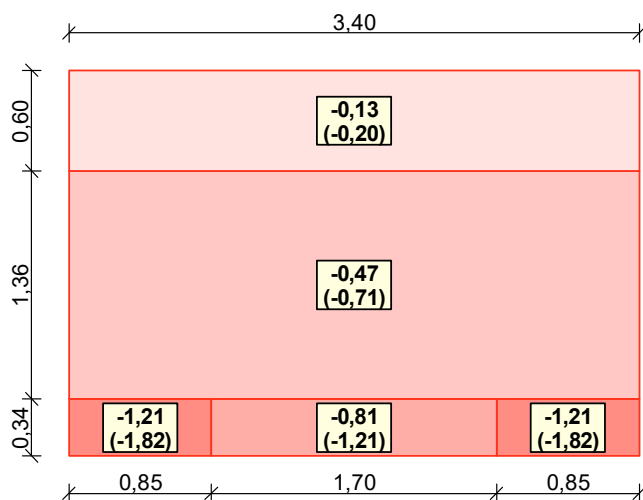




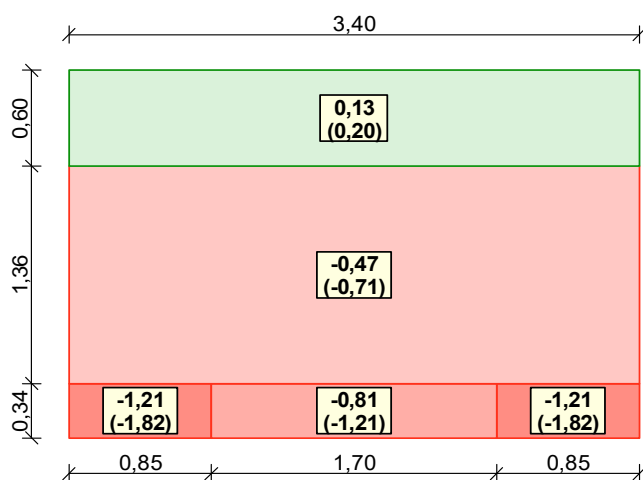
Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]



Vítr zdola 1 (sání) [kN/m²]

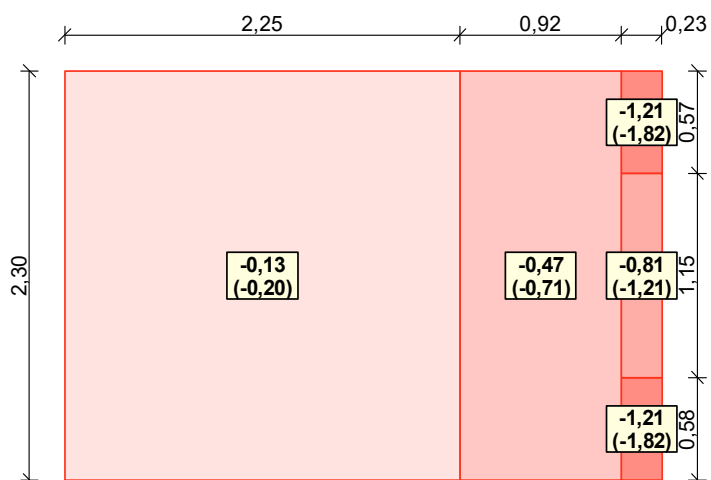


Vítr zdola 2 (tlak a sání) [kN/m²]

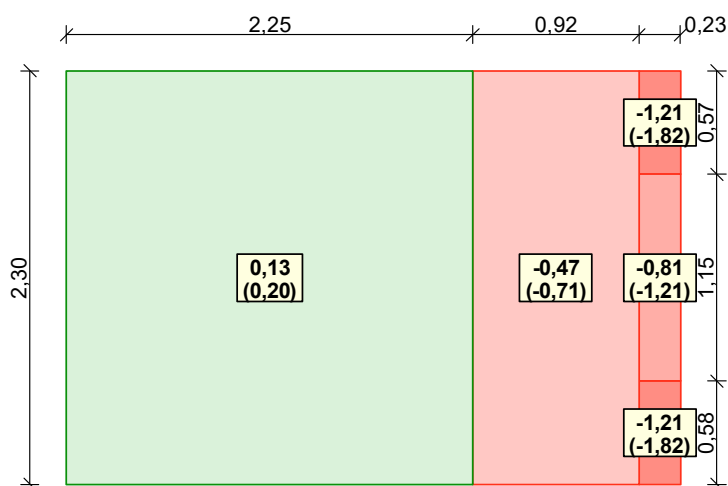




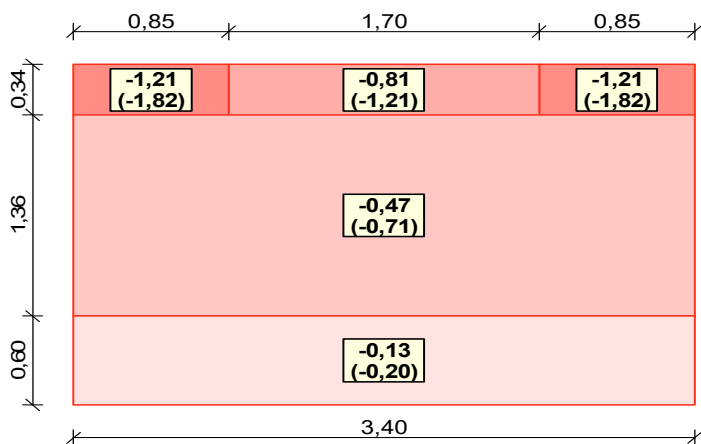
Vítr zprava 1 (sání) [kN/m²]



Vítr zprava 2 (tlak a sání) [kN/m²]

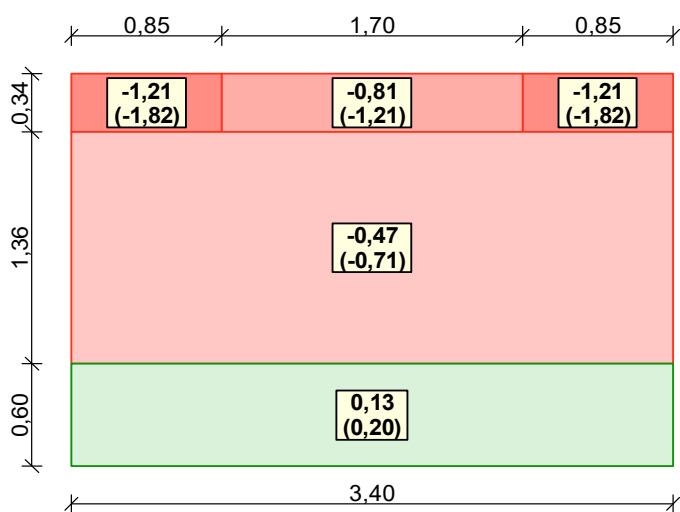


Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]

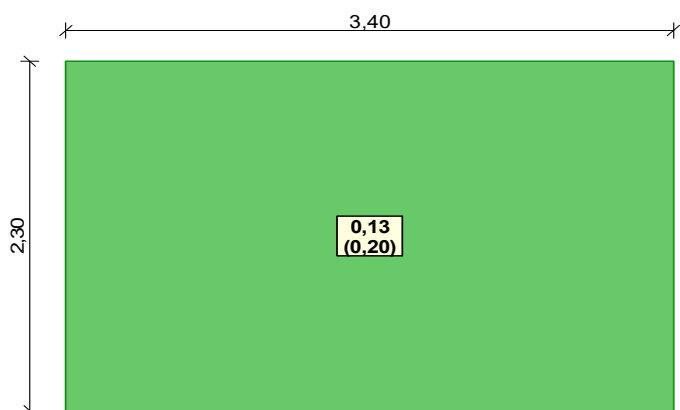




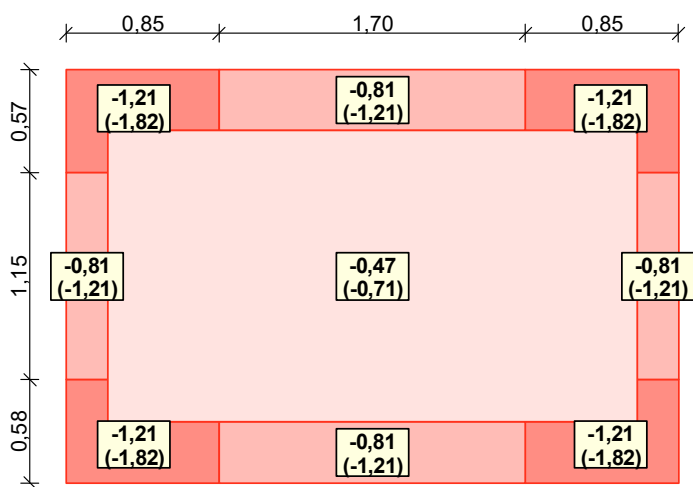
Vítr shora 2 (tlak a sání) [kN/m²]



Vítr obálka 1 (tlak) [kN/m²]



Vítr obálka 2 (sání) [kN/m²]





18.2.3 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: III

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny: normální

Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy $\alpha = 0,0^\circ$

Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$ ($1,80 \text{ kN/m}^2$)

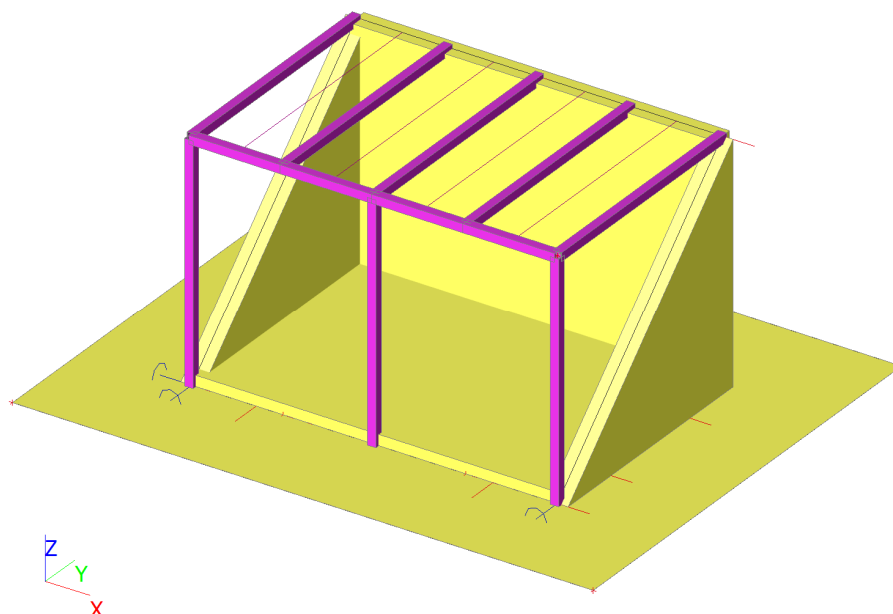


1,20;(1,80) [kN/m²]

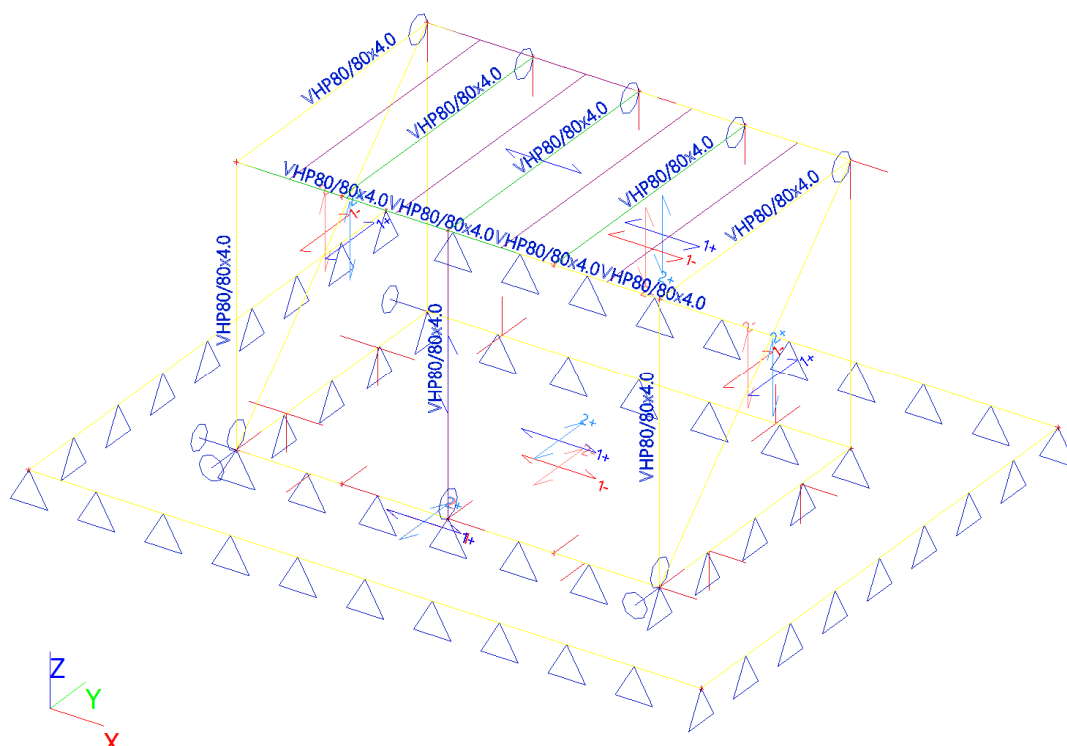


19 VÝPOČETNÍ MODEL

19.1 VÝPOČTOVÝ MODEL



Axonometrie



Axonometrie – výpočetní model

19.2 MATERIÁLY

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

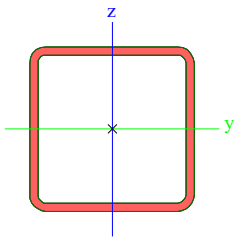
Beton EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00

Výztuž EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu f _{yk} [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

19.3 PRŮŘEZY

CS1		
Typ	VHP80/80x4.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,1800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,8702e-04	5,8702e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1100e-06	1,1100e-06
W _{elz} [m ³], W _{ely} [m ³]	2,7800e-05	2,7800e-05
W _{plz} [m ³], W _{ply} [m ³]	3,2958e-05	3,2958e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,0923e-09	1,8000e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{yucs} [mm], c _{zucs} [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
M _{ply+} [Nm], M _{ply-} [Nm]	7,76e+03	7,76e+03
M _{plz+} [Nm], M _{plz-} [Nm]	7,76e+03	7,76e+03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	3,0600e-01	5,8730e-01
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
W_{elz}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W_{ely}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W_{plz}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
W_{ply}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
CYUCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
CZUCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_{YZLCS}	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
M_{ply+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
M_{ply-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
M_{plz+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
M_{plz-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysychající povrch na jednotku délky
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

19.4 KOMBINACE

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Podlahy, nadbetonávky	1,00
		ZS3 - Technologie	1,00
		ZS4 - Zemní tlaky	1,00
		ZS5 - Opláštění	1,00
		ZS20 - Sníh	1,00
		ZS21 - Vítr	1,00
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Podlahy, nadbetonávky	1,00
		ZS3 - Technologie	1,00
		ZS4 - Zemní tlaky	1,00



Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		ZS5 - Opláštění	1,00
		ZS20 - Sníh	1,00
		ZS21 - Vítr	1,00
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Podlahy, nadbetonávky	1,00
		ZS3 - Technologie	1,00
		ZS4 - Zemní tlaky	1,00
		ZS5 - Opláštění	1,00
		ZS20 - Sníh	1,00
		ZS21 - Vítr	1,00
MSP-SOILIN	Lineární - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Podlahy, nadbetonávky	1,00
		ZS3 - Technologie	1,00
		ZS5 - Opláštění	1,00

19.5 SKUPINY VÝSLEDKŮ

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
	MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá
	MSP-SOILIN - Lineární - použitelnost
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
	MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá
	MSP-SOILIN - Lineární - použitelnost
RC_NK_MSÚ-Sada B (auto)	NK_MSÚ-Sada B (auto).1
	NK_MSÚ-Sada B (auto).2
	NK_MSÚ-Sada B (auto).3
	NK_MSÚ-Sada B (auto).4
	NK_MSÚ-Sada B (auto).5
	NK_MSÚ-Sada B (auto).6
	NK_MSÚ-Sada B (auto).7
	NK_MSÚ-Sada B (auto).8
	NK_MSÚ-Sada B (auto).9
	NK_MSÚ-Sada B (auto).10
	NK_MSÚ-Sada B (auto).11
	NK_MSÚ-Sada B (auto).12
	NK_MSÚ-Sada B (auto).13
	NK_MSÚ-Sada B (auto).14
	NK_MSÚ-Sada B (auto).15
	NK_MSÚ-Sada B (auto).16
	NK_MSÚ-Sada B (auto).17
	NK_MSÚ-Sada B (auto).18
	NK_MSÚ-Sada B (auto).19
	NK_MSÚ-Sada B (auto).20
	NK_MSÚ-Sada B (auto).21
	NK_MSÚ-Sada B (auto).22
	NK_MSÚ-Sada B (auto).23
	NK_MSÚ-Sada B (auto).24
	NK_MSÚ-Sada B (auto).25
	NK_MSÚ-Sada B (auto).26
	NK_MSÚ-Sada B (auto).27
	NK_MSÚ-Sada B (auto).28
	NK_MSÚ-Sada B (auto).29
	NK_MSÚ-Sada B (auto).30
	NK_MSÚ-Sada B (auto).31
	NK_MSÚ-Sada B (auto).32

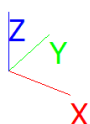
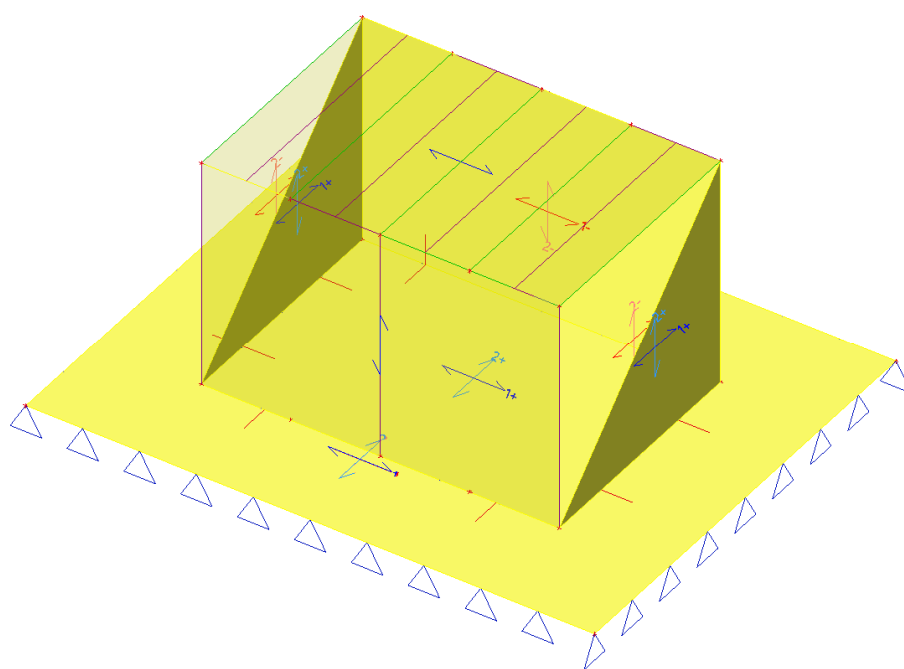


Jméno	Výpis
	NK_MSÚ-Sada B (auto).33
	NK_MSÚ-Sada B (auto).34
	NK_MSÚ-Sada B (auto).35
	NK_MSÚ-Sada B (auto).36
	NK_MSÚ-Sada B (auto).37
	NK_MSÚ-Sada B (auto).38
	NK_MSÚ-Sada B (auto).39
	NK_MSÚ-Sada B (auto).40
RC_NK_MSP-Char (auto)	NK_MSP-Char (auto).1
	NK_MSP-Char (auto).2
	NK_MSP-Char (auto).3
	NK_MSP-Char (auto).4
	NK_MSP-Char (auto).5
	NK_MSP-Char (auto).6
	NK_MSP-Char (auto).7
	NK_MSP-Char (auto).8
	NK_MSP-Char (auto).9
	NK_MSP-Char (auto).10
	NK_MSP-Char (auto).11
	NK_MSP-Char (auto).12
	NK_MSP-Char (auto).13
	NK_MSP-Char (auto).14
	NK_MSP-Char (auto).15
	NK_MSP-Char (auto).16

20.1 ZATÍŽENÍ

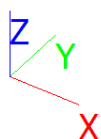
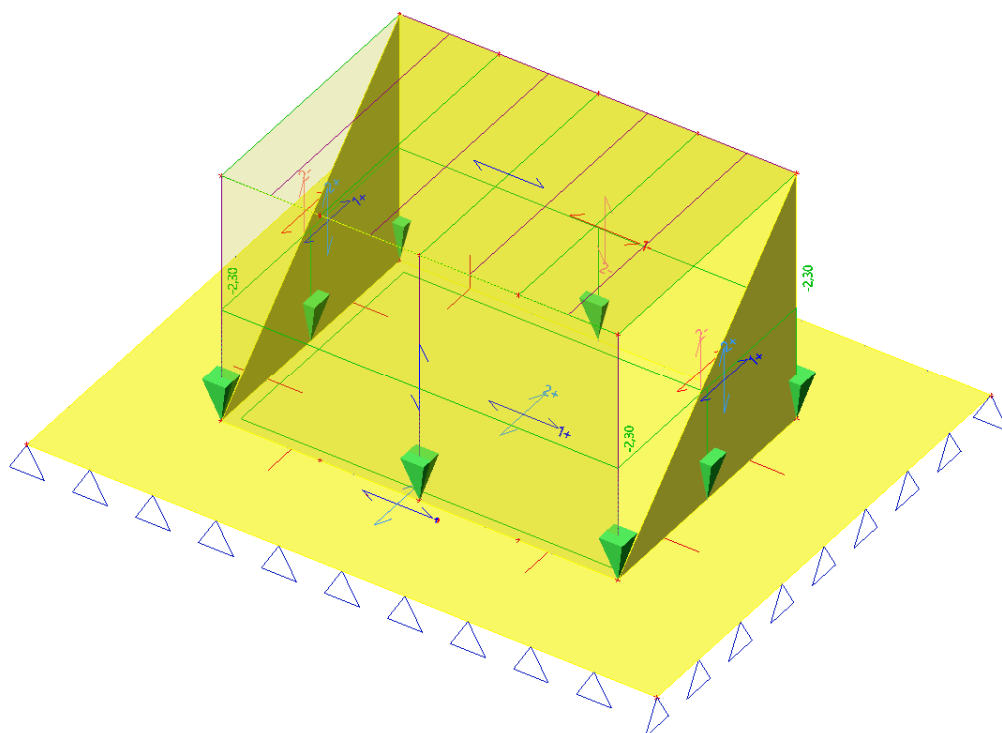
20.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



20.1.2 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS2

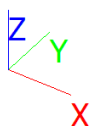
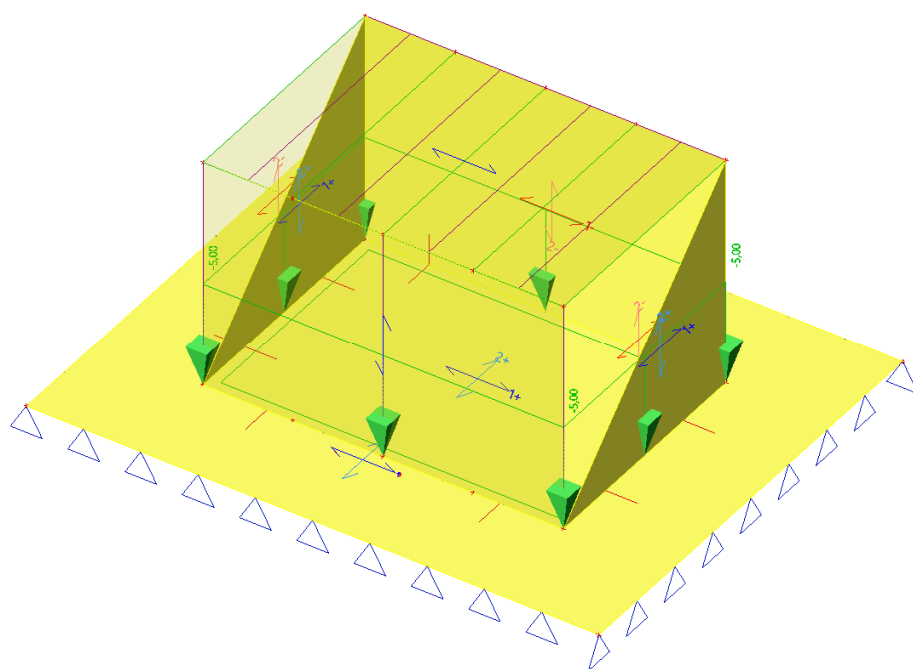
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Podlahy, nadbetonávky	Stálé	SZ1	Standard





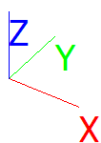
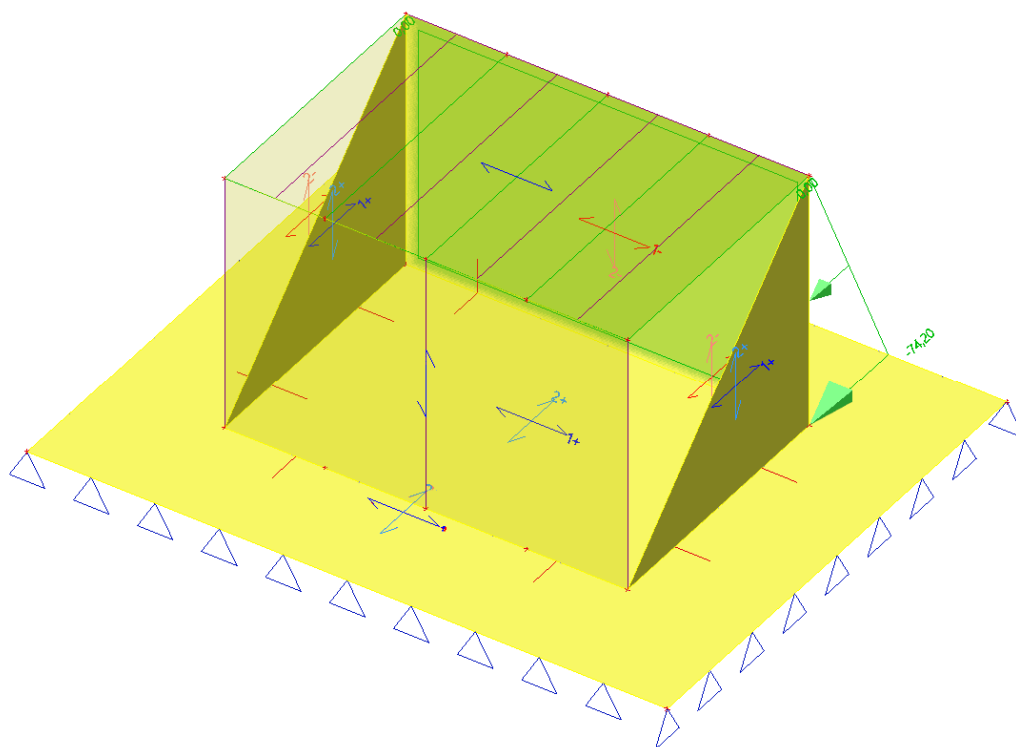
20.1.3 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS3	Technologie	Stálé	SZ1	Standard



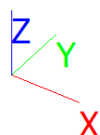
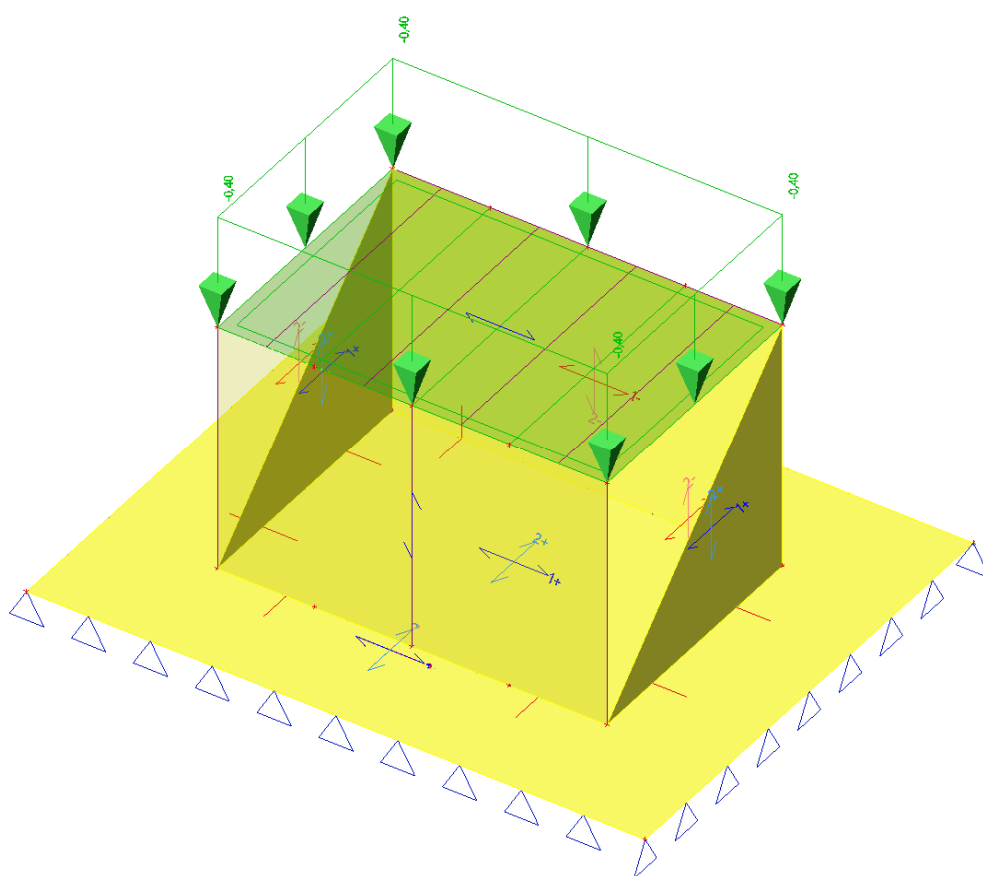
20.1.4 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS4	Zemní tlaky	Stálé	SZ1	Standard



20.1.5 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS5

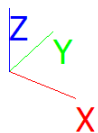
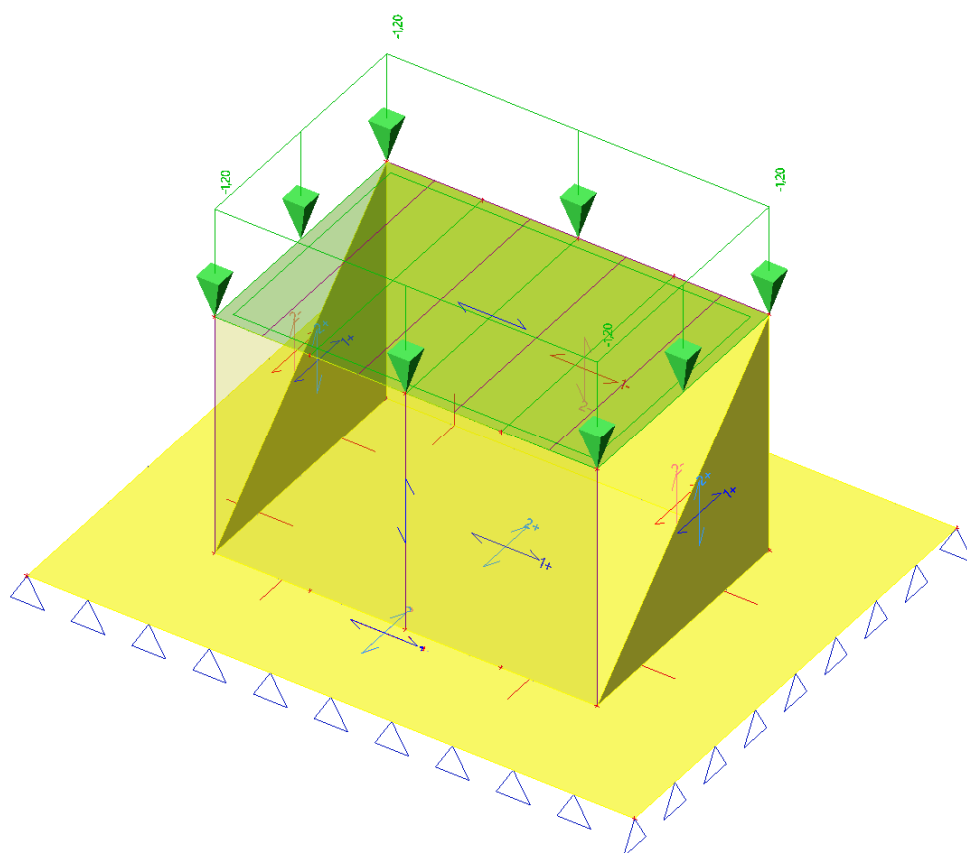
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS5	Opláštění	Stálé	SZ1	Standard





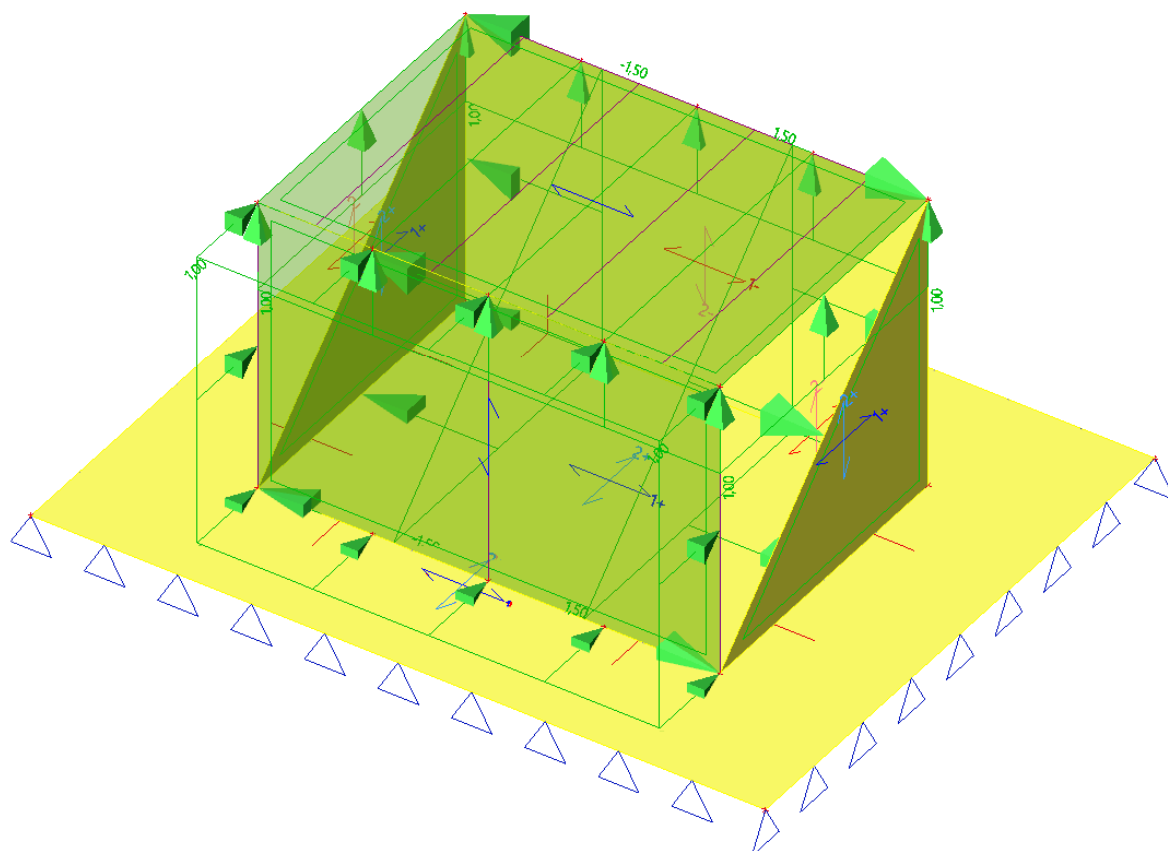
20.1.6 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS20

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS20	Sníh	Proměnné	sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



20.1.7 ZATĚŽOVACÍ STAVY - GRAFICKY - ZS21

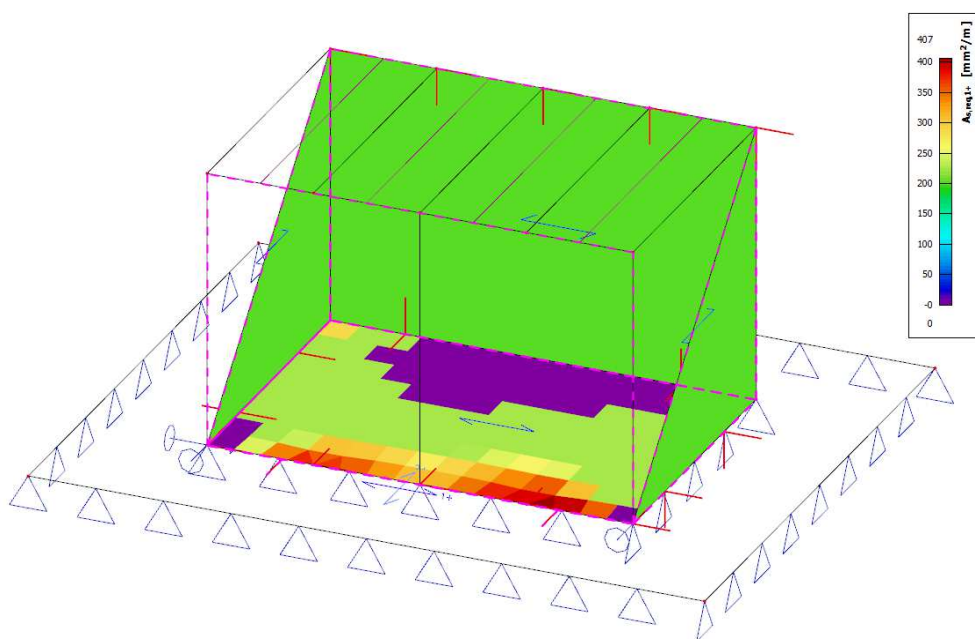
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS21	Vítr	Proměnné	vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



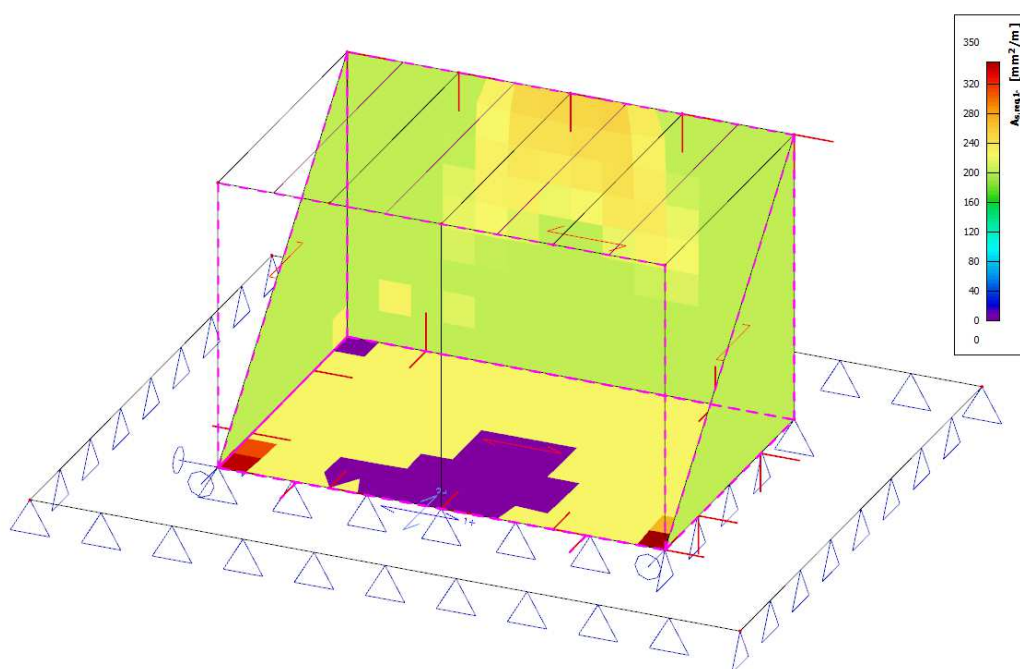
21 POSOUZENÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE

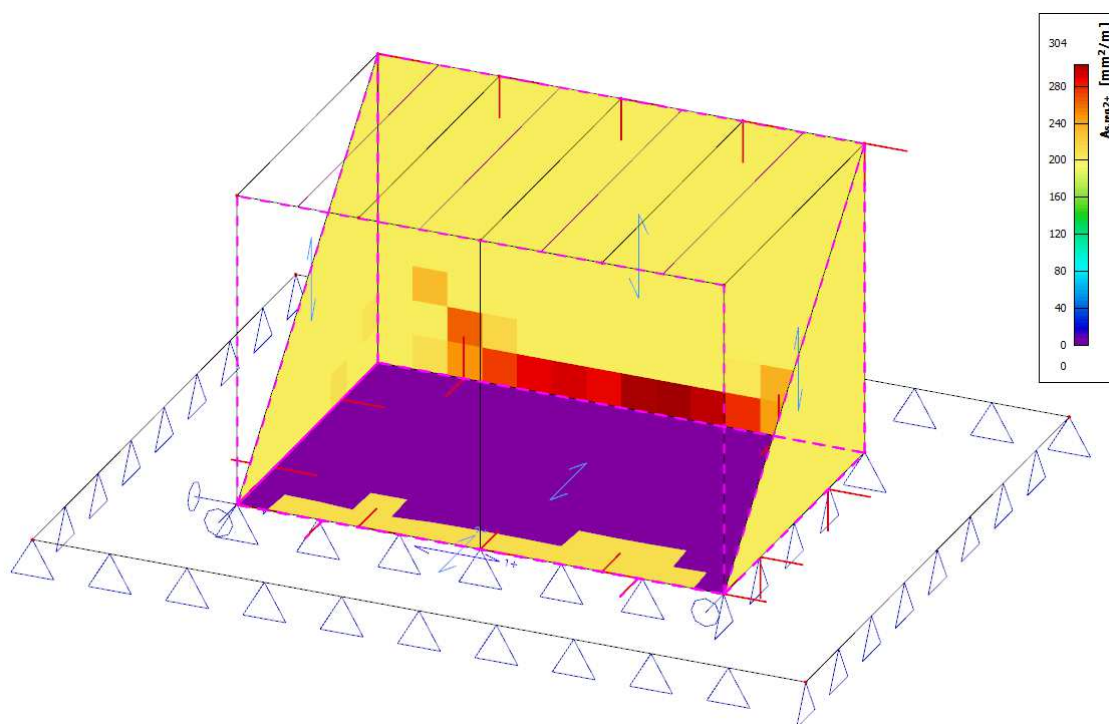
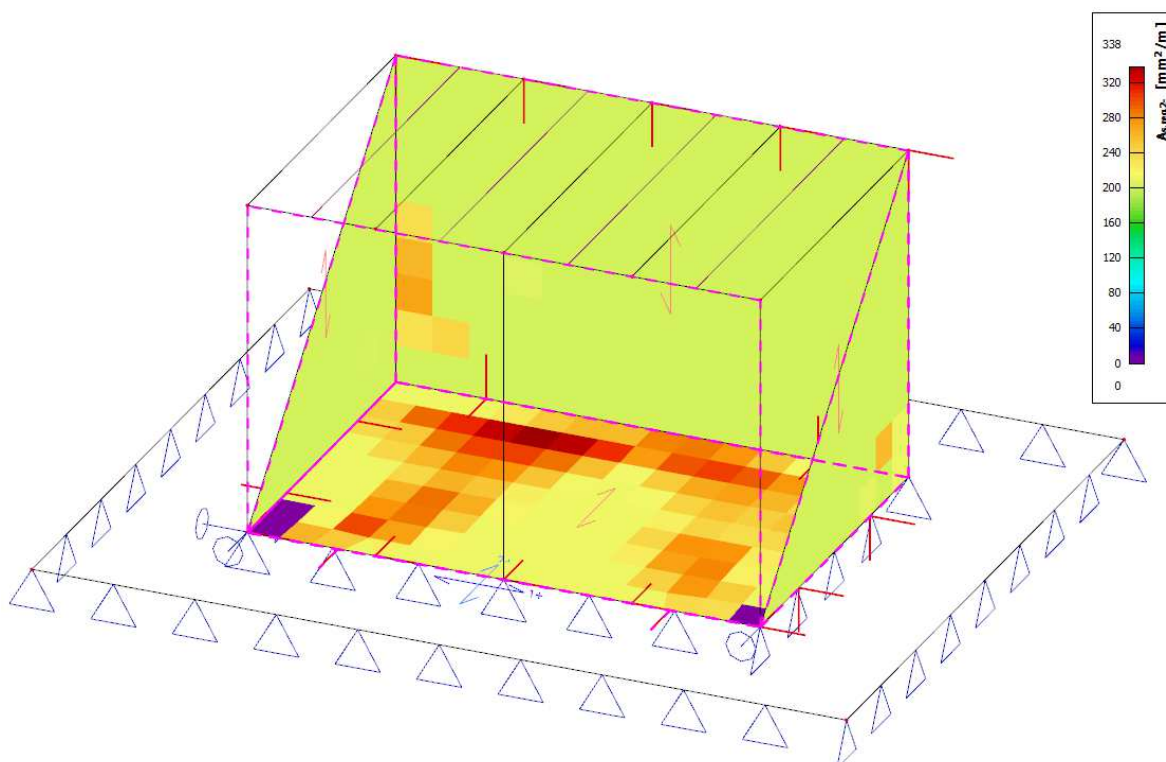
V následující kapitole jsou uvedeny pouze některé prvky. Pouzení ostatních prvků je u zpracovatele posudku. Jedná se pouze o teoretickou výztuž.

Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1+}$



Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1-}$



Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2+}$

Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2-}$




22 POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE

22.1 POSUDEK OCELOVÝCH PRVKŮ NA MSÚ EC-EN 1993 - SHRNUÍ

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B3	1,150	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 VHP80/80x4.0	- S 235	0,15	0,15	0,14

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.15*ZS4 + 1.15*ZS5 + 1.50*ZS20

22.2 POSUDEK OCELOVÝCH PRVKŮ NA MSÚ EC-EN 1993 - DETAILNÍ

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	1,150 / 2,300 m	VHP80/80x4.0	Tvářený za studena	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,15 -
-----------------	------------------------	---------------------	-------------------------------	--------------	------------------------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.15*ZS4 + 1.15*ZS5 + 1.50*ZS20

Dílič souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI.....**Kritický posudek je na pozici 1,150 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
--------------	-----------	----------



Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,46	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,24	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,17	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,04	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,15	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída limit [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	68	4	-3,913e+04	-3,857e+04									
3	I	68	4	-3,441e+04	3,582e+04	-0,96		0,51	17,00	69,79	80,66	118,86	1	
5	I	68	4	3,992e+04	3,936e+04	0,99		1,00	17,00	28,00	34,00	38,19	1	
7	I	68	4	3,520e+04	-3,503e+04	-1,00		0,50	17,00	71,73	82,72	123,51	1	

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	1,1800e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	277,30	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,2958e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	7,75	kNm
Jedn. posudek		0,15	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,2958e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	7,75	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,9000e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	80,05	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,9000e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	80,05	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)



Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,9	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	7,75	kNm
Exponent ohybového poměru γ	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	7,75	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = $0,04 + 0,00 = 0,04$ -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,380 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída limit [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]
1	I	68	4	-4,028e+04	-3,639e+04								
3	I	68	4	-3,208e+04	3,722e+04	-0,86		0,54	17,00	64,48	74,98	107,36	1
5	I	68	4	4,107e+04	3,718e+04	0,91		1,00	17,00	28,00	34,00	39,29	1
7	I	68	4	3,287e+04	-3,643e+04	-1,11		0,47	17,00	75,90	87,50	137,61	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Stabilitní klasifikace je založena na maximální klasifikaci průřezu podél dílce.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,300	2,300	m
Součinitel vzpěru	k	2,57	0,52	
Vzpěrná délka	l_{cr}	5,912	1,188	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	65,83	1631,25	kN
Štíhlost	λ	192,74	38,72	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	2,05	0,41	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)



Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,1800e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,2958e-05	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,2958e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,46	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,15	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,28	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	277,30	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	7,75	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	7,75	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B3 pozice 1,150 m.

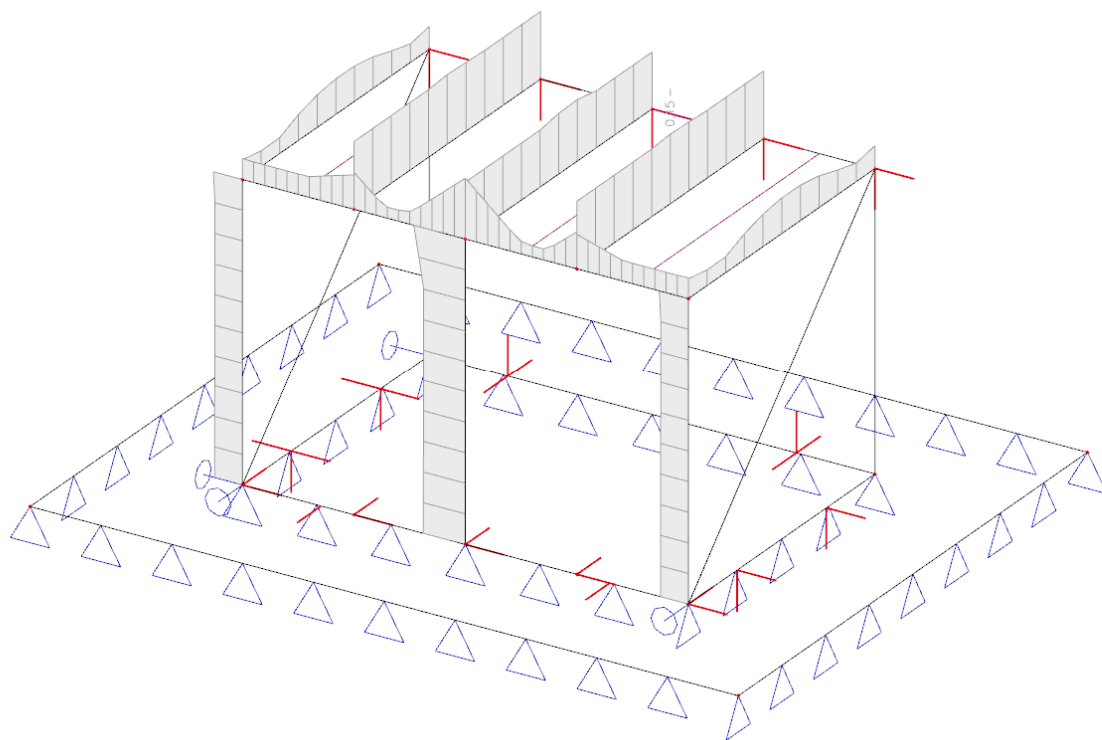
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B3 pozice 2,300 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,94	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-0,38	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	1,15	kNm
Součinitel	$a_{h,LT}$	-0,33	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,93	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,13 + 0,01 = 0,14 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,08 + 0,01 = 0,10 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



23 ZÁVĚR

Uživatel navržené a posouzené konstrukce si musí být plně vědom podmínek a předpokladů užívání objektu, ty jsou obecně platné podle stávajících norem EC a dalších předpisů, případné výjimky jsou definovány v této zprávě.

Konstrukce musí být za provozu řádně udržována. Celkový stav konstrukce bude zjišťován pravidelně se opakujícími prohlídkami prováděnými odborně způsobilou osobou. Součástí pravidelných prohlídek prováděných investorem, majitelem nebo provozovatelem objektu je mimo jiné i kontrola funkčnosti střešních vpustí, žlabů a přepadů. V zimním období je nutná kontrola zatížení střešní konstrukce výškou sněhové pokrývky v porovnání s návrhovou hodnotou zatížení střechy a případné odklizení sněhu při nadnormativních hodnotách.

Životnost stavby je stanovena dle EN 1990, článku NA1.1, tabulky 2.1 (CZ) – kategorie návrhové životnosti 4, informativní návrhová životnost 50 let.

Úroveň kontroly při navrhování je klasifikována dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.4 jako běžná – kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace, tj. úroveň kontroly při navrhování DSL2.

Dle vybraných a zavedených opatření managementu jakosti musí zhotovitel stavby zavést patřičnou úroveň kontroly během provádění. Minimální úroveň kontroly během provádění IL2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.5 – běžná kontrola v souladu s postupy organizace.

Konstrukce musí být zhotoveny a provedeny v souladu s platnými normami.

Tento projekt neřeší napojení na zemnicí systém. V případě potřeby bude řešeno dle elektro-části realizačního projektu.

V tomto projektu se neřeší opatření proti bludným proudům. Musí být řešeno v samostatném projektu.

Pokud je v dokumentaci uveden konkrétní název výrobku slouží pouze jako technický nebo designový vzor, lze jej nahradit výrobkem stejného nebo vyššího standardu než má uvedený příklad. Výrobek lze nahradit se souhlasem objednatele, architekta a projektanta po předložení vzorků.

V případě, že během výstavby budou zjištěny jiné skutečnosti, než jsou předpoklady uvedené v projektu, je nutno kontaktovat statika ke konzultaci a případně úpravě navrženého řešení.