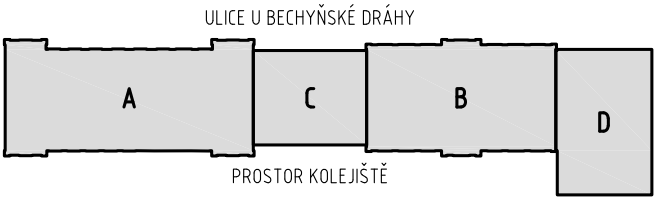
Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní infrastruktury

Jiná ověření:	Paré:
Orientační schéma:	Razítko oprávněné osoby:



Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
-	-	-	-

Stavebník/Investor:	**Správa železnic, státní organizace**
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Zástupce investora:	Stavební správa západ
Adresa:	Diamond Point, Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 - Karlín

SPRÁVA ŽELEZNIC

Zhotovitel díla:	**APRIS s.r.o.**
Adresa:	U Plynárny 1002/97, 101 00 Praha 10
Kontakt:	T: +420 261 260 358 E: apris@apris.cz
Zhotovitel objektu:	**APRIS s.r.o.**
Adresa:	U Plynárny 1002/97, 101 00 Praha 10
Kontakt:	T: +420 261 260 358 E: apris@apris.cz
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Vojtěch Hejl
Architekti:	Ing. arch. M. Tylšová, Ing. arch. V. Taraba

APRIS

APRIS

Název stavby/akce:	**REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. TÁBOR**		Označení investora: S611700230 Označení zhotovitele: 2023058
Název části:	Pozemní objekty výpravních budov a budov zastávek		Označení části: D.2.2.1
Název objektu/dílčí části:	**žst. Tábor, výpravní budova**		Označení objektu/komplexu: **SO 62-71-01.02**
Název přílohy: Název dílčí části přílohy:	Stavebně konstrukční řešení Technická zpráva a statický výpočet		Číslo přílohy: **1. 101**
Odpovědný projektant: Ing. Ivan Jeník	Zpracovatel přílohy: Ing. Jan Fischer	Měřítko: - Formáty: -	Stupeň dokumentace: **PDPS**
Kraj: Jihočeský	Katastrální území: Tábor	TUDU: 1701K1	**Smluvní datum zpracování:** **11.10.2024**

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 1 1 7 0 0 2 3 0	_ P D P S	_ D 2 2 0 1	_ S O 6 2 7 1 0 1	_ 0 2	_ 1 _ 1 0 1	_ P 0 1

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Obsah

A. Identifikační údaje stavby a investora 2
B. Přehled výchozích podkladů a norem 3
C. Konstrukční systém 4
D. Navrhované úpravy 4
D.1 Základové podmínky 4
D.2 Úpravy objektu „A" 5
D.3 Úpravy objektu „B" 6
D.4 Nový objekt „C" 8
D.5 Nový objekt „D" 8
D.6 Zastřešení nástupiště 9
D.7 Technologie postupu výstavby, ovlivňující stabilitu vč. bouracích prací 9
D.8 Požadavky na zakrývané konstrukce 10
D.9 Zhodnocení mykologie a sanace napadeného dřeva 10
D.10 Požární odolnost navrhovaných konstrukcí 12
E. Použité materiály 12
F. Posudek navržených úprav 15
F.1 Zatížení stálá 15
F.2 Zatížení proměnná 18
F.3 Objekt „A" 19
F.4 Objekt „B" 67
F.5 Objekt „C" 96
F.6 Objekt „D" 179
G. Závěr 205

A. Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby:	REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. TÁBOR
Místo stavby:	Valdenská 525/8, 390 02 Tábor
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provádění stavby
Datum:	10/2024
Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1
Hlavní projektant:	APRIS s.r.o. U Plynárny 1002/97 101 00, Praha 10

B. Přehled výchozích podkladů a norem

Podklady:

- Požadavky investora
- Doměření objektu
- Platné vyhlášky, předpisy a normy
- Původní dokumentace objektu z roku 1888 – půdorys 1.PP a 1.NP
- Archivní geologické sondy v řešené lokalitě
- Stavebně technický průzkum

Normy:

- ČSN EN 1990 ed.2: 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 ed.2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 ed.2: 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
- ČSN EN 206+A1: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 ed.2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1090-2+A1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN 73 2604: Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- ČSN EN 1995-1-1: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN 73 1702: Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1+A1: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- SŽ TKP17 Beton pro konstrukce
- SŽ TKP18 Beton mosty a konstrukce
- SŽ TKP22 Izolace proti vodě
- SŽ S13 Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů pro stavby na železnici

C. Konstrukční systém

Předmětem této dokumentace je rekonstrukce a dispoziční úpravy objektu výpravní budovy v železniční stanici Tábor. Řešený je soubor čtyř objektů, které jsou označeny jako objekty „A", „B", „C" a „D".

Objekty „A" a „B" představují primární zachovávané budovy, jež byly postaveny okolo roku 1888. Jedná se tří podlažní objekty s jedním podzemním podlažím. Svislé nosné konstrukce jsou řešeny jako zděné a dosahují rozdílných tlouštěk od 300mm až po 800mm. Stropní konstrukce jsou řešeny v 1.PP jako cihelné klenuté, v příčném směru doplněné o klenebné pásy. Stropní konstrukce nad 1.NP až 2.NP jsou řešeny jako dřevěné trámové, lokálně v 1.NP v blízkosti schodišť jsou stropy cihelné klenuté. Krokevní soustava je použita stojatá stolice a zastřešení sedlové.

Objekt „C" tvoří původní vstupní foyer. Jedná se o jednopodlažní objekt vložený mezi objekty „A" a „C". Obvodové zděné stěny tvoří svislé nosné konstrukce, zastřešení je řešeno jako sedlové, konstrukce krokevní.

Objekt „D" představuje pozdější dostavek kolem roku 1983-85. Jedná se o dvoupodlažní objekt sousedící s objektem „B", přičemž svislé nosné konstrukce jsou provedeny z plynosilikátových tvárnic a stropní konstrukce je tvořena keramickými stropními panely. Zastřešení je pultové, tvořené lehkou krokevní soustavou. Pod objektem „D" je vytvořen podchod k nástupištím ve formě železobetonového tubusu.

D. Navrhované úpravy

V rámci plánovaných úprav dojde k zachování objektů „A" a „B", u kterých dojde ke kompletní revitalizaci s cílem obnovit historickou fasádu a provést dispoziční úpravy pro maximalizaci využití v kontextu dnešní doby a technologií. Objekt „C" bude zbourán a nově zde bude vytvořena ocelová halová konstrukce s cílem dodat honosnější vzhled se zachováním původního účelu vestibulu. Objekt „D" bude také zbourán a nahrazen v redukované podobě jednopodlažní železobetonovou konstrukcí včetně obnovy podchodu přibližně v původním objemu. Podchod je samostatným objektem SO 62-20-01 a není součástí této části dokumentace. Vzhledem k provázanosti obou objektů bude popis objektu SO 62-20-01 částečně shrnut i v této části dokumentace.

Popis polohy úprav objektů „A" a „B" jsou vztaženy k popisu stávajících místností.

D.1 Základové podmínky

Dle archivních sond dostupných v blízkosti objektu „A" a „D" lze očekávat v kvartéru zastoupení navážek o mocnosti 0-1,20 m, pod kterými se nachází vrstvy hlín jílovitých až hlín písčitých o rozličných mocnostech - zastiženo v blízkosti objektu „A" až do hloubky 6,0m. V blízkosti objektu „D" lze pod navážkami zastihnout proterozoikum již od hloubky 1,20m pod povrchem, které je tvořenou rozloženou rulou, v nižších polohách pak pouze zvětralou.

U objektu „C" bude nová konstrukce založena minimálně do hloubky 1,20m, aby byla dostatečně založena z hlediska navážek i zároveň dostatečně hluboko z hlediska jílovitého zastoupení a nezámrzné hloubky. Předpokládaná únosnost v základové spáře odpovídá hodnotě Rdt=200 kPa. Objekt „D" bude 1.NP založen do úrovně stávajících základu v hloubce 1,55m a na tubus podchodu. Tubus bude posazen v nižších polohách na skalním podloží. Výpočtově je

uvažována únosnost v základové spáře Rdt=200 kPa v místě základových pasů, u základové desky tubusu pak Rdt=350 kPa.

Před započetím výstavby je nutné převzetí základové spáry geologem/geotechnikem, který zhodnotí zastižené základové podmínky a odpovídající únosnost.

D.2 Úpravy objektu „A"

V rámci výstavby výtahové šachty je lokálně vybourán klenutý strop nad 1.PP a trámový strop nad 1.NP - 2.NP. Šachta je zakončena dojezdem v 1.PP. V místě dojezdu bude nutno provést podezdění podkopaných základových konstrukcí. Podezdívání bude probíhat v záběrech o délce 0,5m, resp. 1,0m u příčných stěn. Podezdění bude založeno na podkladní beton tl. 50mm z betonu C12/15 a vyzdění bude provedeno z plných betonových nenasákavých cihel min. P20 na cementovou maltu M5. Zbylou kavernu mezi hlavou vyzdívky a patou stávajících základů vyplnit expanzním betonem. Postup výstavby a možnost současného provádění záběrů je patrný z výkresové dokumentace – jednotlivé fáze jsou očíslovány. V rámci 1.PP je dvojice stěn vyzděna z tvárnic ztraceného bednění, v 1.NP a 2.NP jsou pak vyzděny z keramických tvárnic. Provázání stěn je provedeno pomoc železobetonových věnců, které jsou zataženy do stávajících středových stěn.

Vzhledem ke změnám využití podlaží a vybourání části stěn dochází ke koncentracím napětí v základové spáře. Z tohoto důvodu je nutno stávající základové pasy lokálně rozšířit pomocí ŽB pasů tl. 300mm. Pasy dosahují šířky 1,2 – 1,5m a budou založeny do prostředí rul/pararul s únosností Rdt=350 kPa. Pasy budou prováděny v pruzích o šířce 500-650mm a je nutno je provést při maximálním odlehčení objektu (ve stavu vybouraných stropů/skladeb stropů, při odbouraných příčkách, při příznivé vyhlídce povětrnostních stavů, atd.) Pas bude proveden z betonu C16/20 XC2 a vyztužen profily R12 á 100mm s nominálním krytím 50mm. Pro snadnější betonáž a vkládání výztuže bude v patě zdiva vysekána kapsa o velikosti 300x300x150mm. Po betonáži je nutno tuto kapsu zazdít zpátky do vazby.

Veškeré dozdívky, doplňující nosné stěny, resp. zazdívky okenních a dveřních otvorů je nutno provádět z plných pálených cihel P20 na vhodnou maltu M5 a provázat do vazby.

Veškeré ocelové překlady nad novými otvory či nové ocelové průvlaky provádět v souladu s požadavky a postupy, specifikovaných dále v části „Technologie postupu výstavby".

Během výstavby dojde k odbourání zazdívky špalet a obnově původních oken. Vzorové bourání zazdívek vybraných tří oken v rozdílných budovách a podlažích doporučujeme za přítomnosti projektanta. Před započetím bouracích prací s cílem obnovy původních okenních otvorů, nutno provést lokální odstranění omítky pro ověření existence klenutých nadpraží.

U veškerých ponechaných prvků je nutno zhodnotit jejich poškození z hlediska dřevokazných škůdců (např. za přítomnosti mykologa) a provést sanaci před zaklopením/zakrytím konstrukce. Podrobnější postup je patrný v části *„Zhodnocení mykologie a sanace napadeného dřeva"*.

Pro zvýšení únosnosti vybraných částí zdiva, kde dochází k vysokým koncentracím lokálních sil, budou zabetonovány vybrané komínové sopouchy v celé jejich (ponechané) délce. Před betonáží je nutné sopouch vyčistit a následně je možno jej zabetonovat od shora dolů samozhutnitelným betonem C16/20. Vybrané sopouchy jsou patrné z výkresové dokumentace.

V rámci 1.PP je proveden nový otvor šířky 980mm do kabelového kanálu, který bude zajištěn pomocí čtveřice ocelových profilů IPE 180. Navržený otvor doporučujeme provést před zásahy v podlažích nad – nad otvorem v 1.NP je průběžná nosná zděná stěna, která navržený

otvor dočasně zajistí. Mezi místnostmi A.0.06 a A.0.05 bude nový otvor zajištěn pomocí ocelových překladů 4xIPE140.

Stropní konstrukce nad 1.NP bude kompletně provedená nová pro zajištění dostatečné únosnosti požadované investorem (smluvní zatížení užitné 750 kg/m2) a bude řešena jako spřažený ocelobetonový strop. Ocelové nosníky jsou použity z profilů IPE180 a IPE200 v rozdílných roztečí a spřaženy přes trny Ø16mm s železobetonovou deskou. Železobetonová deska bude nadbetonována 50mm nad trapézový plech 50/250/1,00m. Před zahájením bouracích prací nutno důkladně zajistit okolní konstrukce, resp. dočasně dodržet zajištění obvodových stěn – přesnější postup je patrný v části *„Technologie postupu výstavby"*. Před provedením nové stropní konstrukce je nutno osadit ocelové překlady nad vznikajícími chodbovými a dveřními otvory – specifikace použitých profilů je patrná z výkresové dokumentace.

Stropní konstrukce nad 2.NP v podélném traktu blíže k nástupišti bude řešená jako nový ocelobetonový strop, identicky jako v podlaží níže. Nová konstrukce je zvolena pro zajištění dostatečné stability od působících vodorovných sil vzhledem k redukci příček ve 2.NP. Železobetonová deska ocelového stopu bude po stranách zapuštěna do příčných stěn pro roznos vodorovného zatížení – poloha je podrobněji specifikována ve výkresové části dokumentace. Vzhledem k nižšímu požadavku na únosnost jsou použity subtilnější ocelové profily, stropní deska vč trapézového plechu je použita identická. Stávající vazné trámy budou nahrazeny za ocelové z dvojic profilů IPE, aby byl umožněn volný pohyb v jedné podlahové rovině bez překonávání výškových stupňů. Ocelové vazné trámy je nutno zavázat do obvodového zdiva přes ocelové kleště a vzájemně svázat pomocí ocelových táhel Ø30mm. Ponechané stropní trámy budou zatíženy obdobně z hlediska stálého i užitného zatížení, není tedy nutno jejich další zesílení.

Vzhledem ke snížení výškové polohy vazného trámu bude nutné vybrané sloupy krovu nastavit protézováním a nahradit vzpěru novým kusem o stejném průřezu. Způsoby nastavení a připojení dílců jsou patrné z detailů této výkresové dokumentace.

D.3 Úpravy objektu „B"

Úpravy v objektu „B" jsou spojeny primárně s dispozičními změnami, které z hlediska statiky vynucují bourání části nosných stěn, potažmo nových dveřních otvorů.

V rámci výstavby výtahové šachty je lokálně vybourán klenutý strop nad 1.PP a trámový strop nad 1.NP - 2.NP. Šachta je zakončena na podlaze 1.PP a dvojice stěn je vyzděna v 1.PP z tvárnice ztraceného bednění a v 1.NP a 2.NP z keramických akustických tvárnic. Provázání stěn je provedeno pomoc železobetonových věnců, které jsou zataženy do stávajíc středové a schodišťové stěny.

Vzhledem ke vybourání části stěn dochází ke koncentracím napětí v základové spáře. Z tohoto důvodu je nutno stávající základové pasy lokálně rozšířit pomocí ŽB pasů tl. 300mm a 500mm. Pasy dosahují šířky 1,4 a 2,0m a budou založeny do prostředí rul/pararul s únosností Rdt=350 kPa. Pasy budou prováděny v pruzích o šířce 500-700mm a je nutno je provést při maximálním odlehčení objektu (ve stavu vybouraných stropů/skladeb stropů, při odbouraných příčkách, při příznivé vyhlídce povětrnostních stavů, atd.) Pasy provést z betonu C16/20 XC2. Pas tl. 300mm bude vyztužen profily R12 á 100mm a pas tl. 500mm bude vyztužen profily R16 á 100mm - vše s nominálním krytím 50mm. Pro snadnější betonáž a vkládání výztuže bude v patě zdiva vysekána kapsa o velikosti 300x300x150mm. Po betonáži je nutno tuto kapsu zazdít zpátky do vazby.

Veškeré dozdívky, doplňující nosné stěny, resp. zazdívky okenních a dveřních otvorů je nutno provádět z plných pálených cihel P20 na vhodnou maltu M5 a provázat do vazby.

Veškeré ocelové překlady nad novými otvory či nové ocelové průvlaky provádět v souladu s požadavky a postupy, specifikovaných dále v části „Technologie postupu výstavby".

Během výstavby dojde k odbourání zazdívky špalet a obnově původních oken. Vzorové bourání zazdívek vybraných tří oken v rozdílných budovách a podlažích doporučujeme za přítomnosti projektanta. Před započetím bouracích prací s cílem obnovy původních okenních otvorů, nutno provést lokální odstranění omítky pro ověření existence klenutých nadpraží.

U veškerých ponechaných prvků je nutno zhodnotit jejich poškození z hlediska dřevokazných škůdců (např. za přítomnosti mykologa) a provést sanaci před zaklopením/zakrytím konstrukce. Podrobnější postup je patrný v části *„Zhodnocení mykologie a sanace napadeného dřeva".*

Pro zvýšení únosnosti vybraných částí zdiva, kde dochází k vysokým koncentracím lokálních sil, budou zabetonovány vybrané komínové sopouchy v celé jejich (ponechané) délce. Před betonáží je nutné sopouch vyčistit a následně je možno jej zabetonovat od shora dolů samozhutnitelným betonem C16/20. Vybrané sopouchy jsou patrné z výkresové dokumentace.

Před zahájením bouracích prací nutno provést odkrytí stávajících průvlaků ve stropě nad 1.NP v místnosti B.1.06 a mezi místnostmi B.1.06 a B.1.07 pro zhodnocení jejich dostatečné únosnosti. Poloha řešených průvlaků je vyznačena ve výkresové dokumentaci.

V rámci 1.PP je proveden nový otvor šířky 980mm do kabelového kanálu, který bude zajištěn pomocí čtveřice ocelových profilů IPE 180. Navržený otvor doporučujeme provést před zásahy v podlažích nad – nad otvorem v 1.NP je průběžná nosná zděná stěna, která navržený otvor dočasně zajistí. Nový otvor šířky 1,00m mezi místnostmi B.0.08 a B.0.12 bude také zajištěn pomocí čtveřice ocelových profilů IPE180. Mezi místnostmi B.0.12 a B.0.13 je navrženo probourání otvoru do úrovně klenebního pásu a také dozdívka stěny pod klenbu. Před provedením dozdívky je nutno ověřit existenci základového pasu po doplněným zdivem. Před bouráním zmíněného otvoru ověřit průběžnost klenby v celé šířce zdiva.

Hlavním zásahem v 1.NP bude vytvoření nových otvorů do objekt „C". Vzniklé otvory budou zajištěny pomocí ocelových profilů 4xIPE200, resp. 4xI240. Před zahájením bouracích prací nutno provést řádné zajištění okolních konstrukcí. Dále budou v 1.NP vytvořeny nové otvory chodbového traktu mezi místnostmi B.1.07, B.1.08, B.1.15 a objektem „D". Tato trojice otvorů bude zajištěna pomocí čtveřice ocelových překladů IPE140. Z hlediska nedostatečné únosnosti bude nutno zesílit pilíř 450x1800mm mezi objekty „B" a „C" (poloha patrna z výkresové dokumentace). Pro zesílení bylo voleno opásávání zdiva pomocí ocelových úhelníků L120x10 v rozích pilířů/stěn, sepnutých přivařenými vodorovnými ocelovými pásky P10x100mm á 500mm. Při provádění je nutno ze zesilovaných pilířů odstranit omítku a provést vysprávku maltových loží či výměnu zvláště poškozených zdících prvků. Dále je nutno před započetím svařování pásy P8x100mm i rohové L-profily nahřát, aby došlo po vychladnutí k jejich aktivaci. Ocelové prvky svařit na plnou únosnost. Uprostřed délky budou protilehlé pásky sepnuty závitovými tyčemi M16 8.8.

Ve 2.NP dojde k bourání části nosných stěn – nové otvory budou zajištěny pomocí 4xIPE140 a 4xI240. Nové chodbové otvory budou zajištěny pomocí čtveřice ocelových překladů IPE120. Ve stropě nad 2.NP dojde vzhledem ke změně využití a nedostatečné únosnosti k zesílení stávajících stropních trámů nad místnostmi B.2.06, B.2.07 a B.2.09. Stávající stropní

trámy budou zesíleny pomocí příložek 2x40/280, ke kterým budou příložky prostřídaně přihřebíkovány. Nad místnostmi B.2.01, B.2.12–B.2.15 bude vytvořen nový strop z ocelových profilů IPE180, IPE220 a IPE270. V rámci konstrukce krovu bude nahrazen jeden vazný trám vzhledem k jeho poškození od vnějších vlivů. Vazný trám bude nahrazen dvojicí ocelových UPE profilů. Profily budou nejprve usazeny na výsledné místo a následně stávající sloup v patě uchycen k UPE profilům dle detailu 8. Poté lze odbourat rušený vazný trám.

Ve 3.NP budou nové dveřní/chodbové otvory zajištěny pomocí čtveřice profilů IPE120. V místnosti B.3.07 budou zkráceny stávající kleštiny ke vzpěře, ke které budou uchyceny pomocí ocelového svorníku Ø16mm.

D.4 Nový objekt „C"

Objekt „C" tvoří zachovává původní funkci vstupního foyer. Tato jednopodlažní hala je řešena jako ocelová rámová konstrukce s kloubovými styčníky a vetknutými sloupy do základů. Objekt bude oddilatován od navazujících objektů „A" a „B". Stabilitu objektu zajišťují vetknuté sloupy, ve vodorovné rovině stropních nosníků jsou ve středním traktu doplněna táhla pro roznos vodorovných sil do sloupů.

Svislé konstrukce tvoří sloupy z trubkových profilů 194x16mm. Stropní nosníky jsou tvořeny příčnými profily IPE600 v roztečích 4,7m a 5,0m na rozpětí 11,4m. Střešní plášť vytváří trapézový plech 160/250/1,00, který bude kotven k stropním nosníkům v každé vlně – pro zajištění nosníků proti klopení a zároveň pro zajištění požární odolnosti trapézového plechu. Stropní nosník IPE160 bude osazen na sloup pomocí čepového spoje.

V podélném směru budou mezi stropními nosníky pnuty plechy P5x450mm, který mají primárně estetický účel z hlediska architektury. Ve středovém traktu jsou použita táhla Ø10m z oceli S460 pro zajištění rovnoměrnějšího roznosu vodorovných sil. Pod jednotky HVAC a chillerů jsou navrženy ocelové výměny HEA200, IPE200, IPE220 a IPE100. Zároveň jsou zmíněnými profily olemovány také prostupy potrubí od jednotek skrz trapézový plech.

Atika je řešena jako ocelová vykonzolována z nosníků IPE600 přes přivařený nosník HEB220 s podélnou výztuhou na hlavním trubkovým sloupem. Z nosníků pak vystupuje sloup JÄ120x10. Sloupy JÄ120x10 provazují vodorovné nosníky 2xJÄ120x8. Nad vstupem je navržena ocelová markýza, kterou budou tvořit konzole HEA160 a stropničky IPE140. Roznášecí rovinu bude zajišťovat voděodolná překližka tl. 21mm.

Založení objektu je navrženo na základových patkách z prostého betonu 850x1300x840mm, které jsou založeny minimálně do hloubky 1,20m. Patky jsou pod fasádou provázány pasem šířky 400mm. Roznášecí vrstvu podlahy tvoří ŽB deska tl. 150mm, která bude vybetonována na podkladní beton C12/15 tl. 50mm. Desku lze vyztužit sítěmi R6, hustěji pak bude deska vyztužena nad kabelovým kanálem, který propojuje objekty „A" a „B". Konstrukce kanálu bude založena na základové desky tl. 250mm a stěny budou tvořeny tvárnicemi ztraceného bednění tl. 250mm. Výztuž železobetonových prvků bude podrobněji specifikována v dalším stupni dokumentace.

D.5 Nový objekt „D"

Objekt „D" je tvořen jedním nadzemním podlažím, doplňuje soubor o zázemí toalet a zajišťuje přístup na nástupištím skrze navázání na stávající podchod.

Budova je řešena jako železobetonová desko-stěnová konstrukce a je od navazujícího objektu „B" oddilatována. Pod objekt vede dvojice schodišť a zajišťuje přístup k podchodu k nástupištím. Tubus podchodu je tvořen ze základové desky a stěn tl. 400mm. Stropní konstrukci tubusu tvoří podlaha objektu „D". Oba objekty jsou pak propojeny pomocí železobetonové výtahové šachty, řešené v samostatném provozním souboru.

Podlahu 1.NP tvoří železobetonová deska tl. 150mm na terénu, která bude vybetonována na podkladní beton C12/15 tl. 50mm. Desku lze vyztužit sítěmi R6. Nad podchodem bude podlahová deska zmasivněna na tl. 200mm a osazena na stěny podchodu.

Stěny 1.NP budou řešeny jako železobetonové tl. 200mm, v místě výtahové šachty jsou vzhledem k návaznostem použity stěny tl. 400mm. Mimo polohy, kde stěny vystupují ze stěn podchodu, budou převážně založeny na základových pasech šířky 500mm. Pasy budou rovnoběžně s objektem „B" založeny do hloubky minimálně 1,55m, což odpovídá hloubce založení stávajícího objektu. Pasy navazující na podchod budou provázány se stěnami tubusu. Stěny 1.NP jsou doplněny o jeden ocelový sloup CHS194x16 v místě vstupu do objektu. Sloup bude založen na základové patce o půdorysném rozměru 1,3x1,3m. Základové konstrukce pasu a patky jsou patrny z SO 62-20-01.

Stropní konstrukce je řešena jako železobetonová, převážně obousměrně pnutá, deska tloušťky 200mm. Po obvodě bude provedena atika tl. 200mm a výšky 0,78m. Směrem z ulice bude na atiku zavěšena ocelová markýza, kterou budou tvořit konzole IPE160 a stropničky IPE100. Výjimku tvoří rohová návaznost, kde je použít profil HEA160 pro redukci deformace. Roznášecí rovinu bude zajišťovat voděodolná překližka tl. 21mm. V návaznosti na interiér budou lokálně použity prvky pro přerušení tepelného mostu.

D.6 Zastřešení nástupiště

Stávající nosná konstrukce zastřešení nástupiště bude převážně ponechána stávající, přičemž bude vyměněna skladba střešního pláště. U nové skladby je nutno prkenný záklop pnout alespoň přes dvě pole, dostatečně přihřebíkovat ke krokvím a šachovnicově prostřídat tak, aby byla zajištěna dostatečná tuhost konstrukce ve střešní rovině.

Ke změně dochází v místě objektu „C", kde vzhledem k bourání objektu budou krokve nahrazeny za nové z profilu 140/180 á 1,0m. U objektu „D" bude stávající sloup přesunut do nové polohy a založen na základové patce 600x1000x900mm.

D.7 Technologie postupu výstavby, ovlivňující stabilitu vč. bouracích prací

Před započetím bourání otvorů, které budou zajištěny ocelovými překlady, je nutno podstojkovat okolní stropní konstrukce od posledního podlaží až na úroveň podlahy 1.PP. Pro podstojkování lze použít standartní betonářské stojky v pravidelných roztečích, které budou v patě osazeny na roznášecí trámy 140x140. Poté lze provést odbourání rýhy do půlky stěny pro osazení poloviny ocelových překladů nejprve z jedné strany a poté z druhé. Ocelové překlady vyklínovat do požadované pozice a uložit na zdivo přes podbetonování vhodné tloušťky (100mm podbetonování při uložení do 250mm, 300mm podbetonování při uložení 300mm a více – platné dle kótovaného uložení v půdorysech). Vzniklé spáry nad ocelovými profily zapravit expanzním betonem či vtlačovaným „suchým" betonem. Po vytvrdnutí lze odbourat zdivo daného otvoru. Otvory doporučujeme provádět při odlehčení objektu (odstraněné skladby, bez skládky stavebního materiálu v blízkosti otvoru v patrech nad).

Před bouráním otvorů středových stěn v objektu „A" je nutno podstojkovat veškeré stropní konstrukce, uložené v blízkosti bouraných otvorů. Bourání a osazování ocelových překladů doporučujeme provádět od vrchních podlaží směrem do 1.NP. Během této fáze je nutno ponechat bourané zděné příčky v 1.NP a 2.NP a odstraňované stropní trámy vč. záklopu, které budou zajišťovat stabilitu podélných stěn, hlavně pak obvodových před účinky vodorovných sil. V další fázi je možno provést zajištění stěn dle výkresu 206 – doplnění ocelových rámů, které zajistí stabilitu stěn z hlediska vodorovných sil. Poté je možno odbourat stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP objektu „A".

Před bouráním vyznačené stěn ve výkresech objektu „A" je nutno ověřit, zda daná stěna není nosná z hlediska stropních trámů ve stropě 2.NP. V případě, že stěna podpírá klenbu nad 1.NP, je nutno tuto klenbu odstranit před bouráním stěny v 1.NP. Při bourání opět postupovat od shora dolů.

Veškeré neznačené prostupy v ponechaných klenbách je nutno zajistit ocelovým límcem, který zabrání rozevírání klenby. Malé otvory doporučujeme provádět jádrovým vrtem, který bude neprodleně zajištěn ocelovou trubkou o stejném průřezu. Přesné řešení lze konzultovat se statikem v průběhy výstavby.

Bourané komínové konstrukce je nutno bourat od shora dolů, aby bylo zabráněno možné havárii od pádu části komínového tělesa.

D.8 Požadavky na zakrývané konstrukce

- Před betonáží je nutno provést přejímku výztuže technickým dozorem investora, případně statikem v jeho zastoupení.
- U voděodolných konstrukcí je nutno ověřit dostatečnou těsnost konstrukce a případné trhliny sanovat vhodnou injektáží či způsobem, jež bude schválený technickým dozorem investora.
- Ověřit dostatečnou únosnost základové spáry dle požadavků za přítomnosti geologa/geotechnika.
- Veškeré odhalené uhnilé části dřevěných prvků při poškození více jak 5% průřezu sanovat – důkladně zhodnotit veškerá zhlaví trámů
- Veškeré odhalené napadané části dřeva s aktivními dřevokaznými škůdci odstranit – doporučujeme podrobné zhodnocení za přítomnosti mykologa
- Veškeré dřevěné prvky před zabudováním do konstrukce opatřit ochranným nátěrem proti dřevokazným škůdcům

D.9 Zhodnocení mykologie a sanace napadeného dřeva

Mykologické požadavky jsou hodnoceny na základě provedeného průzkumu – podrobný popis je součástí stavebně technického průzkumu. Zastiženy byly následující dřevokazné druhy:

„Ve všech dodaných vzorcích VZ1-VZ5 zjištěno narušení celulozovorním druhem dřevokazné houby, přičemž ve vzorcích VZ3, VZ4, VZ5 určena nákaza outkovkou zprohýbanou [...]. Aktivní stav dřevokazné houby v žádném z dodaných vzorků neprokázán.

Ve vzorcích VZ1, VZ2, VZ3 zjištěn současně rozklad dřevokazným hmyzem čeledi červotočovití – Anobiidae.

Celulozovorní druhy [...] způsobují hnědou hnilobu a destrukční rozpad dřevěných konstrukcí a prvků. Mají vysoké nároky na vlhkost, po vyschnutí dřeva přestávají růst. Jejich životnost je však mnoho let, za příznivých podmínek (při vlhkosti dřeva přes 20 %) mohou pokračovat v růstu a rozkladné činnosti. Mycelium často prorůstá přilehlým zdivem i pod omítkou, šíří se v násypech, spárami stavebních konstrukcí.

Dřevokazný hmyz rozkládá pozvolna dřevěné konstrukce a prvky. Larvy i dospělý hmyz vyhlodávají ve dřevě spleti chodeb, které se postupně spojují a vytvářejí kaverny s množstvím jemných pilin. Také dřevokazný hmyz napadá dřevěné prvky při zvýšené vlhkosti dřevní hmoty (již při vlhkosti přes 10-13 %).

Dřevokaznými druhy hub i dřevokazným hmyzem napadené, degradované dřevěné prvky ztrácejí pevnost, znehodnocené nosné trámy i celé konstrukce se v konečném stadiu nebo při větším zatížení bortí a rozpadají se."

Dle doporučení mykologa je nutno dodržet následující postup:

„Rozsah nezbytné sanace je třeba upřesnit dle zjištěného rozsahu nákazy a stupně narušení jednotlivých dřevěných prvků. Odstraní se biotickými škůdci dřeva napadené, hloubkově narušené části dřevěných prvků – dle posouzení a dispozic statika, vyveze se násyp min. v okolí napadených zhlaví trámů. Vedle zjevně napadeného, narušeného doporučuji odstranit ještě i zdánlivě zdravé dřevo do vzdál. min. 30-40 cm od posledních příznaků narušení, provede se doplnění odstraněných a zeslabených částí prvků.

Při narušení menšího rozsahu průřezu trámů lze odstranit narušenou dřevní hmotu na zdravé dřevo (osekáním, seříznutím), následně doporučuji provést hloubkovou chemickou injektáž ponechaného, zdravého dřeva napadených částí trámů za účelem dokonalého prosycení dřevní hmoty chemickými konzervanty, likvidace případných zárodků biotických škůdců dřeva a vytvoření chemické bariéry k zamezení event. šíření nákazy. Odstraněné nebo zeslabené části trámů se doplní dle dispozic statika.

Ponechané, zdravé dřevěné prvky konstrukcí se ošetří po mechanickém očištění vhodným kombinovaným fungicidním a insekticidním přípravkem. Preventivně se ošetří před zabudováním rovněž nové, doplněné dřevěné prvky, pokud nebudou dodány již chemicky ošetřené.

Otluče se omítka, vyškrábou a vyčistí se spáry zdiva do vzdál. min. 40 cm od napadených dřevěných prvků, resp. od posledního případně zjištěného výskytu nákazy ve zdivu. Očištěné zdivo včetně spár se ošetří 2x některým z výše uvedených přípravků.

Při aplikaci fungicidních a insekticidních přípravků je třeba dbát pokynů výrobce, uvedených na obalu nebo v přiloženém návodu. K ošetření lze případně po konzultaci použít i jiný vhodný přípravek se srovnatelnými vlastnostmi. V případě aplikace při teplotě pod +6 °C je nutné použít lihovou modifikaci přípravků.

Při chemické ochraně dřeva je nutné dodržovat platné české, resp. evropské normy, zejména: ČSN 49 0600, ČSN 49 0600-1, ČSN EN 335-1,2,3, ČSN EN 350-2, ČSN EN 460. Předpokladem dlouhodobé účinnosti fungicidních a insekticidních přípravků je zajištění trvale suchého prostředí, které je rovněž nejlepší prevencí proti nákaze biotickými škůdci dřeva. Chemickou sanaci dřevěných konstrukcí i přilehlého zdiva doporučuji zadat specializované firmě, která splňuje odbornou způsobilost pro výkon této činnosti a poskytne na tyto odborné provedené práce příslušný atest (garanční certifikát).

[…] Vybouraný materiál, napadený dřevokaznými druhy hub i dřevokazným hmyzem, se likviduje v uzavřeném kontejneru na skládku, určenou k zahrnutí, nebo dřevo se spálí mimo objekt, aby nedocházelo k šíření nákazy.

[…] Rozsah nezbytné sanace je třeba upřesnit dle zjištěného rozsahu nákazy a stupně narušení jednotlivých dřevěných prvků."

Dle provedeného průzkumu vykazují zhlaví stropních trámů lokálně vysokou míru poškození. Uhnilá zhlaví zachovávaných trámů budou během výstavby odstraněna až na zdravé nepoškozené dřevo, resp. do vzdálenosti doporučené mykologickým průzkumem. Odstraněná část bude nahrazena novým kusem o stejném průřezu a přeplátována na zbylou část stávajícího trámu za pomoci ocelových svorníků. V případě malého poškození lze doplnit po stranách příložky a uložit trámy do zvětšené kapsy. Kapsu pro uložení trámu upravit tak, aby byla okolo dřeva mezera min. 30mm, Čelo kapsy opatřit minerální tepelnou izolací tl. 30mm. Zhlaví důkladně ošetřit fungicidním nástřikem a trám uložit na zdivo přes impregnovanou dubovou podložku. Okolní zdivo v blízkosti napadané části zapravit, vyčistit a impregnovat dle požadavku mykologa. Dřevěné prvky krovu, které vykazují poškození, budou lokálně vyspraveny obdobně. Přesné řešení bude specifikováno v dalším stupni dokumentace, resp. na místě v průběhy výstavby po odhalení konkrétních míst.

D.10 Požární odolnost navrhovaných konstrukcí

V rámci požadované protipožární ochrany je proveden statický posudek viditelných ocelových konstrukcí objektu „C" a „D" – veškeré prvky, zajišťující nosnou funkci a stabilitu splňují požární odolnost R 30minut. Železobetonové konstrukce objektu „D" bezpečně splňují požadavek požárně bezpečnostního řešení R 45 minut – reálně dosahují mnohem vyšší protipožární odolnosti.

Veškeré stropní trámy a ocelové nosníky (stávající i nové) objektu „A" a „B" nejsou z hlediska požární odolnosti hodnoceny a je nutno je chránit protipožárním opatřením (SDK obklady či podhledy). Tyto protipožární opatření jsou specifikovány v architektonicko-stavebním řešení.

E. Použité materiály

1) OCELOVÉ KONSTRUKCE

OCEL S235JR

POVRCH. ÚPRAVA: DVOUVRSTVÝ NÁTĚR SPLŇUJÍCÍ KATEGORII KOROZNÍ AGRESIVITY C2 DLE NORMY ČSN EN ISO 12944-2, BARVA DLE POŽADAVKU ASŘ

2) BETONOVÉ KONSTRUKCE

ZÁKLADOVÁ DESKA/STĚNY PODCHODU

BETON C30/37-XC3, XD2, XF4, XA1-CL 0,4- DMAX=22MM-S4-90 DENNÍ NÁRŮST PEVNOSTI ZVOLIT VHODNOU VODĚODOLNOU SMĚS

VÝZTUŽ B500B (10 505-R)

MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 40MM

NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 50MM

MAX. PRŮSAK 20MM DLE ČSN EN 12390-8 a TKP17

PASY/PATKY Z PROSTÉHO BETONU (PB)
BETON C16/20 – XC0

ŽB PATKA
BETON C25/30 – XC2, XA1
VÝZTUŽ B500B (10 505-R)
MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE 40MM
NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE 50MM

DESKA KANÁLU tl. 250mm NA TERÉNU; DESKA tl. 150mm NA TERÉNU; DESKA NÁSTUPIŠTĚ tl. 200mm
BETON C25/30 – XC2, XA1
VÝZTUŽ B500B (10 505-R)
MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 40MM
NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 50MM

ŽB STĚNY 1.NP
BETON C25/30 – XC3, XF2
VÝZTUŽ B500B (10 505-R)
MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 25MM
NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 35MM

ŽB STROP NAD 1.NP
BETON C25/30 – XC1
VÝZTUŽ B500B (10 505-R)
MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 15MM
NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 25MM

ŽB VĚNEC – VÝTAH
BETON C25/30 – XC1
VÝZTUŽ B500B (10 505-R)
MINIMÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 15MM
NOMINÁLNÍ KRYTÍ VÝZTUŽE: 25MM

<u>3) ZDĚNÉ KONSTRUKCE</u>
ZDIVO 1.PP NA KONTAKTU S TERÉNEM
TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ tl. 250mm
SVISLÁ VÝZTUŽ: R12 Á 250mm PŘI OBOU POVRŠÍCH
VODOROVNÁ VÝZTUŽ: 2xR12 DO KAŽDÉ VRSTVY
BETON: C20/25 XC2

DOZDÍVKY STÁVAJÍCÍCH STĚN
CIHLA PÁLENÁ PLNÁ P20 NA VHODNOU MALTU M5
DOZDÍVKY PROVÁZAT DO VAZBY STÁVAJÍCÍHO ZDIVA

ZDIVO VÝTAHU V 1.NP-3.NP
PÁLENÉ KERAMICKÉ TVÁRNICE AKUSTICKÉ P20 tl. 200mm NA VHODNOU MALTU M5

4) DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE
DŘEVO C24
POVRCH. ÚPRAVA: VHODNÝ NÁTĚR ODOLNÝ DŘEVOKAZNÝM ŠKŮDCŮM

F. Posudek navržených úprav

F.1 Zatížení stálá

Vlastní tíha nosných konstrukcí byla uvažována použitým výpočetním programem.

Betonové kce nevyztužené – 24,0 kN/m3
Betonové kce vyztužené – 25,0 kN/m3
Zděné kce – 18,0 kN/m3
Ocelové konstrukce – 78,5 kN/m3
Dřevěné konstrukce – 5,0 kN/m3

Objekt "A" – Skladba stropní konstrukce nad 1.NP – ocelobetonový strop

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Konstrukce dvojité podlahy	1,000	1,35	1,350
Nadbetonávka tl. 84mm	2,100	1,35	2,835
Ocelové profily – IPE 200 á 1,55m	0,150	1,35	0,203
SDK podhled	0,350	1,35	0,473
Celkem stálé	3,600		**4,860**

Objekt "A"+"B" – Skladba stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP – trámový strop

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Keramická dlažba tl. 10mm	0,200	1,35	0,270
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 2x12,5mm	0,300	1,35	0,405
Kročejová izolace tl. 30mm	0,030	1,35	0,041
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 10mm	0,120	1,35	0,162
Vyrovnávací podsyp tl. 50mm	0,200	1,35	0,270
Prkenný záklop tl. 30mm	0,180	1,35	0,243
Stávající stropní trámy á 0,8m	0,400	1,35	0,540
SDK podhled	0,250	1,35	0,338
Celkem stálé	1,680		**2,268**

Objekt "A"+"B"+"C" – Skladba přístřešku nástupiště

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Falcovaný plech tl. 0,55mm	0,120	1,35	0,162
Prkenný záklop tl. 30mm	0,180	1,35	0,243
Celkem stálé (bez nosné konstrukce)	0,300		**0,405**
Krokve 140/180 á 1,0m	0,150	1,35	0,202
Celkem stálé (s nosnou konstrukcí)	0,450		**0,607**

Objekt "A"+"B" - Skladba stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP - ocelový strop

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Keramická dlažba tl. 10mm	0,200	1,35	0,270
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 2x12,5mm	0,300	1,35	0,405
Kročejová izolace tl. 30mm	0,030	1,35	0,041
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 10mm	0,120	1,35	0,162
Vyrovnávací podsyp tl. ≈ 20mm	0,120	1,35	0,162
Prkenný záklop tl. 30mm	0,180	1,35	0,243
SDK podhled	0,250	1,35	0,338
Celkem stálé (bez nosné konstrukce)	1,200		**1,620**
Stropnice IPE270 á 1,0m	0,360	1,35	0,486
Celkem stálé (s nosnou konstrukcí)	1,560		**2,106**

Objekt "A"+"B" - Skladba střešního pláště

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové (kN/m2)
Vláknocementové šablony tl. 5,2mm	0,250	1,35	0,338
Laťování	0,140	1,35	0,189
Stávající krokve 140/160 á 1,0m	0,150	1,35	0,203
Tepelná izolace tl. 260mm	0,260	1,35	0,351
SDK podhled	0,350	1,35	0,473
Celkem stálé	1,150		**1,553**
Vaznice, sloupky, pásky - odhad plošné hmotnosti	0,150	1,35	0,203
Celkem stálé vč. plošné hmotnosti krokev. prvků	1,300		**1,755**

Objekt "C" - Skladba střešního pláště

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Tepelná izolace tl. 160mm	0,160	1,35	0,216
Spádové klíny 40 - 190mm	0,140	1,35	0,189
Hydroizolace, geotextílie, parozábrana	0,100	1,35	0,135
Lamelový podhled	0,350	1,35	0,473
Celkem stálé (bez nosné konstrukce)	0,750		**1,013**

Objekt "D" - Skladba stropní konstrukce nad 1.PP

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Keramická dlažba tl. 10mm	0,230	1,35	0,311
Samonivelační potěr tl. 70mm	1,750	1,35	2,363
Tepelná izolace tl. 220mm (nad deskou)	0,220	1,35	0,297
Tepelná izolace tl. 200mm (pod deskou)	0,200	1,35	0,270
Celkem stálé (bez nosné konstrukce)	2,400		**3,240**

Objekt "D" - Skladba stropní konstrukce nad 1.NP

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Tepelná izolace tl. 200mm	0,200	1,35	0,270
Spádovací polystyrenbeton 50-160mm, ρ=10kN/m3	1,250	1,35	1,688
Hydroizolace, geotextílie, parozábrana	0,100	1,35	0,135
SDK podhled	0,350	1,35	0,473
Celkem stálé (bez nosné konstrukce)	1,900		**2,565**

Objekt "A" - Skladba stropní konstrukce nad 2.NP - ocelobetonový strop

Stálé zatížení Typ zatížení	Charakteristické (kN/m2)	γ_f [-]	Návrhové [kN/m]
Keramická dlažba tl. 10mm	0,200	1,35	0,270
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 2x12,5mm	0,300	1,35	0,405
Kročejová izolace tl. 30mm	0,030	1,35	0,041
Podlahová sádrovláknitá deska tl. 10mm	0,120	1,35	0,162
Vyrovnávací podsyp tl. 80mm	0,320	1,35	0,432
SDK podhled	0,350	1,35	0,473
Celkem stálé (bez roznášecí vrstvy)	1,320		**1,782**
TR plech + 50 mm nadbetonávka	2,100	1,35	2,835
Celkem stálé (s roznášecí vrstvou)	3,420		**4,617**

Zatížení od SDK příček je uvažováno hodnotou 2,50 kN/m2. Zatížení od keramických příček je uvažováno hodnotou 5,50 kN/m2
Zatížení od plánované technologie FVE u plochých střech je uvažováno hodnotou 0,50 kN/m2.

F.2 Zatížení proměnná

Zatížení užitné bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1. Při návrhu byla použita kategorie následující kategorie s charakteristickými hodnotami zatížení:

- kat. A – 1,5 kN/m2 = obývané prostory bytů
- kat. A – 3,0 kN/m2 = schodiště
- kat. B – 2,5 kN/m2 = kanceláře
- kat. C1x – 7,5 kN/m2 = smluvní užitné zatížení od stolů ve 2.NP objektu „A"
- kat. C3 – 5,0 kN/m2 = prostory pro volný pohyb osob
- kat. H – 0,75 kN/m2 = nepochozí střechy, zatížení od údržby, úložné prostory

Zatížení sněhem bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-1-3 ed.2 jako pro sněhovou oblast II., tedy 1,00 kN/m2. Charakteristickou hodnotu zatížení lze uvažovat 0,80 kN/m2 (sklon střechy α = 0°; C_e = 1,0; C_t = 1,0; s_k = 1,0, $\mu_{i,(\alpha)}$ = 0,8 pro α = (0°-30°)). Je předpokládáno, že současně nebude působit na střešní rovinu zatížení sněhem i užitné zatížení od údržby – je uvažována vyšší z hodnot.

F.3 Objekt „A"

F.3.1 Posudek spřažených stropů 1.NP a 2.NP

F.3.1.1 Posudek spřaženého stropu nad 1.NP – IPE180 max. á 2,00m, L=4,30m

OCEL. PROFIL	IPE	IPE180

Vlastnosti ocelového profilu		
h=	180	mm
b=	91	mm
tf=	8	mm
A=	2395	mm^2
A,vz=	1125	mm2
Iy=	13170000	mm^4
Wpl,y=	166400	mm^3
G=	18,8	kg/m
E=	210	GPa
fy	235	MPa

délka	4,3	m
Zat. Šířka	2	m
Použitý beton		
fck	30	MPa
fcd	20	MPa
fyk	500	MPa
fyd	434,78	MPa
tl. Bet. Desky	50	mm
výška TR. plechu	48,5	mm
Ekvivalentní tloušťka	66,2	mm
Char. Zatížení		
skladba	1,075	kN/m2
Vl. Tíha bet. Desky	2,06	kN/m2
užitné	7,5	kN/m2
užitné montážní	0,75	kN/m2
Spřahovací trny		
Průměr d	19	mm
Výška hsc	100	mm
fu	360	MPa

1) Ověření rybníkového efektu

f=	5,80	kN/m
δ=	9,34	mm
δlim=	5	mm
K efektu	dochází	
Vl. Tíha bet. Desky	2,22	kN/m2

2) Ověření montážního stavu

fk=	6,13	kN/m
fd=	8,50	kN/m
Med=	19,65	KNm
Mrd=	39,10	kNm
MSU	vyhovuje	
δ=	9,87	mm
δlim=	17,2	mm
MSP	vyhovuje	

3) Posouzení provozního stádia

fk=	21,78	kN/m
fd=	31,66	kN/m
Med=	73,16	KNm
b,eff=	0,86	m
x	38,50	mm
z	169,25	mm
Mrd	95,26	kNm
Posudek	vyhovuje	
Využití	76,80	%
Ved	68,06	kN
Vrd	152,64	kN
Posudek	vyhovuje	
Využití	44,59	%

4) Návrh spřažení

γ,MV	1,25	-
E,cm (beton)	32	GPa
počet trnů ve vlně	1	-
šířka ve středu vlny	84,5	mm
min vzdálenost trnů		
příčně	120	mm
max. podélně	300	mm
max. od kraje nosníku	72	mm
min. kraje nosníku	20	mm

hsc/d	5,26	-
α	1,00	-
Prd	65,33	kN
k,t	0,85	-
P´rd	55,53	kN
Nc	562,83	kN
n,req	11	ks
n,aw	8	ks
η	0,727272727	
Mrd	79,94	kNm
MSU	vyhovuje	
Využití	91,52	%

5) Posouzení MSP

Ec	16	GPa
n	13,13	-
beff/n	0,07	m
Iy,eff	0,00005202	m4
zh	0,09	m
zd	0,19	m
fk,add	8,58	kN/m
δ, montážní	7,45	mm
δ, celkové	10,95	mm
δlim=	17,20	mm
Posudek	vyhovuje	
Mek,k	19,82	kNm
σa,max	72,44	MPa
fy	235	MPa
Posudek	vyhovuje	
σc,max	2,57	MPa
fck*0,85	25,5	MPa
Posudek	vyhovuje	

Ocelový profil IPE180 á 2,0m v kombinaci se spřaženou desku (TR50/250 + 50mm nadbetonávka nad vlnu) vyhovuje na MSÚ I MSP.

F.3.1.2 Posudek spřaženého stropu nad 1.NP – IPE200 max. á 1,50m, L=5,30m

OCEL. PROFIL	IPE	IPE200

Vlastnosti ocelového profilu		
h=	200	mm
b=	100	mm
tf=	8,5	mm
A=	2848	mm^2
A,vz=	1400	mm2
Iy=	19430000	mm^4
Wpl,y=	220600	mm^3
G=	22,4	kg/m
E=	210	GPa
fy	235	MPa

délka	5,3	m
Zat. Šířka	1,5	m
Použitý beton		
fck	30	MPa
fcd	20	MPa
fyk	500	MPa
fyd	434,78	MPa
tl. Bet. Desky	50	mm
výška TR. plechu	48,5	mm
Ekvivalentní tloušťka	66,2	mm
Char. Zatížení		
skladba	1,075	kN/m2
Vl. Tíha bet. Desky	2,06	kN/m2
užitné	7,5	kN/m2
užitné montážní	0,75	kN/m2
Spřahovací trny		
Průměr d	19	mm
Výška hsc	100	mm
fu	360	MPa
γ,MV	1,25	-
E,cm (beton)	32	GPa
počet trnů ve vlně	1	-

1) Ověření rybníkového efektu

f=	4,44	kN/m
δ=	11,17	mm
δlim=	5	mm
K efektu	dochází	
Vl. Tíha bet. Desky	2,25	kN/m2

2) Ověření montážního stavu

fk=	4,73	kN/m
fd=	6,55	kN/m
Med=	23,01	KNm
Mrd=	51,84	kNm
MSU	vyhovuje	
δ=	11,91	mm
δlim=	21,2	mm
MSP	vyhovuje	

3) Posouzení provozního stádia

fk=	16,47	kN/m
fd=	23,92	kN/m
Med=	83,98	KNm
b,eff=	1,06	m
x	37,14	mm
z	179,93	mm
Mrd	120,42	kNm
Posudek	vyhovuje	
Využití	69,74	%
Ved	63,38	kN
Vrd	189,95	kN
Posudek	vyhovuje	
Využití	33,37	%

4) Návrh spřažení

hsc/d	5,26	-
α	1,00	-

šířka ve středu vlny	84,5	mm
min vzdálenost trnů		
příčně	127,5	mm
max. podélně	300	mm
max. od kraje nosníku	76,5	mm
min. od kraje nosníku	20	mm

	Prd	65,33	kN
	k,t	0,85	-
	P´rd	55,53	kN
	Nc	669,28	kN
	n,req	13	ks
	n,aw	10	ks
	η	0,769230769	
	Mrd	104,60	kNm
	MSU	vyhovuje	
	Využití	80,29	%

	5) Posouzení MSP

	Ec	16	GPa
	n	13,13	-
	beff/n	0,08	m
	Iy,eff	0,00007222	m4
	zh	0,09	m
	zd	0,21	m
	fk,add	8,58	kN/m
	δ, montážní	9,08	mm
	δ, celkové	14,89	mm
	δlim=	21,20	mm
	Posudek	vyhovuje	
	Mek,k	30,11	kNm
	σa,max	86,68	MPa
	fy	235	MPa
	Posudek	vyhovuje	
	σc,max	2,88	MPa
	fck*0,85	25,5	MPa
	Posudek	vyhovuje	

Ocelový profil IPE200 á 1,55m v kombinaci se spřaženou desku (TR50/250 + 50mm nadbetonávka nad vlnu) vyhovuje na MSÚ I MSP.

F.3.1.3 Posudek spřaženého stropu nad 2.NP – IPE180 max. á 1,50m, L=5,45m

OCEL. PROFIL	IPE	IPE180

Vlastnosti ocelového profilu		
h=	180	mm
b=	91	mm
tf=	8	mm
A=	2395	mm^2
A,vz=	1125	mm2
Iy=	13170000	mm^4
Wpl,y=	166400	mm^3
G=	18,8	kg/m
E=	210	GPa
fy	235	MPa

délka	5,45	m
Zat. Šířka	1,5	m
Použitý beton		
fck	30	MPa
fcd	20	MPa
fyk	500	MPa
fyd	434,78	MPa
tl. Bet. Desky	50	mm
výška TR. plechu	48,5	mm
Ekvivalentní tloušťka	66,2	mm
Char. Zatížení		
skladba	1,395	kN/m2
Vl. Tíha bet. Desky	2,06	kN/m2
užitné	2,5	kN/m2
užitné montážní	0,75	kN/m2
Spřahovací trny		
Průměr d	16	mm
Výška hsc	100	mm
fu	360	MPa
γ,MV	1,25	-
E,cm (beton)	32	GPa
počet trnů ve vlně	1	-

1) Ověření rybníkového efektu

f=	4,40	kN/m
δ=	18,28	mm
δlim=	5	mm
K efektu	dochází	
Vl. Tíha bet. Desky	2,38	kN/m2

2) Ověření montážního stavu

fk=	4,88	kN/m
fd=	6,76	kN/m
Med=	25,09	KNm
Mrd=	39,10	kNm
MSU	vyhovuje	
δ=	20,27	mm
δlim=	21,8	mm
MSP	vyhovuje	

3) Posouzení provozního stádia

fk=	9,60	kN/m
fd=	13,52	kN/m
Med=	50,20	KNm
b,eff=	1,09	m
x	30,37	mm
z	173,31	mm
Mrd	97,54	kNm
Posudek	vyhovuje	
Využití	51,46	%
Ved	36,84	kN
Vrd	152,64	kN
Posudek	vyhovuje	
Využití	24,14	%

4) Návrh spřažení

hsc/d	6,25	-
α	1,00	-

šířka ve středu vlny	84,5	mm
min vzdálenost trnů		
příčně	120	mm
max. podélně	300	mm
max. od kraje nosníku	72	mm
min. od kraje nosníku	20	mm

Prd	46,32	kN
k,t	0,85	-
P´rd	39,38	kN
Nc	562,83	kN
n,req	15	ks
n,aw	10	ks
η	0,666666667	
Mrd	78,06	kNm
MSU	vyhovuje	
Využití	64,30	%

5) Posouzení MSP

Ec	16	GPa
n	13,13	-
beff/n	0,08	m
Iy,eff	0,00005546	m4
zh	0,08	m
zd	0,20	m
fk,add	3,90	kN/m
δ, montážní	15,60	mm
δ, celkové	19,44	mm
δlim=	21,80	mm
Posudek	vyhovuje	
Mek,k	14,46	kNm
σa,max	51,69	MPa
fy	235	MPa
Posudek	vyhovuje	
σc,max	1,59	MPa
fck*0,85	25,5	MPa
Posudek	vyhovuje	

Ocelový profil IPE180 á 1,50m v kombinaci se spřaženou desku (TR50/250 + 50mm nadbetonávka nad vlnu) vyhovuje na MSÚ I MSP.

F.3.2 Posudek nových ocelových vazných trámů nad 2.NP

F.3.2.1 Strop nad 2.NP – Posudek ocelových vazných trámů ve stropě pro rozpětí 5,45m

Předpoklad: Skryté vazné trámy nejsou spřaženy s deskou, jsou však drženy proti klopení. První (horní prvek) představuje krajní vazný trám, druhý pak běžný vazný trám.

$Rozpětí\ L = 5{,}45\ m;\ Zatěžovací\ šířka\ =\ 1{,}15m\ (0{,}75m\ pro\ krajní)$

<u>Zatížení od střešní roviny – bodová síla od sloupu</u>

$$A = \mathrm{b} \times \mathrm{l} \times \frac{1}{\cos 30} = 4{,}58 \times 3{,}38 \times \frac{1}{\cos 30} = 17{,}9\ m^2$$

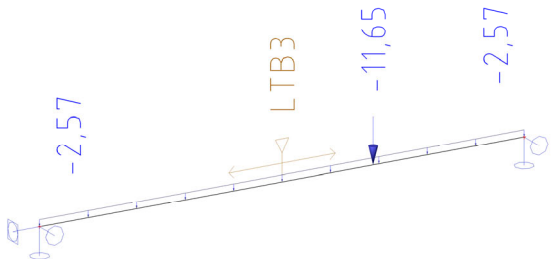
Skladba střechy = 1,30 kN/m2 = 23,3 kN

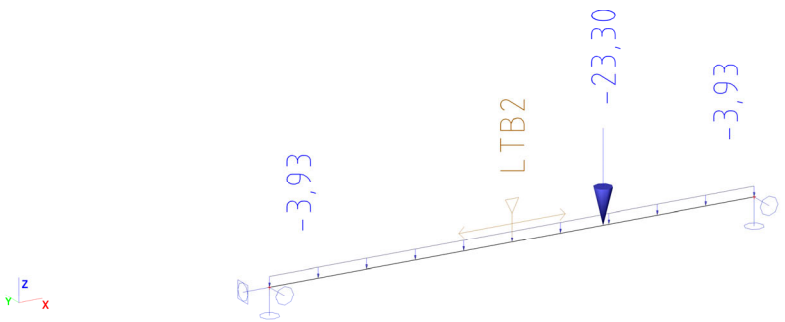
Proměnné zatížení:
Užitné = 0,75 kN/m2 = 13,4 kN

<u>Zatížení od stropu nad 2.NP</u>
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,42 kN/m2
Příčky = 0,75 kN/m2 příčky

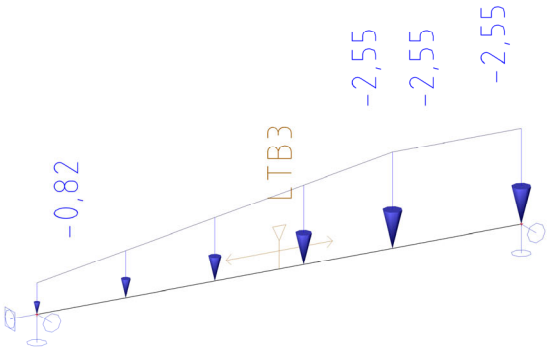
Proměnné zatížení:
Užitné = 2,50 kN/m2

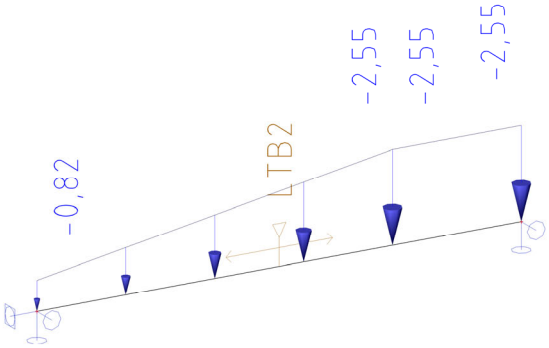
F.3.2.2 Zatížení stálé – Zatížení od skladby podlahy [kN/m2]



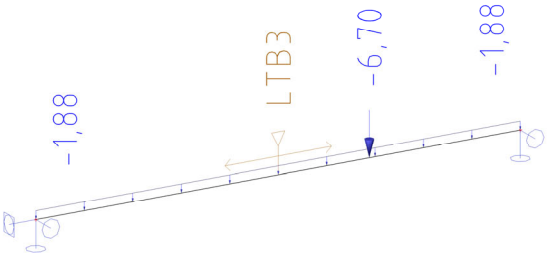


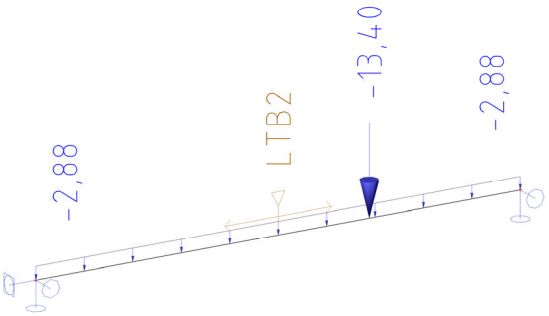
F.3.2.3 Zatížení stálé – Zatížení od hmotnosti příček [kN/m2]



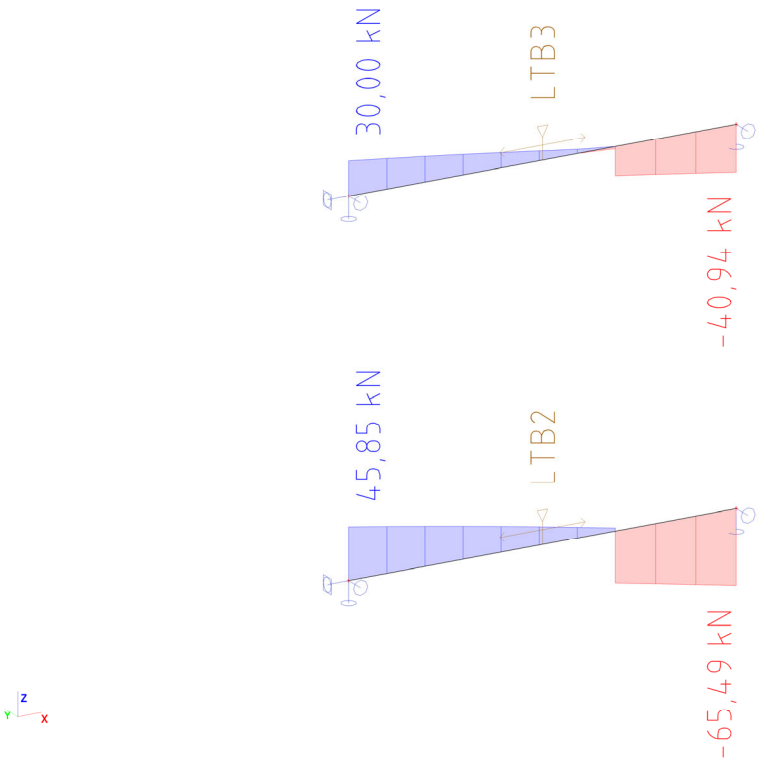


F.3.2.4 Zatížení proměnné – Užitné zatížení [kN/m2]

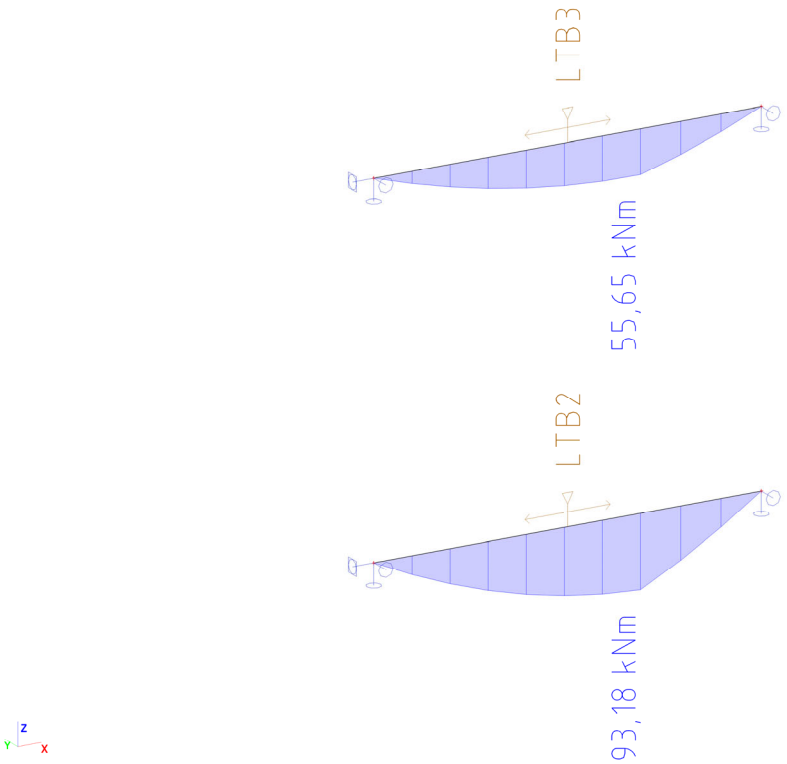




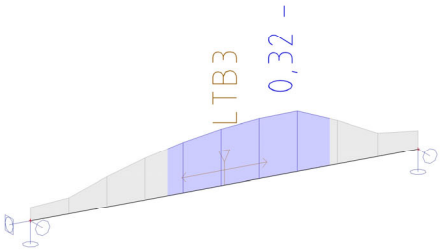
F.3.2.5 Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]

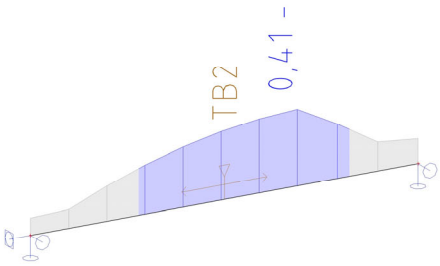


F.3.2.6 Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.3.2.7 Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]





Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B12	**3,750 / 5,450 m**	**2I komora (IPE270)**	**Svařované**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,41 -**

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

Dílčí 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 3,750 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	2,69	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	93,18	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	68	10	-107802,522	-107802,522								
2	I	68	10	107802,522	107802,522	1,0		1,0	6,6	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	68	10	107802,522	107802,522	1,0	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	68	10	-107802,522	-107802,522								
5	I	5	7	-107802,522	-103570,091								
6	I	250	7	-103570,091	103570,091	-1,0		0,5	37,8	72,0	83,0	124,0	1
7	I	5	7	103570,091	107802,522	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,5	1
8	UO	68	10	-107802,522	-107802,522								
9	UO	68	10	107802,522	107802,522	1,0	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	14,0	1
10	I	68	10	107802,522	107802,522	1,0		1,0	6,6	28,0	34,0	38,0	1
11	I	68	10	-107802,522	-107802,522								
12	I	5	7	-107802,522	-103570,091								
13	I	250	7	-103570,091	103570,091	-1,0		0,5	37,8	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	7	103570,091	107802,522	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,5	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9,6885 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 227,68[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|93,18[kNm]|}{227,68[kNm]} = \mathbf{0,41 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{3,6531 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 495,64[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|2,69[kN]|}{495,64[kN]} = \mathbf{0,01 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,750 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,41

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	68	10	-107802,522	-107802,522								
2	I	68	10	107802,522	107802,522	1,0		1,0	6,6	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	68	10	107802,522	107802,522	1,0	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	68	10	-107802,522	-107802,522								
5	I	5	7	-107802,522	-103570,091								
6	I	250	7	-103570,091	103570,091	-1,0		0,5	37,8	72,0	83,0	124,0	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
7	I	5	7	103570,091	107802,522	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,5	1
8	UO	68	10	-107802,522	-107802,522								
9	UO	68	10	107802,522	107802,522	1,0	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	14,0	1
10	I	68	10	107802,522	107802,522	1,0		1,0	6,6	28,0	34,0	38,0	1
11	I	68	10	-107802,522	-107802,522								
12	I	5	7	-107802,522	-103570,091								
13	I	250	7	-103570,091	103570,091	-1,0		0,5	37,8	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	7	103570,091	107802,522	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,5	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B13	**3,750 / 5,450 m**	**2l komora (IPE240)**	**Svařované**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,32 -**

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

Dílčí 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 3,750 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-1,36	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	55,65	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	60	10	-85440,918	-85440,918								
2	I	60	10	85440,918	85440,918	1,0		1,0	6,1	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	60	10	85440,918	85440,918	1,0	0,4	1,0	6,1	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	60	10	-85440,918	-85440,918								
5	I	5	6	-85440,918	-81803,555								
6	I	220	6	-81803,555	81803,555	-1,0		0,5	35,5	72,0	83,0	124,0	1
7	I	5	6	81803,555	85440,918	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	60	10	-85440,918	-85440,918								
9	UO	60	10	85440,918	85440,918	1,0	0,4	1,0	6,1	9,0	10,0	14,0	1
10	I	60	10	85440,918	85440,918	1,0		1,0	6,1	28,0	34,0	38,0	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
11	I	60	10	-85440,918	-85440,918								
12	I	5	6	-85440,918	-81803,555								
13	I	220	6	-81803,555	81803,555	-1,0		0,5	35,5	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	6	81803,555	85440,918	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,3404 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 172,50[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|55,65[kNm]|}{172,50[kNm]} = \mathbf{0,32 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{3,0589 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 415,03[kN] \quad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-1,36[kN]|}{415,03[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,750 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,32

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	60	10	-85440,918	-85440,918								
2	I	60	10	85440,918	85440,918	1,0		1,0	6,1	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	60	10	85440,918	85440,918	1,0	0,4	1,0	6,1	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	60	10	-85440,918	-85440,918								
5	I	5	6	-85440,918	-81803,555								
6	I	220	6	-81803,555	81803,555	-1,0		0,5	35,5	72,0	83,0	124,0	1
7	I	5	6	81803,555	85440,918	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	60	10	-85440,918	-85440,918								
9	UO	60	10	85440,918	85440,918	1,0	0,4	1,0	6,1	9,0	10,0	14,0	1
10	I	60	10	85440,918	85440,918	1,0		1,0	6,1	28,0	34,0	38,0	1
11	I	60	10	-85440,918	-85440,918								
12	I	5	6	-85440,918	-81803,555								
13	I	220	6	-81803,555	81803,555	-1,0		0,5	35,5	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	6	81803,555	85440,918	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

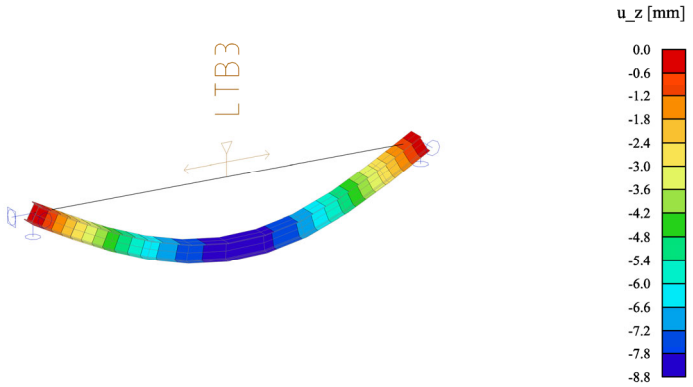
Posudek klopení

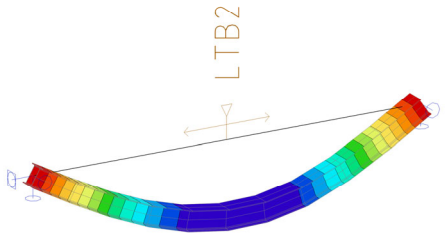
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.3.2.8 Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]





$$u_z = 8{,}8\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{L}{500} = 10{,}9\ mm$$

F.3.2.9 Strop nad 2.NP – Posudek ocelových vazných trámů ve stropě pro rozpětí 4,50m

Předpoklad: Skryté vazné trámy nejsou spřaženy s deskou, jsou však drženy proti klopení. První (horní prvek) představuje krajní vazný trám, druhý pak běžný vazný trám.

$Rozpětí\ L = 4{,}50\ m;\ Zatěžovací\ šířka\ =\ 1{,}15m\ (0{,}75m\ pro\ krajní)$

<u>Zatížení od střešní roviny – bodová síla od sloupu</u>

$$A = \mathrm{b} \times \mathrm{l} \times \frac{1}{\cos 30} = 4{,}58 \times 3{,}38 \times \frac{1}{\cos 30} = 17{,}9\ m^2$$

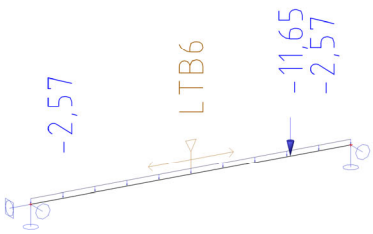
Skladba střechy = 1,30 kN/m2 = 23,3 kN

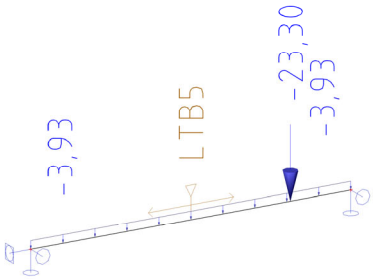
Proměnné zatížení:
Užitné = 0,75 kN/m2 = 13,4 kN

<u>Zatížení od stropu nad 2.NP</u>
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,42 kN/m2
Příčky = 0,75 kN/m2 příčky

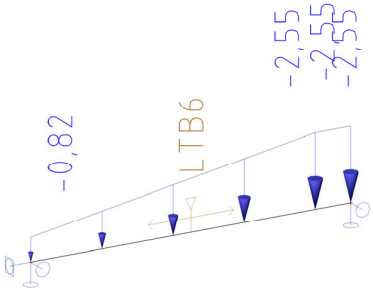
Proměnné zatížení:
Užitné = 2,50 kN/m2

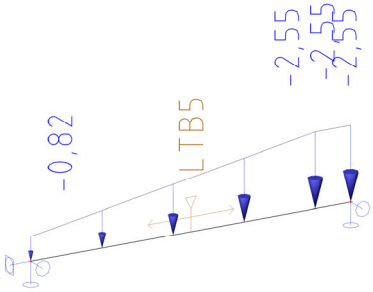
F.3.2.10 Zatížení stálé – Zatížení od skladby podlahy [kN/m2]



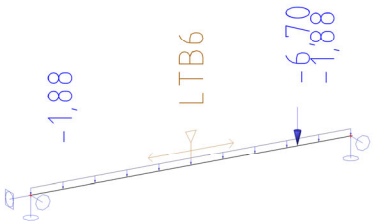


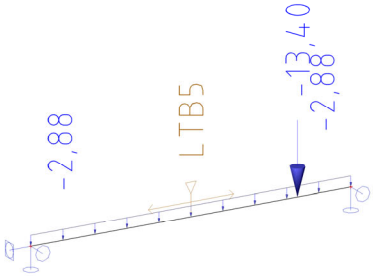
F.3.2.11 Zatížení stálé – Zatížení od hmotnosti příček [kN/m2]



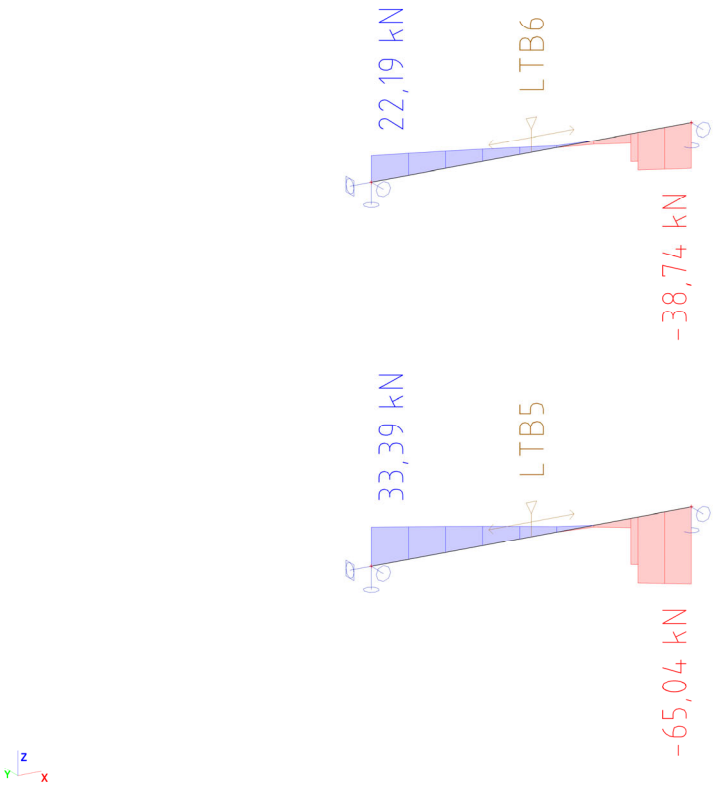


F.3.2.12 Zatížení proměnné – Užitné zatížení [kN/m2]

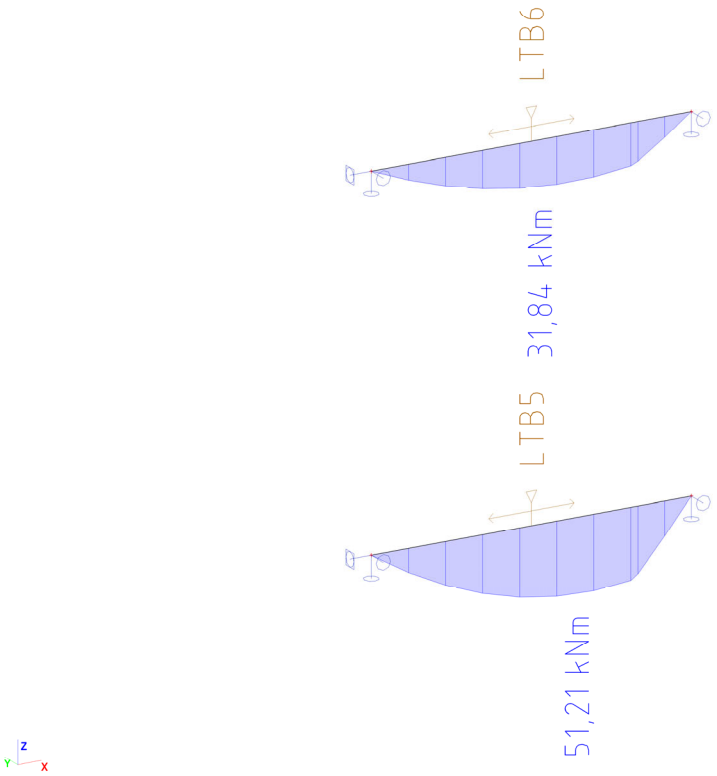




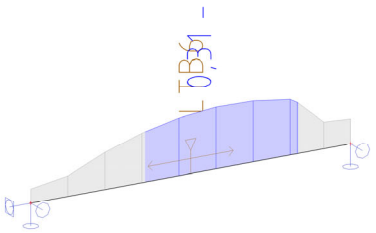
F.3.2.13 Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]

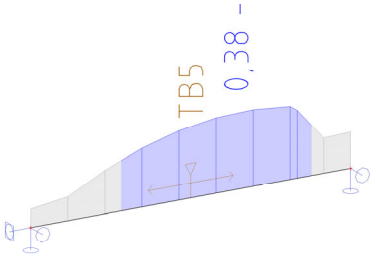


F.3.2.14 Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.3.2.15 Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]





Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B15	**3,129 / 4,500 m**	**2I komora (IPE220)**	**Svařované**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,38 -**

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

Dílčí 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 3,129 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-1,46	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	51,21	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	55	9	-99573,117	-99573,117								
2	I	55	9	99573,117	99573,117	1,0		1,0	6,0	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	55	9	99573,117	99573,117	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	55	9	-99573,117	-99573,117								
5	I	5	6	-99573,117	-95227,421								
6	I	202	6	-95227,421	95227,421	-1,0		0,5	34,2	72,0	83,0	124,0	1
7	I	5	6	95227,421	99573,117	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	55	9	-99573,117	-99573,117								
9	UO	55	9	99573,117	99573,117	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	14,0	1
10	I	55	9	99573,117	99573,117	1,0		1,0	6,0	28,0	34,0	38,0	1
11	I	55	9	-99573,117	-99573,117								
12	I	5	6	-99573,117	-95227,421								
13	I	202	6	-95227,421	95227,421	-1,0		0,5	34,2	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	6	95227,421	99573,117	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,7125 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 134,24[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|51,21[kNm]|}{134,24[kNm]} = \mathbf{0,38 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,6488 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 359,38[kN] \quad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-1,46[kN]|}{359,38[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,129 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,38

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	55	9	-99573,117	-99573,117								
2	I	55	9	99573,117	99573,117	1,0		1,0	6,0	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	55	9	99573,117	99573,117	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	55	9	-99573,117	-99573,117								
5	I	5	6	-99573,117	-95227,421								
6	I	202	6	-95227,421	95227,421	-1,0		0,5	34,2	72,0	83,0	124,0	1
7	I	5	6	95227,421	99573,117	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	55	9	-99573,117	-99573,117								
9	UO	55	9	99573,117	99573,117	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	14,0	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
10	I	55	9	99573,117	99573,117	1,0		1,0	6,0	28,0	34,0	38,0	1
11	I	55	9	-99573,117	-99573,117								
12	I	5	6	-99573,117	-95227,421								
13	I	202	6	-95227,421	95227,421	-1,0		0,5	34,2	72,0	83,0	124,0	1
14	I	5	6	95227,421	99573,117	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B16	**2,607 / 4,500 m**	**2l komora (IPE200)**	**Svařované**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,31 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 2,607 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	1,57	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	31,84	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	50	9	-80768,914	-80768,914								
2	I	50	9	80768,914	80768,914	1,0		1,0	5,9	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	50	9	80768,914	80768,914	1,0	0,4	1,0	5,9	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	50	9	-80768,914	-80768,914								
5	I	4	6	-80768,914	-77183,871								
6	I	183	6	-77183,871	77183,871	-1,0		0,5	32,7	72,0	83,0	124,0	1
7	I	4	6	77183,871	80768,914	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	50	9	-80768,914	-80768,914								
9	UO	50	9	80768,914	80768,914	1,0	0,4	1,0	5,9	9,0	10,0	14,0	1
10	I	50	9	80768,914	80768,914	1,0		1,0	5,9	28,0	34,0	38,0	1
11	I	50	9	-80768,914	-80768,914								
12	I	4	6	-80768,914	-77183,871								
13	I	183	6	-77183,871	77183,871	-1,0		0,5	32,7	72,0	83,0	124,0	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
14	I	4	6	77183,871	80768,914	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,4168 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 103,79[kNm]$$ (EC3-1-1: 6.13)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|31,84[kNm]|}{103,79[kNm]} = \mathbf{0,31 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.12)

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,2896 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 310,64[kN]$$ (EC3-1-1: 6.18)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|1,57[kN]|}{310,64[kN]} = \mathbf{0,01 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.17)

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,607 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,31

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	50	9	-80768,914	-80768,914								
2	I	50	9	80768,914	80768,914	1,0		1,0	5,9	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	50	9	80768,914	80768,914	1,0	0,4	1,0	5,9	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	50	9	-80768,914	-80768,914								
5	I	4	6	-80768,914	-77183,871								
6	I	183	6	-77183,871	77183,871	-1,0		0,5	32,7	72,0	83,0	124,0	1
7	I	4	6	77183,871	80768,914	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1
8	UO	50	9	-80768,914	-80768,914								
9	UO	50	9	80768,914	80768,914	1,0	0,4	1,0	5,9	9,0	10,0	14,0	1
10	I	50	9	80768,914	80768,914	1,0		1,0	5,9	28,0	34,0	38,0	1
11	I	50	9	-80768,914	-80768,914								
12	I	4	6	-80768,914	-77183,871								
13	I	183	6	-77183,871	77183,871	-1,0		0,5	32,7	72,0	83,0	124,0	1
14	I	4	6	77183,871	80768,914	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

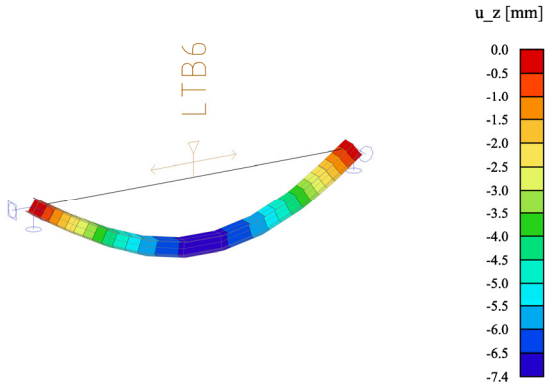
Posudek klopení

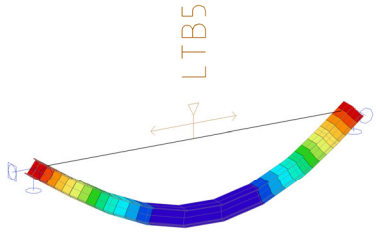
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.3.2.16 Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]





$$u_z = 7{,}4\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{L}{500} = 9{,}0\ mm$$

F.3.3 Posouzení průvlaků nad 1.NP

F.3.3.1 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xI240 mezi A.1.20-A.1.27/A.1.23

$4 \times I240 \; - \; W_y = 1416 \times 10^{-6} m^3 \; - \; Iy = 17000 \times 10^{-8} m^4$
$Rozpětí\ L = 4{,}85\ m;\ Zatěžovací\ šířka \; = \; 3{,}40m$

Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,60 kN/m2 = 12,3 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 7,50 kN/m2 = 25,50 kN/m

$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 37{,}8\ kN/m$
$f_{(g+q),d} = 0{,}85 \times \Sigma\gamma_g \times f_g + \gamma_q \times f_q = 52{,}4\ kN/m$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 52{,}4 \times 4{,}85^2 = 154{,}1 kNm$$
$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 1416 \times 10^{-6} \times 235000 = 332{,}8\ kNm$$
$$\underline{M_{Ed} = 154{,}1\ kNm \leq M_{Rd} = 332{,}8\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{37{,}8 \times 4{,}85^4}{210 \times 10^3 \times 17000 \times 10^{-8}} = 7{,}6mm$$
$$\underline{u_z = 7{,}60\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{4850}{500} = 9{,}7\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.3.3.2 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xIPE140 mezi A.1.01-A.1.15

$4 \times IPE\ 140 \; - \; W_y = 309{,}3 \times 10^{-6} m^3 \; - \; Iy = 2164{,}8 \times 10^{-8} m^4$
$Rozpětí\ L = 2{,}30\ m;\ Zatěžovací\ šířka \; = \; 3{,}40m$

Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,60 kN/m2 = 12,3 kN/m

*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=1,12*0,45*18=9,2 kN/m*

Proměnné zatížení:
Užitné = 7,50 kN/m2 = 25,50 kN/m

$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 47{,}0\ kN/m$
$f_{(g+q),d} = 0{,}85 \times \Sigma\gamma_g \times f_g + \gamma_q \times f_q = 63{,}0\ kN/m$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 63{,}0 \times 2{,}30^2 = 41{,}7 kNm$$
$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 309{,}3 \times 10^{-6} \times 235000 = 72{,}7\ kNm$$
$$\underline{M_{Ed} = 41{,}7\ kNm \leq M_{Rd} = 72{,}7\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{47{,}0 \times 2{,}30^4}{210 \times 10^3 \times 2164{,}8 \times 10^{-8}} = 3{,}8mm$$
$$\underline{u_z = 3{,}8\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{2300}{500} = 4{,}6\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.3.3.3 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xIPE300 mezi A.1.17-objekt „C"

$$4 \times IPE\ 300 - \ W_y = 2228 \times 10^{-6} m^3 \ - \ Iy = 33424 \times 10^{-8} m^4$$
$$Rozpětí\ L = 4{,}10\ m$$

Vl. tíha překladu = 1,69 kN/m

*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=(5,82*0,6+3,4*0,45)*18=90,4 kN/m*

<u>Strop nad 1.NP – b=2,05m</u>
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,60 kN/m2 = 7,38 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 7,50 kN/m2 = 15,38 kN/m

<u>Strop nad 2.NP – b=2,05m</u>
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 1,68 kN/m2 = 3,44 kN/m
Příčky = 2,50 kN/m2 = 5,13 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 1,50 kN/m2 = 3,08 kN/m

*<u>Střecha – b=3,5*1/cos(30°)=4,04m</u>*
Stálé zatížení:
Skladba střechy = 1,15 kN/m2 = 4,65 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 0,75 kN/m2 = 3,03 kN/m

$$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 1{,}69 + 90{,}4 + 7{,}38 + 15{,}38 + 3{,}44 + 5{,}13 + 3{,}08 + 4{,}65 + 3{,}03 = 134{,}2\ kN/m$$
$$f_{(g+q),d} = \Sigma \gamma_g \times f_g + \psi_0 \times \gamma_q \times f_q = 1{,}35 \times (1{,}69 + 90{,}4 + 7{,}38 + 3{,}44 + 5{,}13 + 4{,}65) + 0{,}7 \times 1{,}5 \times (15{,}38 + 3{,}08 + 3{,}03) = 174{,}7 kN/m$$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 174{,}7 \times 4{,}10^2 = 367{,}1\ kNm$$

$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 2228 \times 10^{-6} \times 235000 = 523{,}6\ kNm$$

$$\underline{M_{Ed} = 367{,}1\ kNm \leq M_{Rd} = 523{,}6\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{134{,}2 \times 4{,}10^4}{210 \times 10^3 \times 33424 \times 10^{-8}} = 7{,}0mm$$

$$\underline{u_z = 7{,}0\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{4100}{500} = 8{,}2\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.3.3.4 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xIPE200 mezi A.1.16-objekt „C"

$4 \times IPE\ 200 -\ W_y = 777 \times 10^{-6} m^3\ -\ Iy = 7777 \times 10^{-8} m^4$
$Rozpětí\ L = 2{,}45\ m$

Vl. tíha překladu = 1,69 kN/m

*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=(5,82*0,6+3,4*0,45)*18=90,4 kN/m*

Strop nad 1.NP – b=2,05m
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,60 kN/m2 = 7,38 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 7,50 kN/m2 = 15,38 kN/m

Strop nad 2.NP – b=2,05m
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 1,68 kN/m2 = 3,44 kN/m
Příčky = 2,50 kN/m2 = 5,13 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 1,50 kN/m2 = 3,08 kN/m

*Střecha – b=3,5*1/cos(30°)=4,04m*
Stálé zatížení:
Skladba střechy = 1,15 kN/m2 = 4,65 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 0,75 kN/m2 = 3,03 kN/m

$$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 1{,}69 + 90{,}4 + 7{,}38 + 15{,}38 + 3{,}44 + 5{,}13 + 3{,}08 + 4{,}65 + 3{,}03$$
$$= 134{,}2\ kN/m$$

$$f_{(g+q),d} = \Sigma\gamma_g \times f_g + \psi_0 \times \gamma_q \times f_q$$
$$= 1{,}35 \times (1{,}69 + 90{,}4 + 7{,}38 + 3{,}44 + 5{,}13 + 4{,}65) + 0{,}7 \times 1{,}5 \times (15{,}38 + 3{,}08 + 3{,}03) = 174{,}7kN/m$$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 174{,}7 \times 2{,}45^2 = 131{,}1\ kNm$$
$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 777 \times 10^{-6} \times 235000 = 182{,}6\ kNm$$
$$\underline{M_{Ed} = 131{,}1\ kNm \leq M_{Rd} = 182{,}6\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{134{,}2 \times 2{,}45^4}{210 \times 10^3 \times 33424 \times 10^{-8}} = 3{,}9mm$$
$$\underline{u_z = 3{,}9\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{2450}{500} = 4{,}9\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.3.3.5 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xIPE160 (+sloup 2xHEA100) mezi A.1.09-A.1.10

Spojité zatížení
Strop nad 1.NP - b=3,53m
Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 3,60 kN/m2 = 12,71 kN/m
*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=0,45*1,50*18=12,15 kN/m*
Σfg=12,15+12,71=24,86 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 7,50 kN/m2 = 26,48 kN/m

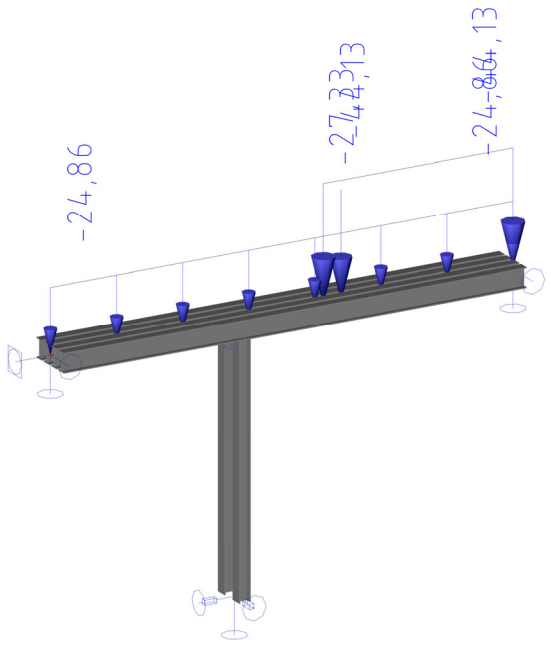
Strop nad 2.NP - b=3,53m
Stálé zatížení:
*Skladba podlahy chodba= 1,68 kN/m2 *1= 1,68 kN/m*
*Skladba podlahy kanceláře= 3,42 kN/m2 *2,53= 8,65kN/m*
*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=0,45*4,17*18=33,8 kN/m*
Σfg=12,15+12,71=44,13 kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné kat. B = 2,50 kN/m2 = 6,33 kN/m
Užitné kat. C = 5,00 kN/m2 = 5,00 kN/m
Σfq=6,33+5,00 = 11,33 kN/m

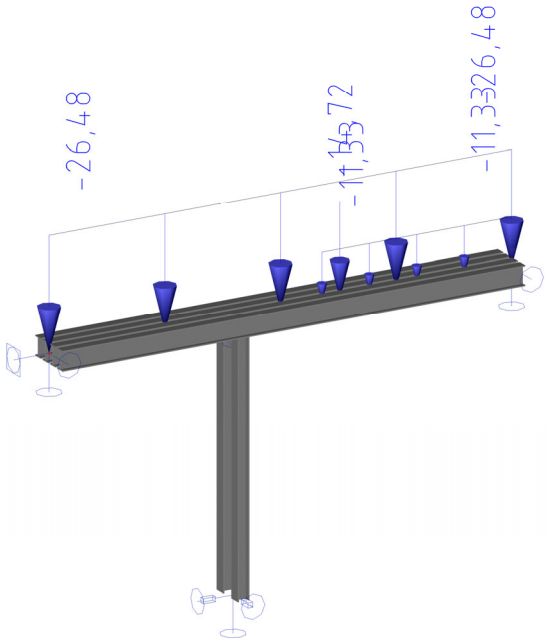
Bodová síla
Strop nad 2.NP
Stálé zatížení:
*Skladba podlahy chodba = 1,68 kN/m2 *1*1,3=2,18 kN*
*Skladba podlahy kanceláře= 3,42 kN/m2 *2,53*1,3= 11,25 kN*
*Vl. tíha zdiva dl.*h*tl*ρ=1,30*1,32*0,45*18=13,90 kN*
ΣFg=12,15+12,71=27,33 kN

Proměnné zatížení:
*Užitné kat. B = 2,50 kN/m2*2,53*1,3 = 8,22 kN*
*Užitné kat. C = 5,00 kN/m2*1,0*1,30 = 6,50 kN*
ΣFq=8,22+6,50 = 14,72 kN

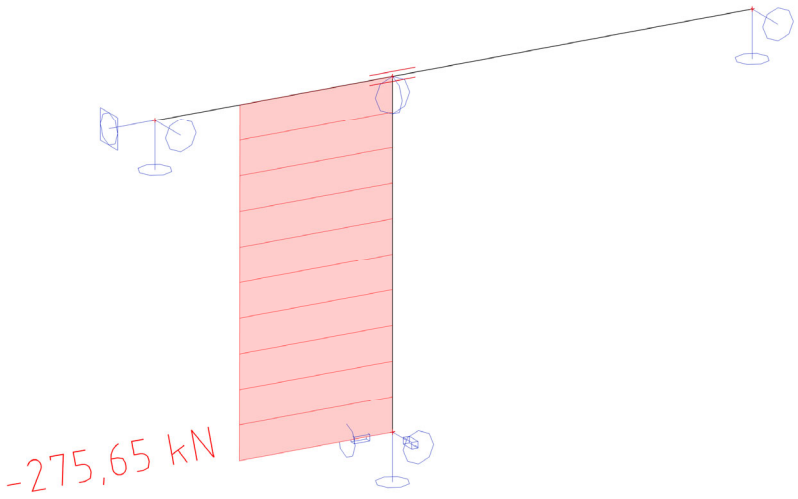
Zatížení stálé - Zatížení od skladby podlahy a zdiva [kN/m2]



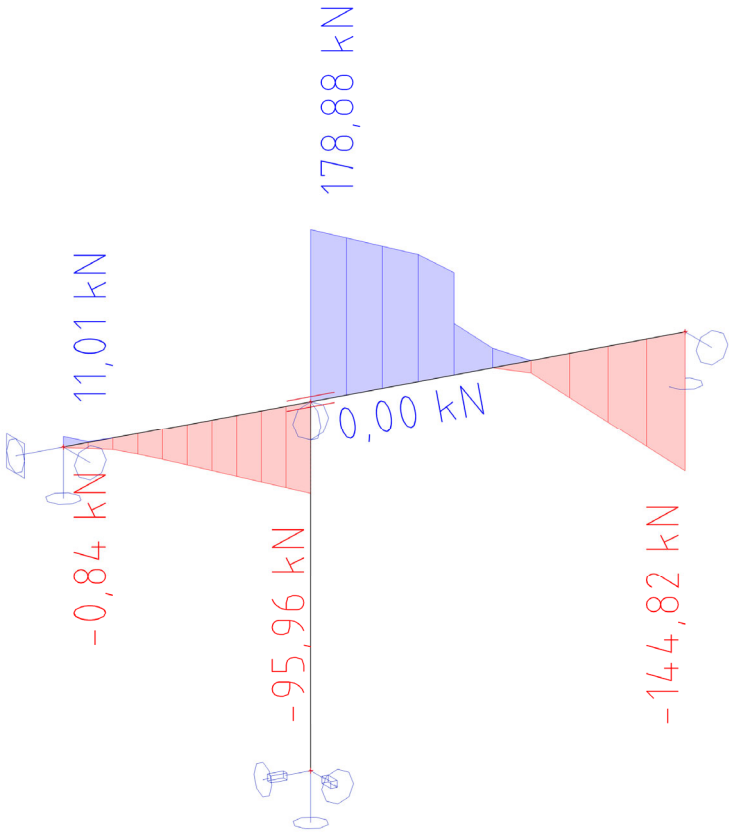
Zatížení proměnné - Užitné zatížení [kN/m2]



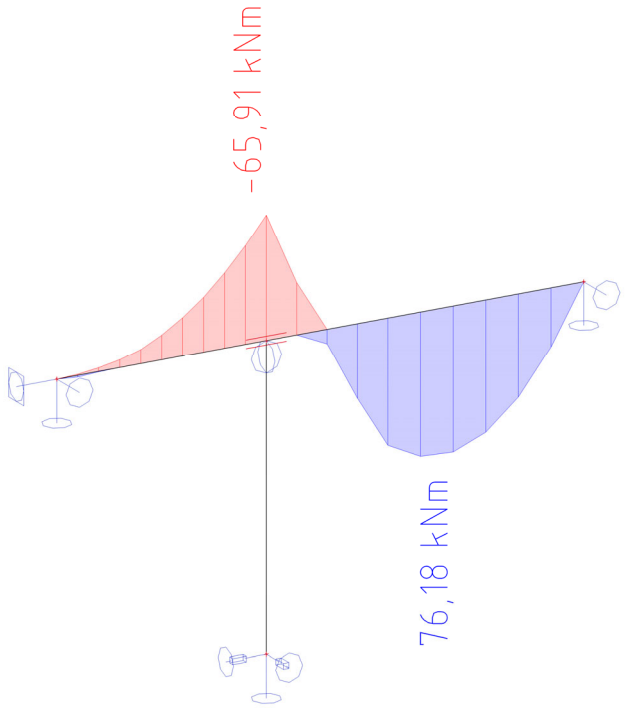
Vnitřní síly – Průběh normálové síly N [kN]



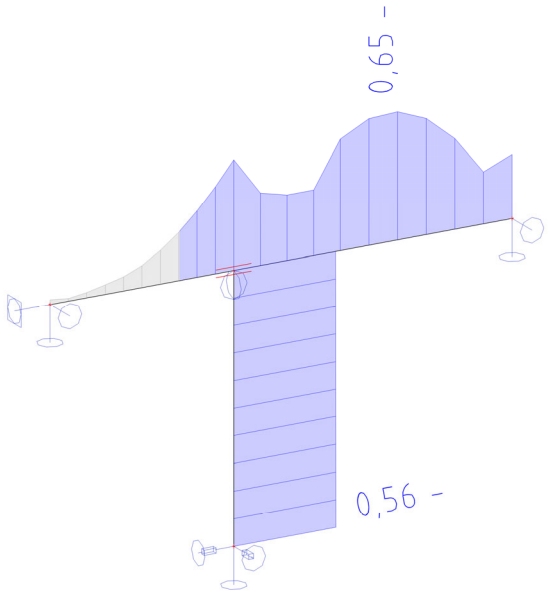
Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]



Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: B24, B25

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B24	**2,150 / 2,150 m**	**2I (HEA100; 120; 220)**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,56 -**

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

Dílčí 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 2,150 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	-275,65	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**Ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
2	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
3	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
5	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
6	I	80	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	16,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
8	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
9	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
10	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
11	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
12	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
13	I	80	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	16,0	28,0	34,0	38,0	1
14	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,2518 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 999,17[kN]$$ (EC3-1-1: 6.10)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-275,65[kN]|}{999,17[kN]} = \mathbf{0,28 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.9)

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,150 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,28

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
2	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
3	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,3	9,0	10,0	14,0	1
5	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
6	I	80	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	16,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
8	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
9	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
10	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
11	UO	50	8	67562,439	67562,439	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
12	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1
13	I	80	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	16,0	28,0	34,0	38,0	1
14	I	4	5	67562,439	67562,439	1,0		1,0	0,8	28,0	34,0	38,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 5,4123 \cdot 10^{-5}[m^4]}{2,150[m]^2} = 24268,82[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 6,9904 \cdot 10^{-6}[m^4]}{2,150[m]^2} = 3134,32[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,150[m]}{113[mm]} = 19,06$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,150[m]}{41[mm]} = 53,02$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{19,06}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,20$$ (EC3-1-1: 6.50)

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{53,02}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,56$$ (EC3-1-1: 6.50)

$$\varphi_y = 0,5 \times \left[1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2\right] = 0,5 \times \left[1 + 0,49 \times (0,20 - 0,20) + 0,20^2\right] = 0,52$$

$$\varphi_z = 0,5 \times \left[1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2\right] = 0,5 \times \left[1 + 0,49 \times (0,56 - 0,20) + 0,56^2\right] = 0,75$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,52 + \sqrt{0,52^2 - 0,20^2}}; 1\right) = \min(1,00; 1) = 1,00$$ (EC3-1-1: 6.49)

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,75 + \sqrt{0,75^2 - 0,56^2}}; 1\right) = \min(0,81; 1) = 0,81$$ (EC3-1-1: 6.49)

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1,00 \times 4,2518 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 997,69[kN]$$ (EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,81 \times 4,2518 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 805,49[kN]$$ (EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}; N_{b,z,Rd}) = \min(997,69[kN]; 805,49[kN]) = 805,49[kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-275,65[kN]|}{805,49[kN]} = \mathbf{0,34 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.46)

Posudek prostorového vzpěru

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

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \times \left(G \times I_t + \frac{\pi^2 \times E \times I_w}{l_{cr}^2}\right)$$

$$= \frac{1}{120[mm]^2} \times \left(80769,2[MPa] \times 1,4971 \cdot 10^{-7}[m^4] + \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 0,0000[m^6]}{2,150[m]^2}\right) = 841,27[kN]$$

$$\lambda_{rel,T} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{4,2518 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{841,27[kN]}} = 1,09$$

$$\chi = \min\left(\frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \lambda_{rel,T}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{1,31 + \sqrt{1,31^2 - 1,09^2}}; 1\right) = \min(0,49; 1) = 0,49$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,49 \times 4,2518 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 489,29[kN]$$ (EC3-1-1: 6.47)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-275,65[kN]|}{489,29[kN]} = \mathbf{0,56 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.46)

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B25	**2,933 / 3,900 m**	**Obecný průřez**	**Obecné**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,65 -**

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

Dílčí 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 2,933 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-12,78	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	76,18	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**Ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	I	41	7	-169920,171	-169920,171								

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
2	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	41	7	169920,171	169920,171	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	41	7	-169920,171	-169920,171								
5	I	4	5	-169920,171	-161680,267								
6	I	145	5	-161680,267	161680,267	-1,0		0,5	29,0	72,0	83,0	124,0	1
7	I	4	5	161680,267	169920,171	1,0		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
8	I	41	7	-169920,171	-169920,171								
9	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
10	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
11	I	41	7	-169920,171	-169920,171								
12	I	4	5	-169920,171	-161680,267								
13	I	145	5	-161680,267	161680,267	-1,0		0,5	29,0	72,0	83,0	124,0	1
14	I	4	5	161680,267	169920,171	1,0		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
15	I	41	7	-169920,171	-169920,171								
16	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
17	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
18	I	41	7	-169920,171	-169920,171								
19	I	4	5	-169920,171	-161680,267								
20	I	145	5	-161680,267	161680,267	-1,0		0,5	29,0	72,0	83,0	124,0	1
21	I	4	5	161680,267	169920,171	1,0		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
22	UO	41	7	-169920,171	-169920,171								
23	UO	41	7	169920,171	169920,171	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	14,0	1
24	I	41	7	169920,171	169920,171	1,0		1,0	5,5	28,0	34,0	38,0	1
25	I	41	7	-169920,171	-169920,171								
26	I	4	5	-169920,171	-161680,267								
27	I	145	5	-161680,267	161680,267	-1,0		0,5	29,0	72,0	83,0	124,0	1
28	I	4	5	161680,267	169920,171	1,0		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,9580 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 116,51[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|76,18[kNm]|}{116,51[kNm]} = \mathbf{0,65 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_y

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

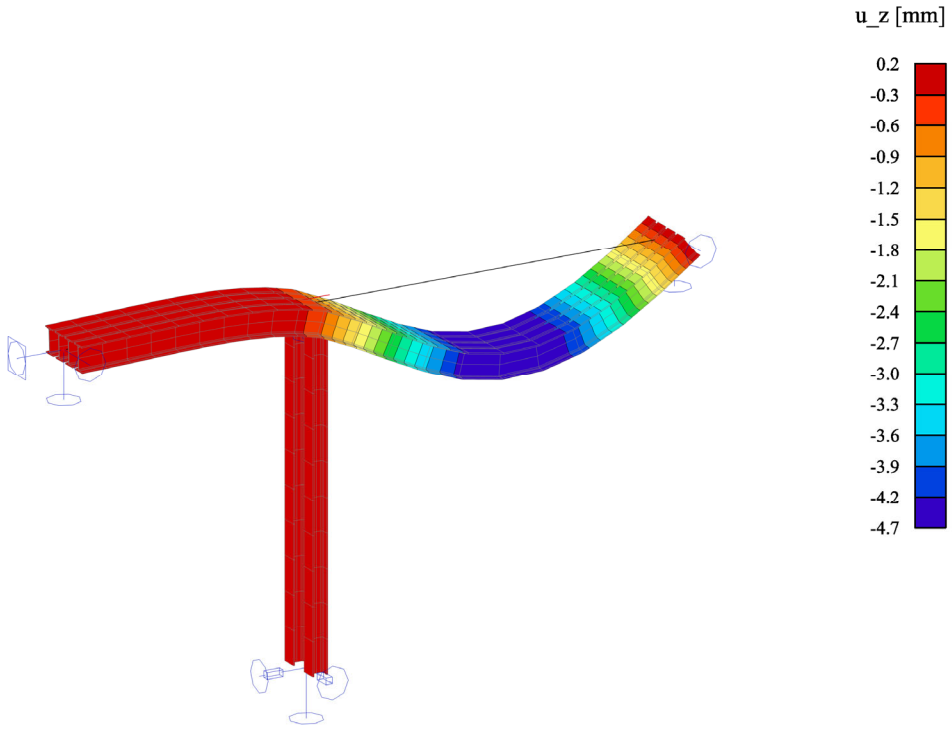
$$V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{3,2469 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 440,53[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{c,y,Rd}} = \frac{|-12,78[kN]|}{440,53[kN]} = \mathbf{0,03 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]



$$u_z = 4{,}7\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{L}{500} = 4{,}7\ mm$$

F.3.4 Posouzení průvlaků nad 2.NP

F.3.4.1 Strop nad 2.NP – Posudek průvlaku 4xIPE 220 mezi A.2.04 a A.2.10

$4 \times IPE\ 200 - \ W_y = 777 \times 10^{-6} m^3 \ - \ Iy = 7772 \times 10^{-8} m^4$
$Rozpětí\ L = 3{,}98\ m$

Strop nad 2.NP – b=1,22m chodba, 2,82m kancelář
Stálé zatížení:
*Skladba podlahy chodba= 1,68 kN/m2 *1,22 = 2,05 kN/m*
*Skladba podlahy kanceláře= 3,42 kN/m2 *2,82 = 9,64 kN/m*
*Vl. tíha zdiva h*tl*ρ=1,00*0,45*18=8,10 kN/m*
Σfg=2,05+9,64+8,10 = 19,80 kN/m

Proměnné zatížení:
*Užitné kat. B = 2,50 kN/m2*2,82= 7,05 kN/m*
*Užitné kat. C = 5,00 kN/m2*1,22 = 6,10 kN/m*
Σfq=7,05+6,10 = 13,15 kN/m

$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 19{,}80 + 13{,}5 = 33{,}0\ kN/m$
$f_{(g+q),d} = 0{,}85 \times \Sigma\gamma_g \times f_g + \gamma_q \times f_q = 0{,}85 \times 1{,}35 \times 19{,}8 + 1{,}5 \times 13{,}15 = 42{,}50\ kN/m$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 42{,}5 \times 3{,}98^2 = 84{,}15\ kNm$$
$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 777 \times 10^{-6} \times 235000 = 182{,}6\ kNm$$
$$\underline{M_{Ed} = 84{,}15\ \ kNm \leq M_{Rd} = 182{,}6\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

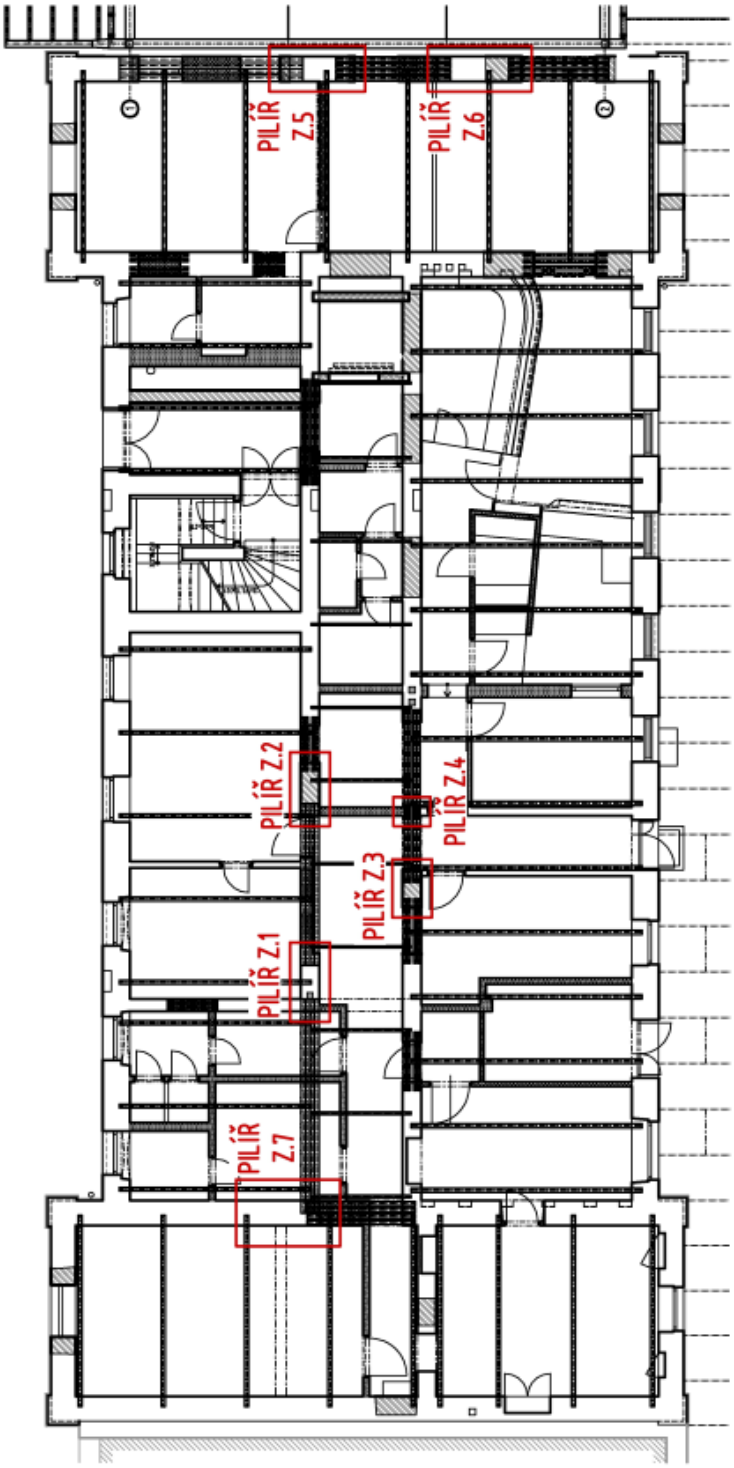
2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{33{,}0 \times 3{,}98^4}{210 \times 10^3 \times 7772 \times 10^{-8}} = 6{,}6mm$$
$$\underline{u_z = 6{,}6\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{3980}{500} = 8{,}0\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.3.5 Posudek zdiva a základů – Objekt „A"

F.3.5.1 Schéma pilířů



F.3.5.2 Posudek pilíře Z.1 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.1 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	3,72	7,00	0,00	5,00	-200	54,68	-10,94	57,85	-11,57
Strop nad 1.PP - Kanceláře	8,28	7,00	3,00	2,50	200	133,52	26,70	126,27	25,25
Strop nad 1.NP - Chodba	5,32	3,60	0,00	5,00	-125	53,79	-6,72	61,92	-7,74
Strop nad 1.NP - Pracoviště	10,90	3,60	0,00	7,50	125	138,81	17,35	167,75	20,97
Strop nad 2.NP - Chodba	5,32	1,68	0,00	5,00	-125	40,00	-5,00	50,18	-6,27
Strop nad 2.NP - Kanceláře	10,90	1,68	1,50	2,50	125	75,41	9,43	80,74	10,09
Krov a střešní rovina	23,02	2,00	0,00	0,80	0	81,50	0,00	80,58	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						577,70 kN	30,82 kNm	625,29 kN	30,73 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	4,56	0,60	3,11	18,00	0	206,77	0,00	176,14	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,45	0,45	3,78	18,00	0	59,93	0,00	51,06	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	3,93	0,45	0,04	78,50	0	7,68	0,00	6,55	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,53	0,45	1,65	18,00	0	27,61	0,00	23,52	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	1,15	0,45	4,17	18,00	0	52,44	0,00	44,67	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	3,41	0,45	0,01	78,50	0	2,18	0,00	1,85	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	3,41	0,45	1,12	18,00	0	41,76	0,00	35,58	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						398,37 kN	0,00 kNm	339,35 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	976,07 kN		964,64 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		30,82 kNm		30,73 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	872,68 kN		876,57 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		30,82 kNm		30,73 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	4,56	0,60	0,50	18,00	0	33,24	0,00	28,32	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						1009,31 kN		992,96 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							30,82		30,73

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny		Rozměry		Vlastnosti zeiva	
Ni,ed =	976,07 kN	l =	3,110 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	30,82 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,110 m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky		b =	4,250 m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	876,57 kN	t =	0,600 m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	30,82 kNm			fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	38,49 mm			
φi =	0,872 [-]			
Ni,Rd =	2713,0 kN	>	Ni,ed =	976,1 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	5,18 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	42,07 mm			
em,k =	42,07 mm			
u =	0,156 [-]			
φm =	0,849 [-]			
Nm,Rd =	2643,4 kN	>	Nm,ed =	876,6 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Unosnost základové pasu dle CSN EN 1997-1

Rozměry a vlastnosti

L =	4,560 m	A =	2,95 m2
B =	0,600 m		
Rdt =	350,0 kPa		
e =	0,031 m		
Rdt =	350,0 kPa	>	σEd = 342,1 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.3 Posudek pilíře Z.1 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.1 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Chodba	5,32	3,60	0,00	5,00	-125	53,79	-6,72	61,92	-7,74
Strop nad 1.NP - Pracoviště	10,90	3,60	0,00	7,50	125	138,81	17,35	167,75	20,97
Strop nad 2.NP - Chodba	5,32	1,68	0,00	5,00	-125	40,00	-5,00	50,18	-6,27
Strop nad 2.NP - Kanceláře	10,90	1,68	1,50	2,50	125	75,41	9,43	80,74	10,09
Krov a střešní rovina	23,02	2,00	0,00	0,80	0	81,50	0,00	80,58	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						389,50 kN	15,05 kNm	441,17 kN	17,05 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,45	0,45	3,78	18,00	0	59,93	0,00	51,06	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	3,93	0,45	0,04	78,50	0	7,68	0,00	6,55	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,53	0,45	1,63	18,00	0	27,61	0,00	23,52	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	1,15	0,45	4,17	18,00	0	52,44	0,00	44,67	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	3,41	0,45	0,01	78,50	0	2,18	0,00	1,85	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	3,41	0,45	1,12	18,00	0	41,76	0,00	35,58	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						191,60 kN	0,00 kNm	163,22 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	581,10 kN		604,39 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		15,05 kNm		17,05 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	551,13 kN		578,86 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		15,05 kNm		17,05 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny		Rozměry		Vlastnosti zdiva	
Ni,ed =	604,39 kN	h =	3,780 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	17,05 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,780 m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky		b =	1,400 m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	578,86 kN	t =	0,450 m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	17,05 kNm			fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	36,61 mm			
ϕi =	0,837 [-]			
Ni,Rc =	643,8 kN	>	Ni,ed =	604,4 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	8,40 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	37,85 mm			
em,k =	37,85 mm			
u =	0,322 [-]			
ϕm =	0,790 [-]			
Nm,Rc =	607,3 kN	>	Nm,ed =	578,9 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

F.3.5.4 Posudek pilíře Z.2 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.2 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fc,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	2,79	7,00	0,00	5,00	-200	40,98	-8,20	43,35	-8,67
Strop nad 1.PP - Kanceláře	6,48	7,00	3,00	2,50	200	104,46	20,89	98,79	19,76
Strop nad 1.NP - Chodba	3,54	3,60	0,00	5,00	-125	35,79	-4,47	41,21	-5,15
Strop nad 1.NP - Pracoviště	7,52	3,60	0,00	7,50	125	95,80	11,97	115,77	14,47
Strop nad 2.NP - Chodba	4,42	1,68	0,00	5,00	-125	33,23	-4,15	41,69	-5,21
Strop nad 2.NP - Kanceláře	9,39	1,68	1,50	2,50	125	64,98	8,12	69,57	8,70
Krov a střešní rovina	23,02	2,00	0,00	0,80	0	81,50	0,00	80,58	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						456,74 kN	24,16 kNm	490,96 kN	23,89 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fc,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	2,75	0,60	3,11	18,00	0	124,70	0,00	106,22	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	2,30	0,45	3,78	18,00	0	53,73	0,00	45,77	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	2,65	0,45	0,04	78,50	0	3,23	0,00	2,75	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	2,24	0,45	1,60	18,00	0	39,19	0,00	33,38	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,60	0,45	4,17	18,00	0	118,55	0,00	100,99	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	2,23	0,45	0,01	78,50	0	0,78	0,00	0,67	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM - L	2,23	0,45	1,12	18,00	0	15,05	0,00	12,83	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM - P	0,59	0,45	2,02	18,00	0	13,03	0,00	11,10	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						368,29 kN	0,00 kNm	313,72 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	825,02 kN		804,68 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		24,16 kNm		23,89 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	762,68 kN		751,57 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		24,16 kNm		23,89 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fc,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	3,05	0,75	0,50	18,00	0	27,79	0,00	23,68	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						852,82 kN		828,36 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							24,16		23,89

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fc,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	2,90	1,50	0,30	25,00	0	28,85	0,00	24,58	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						881,67 kN		852,94 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							24,16		23,89

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny
Ni,ed = 825,02 kN
Mi,ed = 24,16 kNm

Zatížení v polovině výšky
Nm,ed = 762,68 kN
Mm,ed = 24,16 kNm

Rozměry
h = 3,110 m
ρ = 1,000 [-]
hef = 3,110 m
b = 2,750 m
t = 0,600 m

Vlastnosti zdiva
K = 0,45 [-]
δ = 0,77 [-]
fu = 20 MPa
fm = 1 MPa
fb = 15,4 MPa
fk = 3,05 MPa
γm = 2,5 [-]
fd = 1,22 MPa

Posouzení v patě stěny
ei = 36,20 mm
ϕi = 0,879 [-]
Ni,Rd = 1770,8 kN > Ni,ed = 825,0 kN

Posouzení v polovině výšky
hef/tef= 5,18 [-] ≤ 15 [-]
ek = 0,00 mm
em = 38,59 mm
em,k = 38,59 mm
u = 0,154 [-]
ϕm = 0,861 [-]

Nm,Rd = 1734,0 kN > Nm,ed = 762,7 kN
Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost základové pasu dle ČSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti
L = 3,050 m
B = 0,600 m
Rdt = 350,0 kPa
e = 0,028 m
A = - m2
Rdt = 350,0 kPa < σEd = 514,6 kPa
Základ NEVYHOVUJE na MSÚ
-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti
L = 2,000 m
B = 1,500 m
Rdt = 350,0 kPa
e = 0,027 m
A = - m2
Rdt = 350,0 kPa > σEd = 305,0 kPa
Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.5 Posudek pilíře Z.2 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.2 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Chodba	3,54	3,60	0,00	5,00	-125	35,79	-4,47	41,21	-5,15
Strop nad 1.NP - Pracoviště	7,52	3,60	0,00	7,50	125	95,80	11,97	115,77	14,47
Strop nad 2.NP - Chodba	4,42	1,68	0,00	5,00	-125	33,23	-4,15	41,69	-5,21
Strop nad 2.NP - Kanceláře	9,39	1,68	1,50	2,50	125	64,98	8,12	69,57	8,70
Krov a střešní rovina	23,02	2,00	0,00	0,80	0	81,50	0,00	80,58	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						311,30 kN	11,47 kNm	348,82 kN	12,81 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,30	0,45	3,78	18,00	0	53,73	0,00	45,77	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,65	0,45	0,04	78,50	0	3,23	0,00	2,75	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	2,24	0,45	1,60	18,00	0	39,19	0,00	33,38	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,50	0,45	4,17	18,00	0	118,56	0,00	100,99	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,23	0,45	0,01	78,50	0	0,78	0,00	0,67	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM - L	1,23	0,45	1,12	18,00	0	15,06	0,00	12,83	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM - P	0,59	0,45	2,02	18,00	0	13,03	0,00	11,10	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						243,59 kN	0,00 kNm	207,50 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	554,89 kN		556,32 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		11,47 kNm		12,81 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	528,02 kN		533,43 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		11,47 kNm		12,81 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed =	556,32	kN
Mi,ed =	12,81	kNm

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed =	533,43	kN
Mm,ed =	12,81	kNm

Rozměry

h =	3,780	m
ρ =	1,000	[-]
hef =	3,780	m
b =	1,300	m
t =	0,450	m

Vlastnosti zdiva

K =	0,45	[-]
δ =	0,77	[-]
fu =	20	MPa
fm =	1	MPa
fb =	15,4	MPa
fk =	3,05	MPa
γm =	2,5	[-]
fd =	1,22	MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	31,42	mm			
φi =	0,860	[-]			
Ni,Rd =	614,3	kN	≥	Ni,ed =	556,3 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	8,40	[-]	≤	15	[-]
ek =	0,00	mm			
em =	32,41	mm			
em,k =	32,41	mm			
u =	0,315	[-]			
φm =	0,815	[-]			
Nm,Rd =	581,6	kN	≥	Nm,ed =	533,4 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

F.3.5.6 Posudek pilíře Z.3 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.3 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Ved,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	1,50	7,00	0,00	5,00	-200	23,49	-4,70	24,85	-4,97
Strop nad 1.PP - Kanceláře	3,71	7,00	3,00	2,50	200	59,87	11,97	56,62	11,32
Strop nad 1.NP - Chodba	2,18	3,60	0,00	5,00	-125	22,04	-2,75	25,38	-3,17
Strop nad 1.NP - Pracoviště	4,53	3,60	0,00	7,50	125	58,99	7,37	71,29	8,91
Strop nad 2.NP - Chodba	1,93	1,68	0,00	5,00	-125	14,51	-1,81	18,20	-2,28
Strop nad 2.NP - Kanceláře	4,10	1,68	1,50	2,50	125	28,37	3,55	30,38	3,80
Celkem výsledné síly od stropů						207,28 kN	13,63 kNm	226,72 kN	13,62 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Ved,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	1,32	0,60	3,11	18,00	0	59,85	0,00	50,99	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	0,90	0,45	3,78	18,00	0	37,20	0,00	31,69	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,28	0,45	0,01	78,50	0	0,82	0,00	0,70	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,28	0,45	1,60	18,00	0	22,39	0,00	19,08	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	0,70	0,45	4,17	18,00	0	31,92	0,00	27,19	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,23	0,45	0,01	78,50	0	0,78	0,00	0,67	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,23	0,45	1,12	18,00	0	15,06	0,00	12,83	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						168,03 kN	0,00 kNm	143,14 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	375,31 kN		369,86 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		13,63 kNm		13,62 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	345,39 kN		344,37 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		13,63 kNm		13,62 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Ved,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	1,50	0,75	0,50	18,00	0	13,67	0,00	11,64	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						388,98 kN		381,51 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							13,63		13,62

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Ved,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	1,50	1,20	0,30	25,00	0	19,44	0,00	16,56	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						408,42 kN		398,07 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							13,63		13,62

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed =	375,31 kN	h =	3,110 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	13,63 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,110 m	fu =	20 MPa

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed =	345,39 kN	b =	1,320 m	fm =	1 MPa
Mm,ed =	13,63 kNm	t =	0,500 m	fb =	15,4 MPa
				fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	43,22 mm			
φi =	0,856 [-]			
Ni,Rd =	827,4 kN	≥	Ni,ed =	375,3 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	5,18 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	46,37 mm			
em,k =	46,37 mm			
u =	0,158 [-]			
φm =	0,835 [-]			
Nm,Rd =	807,1 kN	≥	Nm,ed =	345,4 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost základové pasu dle ČSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L =	1,500 m			
B =	0,600 m			
Rdt =	350,0 kPa			
e =	0,035 m			
Rdt =	350,0 kPa	<	σEd =	489,4 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L =	1,500 m		A =	- m2
B =	1,000 m			
Rdt =	350,0 kPa			
e =	0,033 m			
Rdt =	350,0 kPa	>	σEd =	291,8 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.7 Posudek pilíře Z.3 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.3 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Už.tné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Chodba	2,18	3,60	0,00	5,00	-125	22,04	-2,75	25,38	-3,17
Strop nad 1.NP - Pracoviště	4,63	3,60	0,00	7,50	125	58,99	7,37	71,29	8,91
Strop nad 2.NP - Chodba	1,93	1,68	0,00	5,00	-125	14,51	-1,81	18,20	-2,28
Strop nad 2.NP - Kanceláře	4,10	1,68	1,50	2,50	125	28,37	3,55	30,38	3,80
Celkem výsledné síly od stropů						123,92 kN	6,35 kNm	145,25 kN	7,26 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	0,90	0,45	3,78	18,00	0	37,20	0,00	31,69	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,28	0,45	0,01	78,50	0	0,82	0,00	0,70	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,28	0,45	1,60	18,00	0	22,39	0,00	19,08	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	0,70	0,45	4,17	18,00	0	31,92	0,00	27,19	0,00
Stěny 2.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,23	0,45	0,01	78,50	0	0,78	0,00	0,67	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,23	0,45	1,12	18,00	0	15,06	0,00	12,83	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						108,18 kN	0,00 kNm	92,15 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	232,10 kN		237,40 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		6,35 kNm		7,26 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	213,50 kN		221,56 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		6,35 kNm		7,26 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny		Rozměry		Vlastnosti zdiva	
Ni,ed =	237,40 kN	h =	3,780 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	7,26 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,780 m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky		b =	0,900 m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	221,56 kN	t =	0,450 m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	7,26 kNm			fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	38,99 mm			
φi =	0,827 [-]			
Ni,Rd =	408,6 kN	≥	Ni,ed =	237,4 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	8,40 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	41,18 mm			
em,k =	41,18 mm			
u =	0,326 [-]			
φm =	0,775 [-]			
Nm,Rd =	382,9 kN	≥	Nm,ed =	221,5 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

F.3.5.8 Posudek pilíře Z.4 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.4 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	1,87	7,00	0,00	5,00	-200	27,49	-5,50	29,08	-5,82
Strop nad 1.PP - Kanceláře	4,35	7,00	3,00	2,50	200	70,06	14,01	66,26	13,25
Strop nad 1.NP - Chodba	1,91	3,60	0,00	5,00	-125	19,31	-2,41	22,23	-2,78
Strop nad 1.NP - Pracoviště	4,06	3,60	0,00	7,50	125	51,69	6,46	62,46	7,81
Strop nad 2.NP - Chodba	2,49	1,68	0,00	5,00	-125	18,72	-2,34	23,49	-2,94
Strop nad 2.NP - Kanceláře	5,29	1,68	1,50	2,50	125	36,60	4,58	39,19	4,90
Krov a střešní rovina	23,02	2,00	0,00	0,80	0	81,50	0,00	80,58	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						305,38 kN	14,80 kNm	323,29 kN	14,43 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	1,53	0,60	3,11	18,00	0	73,91	0,00	62,96	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	0,58	0,60	1,11	18,00	0	9,39	0,00	8,00	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ SLOUP	2,15	0,45	0,01	78,50	0	0,97	0,00	0,83	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,91	0,45	0,02	78,50	0	1,63	0,00	1,39	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,91	0,45	1,43	18,00	0	29,87	0,00	25,44	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,50	0,45	1,91	18,00	0	54,30	0,00	46,26	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD OTVOREM	0,59	0,45	2,02	18,00	0	13,03	0,00	11,10	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						183,10 kN	0,00 kNm	155,97 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	488,47 kN		479,27 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		14,80 kNm		14,43 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	451,52 kN		447,79 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		14,80 kNm		14,43 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	1,50	0,75	0,50	18,00	0	13,67	0,00	11,64	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						502,14 kN		490,91 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							14,80		14,43

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	1,50	1,20	0,30	25,00	0	18,23	0,00	15,53	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						520,37 kN		506,44 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							14,80		14,43

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny			Rozměry		Vlastnosti zdiva		
Ni,ed =	488,47	kN	h =	3,110 m	ζ =	0,45	[-]
Mi,ed =	14,80	kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77	[-]
			hef =	3,110 m	fu =	20	MPa
Zatížení v polovině výšky			b =	1,630 m	fm =	1	MPa
Nm,ed =	451,52	kN	t =	0,600 m	fb =	15,4	MPa
Mm,ed =	14,80	kNm			fk =	3,05	MPa
					γm =	2,5	[-]
					fd =	1,22	MPa

Posouzení v patě stěny

ei = 37,20 mm

ϕi = 0,876 [-]

Ni,Rd = 1045,6 kN ≥ Ni,ed = 488,5 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef= 5,18 [-] ≤ 15 [-]

ek = 0,00 mm

em = 39,68 mm

em,k = 39,68 mm

u = 0,155 [-]

ϕm = 0,857 [-]

Nm,Rd = 1023,4 kN ≥ Nm,ed = 451,5 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost základové pasu dle ČSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L = 1,500 m

B = 0,600 m

Rdt = 350,0 kPa

e = 0,029 m

Rdt = 350,0 kPa < σEd = 618,7 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L = 1,500 m A = - m2

B = 1,200 m

Rdt = 350,0 kPa

e = 0,028 m

Rdt = 350,0 kPa > σEd = 303,5 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.9 Posudek pilíře Z.5 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Obvodový pilíř Z.5 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	5,54	7,00	0,00	5,00	200	82,94	16,59	87,73	17,55
Strop nad 1.NP - Hygienické zázemí	9,23	3,60	1,50	1,50	250	78,04	19,51	74,86	18,72
Strop nad 2.NP - Byt	7,79	1,68	1,50	2,50	275	53,89	14,82	57,70	15,87
Krov a střešní rovina	8,96	2,00	0,00	0,80	0	31,71	0,00	31,35	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						246,59 kN	50,92 kNm	251,65 kN	52,13 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	2,24	0,75	3,11	18,00	0	126,95	0,00	108,15	0,00
Stěny 1.PP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	0,56	0,75	1,35	18,00	0	13,78	0,00	11,74	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,80	0,60	3,78	18,00	75	99,20	7,44	84,51	6,34
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	2,70	0,60	0,04	78,50	75	6,16	0,46	5,25	0,39
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	2,70	0,60	1,08	18,00	75	42,52	3,19	36,22	2,72
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,55	0,60	4,17	18,00	75	155,04	11,63	132,07	9,91
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,25	0,60	2,07	18,00	75	37,73	2,83	32,14	2,41
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ	3,80	0,45	3,20	18,00	0	132,97	0,00	113,27	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						614,35 kN	25,55 kNm	523,34 kN	21,76 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	860,94 kN		774,98 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		76,47 kNm		73,89 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	797,45 kN		720,91 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e vč. tlaku zeminy [kNm] =		44,99 kNm		42,42 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	2,54	0,90	0,50	18,00	0	27,77	0,00	23,66	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						888,71 kN		798,64 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							76,47 kNm		73,89 kNm

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	2,25	1,50	0,30	25,00	0	34,17	0,00	29,11	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						922,88 kN		827,75 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							76,47		73,89

Tlak zeminy na suterénní zdivo

v =	0,35 [-]	fg,k =	40,69 kN/m'
fq,k =	5,0 kN/m2	fq,k =	5,25 kN/m'
γ =	18 kN/m3	Ved,1 =	29,26 kN/m'
γ,g =	1,35 [-]	Ved,2 =	50,35 kN/m'
γ,q =	1,05 [-]	x,0 =	1,75 m
K =	0,54 [-]	V =	0,00 kN
σmax,k =	30,14 kPa	Mmax =	31,47 kNm/m'

Posudek smyku

fvk,0 =	0,20 Mpa	fvk =	0,28 Mpa
σd =	0,46 MPa	fvd =	0,11 MPa
γM =	2,50 [-]		
Vrd =	85,36 kNm/m' ≥	Ved =	50,35 kNm/m'

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny			Rozměry			Vlastnosti zdiva		
Ni,ed =	860,94	kN	h =	3,110	m	K =	0,45	[-]
Mi,ed =	76,47	kNm	ρ =	1,000	[-]	δ =	0,77	[-]
			hef =	3,110	m	fu =	20	MPa
Zatížení v polovině výšky			b =	2,240	m	fm =	1	MPa
Nm,ed =	797,45	kN	t =	0,750	m	fb =	15,4	MPa
Mm,ed =	44,99	kNm				fk =	3,05	MPa
						γm =	2,5	[-]
						fd =	1,22	MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	95,73	mm			
φi =	0,745	[-]			
Ni,Rd =	1527,0	kN	≥	Ni,ec =	860,9 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	4,15	[-]	≤	15	[-]
ek =	0,00	mm			
em =	63,33	mm			
em,k =	63,33	mm			
u =	0,108	[-]			
φm =	0,826	[-]			
Nm,Rd =	1694,2	kN	≥	Nm,ed =	797,5 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Unosnost základové pasu dle CSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L =	2,540	m			
B =	0,750	m			
Rdt =	350,0	kPa			
e =	0,093	m			
Rdt =	350,0	kPa	<	σEd =	619,3 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L =	2,250	m		A =	- m2
B =	1,500	m			
Rdt =	350,0	kPa			
e =	0,089	m			
Rdt =	350,0	kPa	>	σEd =	310,4 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.10 Posudek pilíře Z.5 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Obvodový pilíř Z.5 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Hygienické zázemí	9,23	3,60	1,50	1,50	200	78,04	15,61	74,86	14,97
Strop nad 2.NP - Byt	7,79	1,68	1,50	2,50	200	53,89	10,78	57,70	11,54
Krov a střešní rovina	8,96	2,00	0,00	0,80	-75	31,71	-2,38	31,35	-2,35
Celkem výsledné síly od stropů						163,65 kN	24,01 kNm	163,92 kN	24,16 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,80	0,60	3,78	18,00	0	99,20	0,00	84,51	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	2,70	0,60	0,04	78,50	0	6,16	0,00	5,25	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	2,70	0,60	1,08	18,00	0	42,52	0,00	36,22	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,55	0,60	4,17	18,00	0	155,04	0,00	132,07	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,25	0,60	2,07	18,00	0	37,73	0,00	32,14	0,00
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ	3,80	0,45	3,20	18,00	75	132,97	9,97	113,27	8,50
Celkem výsledné síly od stěn						473,61 kN	9,97 kNm	403,45 kN	8,50 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	637,26 kN		567,36 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		33,98 kNm		32,66 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	587,66 kN		525,11 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e vč. tlaku zeminy [kNm] =		33,98 kNm		32,66 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed =	637,26 kN	h =	3,780 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	33,98 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,780 m	fu =	20 MPa

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed =	587,66 kN	b =	1,800 m	fm =	1 MPa
Mm,ed =	33,98 kNm	t =	0,600 m	fb =	15,4 MPa
				fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	61,72 mm			
φi =	0,794 [-]			
Ni,Rd =	1046,9 kN	≥	Ni,ec =	637,3 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	6,30 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	66,22 mm			
em,k =	66,22 mm			
u =	0,227 [-]			
φm =	0,759 [-]			
Nm,Rd =	1001,0 kN	≥	Nm,ed =	587,7 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

F.3.5.11 Posudek pilíře Z.6 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Obvodový pilíř Z.6 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	7,86	7,00	0,00	5,00	200	115,52	23,10	122,20	24,44
Strop nad 1.NP - Zázemí	8,00	3,60	1,50	1,50	250	67,64	16,91	64,88	16,22
Strop nad 2.NP - Byt	8,00	1,68	1,50	2,50	275	55,31	15,21	59,22	16,29
Krov a střešní rovina	9,19	2,00	0,00	0,80	0	32,55	0,00	32,18	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						271,01 kN	55,22 kNm	278,48 kN	56,95 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	3,90	0,75	3,11	18,00	0	221,05	0,00	188,30	0,00
Stěny 1.PP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	0,56	0,75	1,35	18,00	0	13,78	0,00	11,74	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,80	0,60	3,78	18,00	75	99,20	7,44	84,51	6,34
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,90	0,60	0,04	78,50	75	4,33	0,33	3,69	0,28
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,90	0,60	1,08	18,00	75	29,92	2,24	25,49	1,91
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,50	0,60	4,17	18,00	75	158,08	11,86	134,66	10,10
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,25	0,60	2,07	18,00	75	37,73	2,83	32,14	2,41
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ	3,90	0,45	3,20	18,00	0	136,47	0,00	116,25	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						700,56 kN	24,69 kNm	596,77 kN	21,04 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	971,57 kN		875,25 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		79,92 kNm		77,98 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	861,04 kN		781,10 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e vč. tlaku zeminy [kNm] =		48,45 kNm		46,51 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	3,90	0,90	0,50	18,00	0	42,65	0,00	36,33	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						1014,22 kN		911,58 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							79,92 kNm		77,98 kNm

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	2,50	1,50	0,30	25,00	0	37,97	0,00	32,34	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						1052,19 kN		943,92 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							79,92		77,98

Tlak zeminy na suterérní zdivo

v =	0,35 [-]	fg,k =	40,69 kN/m'
fq,k =	5,0 kN/m2	fq,k =	5,25 kN/m'
γ =	18 kN/m3	Ved,1 =	29,26 kN/m'
γ,g =	1,35 [-]	Ved,2 =	50,35 kN/m'
γ,q =	1,05 [-]	x,0 =	1,75 m
K =	0,54 [-]	V =	0,00 kN
σmax,k =	30,14 kPa	Mmax =	31,47 kNm/m'

Posudek smyku

fvk,0 =	0,20 Mpa	fvk =	0,22 Mpa
σd =	0,30 MPa	fvd =	0,09 MPa
γM =	2,50 [-]		
Vrd =	65,91 kN/m' ≥	Ved =	50,35 kN/m'

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny			Rozměry			Vlastnosti zdiva	
Ni,ed =	971,57	kN	h =	3,110	m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	79,92	kNm	ρ =	1,000	[-]	δ =	0,77 [-]
			hef =	3,110	m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky			b =	3,900	m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	861,04	kN	t =	0,750	m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	48,45	kNm				fk =	3,05 MPa
						γm =	2,5 [-]
						fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	89,17	mm			
φi =	0,762	[-]			
Ni,Rd =	2721,1	kN	≥	Ni,ec =	971,6 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	4,15	[-]	≤	15	[-]
ek =	0,00	mm			
em =	63,18	mm			
em,k =	63,18	mm			
u =	0,108	[-]			
φm =	0,827	[-]			
Nm,Rd =	2951,3	kN	≥	Nm,ed =	861,0 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Unosnost základové pasu dle CSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L =	3,900	m			
B =	0,750	m			
Rdt =	350,0	kPa			
e =	0,079	m			
Rdt =	350,0	kPa	<	σEd =	439,0 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L =	2,500	m		A =	- m2
B =	1,500	m			
Rdt =	350,0	kPa			
e =	0,083	m			
Rdt =	350,0	kPa	>	σEd =	315,3 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.3.5.12 Posudek pilíře Z.6 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Obvodový pilíř Z.6 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Zázemí	8,00	3,60	1,50	1,50	200	67,64	13,53	64,88	12,98
Strop nad 2.NP - Byt	8,00	1,68	1,50	2,50	200	55,31	11,06	59,22	11,84
Krov a střešní rovina	9,19	2,00	0,00	0,80	-75	32,55	-2,44	32,18	-2,41
Celkem výsledné síly od stropů						155,49 kN	22,15 kNm	156,28 kN	22,41 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	1,80	0,60	3,78	18,00	0	99,20	0,00	84,51	0,00
Stěny 1.NP - OCELOVÝ PRŮVLAK	1,90	0,60	0,04	78,50	0	4,33	0,00	3,69	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,90	0,60	1,08	18,00	0	29,92	0,00	25,49	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,50	0,60	4,17	18,00	0	158,08	0,00	134,66	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,25	0,60	2,07	18,00	0	37,73	0,00	32,14	0,00
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ	3,90	0,45	3,20	18,00	75	136,47	10,24	116,25	8,72
Celkem výsledné síly od stěn						465,73 kN	10,24 kNm	396,73 kN	8,72 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	621,22 kN		553,01 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		32,38 kNm		31,13 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	571,62 kN		510,75 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e vč. tlaku zeminy [kNm] =		32,38 kNm		31,13 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed = 621,22 kN
Mi,ed = 32,38 kNm

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed = 571,62 kN
Mm,ed = 32,38 kNm

Rozměry

h = 3,110 m
ρ = 1,000 [-]
hef = 3,110 m
b = 2,000 m
t = 0,600 m

Vlastnosti zdiva

K = 0,45 [-]
δ = 0,77 [-]
fu = 20 MPa
fm = 1 MPa
fb = 15,4 MPa
fk = 3,05 MPa

γm = 2,5 [-]
fd = 1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei = 59,04 mm
ϕi = 0,803 [-]
Ni,Rd = 1176,4 kN ≥ Ni,ec = 621,2 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef= 5,18 [-] ≤ 15 [-]
ek = 0,00 mm
em = 63,56 mm
em,k = 63,56 mm
u = 0,167 [-]
ϕm = 0,777 [-]

Nm,Rd = 1138,3 kN ≥ Nm,ed = 571,6 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

F.3.5.13 Posudek pilíře Z.7 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "A"
Prvek: Středový pilíř Z.7 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba (podél. trakt)	2,28	7,00	0,00	5,00	0	33,52	0,00	35,45	0,00
Strop nad 1.PP - Kanceláře (podél. trakt)	4,67	7,00	3,00	2,50	0	75,37	0,00	71,28	0,00
Strop nad 1.NP - Chodba (podél. trakt)	2,28	3,60	0,00	5,00	0	23,05	0,00	26,54	0,00
Strop nad 1.NP - Pracoviště (podél. trakt)	4,67	3,60	0,00	7,50	0	59,52	0,00	71,93	0,00
Strop nad 1.NP - Kanceláře (příčný trakt)	6,15	3,60	1,50	2,50	0	58,49	0,00	59,13	0,00
Strop nad 2.NP - Chodba (podél. trakt)	2,28	1,68	0,00	5,00	0	17,14	0,00	21,50	0,00
Strop nad 2.NP - Kanceláře (podél. trakt)	4,67	1,68	1,50	2,50	0	32,33	0,00	34,62	0,00
Strop nad 2.NP - Kanceláře (příčný trakt)	6,15	1,68	1,50	2,50	0	42,55	0,00	45,55	0,00
Krov a střešní rovina	18,58	2,00	0,00	0,80	0	65,79	0,00	65,04	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						407,75 kN	0,00 kNm	431,06 kN	0,00 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	3,00	0,75	3,11	18,00	0	170,04	0,00	144,85	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ	2,00	0,60	3,78	18,00	0	110,22	0,00	93,90	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	1,00	0,60	0,18	18,00	0	2,62	0,00	2,24	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ	2,39	0,60	4,17	18,00	0	145,31	0,00	123,78	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	0,61	0,60	2,12	18,00	0	18,85	0,00	16,06	0,00
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ	2,39	0,45	3,20	18,00	0	83,63	0,00	71,24	0,00
Stěny 3.NP - ZDIVO NAD PRŮVLAKEM	0,61	0,45	1,20	18,00	0	8,00	0,00	6,82	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						538,69 kN	0,00 kNm	458,88 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	946,44 kN		889,94 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		0,00 kNm		0,00 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	861,42 kN		817,52 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		0,00 kNm		0,00 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	3,00	0,75	0,50	18,00	0	27,34	0,00	23,29	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						973,78 kN		913,23 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							0,00		0,00

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed =	946,44 kN	h =	3,110 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	0,00 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	3,110 m	fu =	20 MPa

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed =	861,42 kN	b =	3,000 m	fm =	1 MPa
Mm,ed =	0,00 kNm	t =	0,600 m	fb =	15,4 MPa
				fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	30,00 mm			
φi =	0,900 [-]			
Ni,Rd =	1977,2 kN	≥	Ni,ed =	946,4 kN

Posouzení v polovině výšky

heř/tef=	5,18 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	6,91 mm			
em,k =	6,91 mm			
u =	0,141 [-]			
φm =	0,900 [-]			
Nm,Rd =	1977,2 kN	≥	Nm,ed =	861,4 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost základové pasu dle ČSN EN 1997-1

Rozměry a vlastnosti

L =	3,000 m	A =	2,87 m2
B =	0,750 m		
Rdt =	350,0 kPa		
e =	0,000 m		
Rdt =	350,0 kPa	> σEd =	339,3 kPa

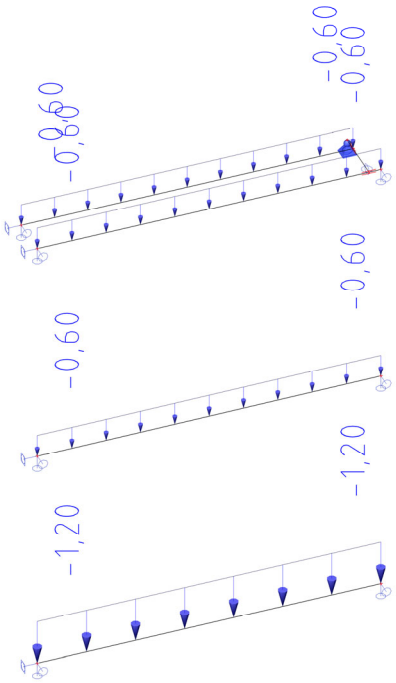
Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.4 Objekt „B"

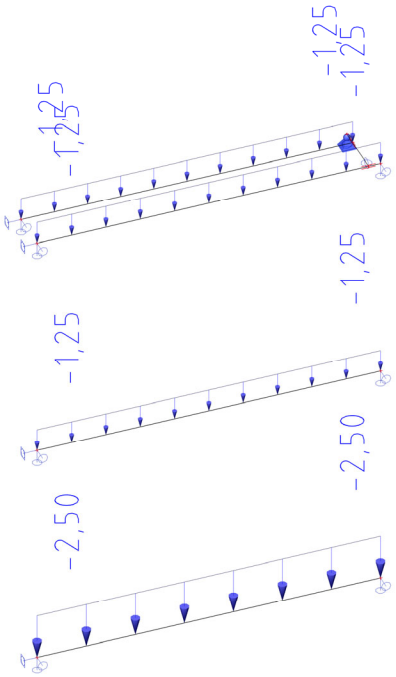
F.4.1 Strop nad 2.NP – Posudek nových stropnic IPE – L=7,25m á 1,0m

Posudek proveden pro komínovou výměnu, krajní profil a běžný profil (v pořadí od shora dolů)

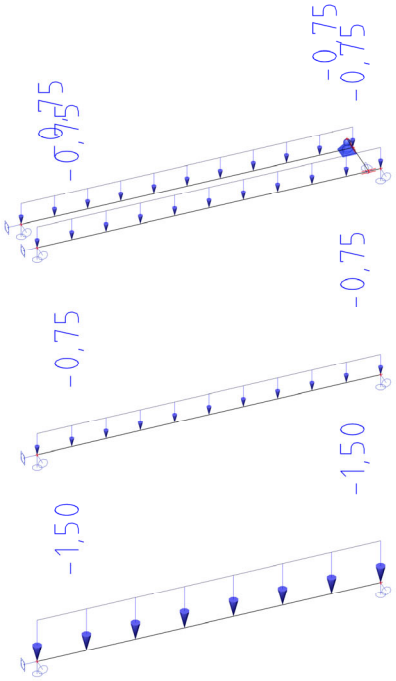
F.4.1.1 Zatížení stálé – Zatížení od skladby podlahy [kN/m2]



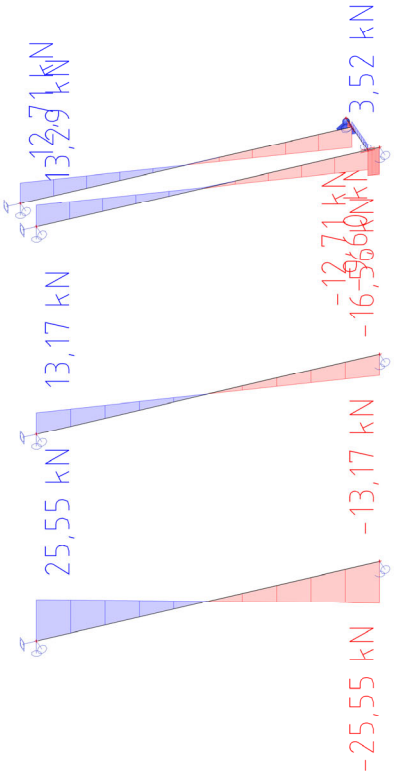
F.4.1.2 Zatížení stálé – Zatížení od hmotnosti příček [kN/m2]



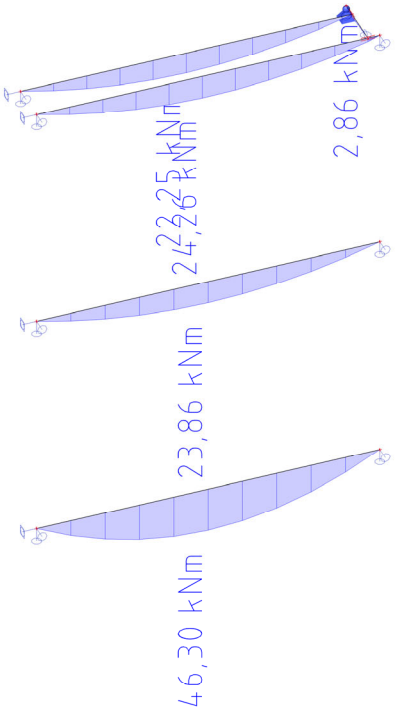
F.4.1.3 Zatížení proměnné – Užitné zatížení [kN/m2]



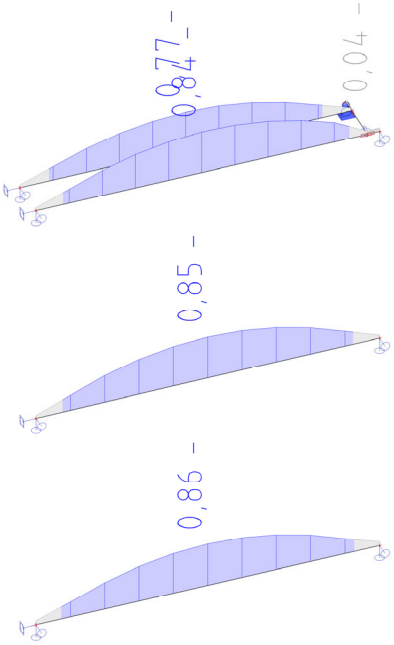
F.4.1.4 Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]



F.4.1.5 Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.4.1.6 Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	**3,625 / 7,250 m**	**IPE270**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,86 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 3,625 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	46,30	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	SO	49	10	-103860,998	-103860,998								
3	SO	49	10	-103860,998	-103860,998								
4	I	220	7	-87790,128	87790,128	-1,0		0,5	33,3	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	49	10	103860,998	103860,998	1,0	0,4	1,0	4,8	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	49	10	103860,998	103860,998	1,0	0,4	1,0	4,8	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,8390e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	113,72	kNm
Jedn. posudek		0,41	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,625 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,41
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	49	10	-103860,998	-103860,998								
3	SO	49	10	-103860,998	-103860,998								
4	I	220	7	-87790,128	87790,128	-1,0		0,5	33,3	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	49	10	103860,998	103860,998	1,0	0,4	1,0	4,8	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	49	10	103860,998	103860,998	1,0	0,4	1,0	4,8	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,8390e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	57,32	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	1,41	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,47	
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,47	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	53,71	kNm
Jedn. posudek		0,86	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	7,250	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B2	**3,625 / 7,250 m**	**IPE220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,85 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 3,625 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	23,86	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-90729,486	-90729,486								
3	SO	40	9	-90729,486	-90729,486								
4	I	178	6	-76440,022	76440,022	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	90729,486	90729,486	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	40	9	90729,486	90729,486	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	67,07	kNm
Jedn. posudek		0,36	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,625 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,36

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-90729,486	-90729,486								
3	SO	40	9	-90729,486	-90729,486								
4	I	178	6	-76440,022	76440,022	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	90729,486	90729,486	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	40	9	90729,486	90729,486	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	28,98	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	1,52	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,42	

Parametry klopení			
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,42	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	28,05	kNm
Jedn. posudek		0,85	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	7,250	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B5	**1,150 / 1,150 m**	**UPE220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,04 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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

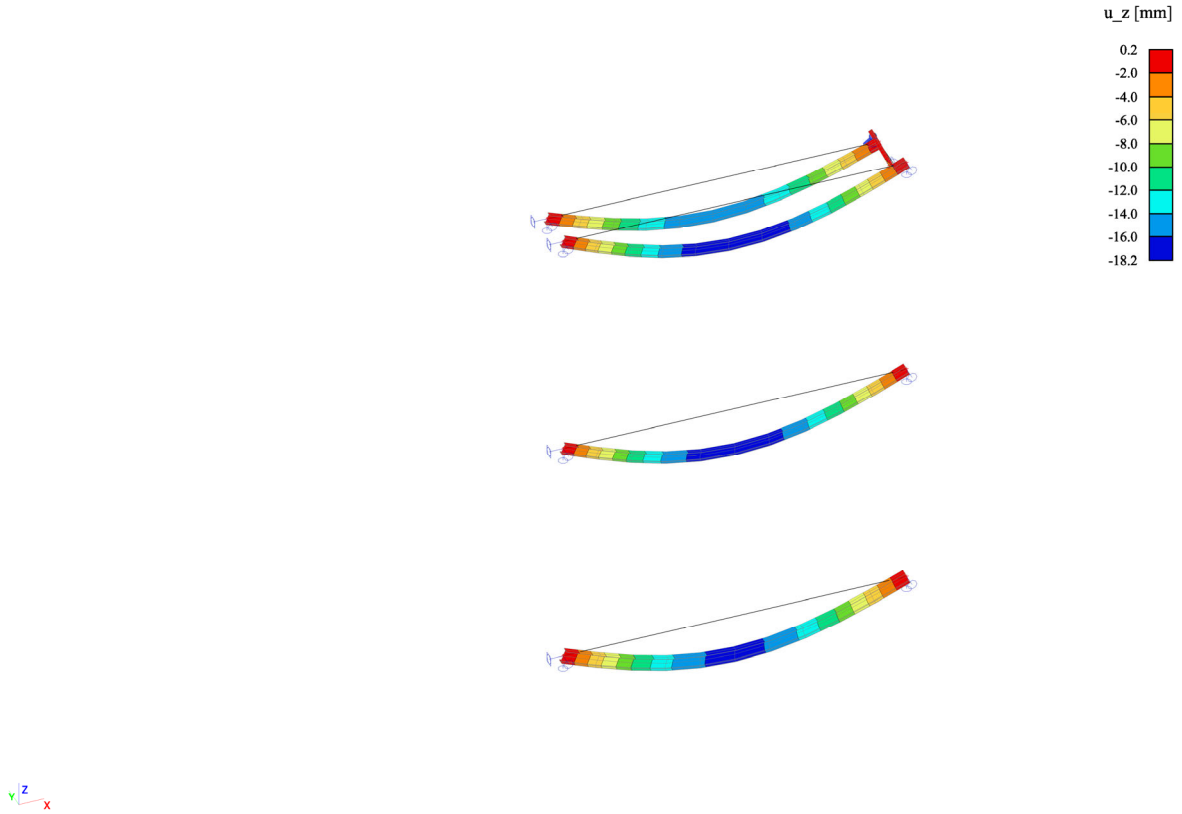
Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-9,60	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

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	1,5840e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	214,91	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

F.4.1.7 Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]

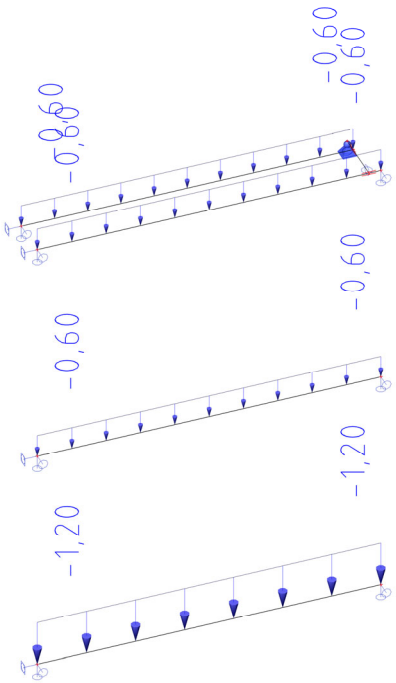


$$u_z = 18{,}2\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{L}{250} = 29{,}0\ mm$$

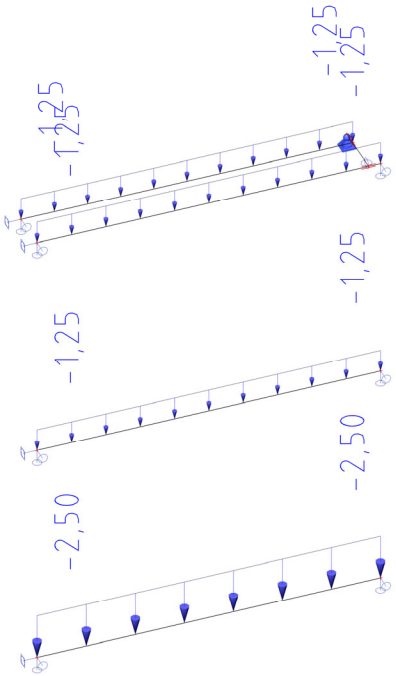
F.4.2 Strop nad 2.NP – Posudek nových stropnic IPE – L=5,60m á 1,0m

Posudek proveden pro komínovou výměnu, krajní profil a běžný profil (v pořadí od shora dolů)

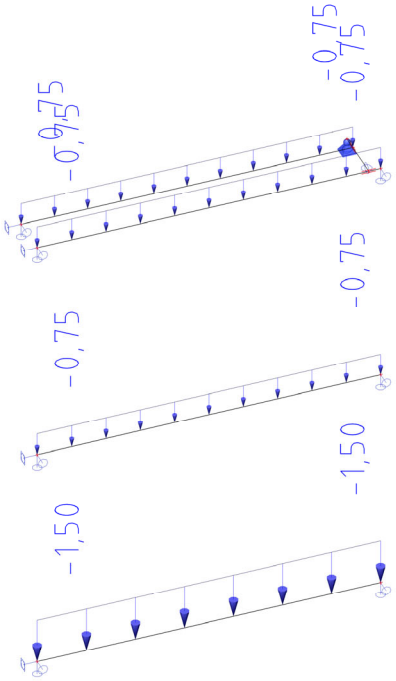
F.4.2.1 Zatížení stálé – Zatížení od skladby podlahy [kN/m2]



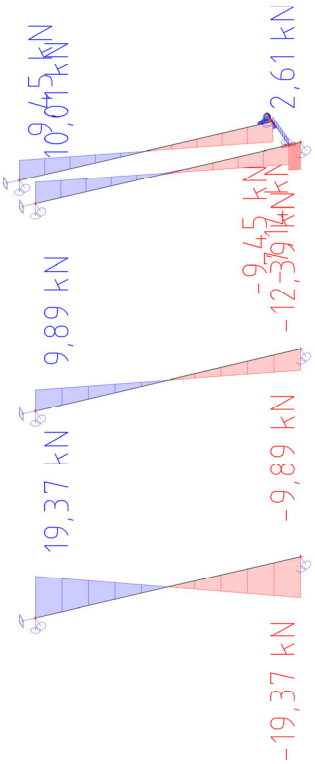
F.4.2.2 Zatížení stálé – Zatížení od hmotnosti příček [kN/m2]



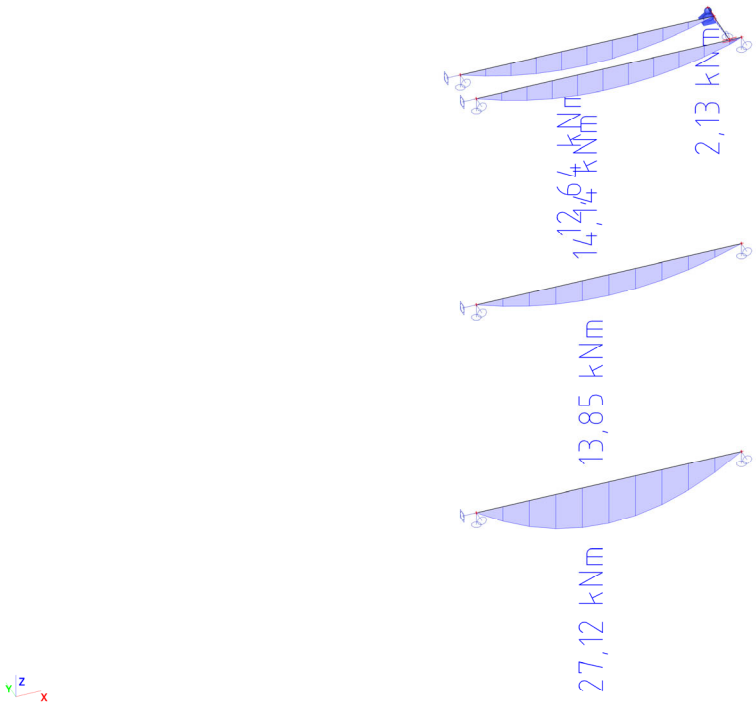
F.4.2.3 Zatížení proměnné – Užitné zatížení [kN/m2]



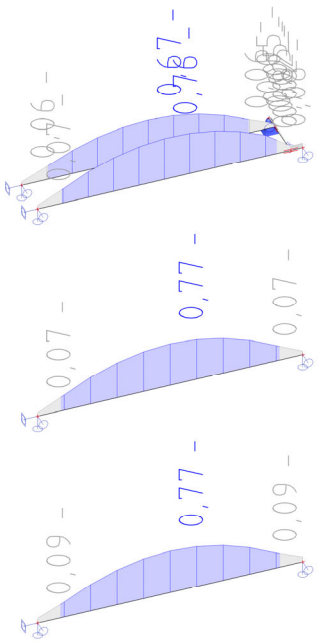
F.4.2.4 Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]



F.4.2.5 Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.4.2.6 Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B6	**2,800 / 5,600 m**	**IPE220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,77 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 2,800 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	27,12	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	SO	40	9	-103087,798	-103087,798								
3	SO	40	9	-103087,798	-103087,798								
4	I	178	6	-86851,959	86851,959	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	103087,798	103087,798	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	40	9	103087,798	103087,798	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	67,07	kNm
Jedn. posudek		0,40	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,800 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,40
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-103087,798	-103087,798								
3	SO	40	9	-103087,798	-103087,798								
4	I	178	6	-86851,959	86851,959	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	103087,798	103087,798	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	40	9	103087,798	103087,798	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	38,88	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	1,31	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,52	
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,52	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	35,12	kNm
Jedn. posudek		0,77	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	5,600	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B7	**2,800 / 5,600 m**	**IPE180**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,77 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 2,800 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	13,85	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	-90437,252	-90437,252								
3	SO	34	8	-90437,252	-90437,252								
4	I	146	5	-76766,504	76766,504	-1,0		0,5	27,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	34	8	90437,252	90437,252	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	34	8	90437,252	90437,252	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,6640e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	39,10	kNm
Jedn. posudek		0,35	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,800 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,35

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	-90437,252	-90437,252								
3	SO	34	8	-90437,252	-90437,252								
4	I	146	5	-76766,504	76766,504	-1,0		0,5	27,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	34	8	90437,252	90437,252	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	34	8	90437,252	90437,252	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,6640e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	19,09	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	1,43	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,46	

Parametry klopení			
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,46	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	18,02	kNm
Jedn. posudek		0,77	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	5,600	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B10	**0,850 / 1,150 m**	**UPE180**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,05 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.A

Dílčí 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 0,850 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-7,06	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	2,13	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	57	11	-13333,449	-13333,449								
3	I	135	6	-10619,561	10619,561	-1,0		0,5	24,5	72,0	83,0	124,0	1
5	UO	57	11	13333,449	13333,449	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7300e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,66	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

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	1,1188e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	151,79	kN
Jedn. posudek		0,05	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,850 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,05

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	57	11	-13333,449	-13333,449								
3	I	135	6	-10619,561	10619,561	-1,0		0,5	24,5	72,0	83,0	124,0	1
5	UO	57	11	13333,449	13333,449	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7300e-04	m^3
Pružný kritický moment	M_{cr}	4208,67	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,10	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

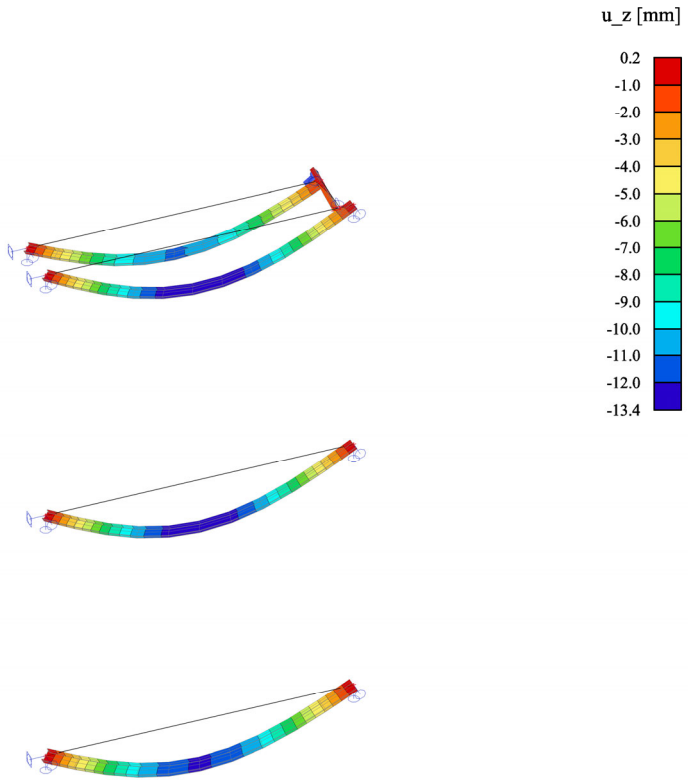
Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	0,300	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.4.2.7 Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]



$$u_z = 13{,}4\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{L}{250} = 22{,}4\ mm$$

F.4.3 Posudek průvlaků ve 2.NP

F.4.3.1 Průvlaky ve 2.NP – Průvlak 4xIPE140 mezi B.2.08-B.2.04/05

$4 \times IPE\ 140\ -\ W_y = 309{,}3 \times 10^{-6} m^3\ -\ Iy = 2164{,}8 \times 10^{-8} m^4$
$Rozpětí\ L = 3{,}20\ m;\ Zatěžovací\ šířka\ =\ 2{,}83 m$

Stálé zatížení:
Skladba podlahy = 1,68 kN/m2 = 4,75 kN/m
Příčky = 2,50 kN/m2 = 7,08 kN/m
Vl. hmot. profilů = 0,52kN/m

Proměnné zatížení:
Užitné = 1,50 kN/m2 = 4,25 kN/m

$f_{(g+q),k} = \Sigma f_g + f_q = 16{,}60\ kN/m$
$f_{(g+q),d} = \Sigma \gamma_g \times f_g + \psi_0 \times \gamma_q \times f_q = 21{,}14\ kN/m$

1) Posouzení MSÚ - ohyb

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times f \times L^2 = \frac{1}{8} \times 21{,}14 \times 3{,}20^2 = 27{,}1\ kNm$$
$$M_{Rd} = W_y \times f_{y,D} = 309{,}3 \times 10^{-6} \times 235000 = 72{,}70\ kNm$$
$$\underline{M_{Ed} = 27{,}1\ kNm \leq M_{Rd} = 72{,}70\ kNm}$$

Posudek na MSÚ vyhovuje.

2) Posudek MSP - průhyb

$$u_z = \frac{5}{384} \times \frac{f \times L^4}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{16{,}6 \times 2{,}83^4}{210 \times 10^3 \times 2164{,}8 \times 10^{-8}} = 5{,}00 mm$$
$$\underline{u_z = 5{,}00\ mm \leq u_{max} = \frac{L}{500} = \frac{3200}{500} = 6{,}4\ mm}$$

Posudek na MSP vyhovuje.

F.4.3.2 Průvlaky ve 2.NP – Průvlak 4xI240 mezi B.2.08-B.2.07/06

Zatížení od stropu nad 2.NP

$Rozpětí\ L = 4{,}90\ m;\ Zatěžovací\ šířka\ =\ 4{,}84m$

Stálé zatížení:

Skladba podlahy = 1,68 kN/m2 = 8,13 kN/m
Příčky = 2,50 kN/m2 = 12,10 kN/m
Hmot. profilů = 1,00 kN/m

Proměnné zatížení:

Užitné = 3,00 kN/m2 = 14,52 kN/m

Zatížení od střešní roviny – bodová síla od sloupu

$$A = \mathrm{b} \times \mathrm{l} \times \frac{1}{\cos 30} = 2{,}98 \times 4{,}66 \times \frac{1}{\cos 30} = 16{,}03\ m^2$$

Skladba střechy = 1,30 kN/m2 = 20,8 kN

Proměnné zatížení:

Užitné = 0,75 kN/m2 = 12,2 kN

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: B26

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B26	**2,750 / 4,900 m**	**Obecný průřez**	**Obecné**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,50 -**

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

Dílčí 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 2,750 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	6,35	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	193,76	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
2	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	53	13	124184,086	124184,086	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	53	13	-124184,086	-124184,086								
5	I	7	9	-124184,086	-117014,357								
6	I	214	9	-117014,357	117014,357	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
7	I	7	9	117014,357	124184,086	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
8	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
9	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
10	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
11	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
12	I	7	9	-124184,086	-117014,357								
13	I	214	9	-117014,357	117014,357	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
14	I	7	9	117014,357	124184,086	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
15	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
16	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
17	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
18	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
19	I	7	9	-124184,086	-117014,357								
20	I	214	9	-117014,357	117014,357	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
21	I	7	9	117014,357	124184,086	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
22	UO	53	13	-124184,086	-124184,086								
23	UO	53	13	124184,086	124184,086	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
24	I	53	13	124184,086	124184,086	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
25	I	53	13	-124184,086	-124184,086								
26	I	7	9	-124184,086	-117014,357								
27	I	214	9	-117014,357	117014,357	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
28	I	7	9	117014,357	124184,086	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,6430 \cdot 10^{-3}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 386,11[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|193,76[kNm]|}{386,11[kNm]} = \mathbf{0,50 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_y

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

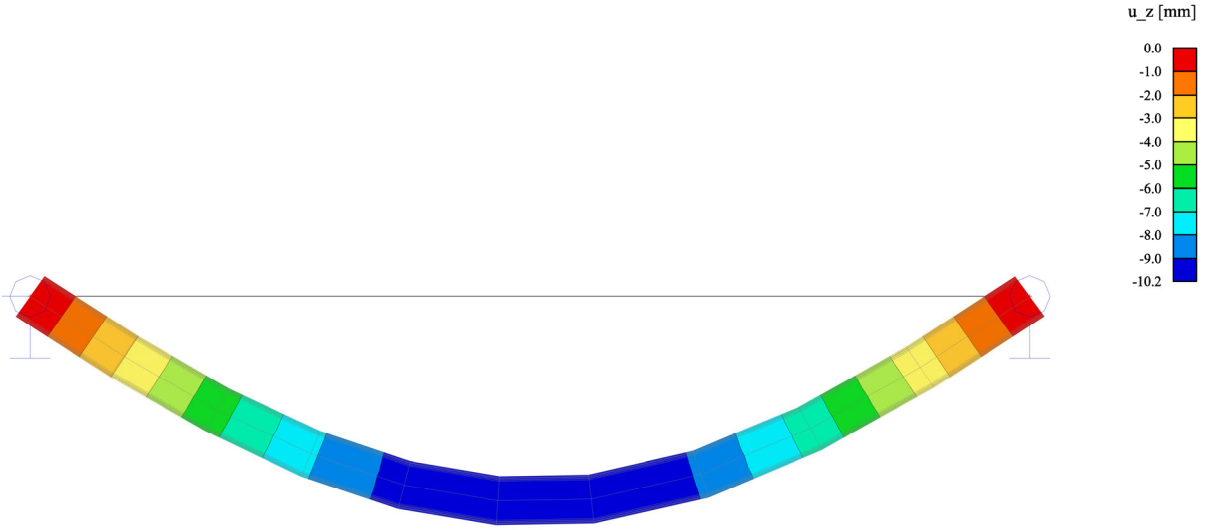
$$V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{8,4040 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 1140,23[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{c,y,Rd}} = \frac{|6,35[kN]|}{1140,23[kN]} = \mathbf{0,01 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]



$$u_z = 10{,}2\ mm \ \cong\ u_{max} = \frac{4900}{500} = 9{,}8\ mm$$

F.4.3.3 Průvlaky v 1.NP – Průvlak 4xI240 mezi B.1.06-C.1.03

$Rozpětí\ L = 4{,}90\ m;\ Zatěžovací\ šířka\ =\ 4{,}84m$

Zatížení od stropů 1.NP a 2.NP (převzato z reakcí průvlaku mezi B.2.08-B.2.04/05)
$F_k = 60{,}0\ kN; F_k = 80{,}0\ kN$

Zatížení od střešní roviny – bodová síla od sloupu

$$A = \mathrm{b} \times \mathrm{l} \times \frac{1}{\cos 30} = (1{,}88 + 1{,}15) \times 4{,}66 \times \frac{1}{\cos 30} = 16{,}30\ m^2$$

Skladba střechy = 1,30 kN/m2 = 21,2 kN

Proměnné zatížení:
Užitné = 0,75 kN/m2 = 12,23 kN

Zdivo – ρ=18 kN/m3
Tl. 450mm -> h=5,82m
Tl. 300mm -> h=3,08m

$$f_{(g+q),k} = \mathrm{tl} .\times \mathrm{h}\ \times \rho = 18 \times (0{,}45 \times 5{,}82 + 0{,}3 \times 3{,}08) = 63{,}77\ kN/m$$

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: POMOCNE_MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: B27

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B27	**1,300 / 3,700 m**	**Obecný průřez**	**Obecné**	**S 235**	**POMOCNE_MSU**	**0,61 -**

Klíč kombinace
POMOCNE_MSU / 1.15*ZS1 + POMOCNE2

Dílčí 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 1,300 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	92,97	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	236,79	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
2	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
3	UO	53	13	151761,996	151761,996	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	53	13	-151761,996	-151761,996								
5	I	7	9	-151761,996	-143000,065								
6	I	214	9	-143000,065	143000,065	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
7	I	7	9	143000,065	151761,996	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
8	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
9	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
10	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
11	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
12	I	7	9	-151761,996	-143000,065								
13	I	214	9	-143000,065	143000,065	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
14	I	7	9	143000,065	151761,996	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
15	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
16	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
17	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
18	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
19	I	7	9	-151761,996	-143000,065								
20	I	214	9	-143000,065	143000,065	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
21	I	7	9	143000,065	151761,996	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1
22	UO	53	13	-151761,996	-151761,996								
23	UO	53	13	151761,996	151761,996	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
24	I	53	13	151761,996	151761,996	1,0		1,0	4,0	28,0	34,0	38,0	1
25	I	53	13	-151761,996	-151761,996								
26	I	7	9	-151761,996	-143000,065								
27	I	214	9	-143000,065	143000,065	-1,0		0,5	24,6	72,0	83,0	124,0	1
28	I	7	9	143000,065	151761,996	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,6430 \cdot 10^{-3}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 386,11[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|236,79[kNm]|}{386,11[kNm]} = \mathbf{0,61 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_y

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

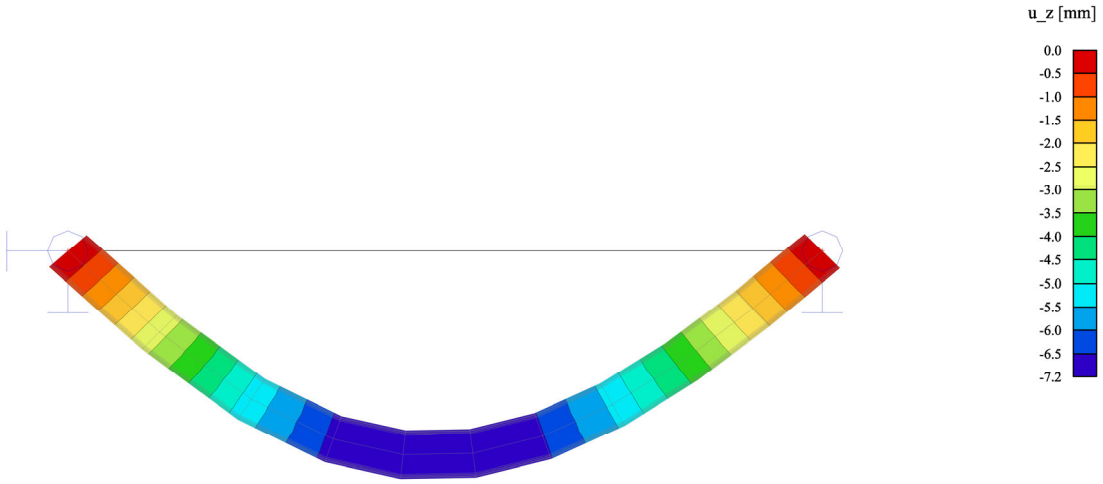
$$V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{8,4040 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 1140,23[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{c,y,Rd}} = \frac{|92,97[kN]|}{1140,23[kN]} = \mathbf{0,08 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

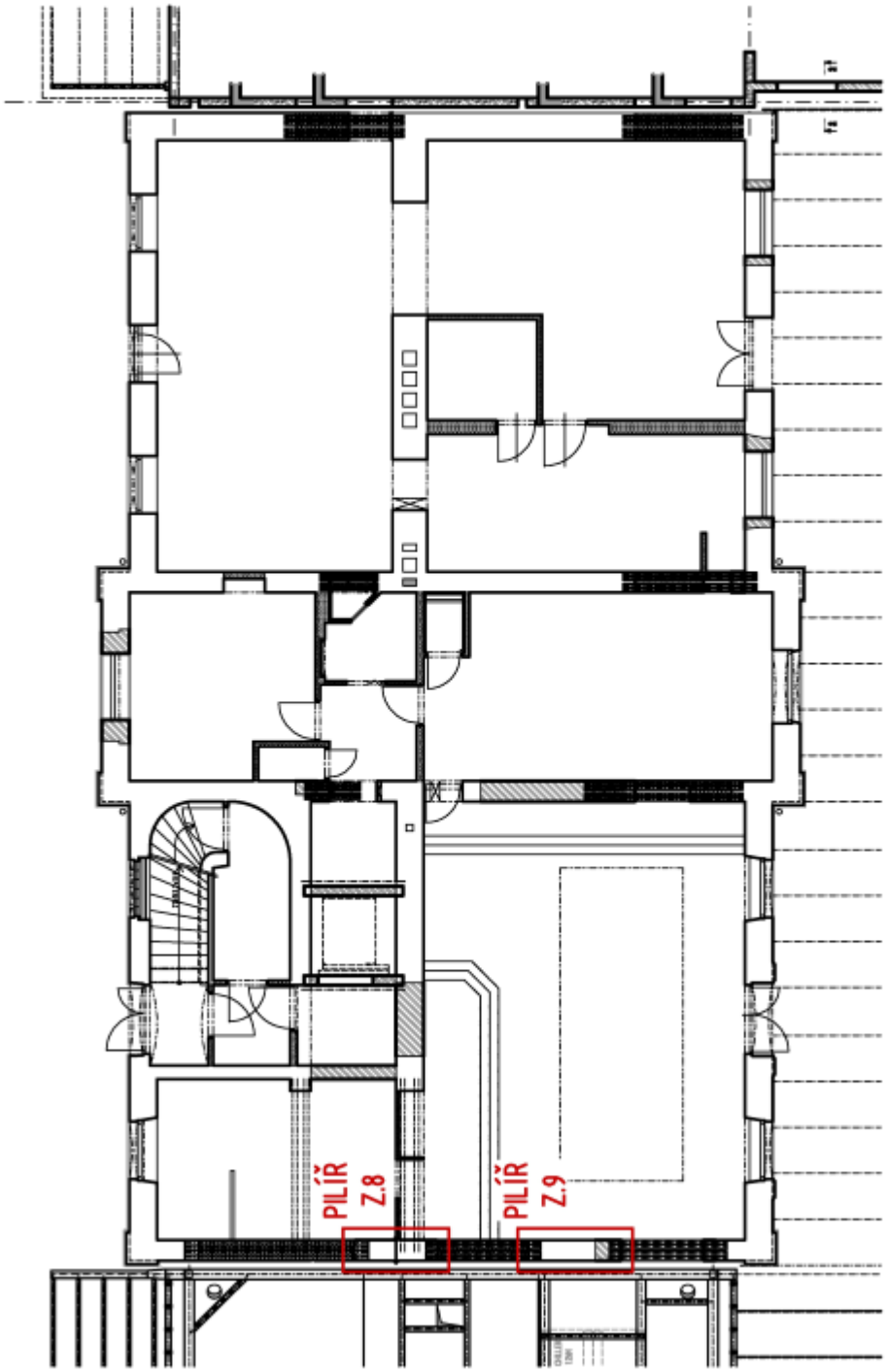
F.4.3.4 Posouzení MSP – Svislá deformace nosníku [mm]



$$u_z = 7{,}2\ mm\ \leq\ u_{max} = \frac{3700}{500} = 7{,}4\ mm$$

F.4.4 Posudek zdiva a základů – Objekt „B"

F.4.4.1 Schéma pilířů



F.4.4.2 Posudek pilíře Z.8 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "B"
Prvek: Středový pilíř Z.1 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	2,80	7,00	0,00	5,00	0	26,46	0,00	27,99	0,00
Strop nad 1.NP - Hygienické zázemí	12,75	2,68	1,50	1,50	200	74,82	14,96	75,31	15,06
Strop nad 2.NP - Kanceláře	18,30	2,68	1,50	2,50	200	126,60	25,32	135,55	27,11
Krov a střešní rovina	14,78	2,00	0,00	0,80	0	52,32	0,00	51,73	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						280,20 kN	40,28 kNm	290,58 kN	42,17 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	2,25	0,60	2,92	18,00	0	95,79	0,00	81,60	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,80	0,45	4,42	18,00	75	87,00	6,52	74,11	5,56
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,70	0,45	2,02	18,00	75	59,64	4,47	50,80	3,81
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PODÉL. ZDIVO)	2,85	0,60	0,97	18,00	75	40,31	3,02	34,34	2,58
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	4,50	0,45	3,80	18,00	75	186,99	14,02	159,29	11,95
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PODÉL. ZDIVO)	2,00	0,60	3,80	18,00	75	55,40	4,16	47,20	3,54
Stěny 2.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PODÉL. ZDIVO)	3,39	0,60	0,75	18,00	75	37,07	2,78	31,58	2,37
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	4,50	0,45	4,17	18,00	75	205,20	15,39	174,80	13,11
Celkem výsledné síly od stěn						767,39 kN	50,37 kNm	653,70 kN	42,91 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	1047,59 kN		944,29 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		90,65 kNm		85,08 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	999,70 kN		903,49 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		90,65 kNm		85,08 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	2,25	0,60	0,50	18,00	0	16,40	0,00	13,97	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						1063,99 kN		958,26 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							90,65		85,08

4) Podchycení stávajících základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	2,50	2,00	0,50	25,00	0	84,38	0,00	71,88	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						1148,37 kN		1030,13 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							90,65		85,08

Tlak zeminy na suterénní zdivo

ν =	0,35 [-]	σg,k =	38,21 kN/m'
fq,k =	5,0 kN/m2	fq,k =	5,25 kN/m'
γ =	18 kN/m3	Ved,1 =	26,26 kN/m'
γ,g =	1,35 [-]	Ved,2 =	44,85 kN/m'
γ,q =	1,05 [-]	x,0 =	1,64 m
K =	0,54 [-]	V =	0,00 kN
σmax,k =	28,30 kPa	Mmax =	26,39 kNm/m'

Posudek smyku

fvk,0 =	0,20 Mpa	fvk =	0,38 MPa
σd =	0,70 MPa	fvd =	0,15 MPa
γM =	2,50 [-]		
Vrd =	92,15 kNm/m' ≥	Ved =	44,85 kNm/m'

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny		Rozměry		Vlastnosti zdiva	
Ni,ed =	1047,59 kN	h =	2,920 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	90,65 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	2,920 m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky		b =	2,250 m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	999,70 kN	t =	0,600 m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	90,65 kNm			fk =	3,05 MPa
				vm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	93,02 mm			
φi =	0,690 [-]			
Ni,Rd =	1136,8 kN	>	Ni,ed =	1047,6 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef=	4,87 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	97,27 mm			
em,k =	97,27 mm			
u =	0,169 [-]			
φm =	0,667 [-]			
Nm,Rd =	1098,3 kN	>	Nm,ed =	999,7 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost základové pasu dle ČSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L =	2,250 m	A =	- m2
B =	0,600 m		
Rdt =	350,0 kPa		
e =	0,085 m		
Rdt =	350,0 kPa	< σEd =	1100,8 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L =	2,500 m	A =	- m2
B =	2,000 m		
Rdt =	350,0 kPa		
e =	0,083 m		
Rdt =	350,0 kPa	≥ σEd =	250,4 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.4.4.3 Posudek pilíře Z.8 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "B"
Prvek: Obvodový pilíř Z.8 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Hygienické zázemí	12,75	1,68	1,50	1,50	125	74,82	9,35	75,31	9,41
Strop nad 2.NP - Kanceláře	18,30	1,68	1,50	2,50	125	126,60	15,82	135,55	16,94
Krov a střešní rovina	14,78	2,00	0,00	0,80	0	52,32	0,00	51,73	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						253,74 kN	25,18 kNm	262,59 kN	26,36 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	1,80	0,45	4,42	18,00	0	87,00	0,00	74,11	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,70	0,45	2,02	18,00	0	59,64	0,00	50,80	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PODÉL. ZDIVO)	2,85	0,60	0,97	18,00	0	40,31	0,00	34,34	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	4,50	0,45	3,80	18,00	0	186,99	0,00	159,29	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PODÉL. ZDIVO)	1,00	0,60	3,80	18,00	0	55,40	0,00	47,20	0,00
Stěny 2.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PODÉL. ZDIVO)	3,39	0,60	0,75	18,00	0	37,07	0,00	31,58	0,00
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	4,50	0,45	4,17	18,00	0	205,20	0,00	174,80	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						671,60 kN	0,00 kNm	572,11 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	925,34 kN		834,70 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		25,18 kNm		26,36 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	881,84 kN		797,64 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		25,18 kNm		26,36 kNm

Tab. 10. SOUČINITELE η A SOUČINITELE VZPĚRNOSTI φ

λ_1	λ	η	φ	λ_1	λ	η	φ
0 až 3,6	0 až 10	0	1,00	16	56	0,36	0,96
4	14	0	0,99	17	59,5	0,39	0,93
5	17,5	0,03	0,98	18	63	0,42	0,90
6	21	0,06	0,96	19	66,5	0,45	0,87
7	24,5	0,09	0,94	20	70	0,48	0,84
8	28	0,12	0,91	22	76	0,54	0,79
9	31,5	0,15	0,88	24	83	0,60	0,74
10	35	0,18	0,85	26	90	0,66	0,69
11	38,5	0,21	0,81	28	97	0,72	0,65
12	42	0,24	0,78	30	104	0,78	0,61
13	45,5	0,27	0,75	32	111	0,84	0,58
14	49	0,30	0,72	34	118	0,90	0,55
15	52,5	0,33	0,69	36	125	0,96	0,52

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed =	925,34	kN
Mi,ed =	26,36	kNm

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed =	881,84	kN
Mm,ed =	26,36	kNm

Rozměry

h =	4,420	m
ρ =	1,000	[-]
hef =	4,420	m
b =	1,800	m
t =	0,450	m

Vlastnosti zdiva

K =	0,45	[-]
δ =	0,77	[-]
fu =	20	MPa
γm =	1	MPa
fb =	15,4	MPa
fk =	3,05	MPa
γm =	2,5	[-]
fd =	1,22	MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	38,31	mm			
φi =	0,830	[-]			
Ni,Rd =	820,3	kN	≥	Ni,ed =	925,3 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef =	9,82	[-]	≤	15	[-]
ek =	0,00	mm			
em =	39,71	mm			
em,k =	39,71	mm			
u =	0,396	[-]			
φm =	0,761	[-]			
Nm,Rd =	752,6	kN	≥	Nm,ed =	881,8 kN

Zdivo NEVYHOVUJE na MSÚ

Posudek zesílení zdiva ocelovým obepnutím dle ČSN 73 1101

Podélné úhelníky: 4x L120x10

As =	2320	mm2
b =	1,800	m
h =	0,450	m
Ra =	190	Mpa
γz =	0,6	[-]
γu =	1,0	[-]
φ =	0,396	[-]
α =	750	[-]
λ1 =	11,34	[-]
klt =	0,884	[-]

Pásky 8 x 100 mm
rozteč: s = 0,5 m
Aa,pr = 800 mm2
Ra,pr = 150 Mpa

μ =	0,889	[-]
e =	39,71	mm
δ =	0,647	[-]
ψ =	0,850	[-]
η =	0,105	[-]
Rd =	15,40	Mpa
Az =	0,81	m2

→

$$\mathbf{N} = \gamma_u \cdot \varphi \cdot k_{lt} \cdot \psi \cdot \left[\left(\gamma_z \cdot \mathbf{R}_d + \delta \cdot \frac{2{,}5\mu}{1 + 2{,}5\mu} \cdot \frac{\mathbf{R}_{a,pr}}{100} \right) \cdot \mathbf{A}_z + \mathbf{R}_a \cdot \mathbf{A}_a \right]$$

Nrd = MIN {N; 1,25 x Ni,RD; 1,25 x Nm,RD}

N,Rd =	940,8	kN	≥	Ned 925,3 kN

Obepnuté zdivo ocelí vyhovuje na MSÚ

F.4.4.4 Posudek pilíře Z.9 – 1.PP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "B"
Prvek: Obvodový pilíř Z.9 - 1.PP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.PP - Chodba	2,80	7,00	0,00	5,00	0	26,46	0,00	27,99	0,00
Strop nad 1.NP - Kanceláře	18,60	2,68	1,50	2,50	200	128,67	25,73	137,77	27,55
Krov a střešní rovina	14,78	2,00	0,00	0,80	0	52,32	0,00	51,73	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						207,46 kN	25,73 kNm	217,49 kN	27,55 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.PP - CIHLA PLNÁ	3,90	0,60	2,92	18,00	0	166,04	0,00	141,44	0,00
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,00	0,45	4,42	18,00	75	96,67	7,25	82,34	6,18
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,90	0,45	2,02	18,00	75	41,97	3,15	35,75	2,68
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	3,90	0,45	3,80	18,00	75	162,05	12,15	138,05	10,35
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	3,90	0,45	4,17	18,00	75	177,84	13,34	151,49	11,36
Celkem výsledné síly od stěn						644,56 kN	35,89 kNm	549,07 kN	30,57 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	852,02 kN		766,56 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		61,62 kNm		58,13 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	769,00 kN		695,84 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		61,62 kNm		58,13 kNm

3) Zatížení od hmotnosti základů

Popis	Délka základu L [m]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Zděný pas	3,90	0,60	0,50	18,00	0	28,43	0,00	24,22	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						880,45 kN		790,78 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							61,62		58,13

4) Podchycení stávajících základů

Popis	L [m] A [m2]	Šířka základu B [m]	Výška základu H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
ŽB pas	2,50	1,40	0,50	25,00	0	59,06	0,00	50,31	0,00
Celková síla do paty základu Fd [kN] =						939,51 kN		841,09 kN	
Celkem výsledný moment do paty základu [kNm] =							61,62		58,13

Tlak zeminy na suterénní zdivo

γ =	0,35 [-]	Fg,k =	38,21	kN/m'
fq,k =	5,0 kN/m2	fq,k =	5,25	kN/m'
γ =	18 kN/m3	Ved,1 =	26,26	kN/m'
γ,g =	1,35 [-]	Ved,2 =	44,85	kN/m'
γ,q =	1,05 [-]	x,0 =	1,64	m
K =	0,54 [-]	V =	0,00	kN
σmax,k =	28,30 kPa	Mmax =	26,39	kNm/m'

Posudek smyku

fvk,0 =	0,20 Mpa	fvk =	0,23	MPa
σd =	0,33 MPa	fvd =	0,09	MPa
γM =	2,50 [-]			
Vrd =	55,45 kNm/m' ≥	Ved =	44,85	kNm/m'

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny		Rozměry		Vlastnosti zdiva	
Ni,ed =	852,02 kN	h =	2,920 m	K =	0,45 [-]
Mi,ed =	61,62 kNm	ρ =	1,000 [-]	δ =	0,77 [-]
		hef =	2,920 m	fu =	20 MPa
Zatížení v polovině výšky		b =	3,900 m	fm =	1 MPa
Nm,ed =	769,00 kN	t =	0,600 m	fb =	15,4 MPa
Mm,ed =	61,62 kNm			fk =	3,05 MPa
				γm =	2,5 [-]
				fd =	1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei =	78,82 mm			
φi =	0,737 [-]			
Ni,Rd =	2105,6 kN	≥	Ni,ed =	852,0 kN

Posouzení v polovině výšky

hef/tef =	4,87 [-]	≤	15	[-]
ek =	0,00 mm			
em =	86,62 mm			
em,k =	86,62 mm			
u =	0,162 [-]			
φm =	0,702 [-]			
Nm,Rd =	2004,7 kN	≥	Nm,ed =	769,0 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

Unosnost základové pasu dle CSN EN 1997-1

Posudek stávajícího pasu

Rozměry a vlastnosti

L =	3,900 m	A =	- m2
B =	0,600 m		
Rdt =	400,0 kPa		
e =	0,070 m		
Rdt =	400,0 kPa ≥	σEd =	490,8 kPa

Základ NEVYHOVUJE na MSÚ

-> NÁVRH PODCHYCENÍ ZÁKLADOVÝ PASEM

Posudek ŽB podchytávky

Rozměry a vlastnosti

L =	2,500 m	A =	- m2
B =	1,400 m		
Rdt =	400,0 kPa		
e =	0,069 m		
Rdt =	400,0 kPa ≥	σEd =	297,8 kPa

Základ VYHOVUJE na MSÚ

F.4.4.5 Posudek pilíře Z.9 – 1.NP

Část: OS REK Nadraží Tábor - objekt "B"
Prvek: Obvodový pilíř Z.9 - 1.NP

1) Zatížení od stropů

Popis	Zatěž.plocha A [m2]	Skladba [kN/m2]	Příčky [kN/m2]	Užitné/Sníh [kN/m2]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Strop nad 1.NP - Kanceláře	18,60	2,68	1,50	2,50	100	128,67	12,87	137,77	13,78
Krov a střešní rovina	14,78	2,00	0,00	0,80	0	52,32	0,00	51,73	0,00
Celkem výsledné síly od stropů						181,00 kN	12,87 kNm	189,50 kN	13,78 kNm

2) Zatížení od stěn

Popis	Délka stěny L [m]	Šířka stěny B [m]	Výška stěny H [m]	Objemová hmot. [kN/m3]	Excentricita e[mm]	Návrhová síla Fd,1 [kN]	Moment Med,1[kNm]	Návrhová síla Fd,2 [kN]	Moment Med,2[kNm]
Stěny 1.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,00	0,45	4,42	18,00	0	96,67	0,00	82,34	0,00
Stěny 1.NP - ZDIVO PRŮVLAK (PŘÍČNÉ ZDIVO)	2,90	0,45	2,02	18,00	0	41,97	0,00	35,75	0,00
Stěny 2.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	3,90	0,45	3,80	18,00	0	162,05	0,00	138,05	0,00
Stěny 3.NP - CIHLA PLNÁ (PŘÍČNÉ ZDIVO)	3,90	0,45	4,17	18,00	0	177,84	0,00	151,49	0,00
Celkem výsledné síly od stěn						478,53 kN	0,00 kNm	407,63 kN	0,00 kNm

Celková síla v patě Fd [kN] =	659,52 kN		597,13 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v patě Med,e [kNm] =		12,87 kNm		13,78 kNm
Celková síla v polovině výšky Fd [kN] =	611,19 kN		555,96 kN	
Celkem výsledný moment od excentricity v polovině výšky pilíře Med,e [kNm] =		12,87 kNm		13,78 kNm

Únosnost zděného pilíře dle ČSN EN 1996-1-1

Zatížení v patě stěny

Ni,ed = 659,52 kN
Mi,ed = 13,78 kNm

Zatížení v polovině výšky

Nm,ed = 611,19 kN
Mm,ed = 13,78 kNm

Rozměry

h = 4,420 m
ρ = 1,000 [-]
hef = 4,420 m
b = 2,000 m
t = 0,450 m

Vlastnosti zdiva

K = 0,45 [-]
δ = 0,77 [-]
fu = 20 MPa
fm = 1 MPa
fb = 15,4 MPa
fk = 3,05 MPa
γm = 2,5 [-]
fd = 1,22 MPa

Posouzení v patě stěny

ei = 30,71 mm
φi = 0,864 [-]
Ni,Rd = 948,5 kN ≥ Ni,ed = 659,5 kN

Posouzení v polovině výšky

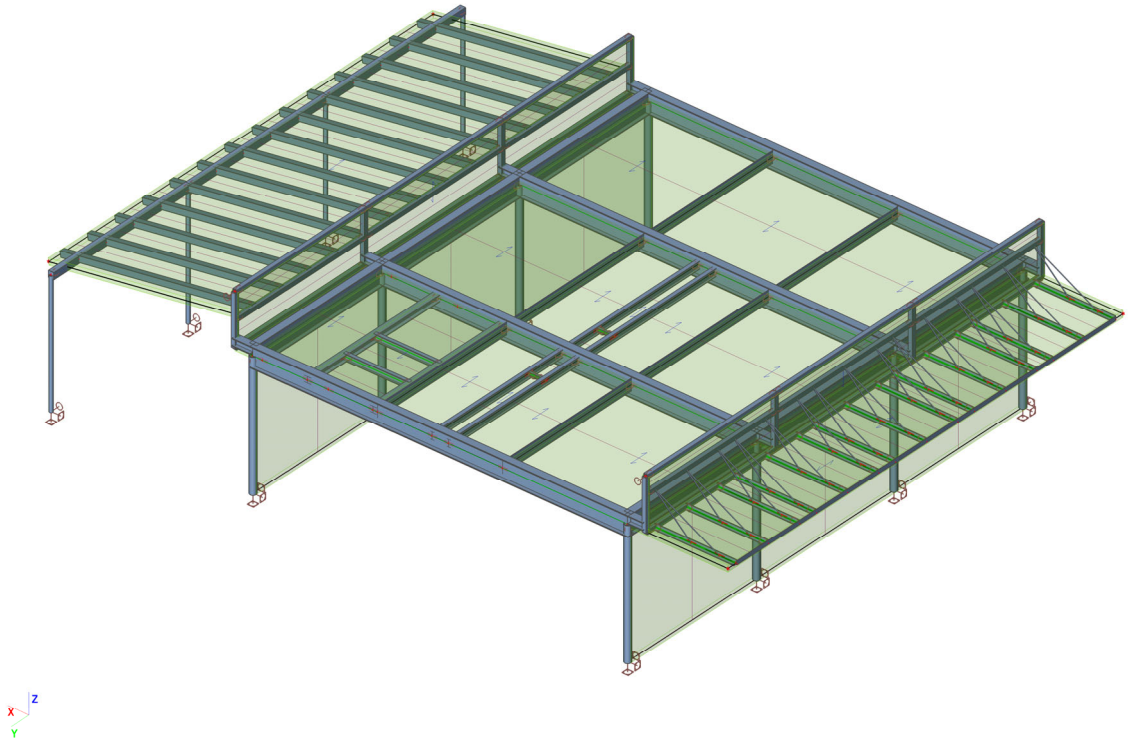
hef/tef= 9,82 [-] ≤ 15 [-]
ek = 0,00 mm
em = 32,36 mm
em,k = 32,36 mm
u = 0,385 [-]
φm = 0,795 [-]

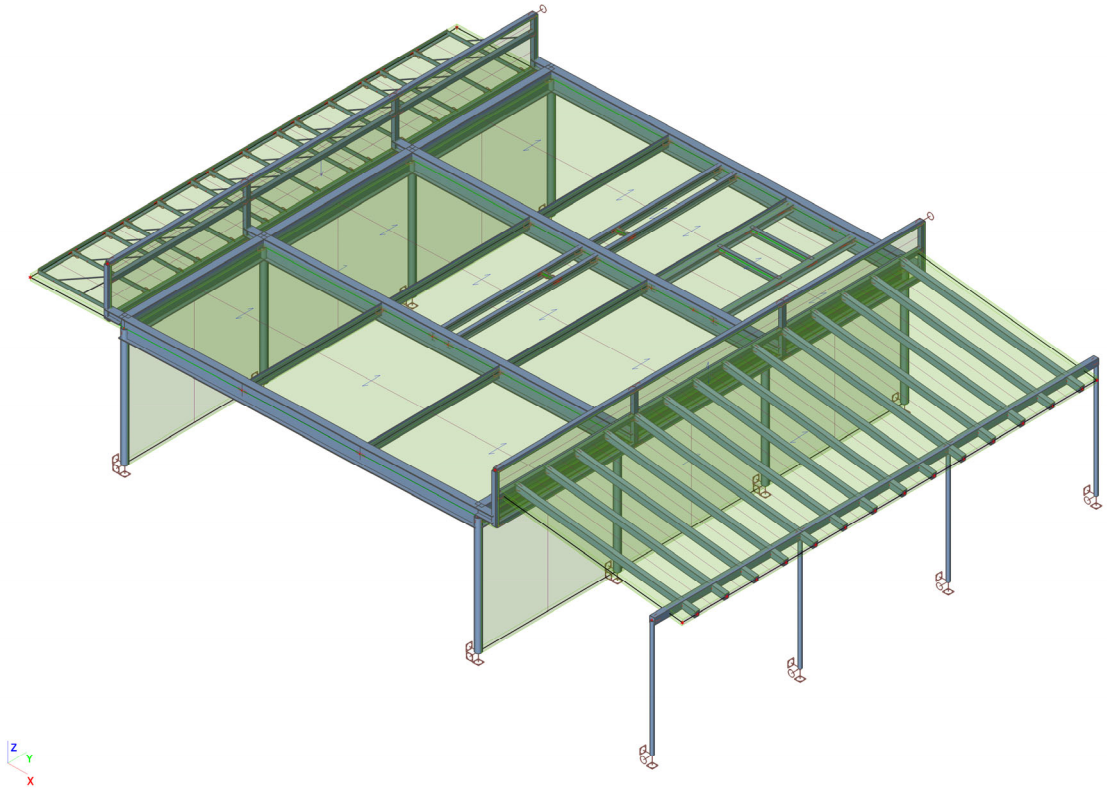
Nm,Rd = 873,4 kN ≥ Nm,ed = 611,2 kN

Zdivo vyhovuje na MSÚ

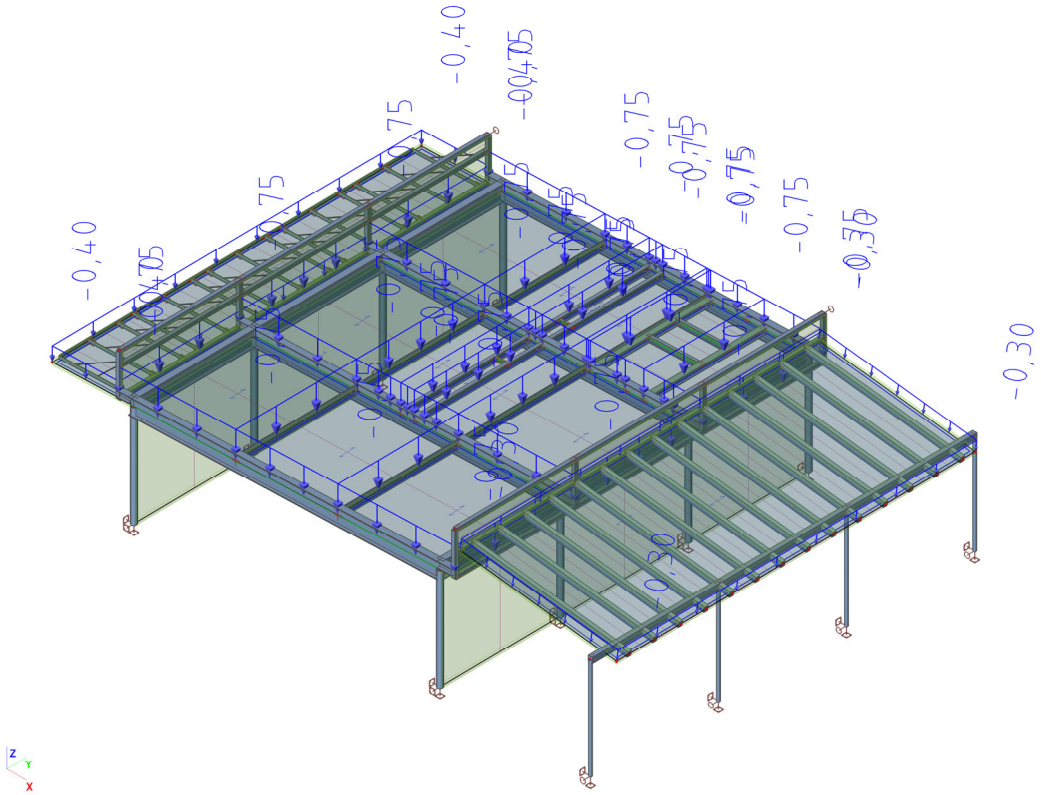
F.5 Objekt „C"

F.5.1.1 Model Konstrukce

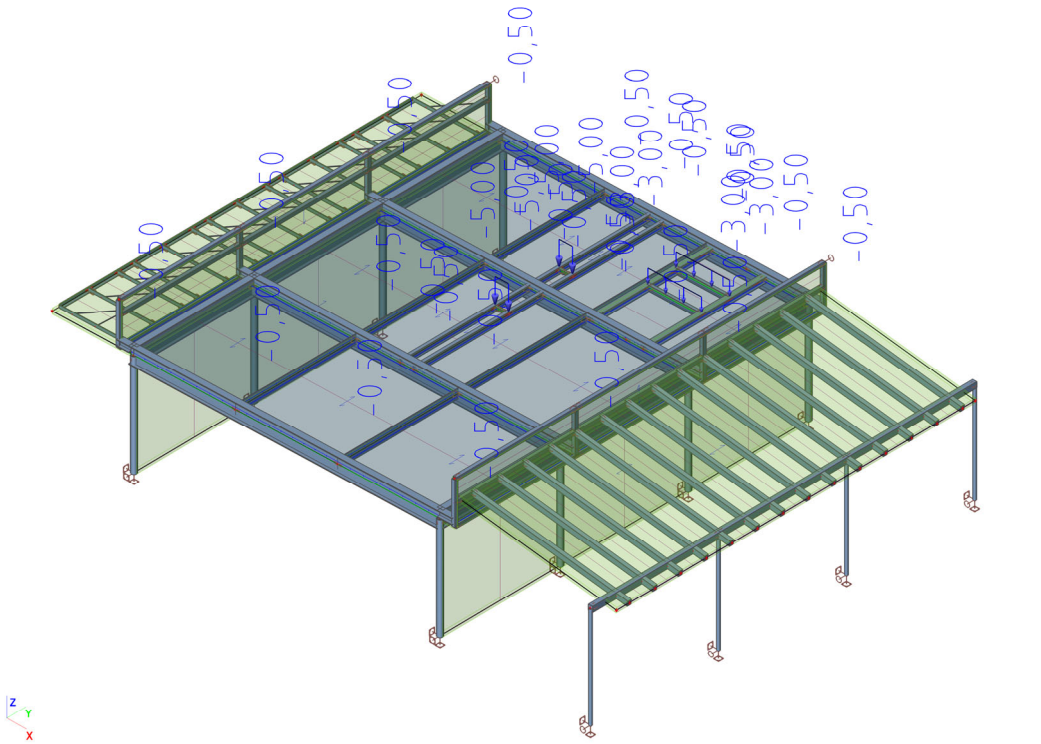




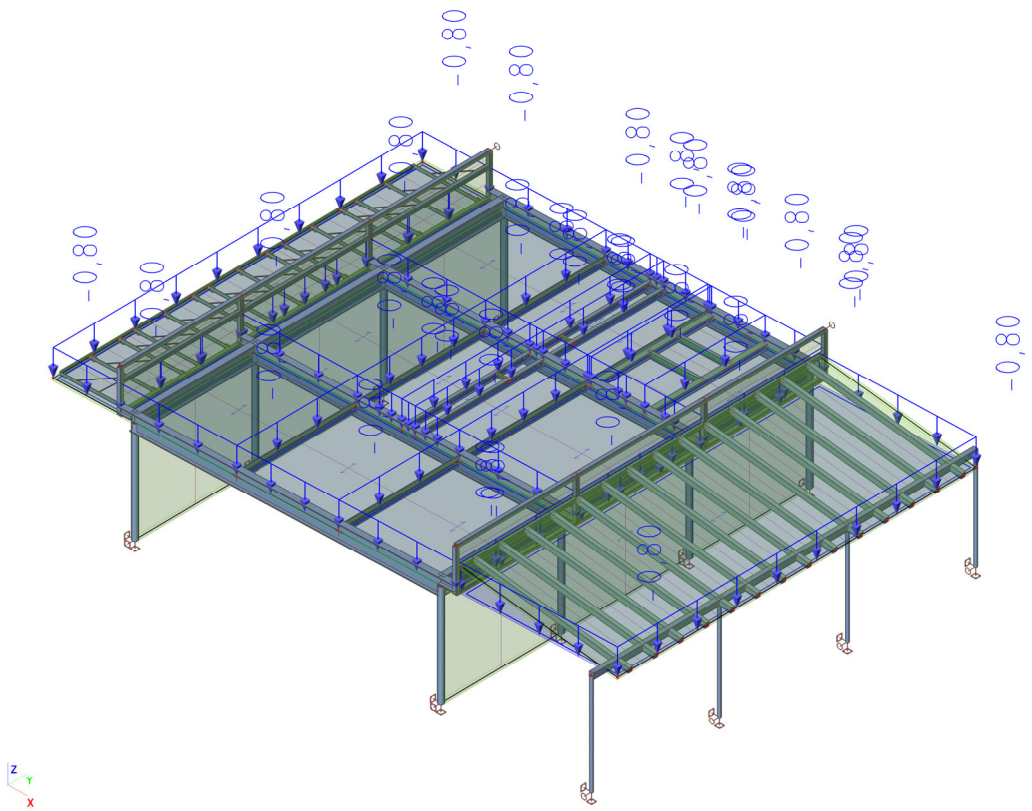
F.5.1.2 Zatížení stálé – Zatížení od skladby střechy [kN/m2]



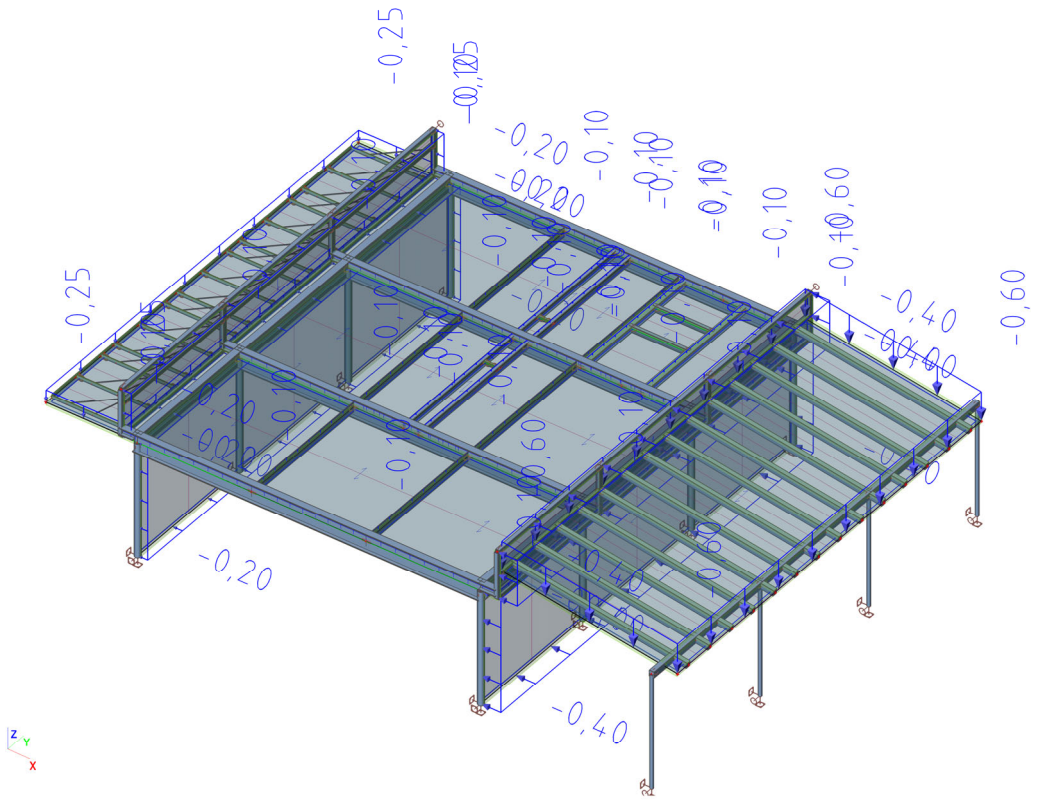
F.5.1.3 Zatížení stálé – Zatížení od technologií [kN/m2]



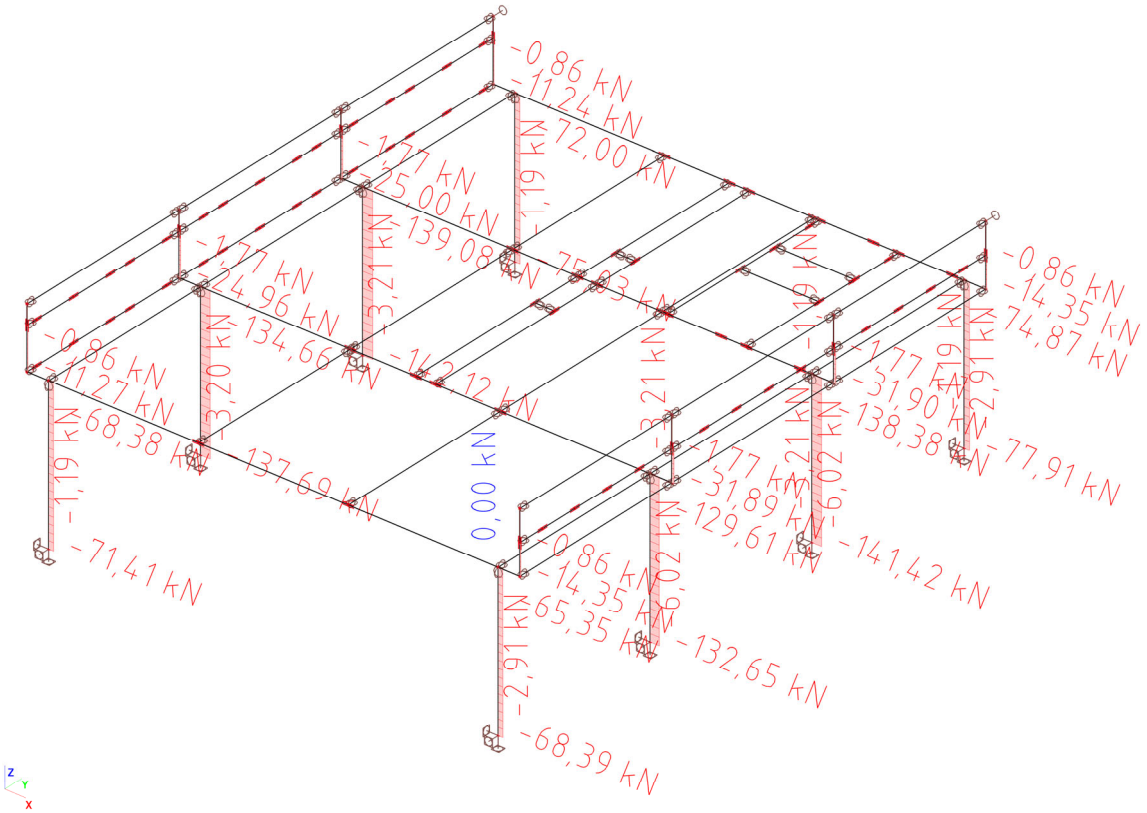
F.5.1.4 Zatížení proměnné – Zatížení sněhem [kN/m2]



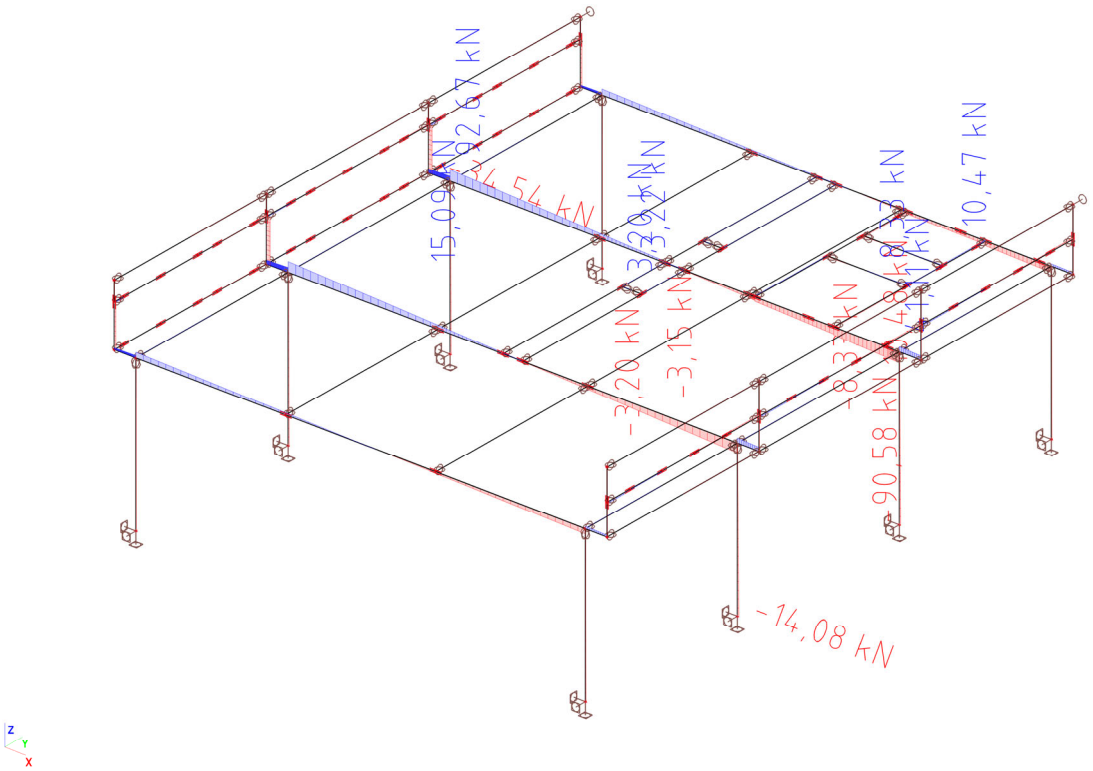
F.5.1.5 Zatížení proměnné – Zatížení větrem [kN/m2]



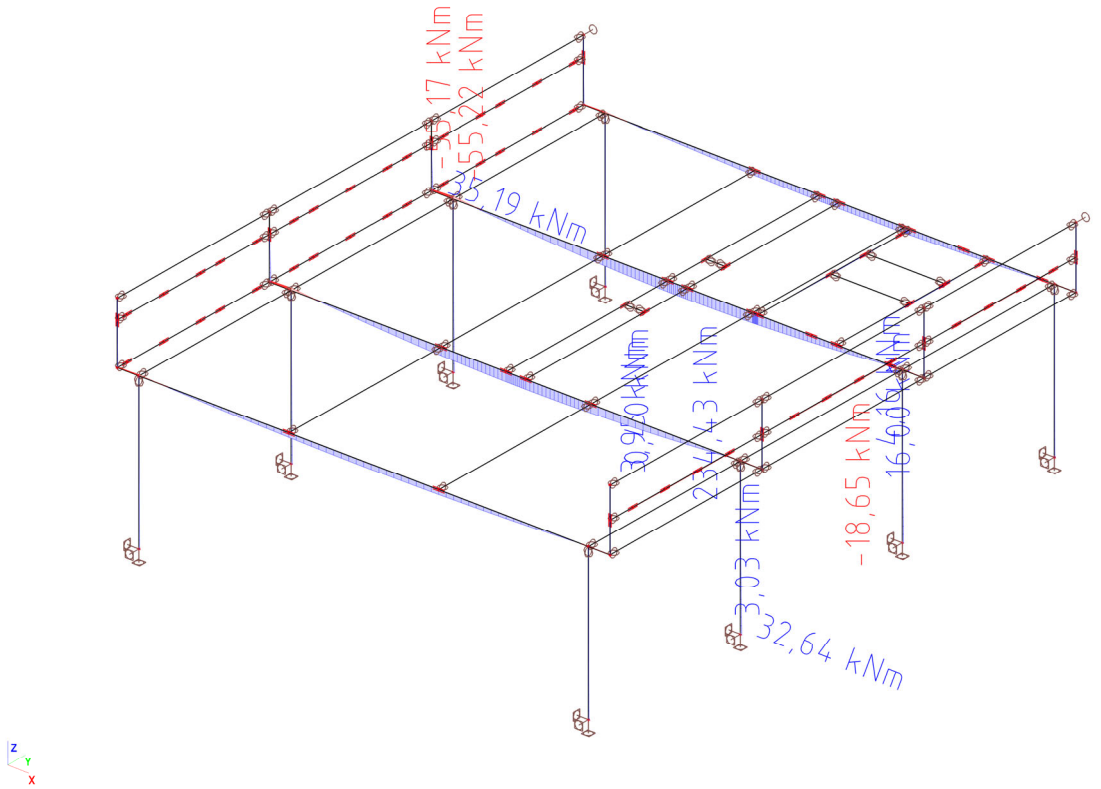
F.5.1.6 Vnitřní síly – Průběh normálová síly N [kN]



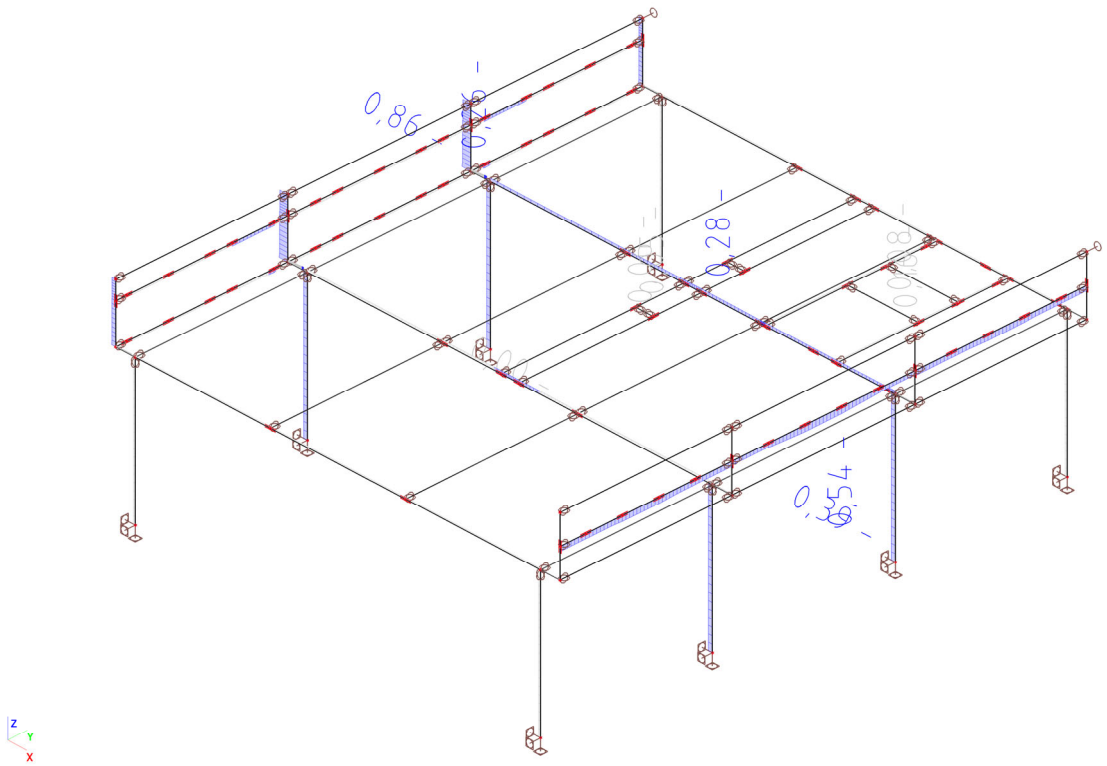
F.5.1.7 Vnitřní síly – Průběh posouvající síly V [kN]



F.5.1.8 Vnitřní síly – Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.5.1.9 Posouzení MSÚ – Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]



F.5.1.10 Posouzení MSÚ – Dílčí posudek nejvíce namáhaných průřezů [*100=%]

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B4	**5,950 / 11,400 m**	**IPE600**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,28 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 5,950 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	-2,34	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-2,08	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	234,26	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**Ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	SO	80	19	-73738,026	-73738,006								
3	SO	80	19	-73738,040	-73738,060								
4	I	514	12	-65217,356	65517,805	-1,0		0,5	42,8	71,8	82,8	123,5	1
5	SO	80	19	74038,474	74038,455	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	80	19	74038,489	74038,508	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5600 \cdot 10^{-2}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 3666,00[kN] \quad \text{(EC3-1-1: 6.10)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-2,34[kN]|}{3666,00[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.9)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,5120 \cdot 10^{-3}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 825,32[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|234,26[kNm]|}{825,32[kNm]} = \mathbf{0,28 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{8,3800 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 1136,98[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-2,08[kN]|}{1136,98[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,5120 \cdot 10^{-3}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 825,32[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\alpha = 2,00$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,8560 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 114,12[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\beta = 1,00$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|234,26[kNm]|}{825,32[kNm]}\right)^{2,00} + \left(\frac{|0,00[kNm]|}{114,12[kNm]}\right)^{1,00} = \mathbf{0,08 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.41)}$$

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,950 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,28
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	80	19	-73738,026	-73738,006								
3	SO	80	19	-73738,040	-73738,060								
4	I	514	12	-65217,356	65517,805	-1,0		0,5	42,8	71,8	82,8	123,5	1
5	SO	80	19	74038,474	74038,455	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	80	19	74038,489	74038,508	1,0	0,4	1,0	4,2	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 9,2080 \cdot 10^{-4}[m^4]}{15,542[m]^2} = 7900,92[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 3,3870 \cdot 10^{-5}[m^4]}{1,292[m]^2} = 42085,13[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{15,542[m]}{243[mm]} = 63,97$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{1,292[m]}{47[mm]} = 27,72$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{63,97}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,68 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{27,72}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,30$$ (EC3-1-1: 6.50)

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 5,950 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 7,600 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$C_{mz} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_z; 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 1,00; 0,4) = \max(1,00; 0,40) = 1,00$$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{210,96[kNm]}{234,26[kNm]} = 0,90$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,90; 0,4) = \max(0,92; 0,40) = 0,92$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,5600 \cdot 10^{-2}[m^2] \times 235,0[MPa] = 3666,00[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 3,5120 \cdot 10^{-3}[m^3] \times 235,0[MPa] = 825,32[kNm]$$

$$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 4,8560 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 114,12[kNm]$$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (0,68 - 0,2) \times \frac{2,34[kN]}{1,00 \times \frac{3666,00[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{2,34[kN]}{1,00 \times \frac{3666,00[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{0,90; 0,90\} = 0,90$$

$$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 1,00 = 0,60$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$$

$$k_{zz} = \min\left[C_{mz}; C_{mz} \times \left(1 + 1,4 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right] = \min\left[1,00; 1,00 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{2,34[kN]}{1,00 \times \frac{3666,00[kN]}{1,00}}\right)\right]$$

$$= \min[1,00; 1,00] = 1,00$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|2,34[kN]|}{1,00 \times \frac{3666,00[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|234,26[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{825,32[kNm]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{114,12[kNm]}{1,00}}$$ (EC3-1-1: 6.61)

$$= \mathbf{0,26 \leq 1,00}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|2,34[kN]|}{1,00 \times \frac{3666,00[kN]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|234,26[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{825,32[kNm]}{1,00}} + 1,00 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{114,12[kNm]}{1,00}}$$ (EC3-1-1: 6.62)

$$= \mathbf{0,15 \leq 1,00}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}; \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,26; 0,15) = \mathbf{0,26 \leq 1,00}$$

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{562[mm]}{12[mm]} = 46,83$

limitní $h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B165	0,000 / 3,850 m	MSRR193.7x16.0	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,39 -

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS6 + 1.15*ZS7 + 1.50*ZS8

Dílčí 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 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-122,70	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-14,01	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	32,39	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	16	12,1	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8,9300 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 2098,55[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.10)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-122,70[kN]|}{2098,55[kN]} = \mathbf{0,06 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.9)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,0700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 119,14[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|32,39[kNm]|}{119,14[kNm]} = \mathbf{0,27 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{5,6850 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 771,33[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-14,01[kN]|}{771,33[kN]} = \mathbf{0,02 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|-122,70[kN]|}{2098,55[kN]} = 0,06$$

$$M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \times \left(1 - n^{1,7}\right) = 119,14[kNm] \times \left(1 - 0,06^{1,7}\right) = 118,19[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.29)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{výslednice}|}{M_{N,Rd}} = \frac{|32,39[kNm]|}{118,19[kNm]} = \mathbf{0,27 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.31)}$$

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,29

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	16	12,1	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 3,5500 \cdot 10^{-5}[m^4]}{7,709[m]^2} = 1238,03[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 3,5500 \cdot 10^{-5}[m^4]}{2,695[m]^2} = 10130,48[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{7,709[m]}{63[mm]} = 122,27$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,695[m]}{63[mm]} = 42,74$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{122,27}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 1,30 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{42,74}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,46 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\varphi_y = 0,5 \times \left[1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2\right] = 0,5 \times \left[1 + 0,21 \times (1,30 - 0,20) + 1,30^2\right] = 1,46$$

$$\varphi_z = 0,5 \times \left[1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2\right] = 0,5 \times \left[1 + 0,21 \times (0,46 - 0,20) + 0,46^2\right] = 0,63$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{1,46 + \sqrt{1,46^2 - 1,30^2}}; 1\right) = \min(0,47; 1) = 0,47 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.49)}$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,63 + \sqrt{0,63^2 - 0,46^2}}; 1\right) = \min(0,94; 1) = 0,94 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.49)}$$

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,47 \times 8,9300 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 984,74[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.47)}$$

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,94 \times 8,9300 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 1967,71[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.47)}$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}; N_{b,z,Rd}) = \min(984,74[kN]; 1967,71[kN]) = 984,74[kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-122,70[kN]|}{984,74[kN]} = \mathbf{0,12 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.46)}$$

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B165 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B165 pozice 0,000 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(0,94; 1,00) = 0,94$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{s,z} = \frac{M_{s,z}}{M_{h,z}} = \frac{0,00[kNm]}{0,00[kNm]} = 0,29$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,z}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,29; 0,4) = \max(0,43; 0,40) = 0,43$$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{10,80[kNm]}{32,39[kNm]} = 0,33$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,33; 0,4) = \max(0,47; 0,40) = 0,47$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 8,9300 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 2098,55[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 5,0700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 119,14[kNm]$$

$$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 5,0700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 119,14[kNm]$$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (1,30 - 0,2) \times \frac{122,70[kN]}{0,47 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{122,70[kN]}{0,47 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{1,02; 0,99\} = 0,99$$

$$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 0,44 = 0,26$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,99 = 0,59$$

$$k_{zz} = \min\left\{C_{mz} \times \left[1 + (2 \times \lambda_{rel,z} - 0,6) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{mz} \times \left(1 + 1,4 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,43 \times \left[1 + (2 \times 0,46 - 0,6) \times \frac{122,70[kN]}{0,94 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}}\right]; 0,43 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{122,70[kN]}{0,94 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{0,44; 0,47\} = 0,44$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|122,70[kN]|}{0,47 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}} + 0,99 \times \frac{|32,39[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{119,14[kNm]}{1,00}} + 0,26 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{119,14[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,39 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|122,70[kN]|}{0,94 \times \frac{2098,55[kN]}{1,00}} + 0,59 \times \frac{|32,39[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{119,14[kNm]}{1,00}} + 0,44 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{119,14[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,22 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}; \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,39; 0,22) = \mathbf{0,39 \leq 1,00}$$

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B179	**0,000 / 5,000 m**	**BRFL350X5**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,00 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7

Dílčí 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 0,000 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	I	350	5	0,710	0,710	1,0		1,0	70,0	28,0	34,0	38,0	4

Průřez je klasifikován třídou 4

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

Efektivní průřez N-

Výpočet efektivní šířky

Podle EN 1993-1-5 čl. 4.4

Id	**Typ**	**b_p [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**ψ [-]**	**k_σ [-]**	**λ_p [-]**	**ρ [-]**	**b_e [mm]**	**b_{e1} [mm]**	**b_{e2} [mm]**
1	I	350	235000,000	235000,000	1,0	4,0	1,2	0,7	233	117	117

Efektivní vlastnosti						
Efektivní plocha	A_{eff}	1,1665e-03	m²			
Efektivní moment setrvačnosti	$I_{eff,y}$	1,7865e-05	m⁴	$I_{eff,z}$	2,4302e-09	m⁴
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y}$	1,0208e-04	m³	$W_{eff,z}$	9,7209e-07	m³
Posun těžiště	$e_{N,y}$	0	mm	$e_{N,z}$	0	mm

Posudek na tlak

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A_{eff} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,1665 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 274,13[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.11)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|0,00[kN]|}{274,13[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.9)}$$

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,00
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	350	5	0,710	0,710	1,0		1,0	70,0	28,0	34,0	38,0	4

Průřez je klasifikován třídou 4
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,7865 \cdot 10^{-5}[m^4]}{5,000[m]^2} = 1481,13[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 3,6458 \cdot 10^{-9}[m^4]}{5,000[m]^2} = 0,30[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{5,000[m]}{101[mm]} = 49,49$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{5,000[m]}{1[mm]} = 3464,10$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y \times \sqrt{\frac{A_{eff}}{A}}}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{49,49 \times \sqrt{\frac{1,1665 \cdot 10^{-3}[m^2]}{1,7500 \cdot 10^{-3}[m^2]}}}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,43 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.51)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z \times \sqrt{\frac{A_{eff}}{A}}}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{3464,10 \times \sqrt{\frac{1,1665 \cdot 10^{-3}[m^2]}{1,7500 \cdot 10^{-3}[m^2]}}}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 30,12 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.51)}$$

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

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \times \left(G \times I_t + \frac{\pi^2 \times E \times I_w}{l_{cr}^2}\right)$$

$$= \frac{1}{101[mm]^2} \times \left(80769,2[MPa] \times 1,4583 \cdot 10^{-8}[m^4] + \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 0,0000[m^6]}{5,000[m]^2}\right) = 115,36[kN]$$

$$\lambda_{rel,T} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}} \times \sqrt{\frac{A_{eff}}{A}} = \sqrt{\frac{1,7500 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{115,36[kN]}} \times \sqrt{\frac{1,1665 \cdot 10^{-3}[m^2]}{1,7500 \cdot 10^{-3}[m^2]}} = 1,54$$

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B183	**0,100 / 0,550 m**	**HEB220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,26 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 0,100 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,78	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	38,38	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-51,38	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	87	16	64673,025	64673,415	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	13,8	1
3	SO	87	16	64672,822	64672,432	1,0	0,4	1,0	5,5	9,0	10,0	13,8	1
4	I	152	10	48165,702	-48338,056	-1,0		0,5	16,0	72,2	83,2	124,4	1
5	SO	87	16	-64845,379	-64845,769								
7	SO	87	16	-64845,176	-64844,786								

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Vlastnosti průřezu			
A	9,1040e-03 m²		
A_y/A	0,74	A_z/A	0,24
I_y	8,0910e-05 m⁴	I_z	2,8430e-05 m⁴
I_{yz}	2,7105e-20 m⁴	I_t	7,6570e-07 m⁴
I_w	2,9542e-07 m⁶		
$W_{el,y}$	7,3550e-04 m³	$W_{el,z}$	2,5850e-04 m³
$W_{pl,y}$	8,2700e-04 m³	$W_{pl,z}$	3,9390e-04 m³
c_y	110 mm	c_z	110 mm
d_y	0 mm	d_z	0 mm

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9,1040 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 2139,44[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.6)}$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \times A \times f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 9,1040 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 360,0[MPa]}{1,25} = 2359,76[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.7)}$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}; N_{u,Rd}) = \min(2139,44[kN]; 2359,76[kN]) = 2139,44[kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0,78[kN]}{2139,44[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.5)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8,2700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 194,34[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-51,38[kNm]|}{194,34[kNm]} = \mathbf{0,26 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9390 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 92,57[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,00[kNm]|}{92,57[kNm]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,7920 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 378,81[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|38,38[kN]|}{378,81[kN]} = \mathbf{0,10 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.17)

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{0,00[kNm]}{1,00[kNm]} \times 20896,456[kN/m^2]\right| = 0,0[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,0[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.23)

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, osové a smykové síly

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8,2700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 194,34[kNm]$$ (EC3-1-1: 6.13)

$$\alpha = 2,00$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9390 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 92,57[kNm]$$ (EC3-1-1: 6.13)

$$\beta = 1,00$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|-51,38[kNm]|}{194,34[kNm]}\right)^{2,00} + \left(\frac{|0,00[kNm]|}{92,57[kNm]}\right)^{1,00} = \mathbf{0,07 \leq 1,00}$$ (EC3-1-1: 6.41)

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)\right] = 1,23$$
$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,8430 \cdot 10^{-5}[m^4]}{0,550[m]^2}$$
$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{2,9542 \cdot 10^{-7}[m^6]}{2,8430 \cdot 10^{-5}[m^4]} + \frac{0,550[m]^2 \times 80769,2[MPa] \times 7,6570 \cdot 10^{-7}[m^4]}{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,8430 \cdot 10^{-5}[m^4]} + (0,01 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])^2} - (0,01 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])\right]$$
$$= 24715,25[kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{8,2700 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{24715,25[kNm]}} = 0,09$$

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{188[mm]}{10[mm]} = 19,79$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B189	**0,000 / 1,550 m**	**SHS120/120/10.0**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,86 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 0,000 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	-25,12	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-34,56	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	35,40	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	**Typ**	**c [mm]**	**t [mm]**	**σ_1 [kN/m²]**	**σ_2 [kN/m²]**	**Ψ [-]**	**k_σ [-]**	**α [-]**	**c/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
1	I	90	10	-222673,289	-222673,254								
3	I	90	10	-181122,937	192829,890	-0,9		0,5	9,0	68,6	79,4	116,2	1
5	I	90	10	234380,200	234380,165	1,0		1,0	9,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	90	10	192829,847	-181122,979	-0,9		0,5	9,0	68,6	79,4	116,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,2900 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 1008,15[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.10)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-25,12[kN]|}{1008,15[kN]} = \mathbf{0,02 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.9)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,7500 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 41,13[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|35,40[kNm]|}{41,13[kNm]} = \mathbf{0,86 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,1450 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 291,03[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-34,56[kN]|}{291,03[kN]} = \mathbf{0,12 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$$M_{N,y,Rd} = \min\left[\frac{M_{pl,y,Rd} \times (1-n)}{1-0,5 \times ratio_{A,w}}; M_{pl,y,Rd}\right] = \min\left[\frac{41,13[kNm] \times (1-0,02)}{1-0,5 \times 0,44}; 41,13[kNm]\right]$$
$$= \min[51,43[kNm]; 41,13[kNm]] = 41,13[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.39)}$$

$$\alpha = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times n^2}; 6\right); 1\right] = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times 0,02^2}; 6\right); 1\right] = \max[\min(1,66; 6,00); 1,00]$$
$$= 1,66$$

$$M_{N,z,Rd} = \min\left[\frac{M_{pl,z,Rd} \times (1-n)}{1-0,5 \times ratio_{A,f}}; M_{pl,z,Rd}\right] = \min\left[\frac{41,13[kNm] \times (1-0,02)}{1-0,5 \times 0,44}; 41,13[kNm]\right]$$
$$= \min[51,43[kNm]; 41,13[kNm]] = 41,13[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.40)}$$

$$\beta = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times n^2}; 6\right); 1\right] = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times 0,02^2}; 6\right); 1\right] = \max[\min(1,66; 6,00); 1,00] = 1,66$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{N,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{N,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|35,40[kNm]|}{41,13[kNm]}\right)^{1,66} + \left(\frac{|0,00[kNm]|}{41,13[kNm]}\right)^{1,66} = \mathbf{0,78 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.41)}$$

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: 0,000 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,86
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	90	10	-222673,289	-222673,254								
3	I	90	10	-181122,937	192829,890	-0,9		0,5	9,0	68,6	79,4	116,2	1
5	I	90	10	234380,200	234380,165	1,0		1,0	9,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	90	10	192829,847	-181122,979	-0,9		0,5	9,0	68,6	79,4	116,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 8,5200 \cdot 10^{-6}[m^4]}{3,160[m]^2} = 1768,75[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 8,5200 \cdot 10^{-6}[m^4]}{1,055[m]^2} = 15875,24[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3,160[m]}{45[mm]} = 70,90$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{1,055[m]}{45[mm]} = 23,67$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{70,90}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,75 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{23,67}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,25 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

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)

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B189 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B189 pozice 1,060 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$C_{mz} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_z; 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 0,02; 0,4) = \max(0,61; 0,40) = 0,61$$

$$C_{mLT} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_{LT}; 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times -0,03; 0,4) = \max(0,59; 0,40) = 0,59$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 4,2900 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 1008,15[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 1,7500 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 41,13[kNm]$$

$$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 1,7500 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 41,13[kNm]$$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (0,75 - 0,2) \times \frac{25,12[kN]}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{25,12[kN]}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{0,91; 0,92\} = 0,91$$

$$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 0,61 = 0,37$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,91 = 0,55$$

$$k_{zz} = \min\left\{C_{mz} \times \left[1 + (\lambda_{rel,z} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{mz} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,61 \times \left[1 + (0,25 - 0,2) \times \frac{25,12[kN]}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}}\right]; 0,61 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{25,12[kN]}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{0,61; 0,62\} = 0,61$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|25,12[kN]|}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}} + 0,91 \times \frac{|35,40[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{41,13[kNm]}{1,00}} + 0,37 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{41,13[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,81 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|25,12[kN]|}{1,00 \times \frac{1008,15[kN]}{1,00}} + 0,55 \times \frac{|35,40[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{41,13[kNm]}{1,00}} + 0,61 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{41,13[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,50 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

Jedn. posudek = max(Posudek (6.61); Posudek (6.62)) = max(0,81; 0,50) = $\mathbf{0,81 \leq 1,00}$

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B209	**2,500 / 5,000 m**	**SHS120/120/8.0**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,54 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 2,500 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,07	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-18,65	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,71	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	148579,030	139133,362	0,9		1,0	12,0	28,0	34,0	38,9	1
3	I	96	8	117795,337	-128815,294	-1,1		0,5	12,0	75,4	86,9	135,7	1
5	I	96	8	-148579,041	-139133,373								
7	I	96	8	-117795,348	128815,283	-0,9		0,5	12,0	67,3	78,0	113,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,4600 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 34,31[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-18,65[kNm]|}{34,31[kNm]} = \mathbf{0,54 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,4600 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 34,31[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|-0,71[kNm]|}{34,31[kNm]} = \mathbf{0,02 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{0,07[kNm]}{1,00[kNm]} \times 4982,462[kN/m^2]\right| = 0,3[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,3[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.23)}$$

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, osové a smykové síly

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

$$M_{N,y,Rd} = \min\left[\frac{M_{pl,y,Rd} \times (1-n)}{1-0,5 \times ratio_{A,w}}; M_{pl,y,Rd}\right] = \min\left[\frac{34,31[kNm] \times (1-0,00)}{1-0,5 \times 0,45}; 34,31[kNm]\right] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.39)}$$

$$= \min[44,40[kNm]; 34,31[kNm]] = 34,31[kNm]$$

$$\alpha = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times n^2}; 6\right); 1\right] = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13 \times 0,00^2}; 6\right); 1\right] = \max[\min(1,66; 6,00); 1,00]$$

$$= 1,66$$

$$M_{N,z,Rd} = \min\left[\frac{M_{pl,z,Rd} \times (1-n)}{1-0,5 \times ratio_{A,f}}; M_{pl,z,Rd}\right] = \min\left[\frac{34,31[kNm] \times (1-0,00)}{1-0,5 \times 0,45}; 34,31[kNm]\right] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.40)}$$

$$= \min[44,40[kNm]; 34,31[kNm]] = 34,31[kNm]$$

$$\beta = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13\times n^2};6\right);1\right] = \max\left[\min\left(\frac{1,66}{1-1,13\times 0,00^2};6\right);1\right] = \max\left[\min\left(1,66;6,00\right);1,00\right] = 1,66$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{N,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{N,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|-18,65[kNm]|}{34,31[kNm]}\right)^{1,66} + \left(\frac{|-0,71[kNm]|}{34,31[kNm]}\right)^{1,66} = \mathbf{0,37 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.41)}$$

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,500 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,55
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	148579,030	139133,362	0,9		1,0	12,0	28,0	34,0	38,9	1
3	I	96	8	117795,337	-128815,294	-1,1		0,5	12,0	75,4	86,9	135,7	1
5	I	96	8	-148579,041	-139133,373								
7	I	96	8	-117795,348	128815,283	-0,9		0,5	12,0	67,3	78,0	113,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

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.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B232	**2,450 / 4,700 m**	**HEA200**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,16 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS6 + 1.35*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 2,450 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-6,48	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	16,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-38998,286	-38993,866								

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
3	SO	79	10	-39000,671	-39005,090								
4	I	134	7	-29032,945	29032,946	-1,0		0,5	20,6	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	79	10	38998,286	38993,867	1,0	0,4	1,0	7,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	79	10	39000,671	39005,091	1,0	0,4	1,0	7,9	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,2917 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 100,85[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|16,00[kNm]|}{100,85[kNm]} = \mathbf{0,16 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,0375 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 47,88[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,00[kNm]|}{47,88[kNm]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{1,8050 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 244,90[kN] \quad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-6,48[kN]|}{244,90[kN]} = \mathbf{0,03 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{-0,01[kNm]}{1,00[kNm]} \times 47653,214[kN/m^2]\right| = 0,3[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,3[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.23)}$$

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, osové a smykové síly

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,2917 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 100,85[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\alpha = 2,00$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,0375 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 47,88[kNm] \quad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\beta = 1,00$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|16,00[kNm]|}{100,85[kNm]}\right)^{2,00} + \left(\frac{|0,00[kNm]|}{47,88[kNm]}\right)^{1,00} = \mathbf{0,03 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.41)}$$

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,450 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,16
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-38998,286	-38993,866								
3	SO	79	10	-39000,671	-39005,090								
4	I	134	7	-29032,945	29032,946	-1,0		0,5	20,6	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	79	10	38998,286	38993,867	1,0	0,4	1,0	7,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	79	10	39000,671	39005,091	1,0	0,4	1,0	7,9	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 3,6900 \cdot 10^{-5}[m^4]}{4,700[m]^2} = 3462,18[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,3400 \cdot 10^{-5}[m^4]}{2,249[m]^2} = 5489,86[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{4,700[m]}{83[mm]} = 56,75$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,249[m]}{50[mm]} = 45,07$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{56,75}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,60 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{45,07}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,48 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)\right] = 1,72$$
$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,3400 \cdot 10^{-5}[m^4]}{2,250[m]^2}$$
$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{1,0800 \cdot 10^{-7}[m^6]}{1,3400 \cdot 10^{-5}[m^4]} + \frac{2,250[m]^2 \times 80769,2[MPa] \times 2,1000 \cdot 10^{-7}[m^4]}{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,3400 \cdot 10^{-5}[m^4]} + (0,01 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])^2} - (0,01 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])\right]$$
$$= 998,25[kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{4,2917 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{998,25[kNm]}} = 0,32$$

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)
Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B232 pozice 2,450 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B232 pozice 2,450 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$C_{mz} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_z; 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 0,00; 0,4) = \max(0,60; 0,40) = 0,60$

$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{8,36[kNm]}{16,00[kNm]} = 0,52$

$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,52; 0,4) = \max(0,62; 0,40) = 0,62$

$N_{Rk} = A \times f_y = 5,3800 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 1264,30[kN]$

$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 4,2917 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 100,85[kNm]$

$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 2,0375 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 47,88[kNm]$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (0,60 - 0,2) \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$= \min\{0,90; 0,90\} = 0,90$

$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 0,60 = 0,36$

$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$

$$k_{zz} = \min\left\{C_{mz} \times \left[1 + (2 \times \lambda_{rel,z} - 0,6) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{mz} \times \left(1 + 1,4 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,60 \times \left[1 + (2 \times 0,48 - 0,6) \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}}\right]; 0,60 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$= \min\{0,60; 0,60\} = 0,60$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|16,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{100,85[kNm]}{1,00}} + 0,36 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{47,88[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,14 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{1264,30[kN]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|16,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{100,85[kNm]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{47,88[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,09 \leq 1,00} \quad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

Jedn. posudek $= \max(\text{Posudek (6.61)}; \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,14; 0,09) = \mathbf{0,14 \leq 1,00}$

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{170[mm]}{7[mm]} = 26,15$

limitní $h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B234	**1,000 / 2,000 m**	**IPE200**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,08 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS6 + 1.35*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 1,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	4,16	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	-20514,860	-20514,860								
3	SO	35	9	-20514,860	-20514,860								
4	I	159	6	-17033,190	17033,607	-1,0		0,5	28,4	72,0	83,0	124,2	1
5	SO	35	9	20515,277	20515,277	1,0	0,4	1,0	4,1	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	35	9	20515,277	20515,277	1,0	0,4	1,0	4,1	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,2060 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 51,84[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|4,16[kNm]|}{51,84[kNm]} = \mathbf{0,08 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{0,00[kNm]}{1,00[kNm]} \times 121774,408[kN/m^2]\right| = 0,2[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,2[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.23)}$$

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,2060 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 51,84[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|4,16[kNm]|}{51,84[kNm]} = \mathbf{0,08 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.31)}$$

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,000 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,08
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	-20514,860	-20514,860								
3	SO	35	9	-20514,860	-20514,860								
4	I	159	6	-17033,190	17033,607	-1,0		0,5	28,4	72,0	83,0	124,2	1
5	SO	35	9	20515,277	20515,277	1,0	0,4	1,0	4,1	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	35	9	20515,277	20515,277	1,0	0,4	1,0	4,1	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,9430 \cdot 10^{-5}[m^4]}{2,000[m]^2} = 10067,74[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,4230 \cdot 10^{-6}[m^4]}{2,000[m]^2} = 737,37[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,000[m]}{83[mm]} = 24,22$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,000[m]}{22[mm]} = 89,50$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{24,22}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,26 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{89,50}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,95 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

Posudek prostorového vzpěru
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)
Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)\right] = 1,13$$
$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,4230 \cdot 10^{-6}[m^4]}{2,000[m]^2}$$
$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{1,2980 \cdot 10^{-8}[m^6]}{1,4230 \cdot 10^{-6}[m^4]} + \frac{2,000[m]^2 \times 80769,2[MPa] \times 6,9150 \cdot 10^{-8}[m^4]}{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,4230 \cdot 10^{-6}[m^4]} + (0,45 \times 0[mm] - 0,53 \times 0[mm])^2} - (0,45 \times 0[mm] - 0,53 \times 0[mm])\right]$$
$$= 107,37[kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2,2060 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{107,37[kNm]}} = 0,69$$

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)
Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B234 pozice 1,000 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B234 pozice 0,000 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{0,00[kNm]}{4,16[kNm]} = 0,00$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,00 = 0,95$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 2,8500 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 669,75[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 2,2060 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 51,84[kNm]$$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (0,26 - 0,2) \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{669,75[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{669,75[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$$= \min\{0,90; 0,90\} = 0,90$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{669,75[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|4,16[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{51,84[kNm]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{10,48[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,07 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{669,75[kN]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|4,16[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{51,84[kNm]}{1,00}} + 1,00 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{10,48[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,04 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}; \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,07; 0,04) = \mathbf{0,07 \leq 1,00}$$

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B240	**1,320 / 5,000 m**	**IPE220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,06 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS6 + 1.35*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 1,320 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,44	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	3,95	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-15025,964	-15025,001								
3	SO	40	9	-15026,683	-15027,646								
4	I	178	6	-12659,748	12659,752	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	15025,967	15025,004	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	40	9	15026,686	15027,649	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,8540 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 67,07[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|3,95[kNm]|}{67,07[kNm]} = \mathbf{0,06 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,8110 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 13,66[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,00[kNm]|}{13,66[kNm]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.12)}$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5911 \cdot 10^{-3}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 215,87[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-0,44[kN]|}{215,87[kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{0,00[kNm]}{1,00[kNm]} \times 101480,770[kN/m^2]\right| = 0,0[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,0[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.23)}$$

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, osové a smykové síly

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,8540 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 67,07[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\alpha = 2,00$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,8110 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 13,66[kNm] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.13)}$$

$$\beta = 1,00$$

$$\text{Jedn. posudek} = \left(\frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{|3,95[kNm]|}{67,07[kNm]}\right)^{2,00} + \left(\frac{|0,00[kNm]|}{13,66[kNm]}\right)^{1,00} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.41)}$$

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,320 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,06
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-15025,964	-15025,001								
3	SO	40	9	-15026,683	-15027,646								
4	I	178	6	-12659,748	12659,752	-1,0		0,5	30,1	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	40	9	15025,967	15025,004	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	40	9	15026,686	15027,649	1,0	0,4	1,0	4,4	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,7710 \cdot 10^{-5}[m^4]}{5,000[m]^2} = 2297,29[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,0480 \cdot 10^{-6}[m^4]}{3,218[m]^2} = 409,98[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{5,000[m]}{91[mm]} = 54,89$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3,218[m]}{25[mm]} = 129,94$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{54,89}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,58 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{129,94}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 1,38 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)
Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)\right] = 1,47$$
$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,0480 \cdot 10^{-6}[m^4]}{3,680[m]^2}$$
$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{2,2670 \cdot 10^{-8}[m^6]}{2,0480 \cdot 10^{-6}[m^4]} + \frac{3,680[m]^2 \times 80769,2[MPa] \times 9,0300 \cdot 10^{-8}[m^4]}{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 2,0480 \cdot 10^{-6}[m^4]} + (0,08 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])^2} - (0,08 \times 0[mm] - 1,00 \times 0[mm])\right]$$
$$= 85,60[kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2,8540 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa]}{85,60[kNm]}} = 0,89$$

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)
Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B240 pozice 1,320 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B240 pozice 1,320 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$C_{my} = 0,90$

$C_{mz} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_z; 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 0,00; 0,4) = \max(0,60; 0,40) = 0,60$

$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{2,56[kNm]}{3,95[kNm]} = 0,65$

$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,65; 0,4) = \max(0,72; 0,40) = 0,72$

$N_{Rk} = A \times f_y = 3,3400 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 784,90[kN]$

$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 2,8540 \cdot 10^{-4}[m^3] \times 235,0[MPa] = 67,07[kNm]$

$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 5,8110 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa] = 13,66[kNm]$

$$k_{yy} = \min\left\{C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,90 \times \left[1 + (0,58 - 0,2) \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}}\right]; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$= \min\{0,90; 0,90\} = 0,90$

$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 0,60 = 0,36$

$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$

$$k_{zz} = \min\left\{C_{mz} \times \left[1 + (2 \times \lambda_{rel,z} - 0,6) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right]; C_{mz} \times \left(1 + 1,4 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right\}$$

$$= \min\left\{0,60 \times \left[1 + (2 \times 1,38 - 0,6) \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}}\right]; 0,60 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}}\right)\right\}$$

$= \min\{0,60; 0,60\} = 0,60$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|3,95[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{67,07[kNm]}{1,00}} + 0,36 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{13,66[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,05 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{784,90[kN]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|3,95[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{67,07[kNm]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{13,66[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,03 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

Jedn. posudek = max (Posudek (6.61); Posudek (6.62)) = $\max(0,05; 0,03) = \mathbf{0,05 \leq 1,00}$

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{202[mm]}{6[mm]} = 34,17$

limitní $h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B241	**0,000 / 0,500 m**	**IPE100**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,05 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS6 + 1.35*ZS7 + 0.90*ZS8

Dílčí 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 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	3,20	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	0,049	0,049	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	18	6	0,049	0,049	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1
4	I	75	4	0,049	0,049	1,0		1,0	18,2	28,0	34,0	38,0	1
5	SO	18	6	0,049	0,049	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	18	6	0,049	0,049	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{5,0617 \cdot 10^{-4}[m^2] \times \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 68,68[kN] \qquad \text{(EC3-1-1: 6.18)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|3,20[kN]|}{68,68[kN]} = \mathbf{0,05 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.17)}$$

Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left|\frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit}\right| = \left|\frac{0,00[kNm]}{1,00[kNm]} \times 474201,119[kN/m^2]\right| = 0,0[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{0,0[MPa]}{135,7[MPa]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.23)}$$

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,250 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,04

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-11026,922	-11026,922								
3	SO	18	6	-11026,922	-11026,922								
4	I	75	4	-8723,303	8723,401	-1,0		0,5	18,2	72,0	83,0	124,2	1
5	SO	18	6	11027,021	11027,021	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	18	6	11027,021	11027,021	1,0	0,4	1,0	3,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,7100 \cdot 10^{-6}[m^4]}{0,500[m]^2} = 14176,70[kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[MPa] \times 1,5910 \cdot 10^{-7}[m^4]}{0,500[m]^2} = 1319,08[kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{0,500[m]}{41[mm]} = 12,27$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{0,500[m]}{12[mm]} = 40,23$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{12,27}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,13 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{40,23}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[MPa]}{235,0[MPa]}}} = 0,43 \qquad \text{(EC3-1-1: 6.50)}$$

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B241 pozice 0,250 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B241 pozice 0,000 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(1,00; 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{0,00[kNm]}{0,40[kNm]} = 0,00$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,00 = 0,95$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,0300 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 242,05[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 3,9400 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa] = 9,26[kNm]$$

$$k_{yy} = \min\left[C_{my}; C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right)\right] = \min\left[0,90; 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{0,00[kN]}{1,00 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}}\right)\right]$$
$$= \min[0,90; 0,90] = 0,90$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$
$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|0,40[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{9,26[kNm]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{2,15[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,04 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.61)}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|0,00[kN]|}{1,00 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|0,40[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{9,26[kNm]}{1,00}} + 1,00 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{2,15[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,02 \leq 1,00} \qquad \text{(EC3-1-1: 6.62)}$$

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}; \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,04; 0,02) = \mathbf{0,04 \leq 1,00}$$

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

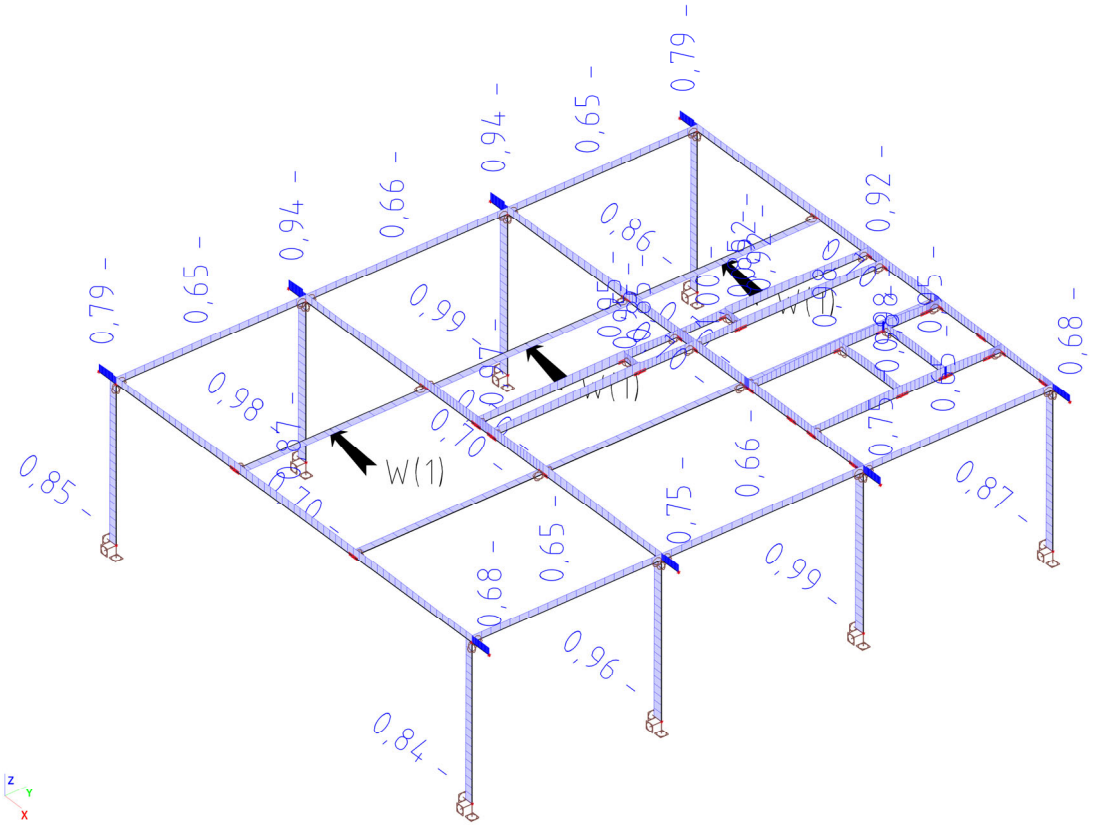
$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{89[mm]}{4[mm]} = 21,61$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.5.1.11 Požární posudek – Využití průřezu při požadavku 30 minut



F.5.1.12 Požární posudek – Dílčí posudek nejvíce namáhaných průřezů při požadavku 30minut [*100=%]

Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSU-POZAR
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B4	**5,950 / 11,400 m**	**IPE600**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**1,00 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

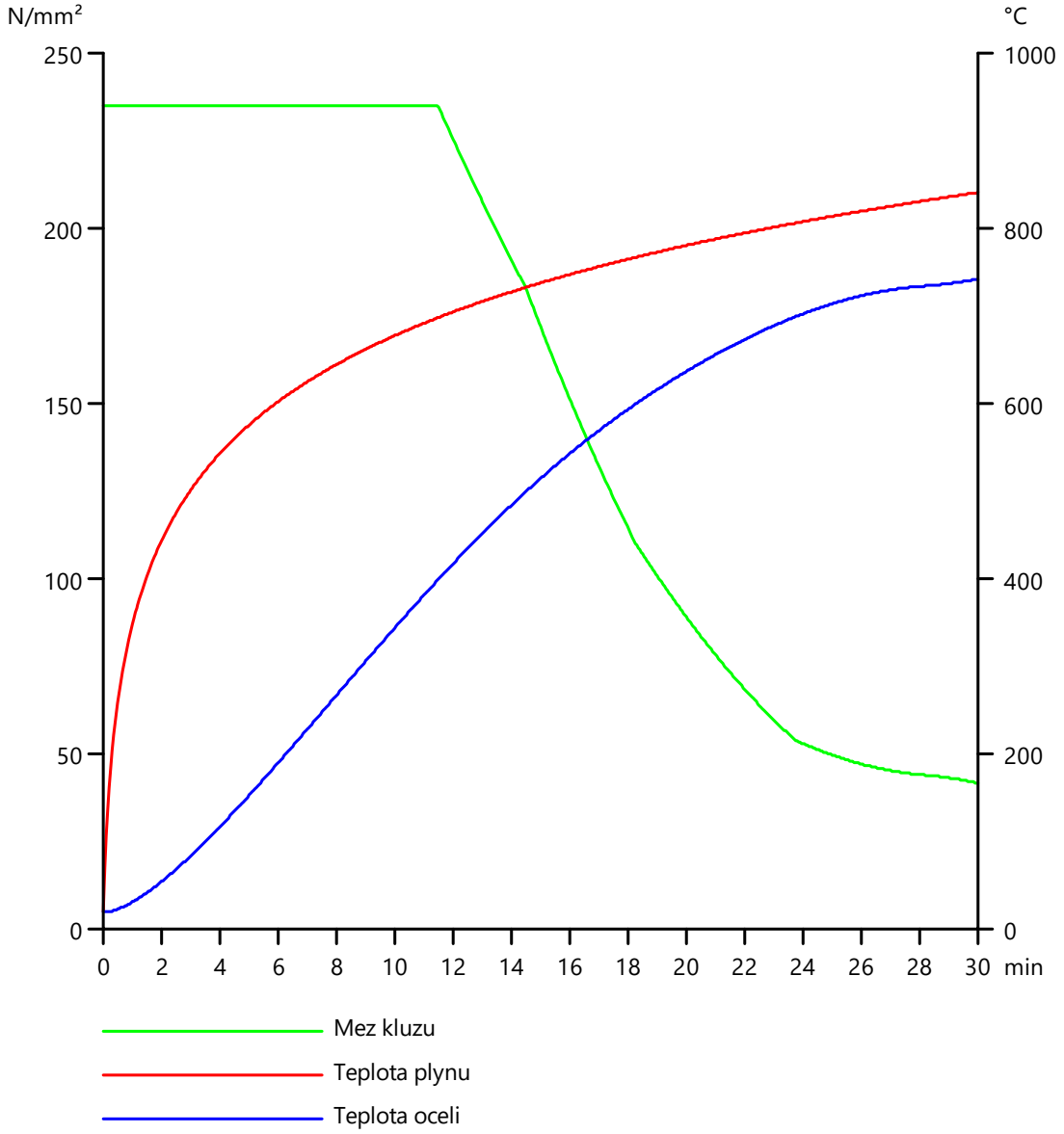
Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

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

Požární odolnost
Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	743,18	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	743,67	°C
Požární odolnost	t_{cr}	30,07	min
Expozice nosníku		3 strany	
Krytá pásnice		Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	1,1504e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,71	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,18	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,11	
Jedn. posudek		1,00	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 743,67 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 5,950 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	-0,76	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	-2,10	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	145,13	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	80	19	-45727,708	-45727,674								
3	SO	80	19	-45727,735	-45727,769								
4	I	514	12	-40448,877	40545,932	-1,0		0,5	42,8	61,1	70,5	105,3	1
5	SO	80	19	45824,764	45824,729	1,0	0,4	1,0	4,2	7,6	8,5	11,7	1
7	SO	80	19	45824,790	45824,825	1,0	0,4	1,0	4,2	7,6	8,5	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	1,5600e-02	m²
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	651,06	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5120e-03	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	825,32	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	146,57	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	209,39	kNm
Jedn. posudek		0,69	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,3800e-03	m²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	1136,98	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	201,92	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	15	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	24,1	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Plastický ohybový moment	$M_{y,fi,t,Rd}$	209,39	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{z,fi,t,Rd}$	28,95	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,48 + 0,00 = 0,48 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,950 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,12
Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	80	19	-45727,708	-45727,674								
3	SO	80	19	-45727,735	-45727,769								
4	I	514	12	-40448,877	40545,932	-1,0		0,5	42,8	61,1	70,5	105,3	1
5	SO	80	19	45824,764	45824,729	1,0	0,4	1,0	4,2	7,6	8,5	11,7	1
7	SO	80	19	45824,790	45824,825	1,0	0,4	1,0	4,2	7,6	8,5	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	11,400	1,650	m
Součinitel vzpěru	k	1,36	0,78	
Vzpěrná délka	l_{cr}	15,542	1,292	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	7900,92	42085,13	kN
Štíhlost	λ	63,97	27,72	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,68	0,30	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	0,86	0,37	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,53	0,79	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	341,97	512,54	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,5600e-02	m²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	341,97	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Posudek klopení je zanedbatelný, protože dílci je bráněno v příčné deformaci.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	1,5600e-02	m²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5120e-03	m³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	4,8560e-04	m³
Návrhová tlaková síla	$N_{fi,Ed}$	0,76	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	145,13	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel	$\chi_{min,fi}$	0,53	
Redukční součinitel	$\chi_{z,fi}$	0,79	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,y}$	1,31	
Součinitel	μ_y	-1,16	
Interakční součinitel	k_y	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,z}$	2,45	
Součinitel	μ_z	0,80	
Interakční součinitel	k_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,LT}$	1,40	
Součinitel	μ_{LT}	-0,07	
Interakční součinitel	k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,00 + 0,99 + 0,00 = 0,99 -
Jednotkový posudek (4.21b) = 0,00 + 0,99 + 0,00 = 0,99 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3
Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	11,400	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	562	mm
Tloušťka stojiny	t	12	mm
Materiálový součinitel	ε	0,85	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	46,83
Limit štíhlosti stojiny		51,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B166	**0,000 / 3,850 m**	**MSRR193.7x16.0**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,99 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

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

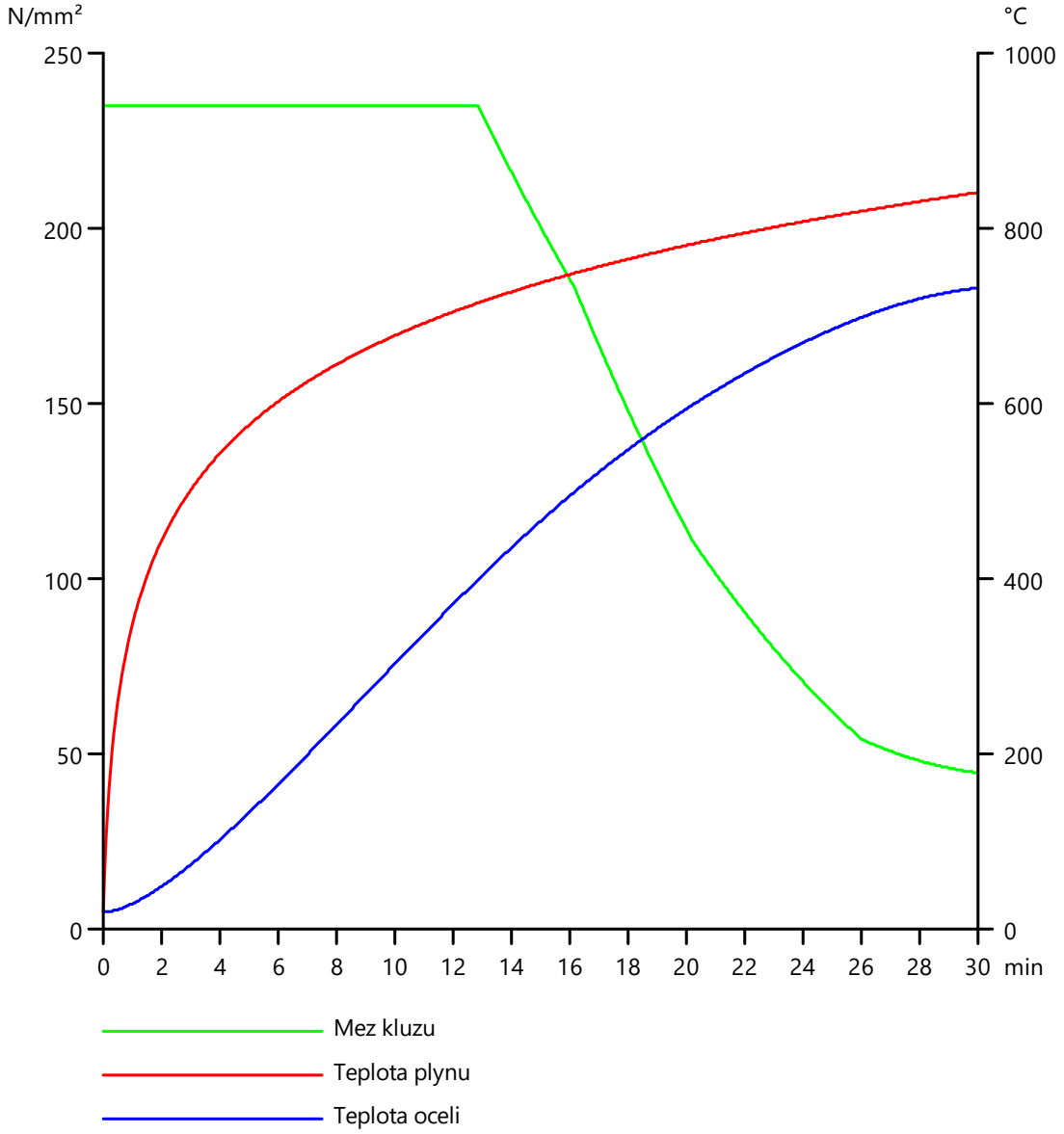
Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	Φ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	732,90	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	739,06	°C
Požární odolnost	t_{cr}	31,83	min

Požární odolnost			
Expozice nosníku		Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	6,8197e+01	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,18	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,11	
Jedn. posudek		0,99	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 739,06 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	-79,86	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	-0,56	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,15	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	16	12,1	36,1	50,6	65,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	8,9300e-03	m^2
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	384,30	kN
Jedn. posudek		0,21	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	5,0700e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	119,14	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	21,82	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	21,82	kNm
Jedn. posudek		0,10	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,6850e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	771,33	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	141,25	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	$τ_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$τ_{fi,t,Rd}$	24,8	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Výslednice ohybového momentu	$M_{výslednice}$	2,15	kNm
Výslednice smykové síly	$V_{výslednice}$	0,56	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,fi,t,Rd}$	20,31	kNm
Jedn. posudek		0,11	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,05

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	16	12,1	36,1	50,6	65,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,850	3,850	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	7,709	2,695	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1238,03	10130,48	kN
Štíhlost	λ	122,27	42,74	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,30	0,46	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	1,65	0,58	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,24	0,67	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	93,11	259,27	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	8,9300e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	93,11	kN
Jedn. posudek		0,86	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	8,9300e-03	m^2
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	5,0700e-04	m^3
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	5,0700e-04	m^3
Návrhová tlaková síla	$N_{fi,Ed}$	79,86	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,15	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel	$\chi_{min,fi}$	0,24	
Redukční součinitel	$\chi_{z,fi}$	0,67	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,y}$	1,80	
Součinitel	μ_y	-0,46	
Interakční součinitel	k_y	1,39	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,z}$	1,40	
Součinitel	μ_z	-0,06	
Interakční součinitel	k_z	1,02	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,LT}$	1,80	
Součinitel	μ_{LT}	0,01	
Interakční součinitel	k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,86 + 0,14 + 0,00 = 0,99 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,31 + 0,10 + 0,00 = 0,41 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B179	**0,000 / 5,000 m**	**BRFL350X5**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,70 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

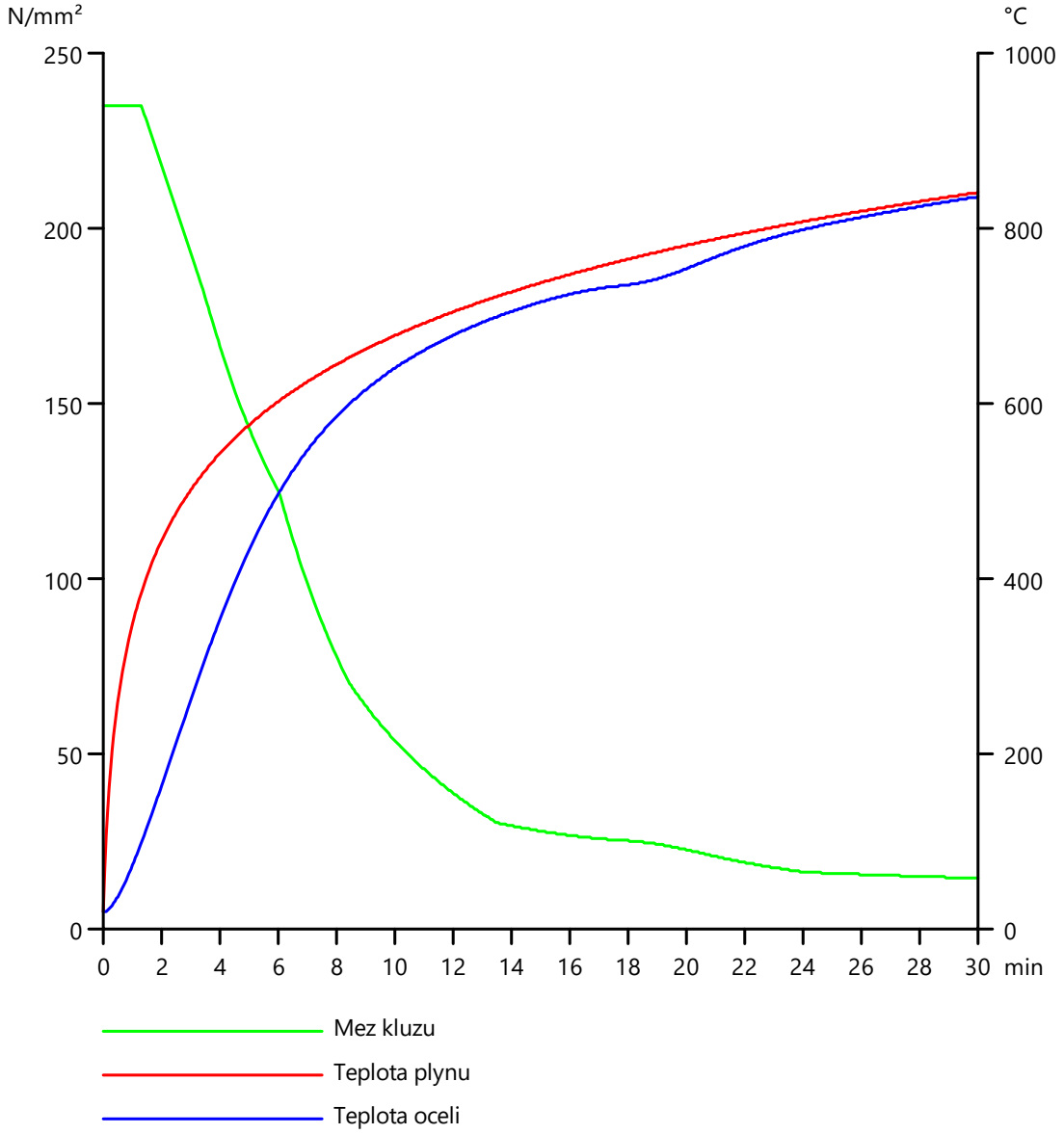
Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa

Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	836,88	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	1193,09	°C
Požární odolnost	t_{cr}	300,00	min
Expozice nosníku		Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	4,0571e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	1,00	
Redukční součinitel pro mez 0,2%	$k_{0.2p,\theta}$	0,00	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,00	
Jedn. posudek		0,70	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 1193,09 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	0,00	kNm

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	350	5	0,229	0,229	1,0		1,0	70,0	23,8	28,9	32,3	4

Průřez je klasifikován třídou 4

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

Efektivní průřez N-

Výpočet efektivní šířky

Podle EN 1993-1-5 čl. 4.4

Id	Typ	b_p [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	I	350	235000,000	235000,000	1,0	4,0	1,2	0,7	233	117	117

Efektivní vlastnosti						
Efektivní plocha	A_{eff}	1,1665e-03	m²			
Efektivní moment setrvačnosti	$I_{eff,y}$	1,7865e-05	m⁴	$I_{eff,z}$	2,4302e-09	m⁴
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y}$	1,0208e-04	m³	$W_{eff,z}$	9,7209e-07	m³
Posun těžiště	$e_{N,y}$	0	mm	$e_{N,z}$	0	mm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Efektivní průřezová plocha	A_{eff}	1,1665e-03	m²
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	0,38	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,00

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	350	5	0,229	0,229	1,0		1,0	70,0	23,8	28,9	32,3	4

Průřez je klasifikován třídou 4

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		neposuvné	posuvné	
Systémová délka	L	5,000	5,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	5,000	5,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1481,13	0,30	kN
Štíhlost	λ	49,49	3464,10	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,43	30,12	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,θ}$	0,41	28,39	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,77	0,00	

Parametry vzpěru		yy	zz	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	0,29	0,00	kN

Varování: Štíhlost 3464,10 je větší než mezní hodnota 1000,00!

Posudek rovinného vzpěru			
Efektivní průřezová plocha	A_{eff}	1,1665e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	0,00	kN
Jedn. posudek		0,87	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	5,000	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	115,36	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	1,54	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	1,45	
Imperfekce	α	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,29	
Efektivní průřezová plocha	A_{eff}	1,1665e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	0,11	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B183	**0,100 / 0,550 m**	**HEB220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,94 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

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

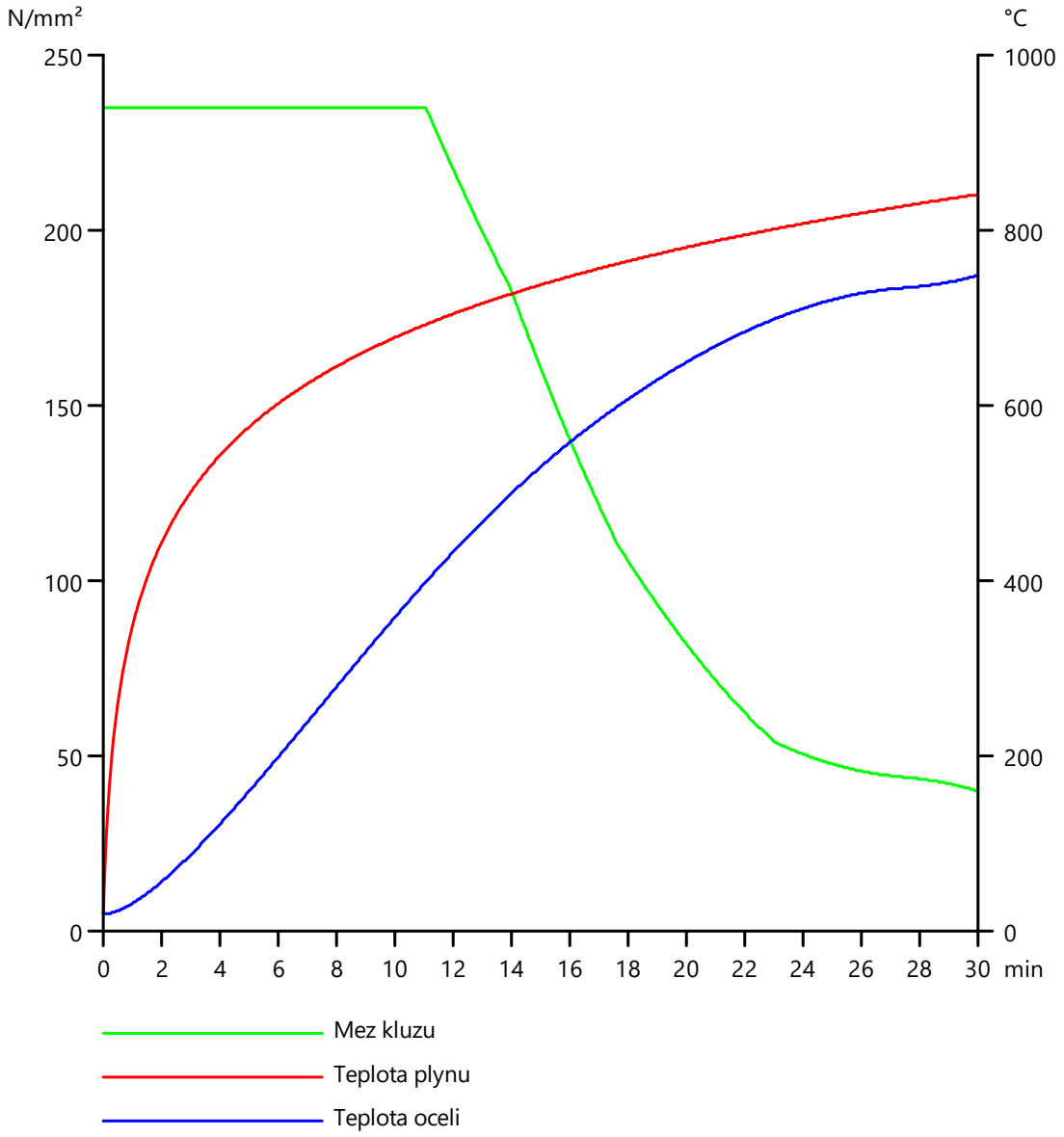
Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	749,22	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	794,38	°C
Požární odolnost	t_{cr}	33,85	min
Expozice nosníku		Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	1,3950e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,62	

Požární odolnost			
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,12	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,09	
Jedn. posudek		0,94	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 794,38 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,100 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	-0,20	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	17,92	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	-21,05	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	87	16	26552,008	26552,706	1,0	0,4	1,0	5,5	7,6	8,5	11,7	1
3	SO	87	16	26551,644	26550,946	1,0	0,4	1,0	5,5	7,6	8,5	11,7	1
4	I	152	10	19789,284	-19745,577	-1,0		0,5	16,0	61,1	70,5	105,3	1
5	SO	87	16	-26508,301	-26508,999								
7	SO	87	16	-26507,937	-26507,238								

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Vlastnosti průřezu			
A	9,1040e-03 m²		
A_y/A	0,74	A_z/A	0,24
I_y	8,0910e-05 m⁴	I_z	2,8430e-05 m⁴
I_{yz}	2,7105e-20 m⁴	I_t	7,6570e-07 m⁴
I_w	2,9542e-07 m⁶		
$W_{el,y}$	7,3550e-04 m³	$W_{el,z}$	2,5850e-04 m³
$W_{pl,y}$	8,2700e-04 m³	$W_{pl,z}$	3,9390e-04 m³
c_y	110 mm	c_z	110 mm
d_y	0 mm	d_z	0 mm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	9,1040e-03	m²
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	249,78	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,2700e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	194,34	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	22,69	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	22,69	kNm
Jedn. posudek		0,93	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,9390e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	92,57	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd}$	10,81	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{z,fi,t,Rd}$	10,81	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	7,3013e-03	m²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	990,61	kN
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	115,65	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,7920e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	378,81	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	44,23	kN
Jedn. posudek		0,41	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	15,8	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Plastický ohybový moment	$M_{y,fi,t,Rd}$	22,69	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{z,fi,t,Rd}$	10,81	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,86 + 0,00 = 0,86 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	0,550	0,550	m
Součinitel vzpěru	k	2,42	0,97	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,332	0,536	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	94574,06	205064,14	kN
Štíhlost	λ	14,13	9,59	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,15	0,10	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	0,17	0,11	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,90	0,93	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	224,44	232,22	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	9,1040e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	224,44	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení			
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,2700e-04	m^3
Pružný kritický moment	M_{cr}	25278,09	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,09	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,10	
Imperfekce	α_{LT}	0,65	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,94	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,fi,t,Rd}$	21,31	kNm
Jedn. posudek		0,99	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	0,550	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,25	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,01	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	9,1040e-03	m^2
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,2700e-04	m^3
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,9390e-04	m^3
Návrhová tlaková síla	$N_{fi,Ed}$	0,20	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	-21,05	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel	$\chi_{min,fi}$	0,90	
Redukční součinitel	$\chi_{z,fi}$	0,93	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,94	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,y}$	1,38	
Součinitel	μ_y	0,52	
Interakční součinitel	k_y	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,z}$	1,80	
Součinitel	μ_z	0,80	
Interakční součinitel	k_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,LT}$	1,38	
Součinitel	μ_{LT}	-0,13	
Interakční součinitel	k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,00 + 0,93 + 0,00 = 0,93 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,00 + 0,99 + 0,00 = 0,99 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	0,550	m
Stojina		nevyztužený	

Parametry ztráty stability od smyku			
Výška stojiny	h_w	188	mm
Tloušťka stojiny	t	10	mm
Materiálový součinitel	ε	0,85	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	19,79
Limit štíhlosti stojiny		51,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B232	**2,450 / 4,700 m**	**HEA200**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,98 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

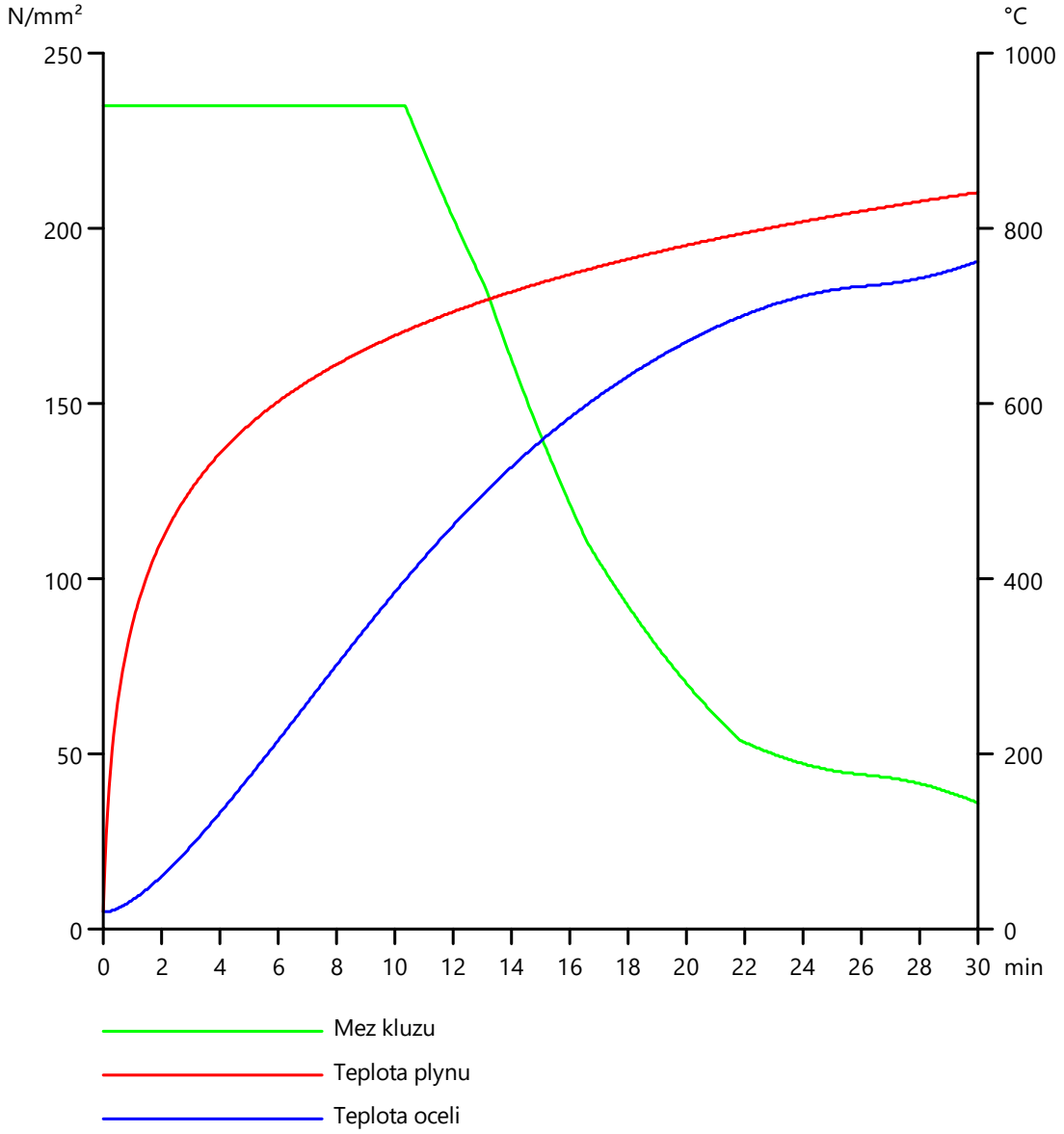
Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa

Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	Φ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	763,27	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	777,09	°C
Požární odolnost	t_{cr}	31,10	min
Expozice nosníku		3 strany	
Krytá pásnice		Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	1,7472e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,56	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,14	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,10	
Jedn. posudek		0,98	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 777,09 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 2,450 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	-4,37	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	10,89	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-26529,258	-26527,852								
3	SO	79	10	-26530,016	-26531,422								
4	I	134	7	-19749,841	19749,839	-1,0		0,5	20,6	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	79	10	26529,256	26527,850	1,0	0,4	1,0	7,9	7,6	8,5	11,7	2
7	SO	79	10	26530,014	26531,420	1,0	0,4	1,0	7,9	7,6	8,5	11,7	2

Průřez je klasifikován třídou 2

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	100,85	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	13,87	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	19,81	kNm
Jedn. posudek		0,55	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,0375e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	47,88	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd}$	6,58	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{z,fi,t,Rd}$	9,40	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	4,1592e-03	m²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	564,32	kN
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	77,59	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,8050e-03	m²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	33,67	kN
Jedn. posudek		0,13	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,2	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	18,7	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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Plastický ohybový moment	$M_{y,fi,t,Rd}$	19,81	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	

Plastický ohybový moment	$M_{z,fi,t,Rd}$	9,40	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,30 + 0,00 = 0,30 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,450 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,08
Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-26529,258	-26527,852								
3	SO	79	10	-26530,016	-26531,422								
4	I	134	7	-19749,841	19749,839	-1,0		0,5	20,6	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	79	10	26529,256	26527,850	1,0	0,4	1,0	7,9	7,6	8,5	11,7	2
7	SO	79	10	26530,014	26531,420	1,0	0,4	1,0	7,9	7,6	8,5	11,7	2

Průřez je klasifikován třídou 2
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení			
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	995,83	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,32	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,37	
Imperfekce	α_{LT}	0,65	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,79	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,fi,t,Rd}$	10,89	kNm
Jedn. posudek		1,00	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	2,250	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,72	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,01	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu
Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	10,89	kNm

Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Tahová únosnost	$N_{fi,θ,Rd}$	173,83	kN
Pevnost za ohybu	$M_{b,y,fi,t,Rd}$	10,89	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd,com}$	6,58	kNm

Jedn. posudek = 1,00 + 0,00 - 0,00 = 1,00 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	4,700	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	170	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	0,85	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny		51,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B234	**1,000 / 2,000 m**	**IPE200**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,98 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$γ_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$γ_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$γ_{M2}$	1,25
Odolnost proti požáru	$γ_{M,fi}$	1,00

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

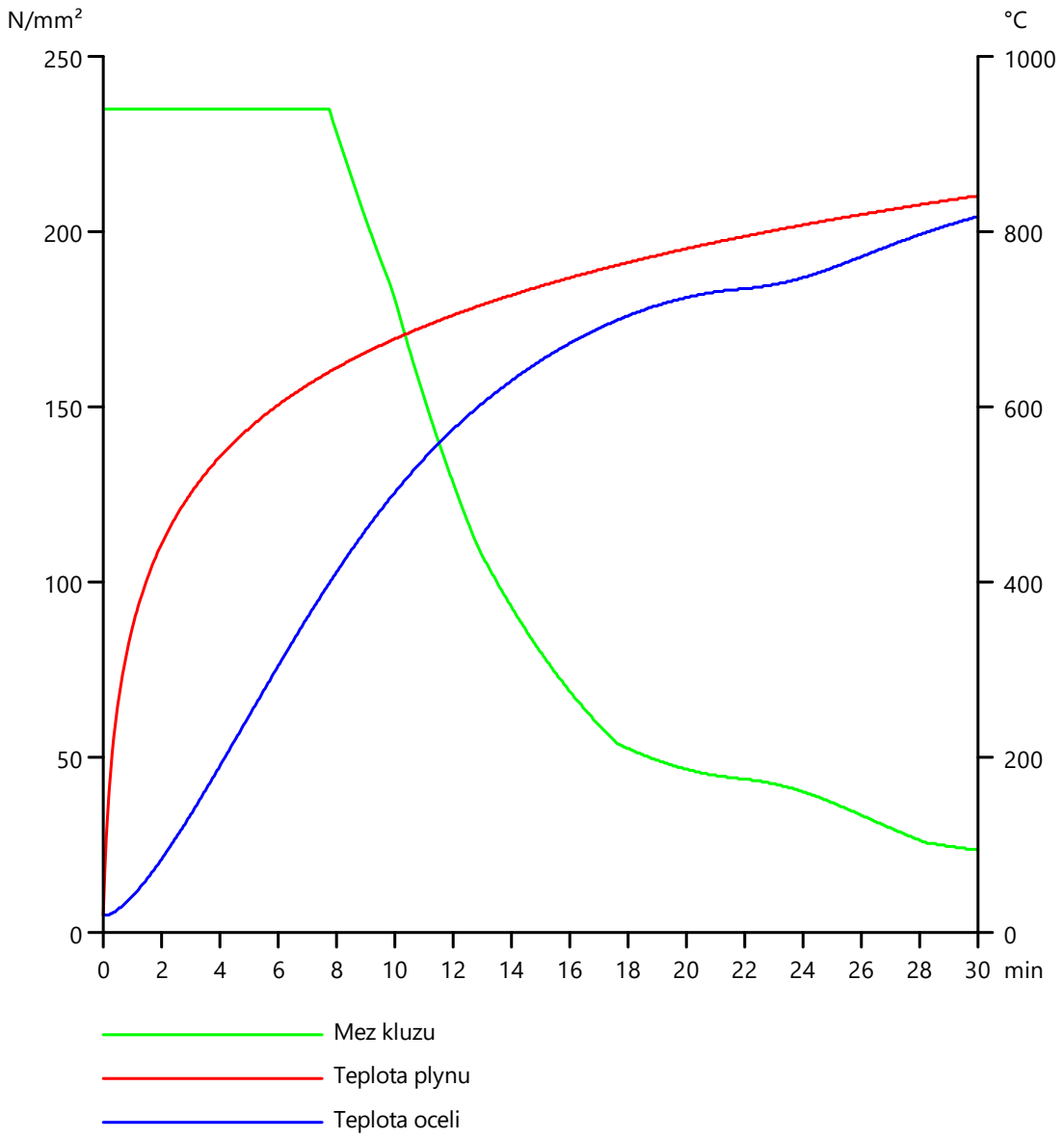
Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	$α_c$	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	$ε_f$	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	$ε_m$	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	Φ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	$θ_g$	841,80	°C
Teplota materiálu	$θ_{a,t}$	818,14	°C
Kritická teplota materiálu	$θ_{a,cr}$	835,86	°C
Požární odolnost	t_{cr}	32,22	min
Expozice nosníku		3 strany	
Krytá pásnice		Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez	$κ_1$	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník	$κ_2$	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	2,3442e+02	1/m

Požární odolnost			
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,67	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,09	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,08	
Jedn. posudek		0,98	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 835,86 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 1,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,79	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	-13747,628	-13747,628								
3	SO	35	9	-13747,628	-13747,628								
4	I	159	6	-11414,466	11414,626	-1,0		0,5	28,4	61,2	70,6	105,6	1
5	SO	35	9	13747,787	13747,787	1,0	0,4	1,0	4,1	7,6	8,5	11,9	1
7	SO	35	9	13747,787	13747,787	1,0	0,4	1,0	4,1	7,6	8,5	11,9	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	2,8500e-03	m²
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	61,66	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,2060e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	51,84	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,B,Rd}$	4,77	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	6,82	kNm
Jedn. posudek		0,41	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,1	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	12,5	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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Plastický ohybový moment	$M_{y,fi,t,Rd}$	6,82	kNm
Jedn. posudek		0,41	-

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,04

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	-13747,628	-13747,628								
3	SO	35	9	-13747,628	-13747,628								
4	I	159	6	-11414,466	11414,626	-1,0		0,5	28,4	61,2	70,6	105,6	1
5	SO	35	9	13747,787	13747,787	1,0	0,4	1,0	4,1	7,6	8,5	11,9	1
7	SO	35	9	13747,787	13747,787	1,0	0,4	1,0	4,1	7,6	8,5	11,9	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,000	2,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,000	2,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	10067,74	737,37	kN
Štíhlost	λ	24,22	89,50	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,26	0,95	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	0,27	1,01	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,84	0,45	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	51,83	27,81	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,8500e-03	m²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	27,81	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení			
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,2060e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	107,37	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,69	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,74	
Imperfekce	α_{LT}	0,65	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,59	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,fi,t,Rd}$	2,80	kNm
Jedn. posudek		1,00	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	2,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	2,8500e-03	m^2
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,2060e-04	m^3
Návrhová tlaková síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,79	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel	$\chi_{min,fi}$	0,45	
Redukční součinitel	$\chi_{z,fi}$	0,45	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,59	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,y}$	1,30	
Součinitel	μ_y	0,21	
Interakční součinitel	k_y	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,LT}$	1,30	
Součinitel	μ_{LT}	0,05	
Interakční součinitel	k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,00 + 0,58 + 0,00 = 0,58 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,00 + 1,00 + 0,00 = 1,00 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B240	**1,320 / 5,000 m**	**IPE220**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,95 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

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

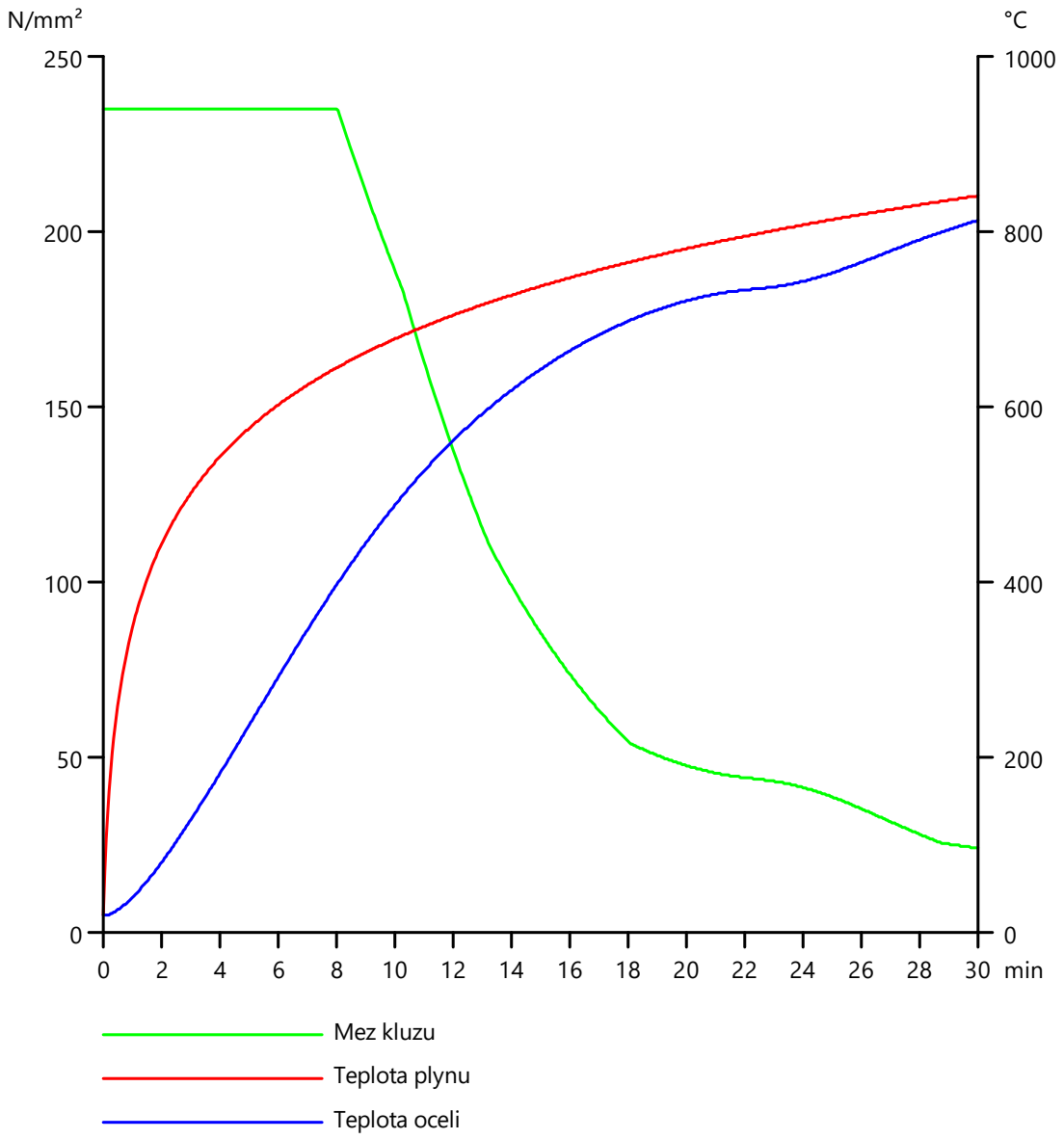
Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	Φ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	841,80	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	813,81	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	855,45	°C
Požární odolnost	t_{cr}	35,77	min
Expozice nosníku		3 strany	
Krytá pásnice		Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	2,2081e+02	1/m

Požární odolnost			
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,67	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,08	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,08	
Jedn. posudek		0,95	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 855,45 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 1,320 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	-0,26	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,71	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-10319,981	-10319,682								
3	SO	40	9	-10320,203	-10320,502								
4	I	178	6	-8694,727	8694,720	-1,0		0,5	30,1	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	40	9	10319,973	10319,675	1,0	0,4	1,0	4,4	7,6	8,5	11,7	1
7	SO	40	9	10320,196	10320,495	1,0	0,4	1,0	4,4	7,6	8,5	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	67,07	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	5,52	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	7,88	kNm
Jedn. posudek		0,34	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	5,8110e-05	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	13,66	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd}$	1,12	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{z,fi,t,Rd}$	1,61	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,5911e-03	m²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	215,87	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	17,76	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	11,2	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Plastický ohybový moment	$M_{y,fi,t,Rd}$	7,88	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	

Plastický ohybový moment	$M_{z,fi,t,Rd}$	1,61	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,12 + 0,00 = 0,12 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,320 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,03
Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	9	-10319,981	-10319,682								
3	SO	40	9	-10320,203	-10320,502								
4	I	178	6	-8694,727	8694,720	-1,0		0,5	30,1	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	40	9	10319,973	10319,675	1,0	0,4	1,0	4,4	7,6	8,5	11,7	1
7	SO	40	9	10320,196	10320,495	1,0	0,4	1,0	4,4	7,6	8,5	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1
Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení			
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8540e-04	m³
Pružný kritický moment	M_{cr}	84,42	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,89	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,92	
Imperfekce	α_{LT}	0,65	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	0,49	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,fi,t,Rd}$	2,73	kNm
Jedn. posudek		1,00	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	3,680	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,45	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,09	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu
Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	2,71	kNm

Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Tahová únosnost	$N_{fi,θ,Rd}$	64,58	kN
Pevnost za ohybu	$M_{b,y,fi,t,Rd}$	2,73	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd,com}$	1,12	kNm

Jedn. posudek = 1,00 + 0,00 - 0,00 = 1,00 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	5,000	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	202	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	0,85	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	34,17
Limit štíhlosti stojiny		51,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B241	**0,000 / 0,500 m**	**IPE100**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSU-POZAR**	**0,85 -**

Klíč kombinace
MSU-POZAR / ZS1 + ZS2 + 0.20*ZS6 + ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$γ_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$γ_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$γ_{M2}$	1,25
Odolnost proti požáru	$γ_{M,fi}$	1,00

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

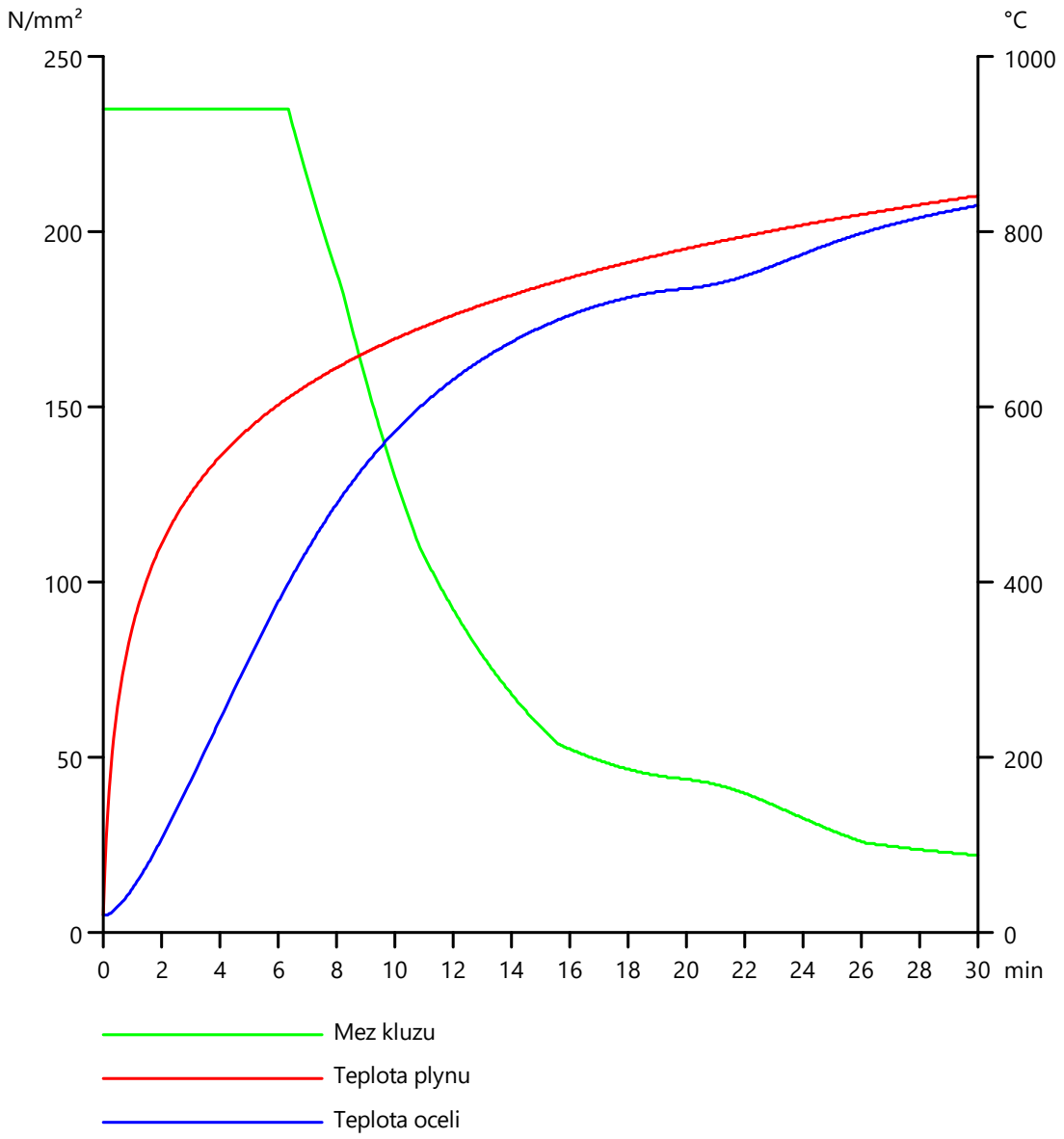
Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním	$α_c$	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	$ε_f$	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	$ε_m$	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	Φ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	$θ_g$	841,80	°C
Teplota materiálu	$θ_{a,t}$	830,85	°C
Kritická teplota materiálu	$θ_{a,cr}$	976,45	°C
Požární odolnost	t_{cr}	75,00	min
Expozice nosníku		3 strany	
Krytá pásnice		Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez	$κ_1$	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník	$κ_2$	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	3,3469e+02	1/m

Požární odolnost			
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	0,67	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,04	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,05	
Jedn. posudek		0,85	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 976,45 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	2,15	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	0,015	0,015	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1
3	SO	18	6	0,015	0,015	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1
4	I	75	4	0,015	0,015	1,0		1,0	18,2	23,8	28,9	32,3	1
5	SO	18	6	0,015	0,015	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1
7	SO	18	6	0,015	0,015	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	1,0300e-03	m²
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	10,82	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,0617e-04	m²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	68,68	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	3,07	kN
Jedn. posudek		0,70	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	$\tau_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Návrhová únosnost v kroucení	$\tau_{fi,t,Rd}$	6,1	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		8	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,fi,Ed}$	0,0	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,fi,Ed}$	0,0	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,fi,Ed}$	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,fi,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,fi,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné	$\tau_{Vz,fi,Ed}$	6,0	MPa

Pružné ověření			
smykové síly V_z			
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$\tau_{t,fi,Ed}$	0,0	MPa
Celkové smykové napětí	$\tau_{tot,fi,Ed}$	6,0	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von\ Mises,fi,Ed}$	10,5	MPa
Jedn. posudek		1,00	-

Poznámka: Protože neexistuje žádný odpovídající ohybový moment, vliv smykové síly nelze pro plastickou interakci zohlednit. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,250 m
Rozhodující součinitel využití η: 0,02
Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2
Klasifikace vnitřních a vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-7411,971	-7411,971								
3	SO	18	6	-7411,971	-7411,971								
4	I	75	4	-5863,550	5863,580	-1,0		0,5	18,2	61,2	70,6	105,6	1
5	SO	18	6	7412,001	7412,001	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1
7	SO	18	6	7412,001	7412,001	1,0	0,4	1,0	3,2	7,6	8,5	11,9	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	0,500	0,500	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	0,500	0,500	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	14176,70	1319,08	kN
Štíhlost	λ	12,27	40,23	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,13	0,43	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	0,12	0,40	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,92	0,77	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	10,01	8,32	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,0300e-03	m²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	8,32	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3
Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	0,500	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	89	mm
Tloušťka stojiny	t	4	mm

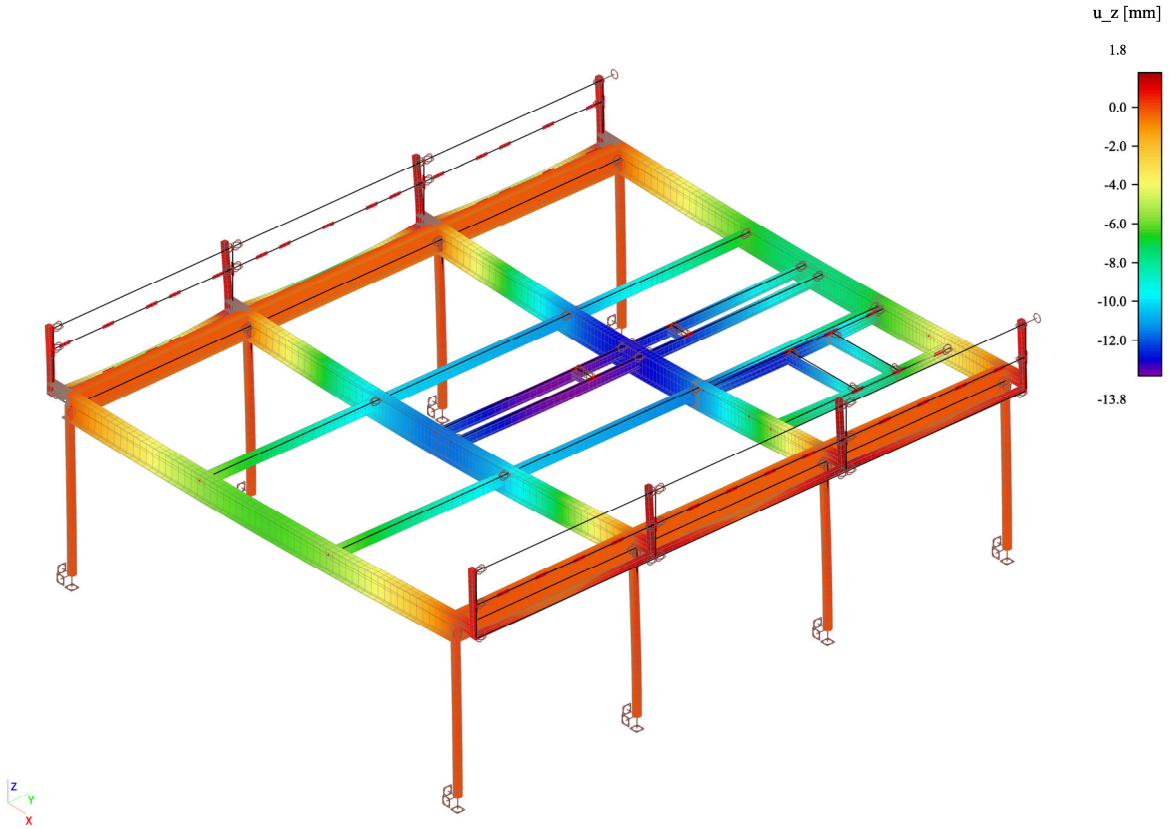
Parametry ztráty stability od smyku			
Materiálový součinitel	ε	0,85	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	21,61
Limit štíhlosti stojiny		51,00

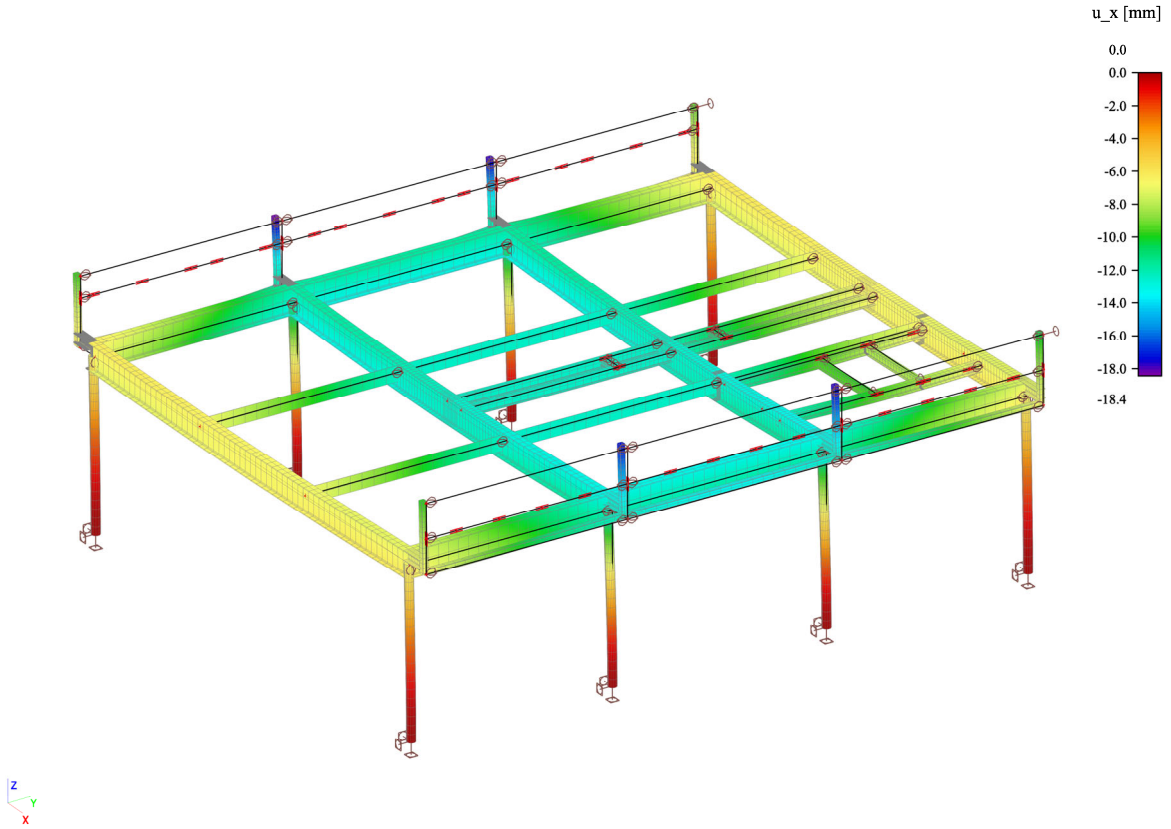
Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.5.1.13 Posouzení MSP – Svislá deformace [mm]



F.5.1.14 Posouzení MSP – Vodorovná deformace [mm]



F.5.1.15 Střešní plášť – Posudek TR plechu

Projekt: OS REK Nádraží Tábor
Část: Objekt "C" - zastřešení
Prvek: Trapézový plech 160/250/1,00

Předpoklad: Posudek je proveden i pro zhodnocení požární odolnosti. Při použití systémové skladby Isover ProtectRoof® je nutno omezit maximální využití σ/fy=36,7% pro mimořádnou kombinaci. Tím bude zajištěna minimální požární odolnost REI30, resp. REI 45 při vhodné volbě skladby dle požadavků výrobce.

W_y =	5,710E-05	m3
I_y =	5,12E-06	m4
fy =	320,0	Mpa
fy,požár =	117,4	MPa
Rozpětí L =	5,00	m
Stálé zatížení =	1,30	kN/m2
γf,G =	1,35	[-]
Zatížení užitné/sněhem =	0,80	kN/m2
Zatížení tlakem větru =	0,10	kN/m2
γf,Q =	1,50	[-]
Ψ,0,sníh/užitné =	0,70	[-]
Ψ,0,vítr =	0,60	[-]
Ψ,1,sníh/užitné =	0,50	[-]
Ψ,2,vítr =	0,00	[-]
f(g+q)d,1 =	2,69	kN/m2
f(g+q)d,2 =	2,78	kN/m2
f(g+q),F =	1,70	kN/m2

Vnitřní síly

M_{Ed} =	8,69	kNm
$M_{Ed,požár}$ =	5,31	kNm

Posudek trapézového plechu o jednom poli

1) Posudek MSÚ - ohyb

M_{Rd} =	18,27 kNm	≤	M_{Ed} =	8,69 kNm

2) Posudek MSÚ POŽÁR - OHYB

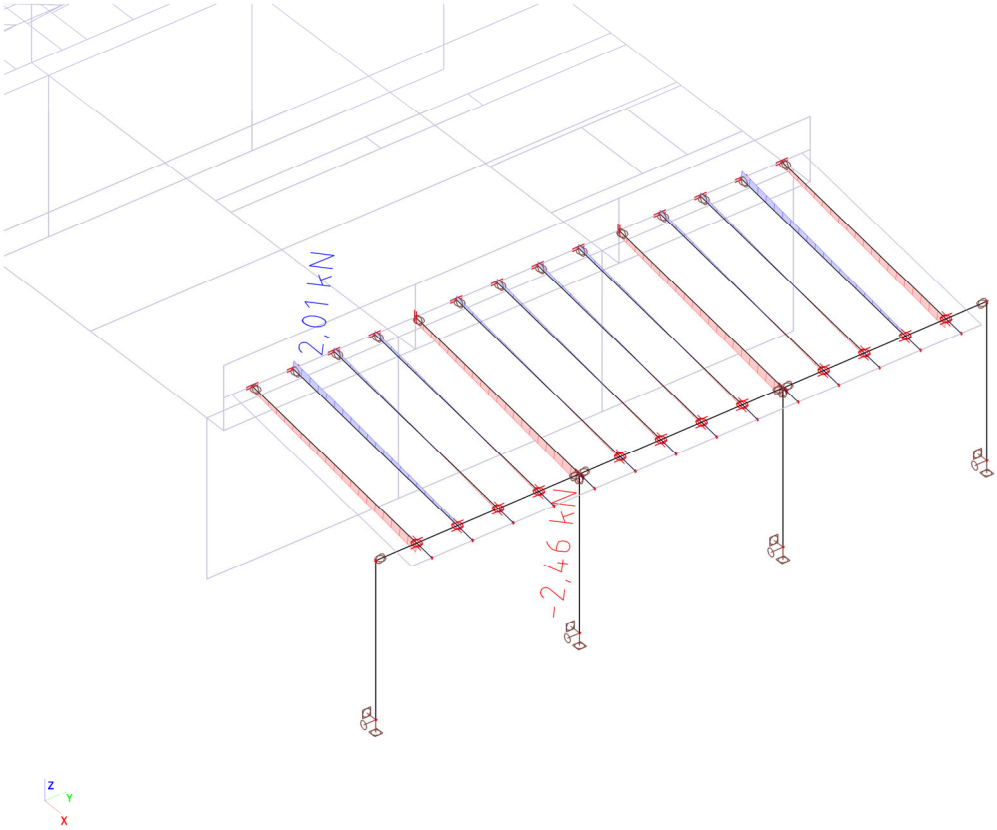
$M_{Rd,F}$ =	6,71 kNm	≤	M_{Ed} =	5,31 kNm

3) Posudek průhyb - 1 pole

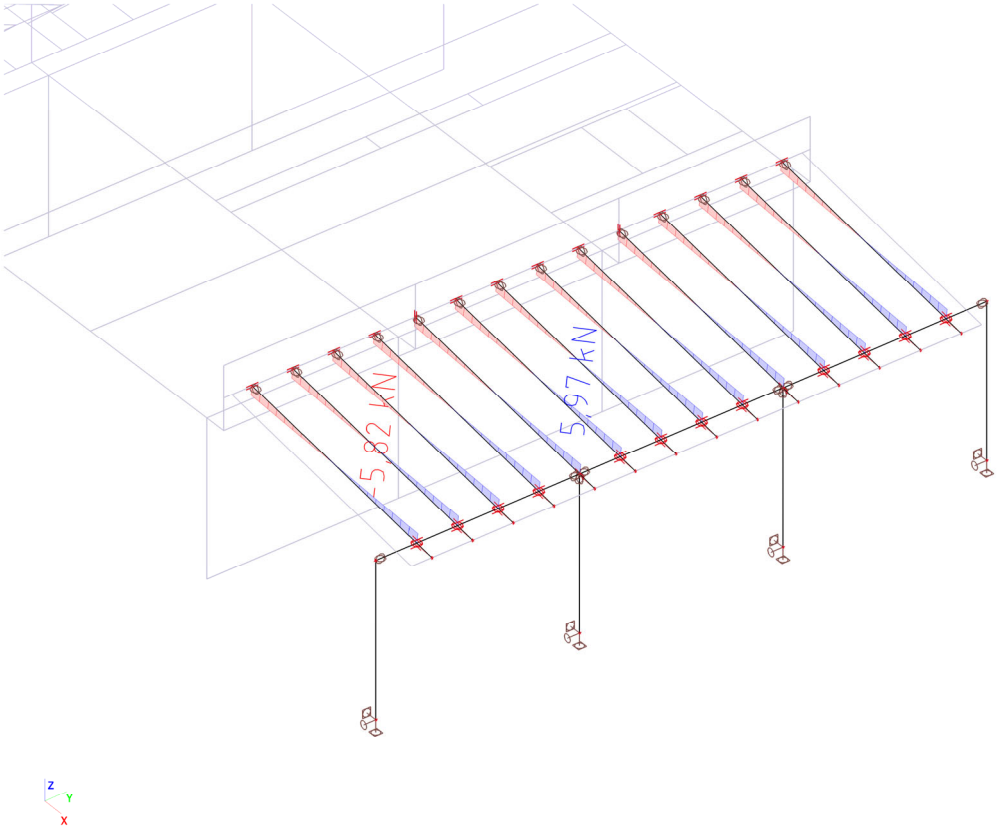
w =	16,65 mm	≤	L/200 =	25,00 mm

Doplňující požadavky: Trápézové plechy nutno kotvit v každé vlně k podporám minimálně dvěma kotvícími prostředky Ø5,5mm a podélně samovrtnými šrouby ve vzdálenosti max 0,5m. Sklon střechy musí být v rozmezí 0°-15°.

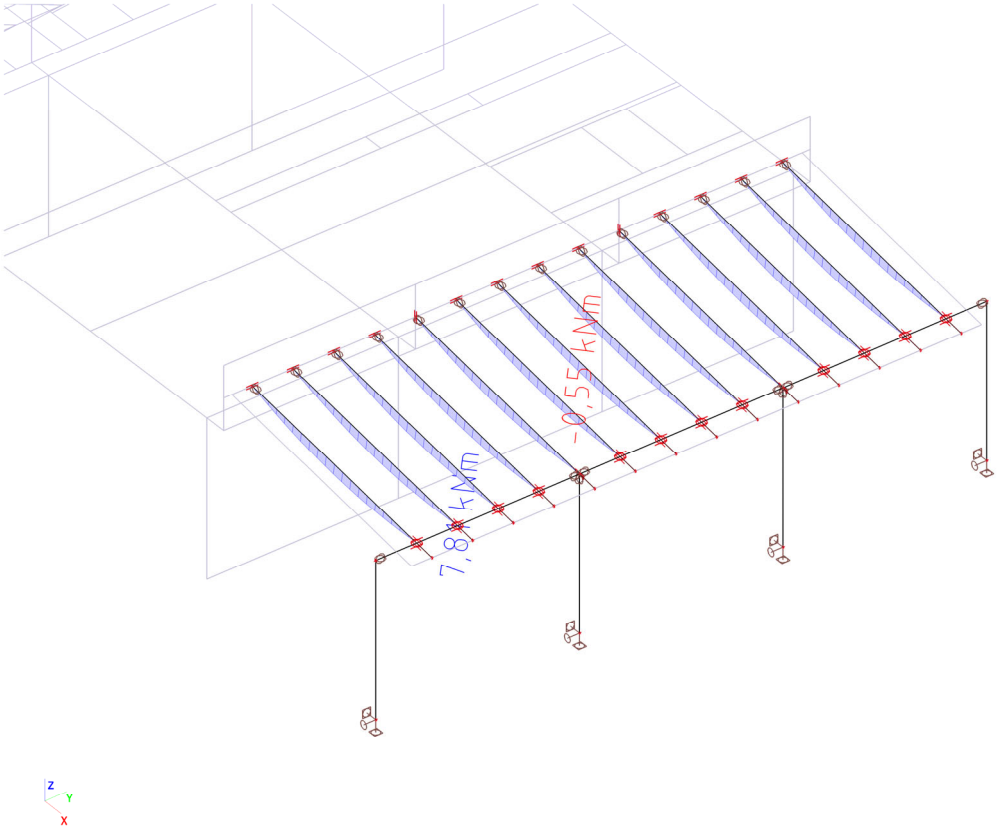
F.5.1.16 Krokve přístřešku - Vnitřní síly - Průběh normálová síly N [kN]



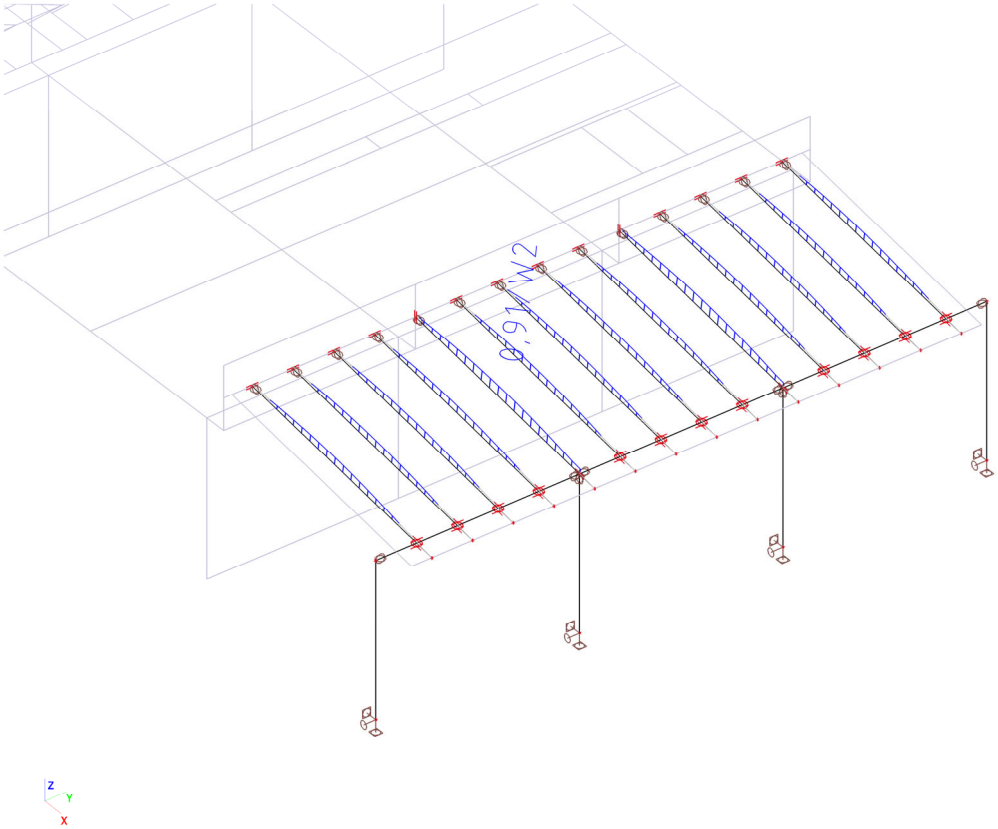
F.5.1.17 Krokve přístřešku - Vnitřní síly - Průběh posouvající síly V [kN]



F.5.1.18 Krokve přístřešku - Vnitřní síly - Průběh ohybového momentu My [kNm]



F.5.1.19 Krokve přístřešku - Posouzení MSÚ - Využití průřezu od vnitřních sil [*100=%]



Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : B297, B298, B299, B300, B301, B302, B303, B304, B305, B306, B307, B308, B309, B310
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B297	**5,913 m**	**ZASTRESENI-KROKEV - OBDEL (140; 180)**	**C24 (EN 338)**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,91 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 1.15*ZS7 + 0.90*ZS8

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb ($f_{m,k}$)	24,0	MPa
Tah ($f_{t,0,k}$)	14,5	MPa
Tah ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Tlak ($f_{c,0,k}$)	21,0	MPa
Tlak ($f_{c,90,k}$)	2,5	MPa
Smyk ($f_{v,k}$)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,936** m.

Vnitřní síly		
N_{Ed}	-1,71	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,69	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	7,56	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

..:: POSUDEK ŘEZU ::..

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,1	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	10,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,01	
$f_{m,z,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,60 + 0,00 = 0,60 -
Jednotkový posudek (6.12) = 0,42 + 0,00 = 0,42 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa

$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,02	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,06	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,60 + 0,00 = 0,60 -
Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,42 + 0,00 = 0,42 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

..:: POSUDEK STABILITY ::..

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,413	5,413	m
Součinitel vzpěru k	4,52	0,92	
Vzpěrná délka L_{cr}	24,447	4,969	m
Štíhlost λ	470,49	122,95	-
Poměrná štíhlost λ	7,98	2,08	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,02	0,21	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,31 + 0,60 + 0,00 = 0,91 -
Jednotkový posudek (6.24) = 0,02 + 0,42 + 0,00 = 0,44 -

Varování: Štíhlost 470,49 je větší než mezní hodnota 200,00!

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	71,28	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	94,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,50	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,60 -
Jednotkový posudek (6.35) = 0,36 + 0,02 = 0,38 -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa

$M_{y,krit}$ Parametry		
Délka klopení L	5,413	m
$L_{ef/L}$	0,90	
Účinná délka L_{ef}	4,872	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.5.1.20 Posudek základové patky objektu „C" – běžná patka

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)								
Trvalá návrhová situace								
		Kombinace 1				Kombinace 2		
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00	[–]	1,40	[–]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	γ_v =	1,00	[–]	1,40	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Navazka		5,00	1,00	18,00	8,00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		24,00	10,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Navazka

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	5,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,01 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,45
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	0,20 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,45
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,20	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,20	m
Tloušťka základu	t	=	0,84	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 18,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	1,30	m
Šířka patky	y	=	0,85	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,20	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,20	m
Objem patky		=	0,93	m^3

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00	MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	Navazka	
2	-	Třída F3, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Sn3/N12	Návrhové	64,59	0,00	0,04	0,01	0,00
2	ANO		Sn3/N12	Návrhové	129,74	0,00	18,11	-8,06	0,00
3	ANO		Sn3/N12	Návrhové	117,77	0,00	0,03	0,01	0,00
4	ANO		Sn3/N12	Návrhové	78,21	0,00	30,17	-13,44	0,00
5	ANO		Sn4/N13	Návrhové	54,15	0,00	0,04	0,01	0,00
6	ANO		Sn4/N13	Návrhové	99,25	0,00	16,49	-5,96	0,00
7	ANO		Sn4/N13	Návrhové	88,27	0,00	0,03	0,01	0,00
8	ANO		Sn4/N13	Návrhové	67,12	0,00	27,47	-9,93	0,00
9	ANO		Sn3/N12 - provozní	Užitné	51,67	0,00	0,03	0,01	0,00
10	ANO		Sn3/N12 - provozní	Užitné	103,79	0,00	14,49	-6,45	0,00
11	ANO		Sn3/N12 - provozní	Užitné	94,22	0,00	0,02	0,01	0,00
12	ANO		Sn3/N12 - provozní	Užitné	62,57	0,00	24,14	-10,75	0,00
13	ANO		Sn4/N13 - provozní	Užitné	43,32	0,00	0,03	0,01	0,00
14	ANO		Sn4/N13 - provozní	Užitné	79,40	0,00	13,19	-4,77	0,00
15	ANO		Sn4/N13 - provozní	Užitné	70,62	0,00	0,02	0,01	0,00
16	ANO		Sn4/N13 - provozní	Užitné	53,70	0,00	21,98	-7,94	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn3/N12	Ano	0,00	0,00	84,06	370,45	22,69	Ano
Sn3/N12	Ne	0,00	0,00	93,01	370,44	25,11	Ano
Sn3/N12	Ano	-0,16	0,00	188,69	368,19	51,25	Ano
Sn3/N12	Ne	-0,15	0,00	196,80	367,54	53,54	Ano
Sn3/N12	Ano	0,00	0,00	132,17	370,43	35,68	Ano
Sn3/N12	Ne	0,00	0,00	141,12	370,43	38,10	Ano
Sn3/N12	Ano	-0,39	0,00	240,34	316,51	75,94	Ano
Sn3/N12	Ne	-0,36	0,00	233,06	327,52	71,16	Ano
Sn4/N13	Ano	0,00	0,00	74,61	370,45	20,14	Ano
Sn4/N13	Ne	0,00	0,00	83,56	370,45	22,56	Ano
Sn4/N13	Ano	-0,17	0,00	155,80	373,20	41,75	Ano
Sn4/N13	Ne	-0,16	0,00	163,75	372,19	44,00	Ano
Sn4/N13	Ano	0,00	0,00	105,48	370,44	28,47	Ano
Sn4/N13	Ne	0,00	0,00	114,43	370,43	30,89	Ano
Sn4/N13	Ano	-0,38	0,00	204,37	335,69	60,88	Ano
Sn4/N13	Ne	-0,34	0,00	199,87	344,68	57,99	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ano	0,00	0,00	72,36	270,77	26,72	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ne	0,00	0,00	72,36	270,77	26,72	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ano	-0,15	0,00	155,57	267,48	58,16	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ne	-0,15	0,00	155,57	267,48	58,16	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ano	0,00	0,00	110,85	270,77	40,94	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ne	0,00	0,00	110,85	270,77	40,94	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ano	-0,37	0,00	187,59	233,27	80,42	Ano
Sn3/N12 - provozní	Ne	-0,37	0,00	187,59	233,27	80,42	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ano	0,00	0,00	64,80	270,77	23,93	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ne	0,00	0,00	64,80	270,77	23,93	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ano	-0,16	0,00	129,17	271,22	47,62	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ne	-0,16	0,00	129,17	271,22	47,62	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ano	0,00	0,00	89,50	270,77	33,05	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ne	0,00	0,00	89,50	270,77	33,05	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ano	-0,35	0,00	160,47	247,72	64,78	Ano
Sn4/N13 - provozní	Ne	-0,35	0,00	160,47	247,72	64,78	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 21,35 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 6,90 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 12. (Sn3/N12 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,60 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,28 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 233,27 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 187,59 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excenticity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,300<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,300<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Sn3/N12)

Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,71 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 34,29 kN
Extrémní horizontální síla H = 13,44 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 21,35 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 6,90 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,9 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 4,9 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 6,2 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 2,5 mm
Sednutí středu základu = 7,3 mm
Sednutí charakterist. bodu = 5,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 6,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1348,89)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=4825,60)

Posouzení excenticity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,281<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,281<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 5,3 mm
Hloubka deformační zóny = 2,16 m

Natočení ve směru x = 4,321 (tan*1000); (2,5E-01 °)
Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (6,0E-17 °)

F.5.1.21 Posudek základové patky objektu „C" – krajní patka

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)								
Trvalá návrhová situace								
		Kombinace 1				Kombinace 2		
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00	[–]	1,40	[–]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	γ_v =	1,00	[–]	1,40	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Navazka		5,00	1,00	18,00	8,00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		24,00	10,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Navazka

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	5,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,01 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,45
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	0,20 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,45
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,20	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,20	m
Tloušťka základu	t	=	0,84	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 18,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky	x	=	1,30	m
Šířka patky	y	=	0,80	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,20	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,20	m
Objem patky		=	0,87	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,65 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,60 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00	MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	Navazka	
2	-	Třída F3, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Sn7/N16	Návrhové	35,14	0,00	-0,04	0,01	0,00
2	ANO		Sn7/N16	Návrhové	67,36	0,00	9,12	-4,00	0,00
3	ANO		Sn7/N16	Návrhové	47,44	0,00	-0,05	0,01	0,00
4	ANO		Sn7/N16	Návrhové	50,04	0,00	15,21	-6,66	0,00
5	ANO		Sn8/N17	Návrhové	30,22	0,00	-0,04	0,01	0,00
6	ANO		Sn8/N17	Návrhové	52,60	0,00	8,33	-2,98	0,00
7	ANO		Sn8/N17	Návrhové	40,80	0,00	-0,05	0,01	0,00
8	ANO		Sn8/N17	Návrhové	40,90	0,00	13,90	-4,97	0,00
9	ANO		Sn7/N16 - provozní	Užitné	28,11	0,00	-0,03	0,01	0,00
10	ANO		Sn7/N16 - provozní	Užitné	53,89	0,00	7,30	-3,20	0,00
11	ANO		Sn7/N16 - provozní	Užitné	37,95	0,00	-0,04	0,01	0,00
12	ANO		Sn7/N16 - provozní	Užitné	40,03	0,00	12,17	-5,33	0,00
13	ANO		Sn8/N17 - provozní	Užitné	24,18	0,00	-0,03	0,01	0,00
14	ANO		Sn8/N17 - provozní	Užitné	42,08	0,00	6,66	-2,38	0,00
15	ANO		Sn8/N17 - provozní	Užitné	32,64	0,00	-0,04	0,01	0,00
16	ANO		Sn8/N17 - provozní	Užitné	32,72	0,00	11,12	-3,98	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn7/N16	Ano	0,00	0,11	83,06	357,27	23,25	Ano
Sn7/N16	Ne	0,00	0,10	90,83	358,68	25,32	Ano
Sn7/N16	Ano	-0,13	0,14	176,98	349,70	50,61	Ano
Sn7/N16	Ne	-0,12	0,13	180,99	351,28	51,52	Ano
Sn7/N16	Ano	0,00	0,13	104,86	355,91	29,46	Ano
Sn7/N16	Ne	0,00	0,11	112,12	357,26	31,38	Ano
Sn7/N16	Ano	-0,27	0,13	187,88	348,13	53,97	Ano
Sn7/N16	Ne	-0,24	0,12	185,75	350,46	53,00	Ano
Sn8/N17	Ano	0,00	0,11	74,50	357,98	20,81	Ano
Sn8/N17	Ne	0,00	0,09	82,48	359,40	22,95	Ano
Sn8/N17	Ano	-0,14	0,13	144,39	354,32	40,75	Ano
Sn8/N17	Ne	-0,12	0,12	149,15	355,67	41,94	Ano
Sn8/N17	Ano	0,00	0,12	93,04	356,58	26,09	Ano
Sn8/N17	Ne	0,00	0,11	100,57	357,98	28,09	Ano
Sn8/N17	Ano	-0,27	0,12	158,36	357,00	44,36	Ano
Sn8/N17	Ne	-0,24	0,11	157,77	358,08	44,06	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ano	0,00	0,10	70,85	262,11	27,03	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ne	0,00	0,10	70,85	262,11	27,03	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ano	-0,12	0,13	143,76	255,87	56,19	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ne	-0,12	0,13	143,76	255,87	56,19	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ano	0,00	0,12	87,99	261,10	33,70	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ne	0,00	0,12	87,99	261,10	33,70	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ano	-0,25	0,12	148,74	253,92	58,58	Ano
Sn7/N16 - provozní	Ne	-0,25	0,12	148,74	253,92	58,58	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ano	0,00	0,10	64,13	262,62	24,42	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ne	0,00	0,10	64,13	262,62	24,42	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ano	-0,13	0,12	118,12	259,32	45,55	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ne	-0,13	0,12	118,12	259,32	45,55	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ano	0,00	0,11	78,69	261,61	30,08	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ne	0,00	0,11	78,69	261,61	30,08	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ano	-0,24	0,11	126,02	260,29	48,41	Ano
Sn8/N17 - provozní	Ne	-0,24	0,11	126,02	260,29	48,41	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 20,09 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 6,48 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 12. (Sn7/N16 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,57 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,20 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 253,92 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 148,74 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excenticity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,209<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,179<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,265<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Sn7/N16)

Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,26 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 31,72 kN
Extrémní horizontální síla H = 6,66 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 20,09 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 6,48 kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.
Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1,30 m
Šířka patky (y) = 0,80 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,2 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 1,9 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 3,1 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 1,2 mm
Sednutí středu základu = 4,2 mm
Sednutí charakterist. bodu = 3,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 6,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1348,89)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=5788,12)

Posouzení excenticity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,192<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,167<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,244<0,333

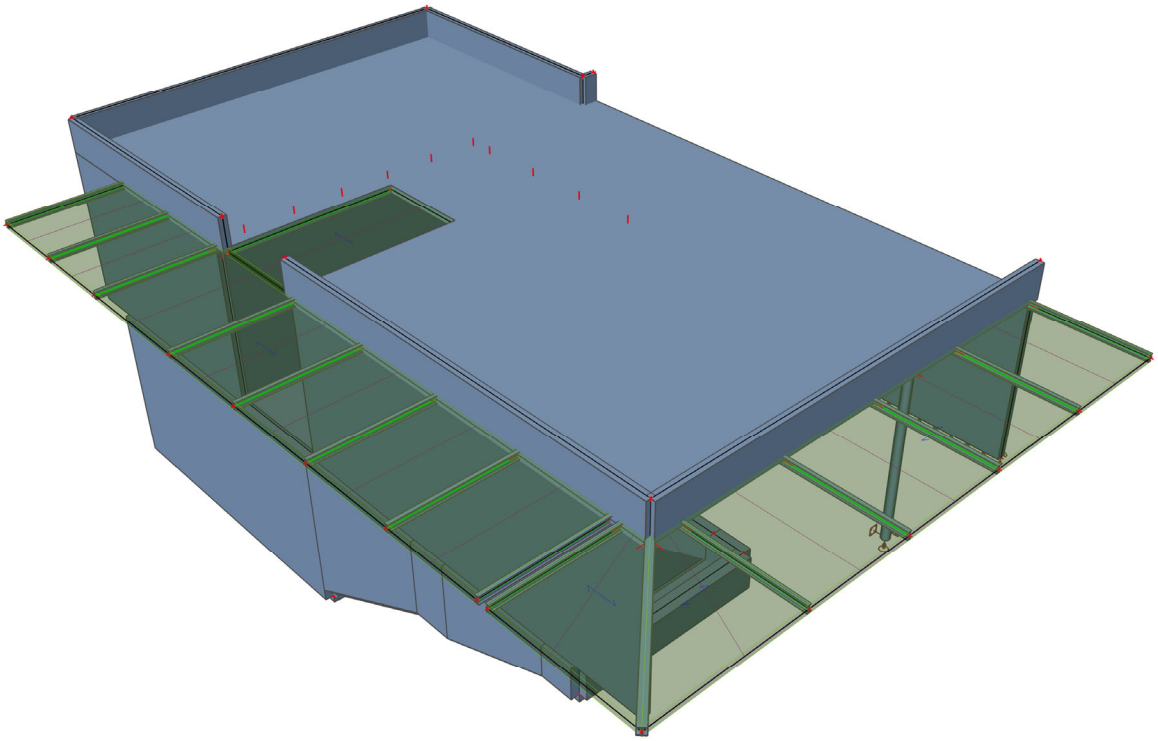
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

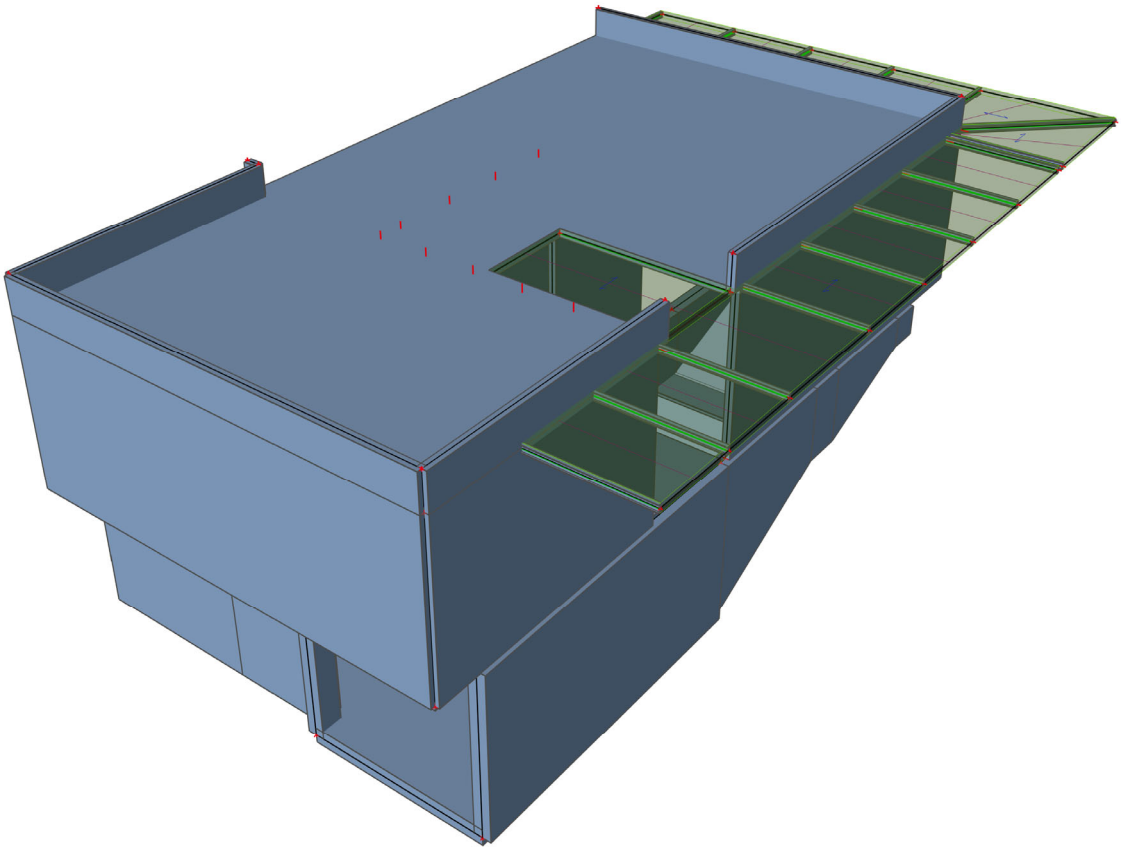
Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 3,3 mm
Hloubka deformační zóny = 1,75 m

Natočení ve směru x = 2,367 (tan*1000); (1,4E-01 °)
Natočení ve směru y = 2,821 (tan*1000); (1,6E-01 °)

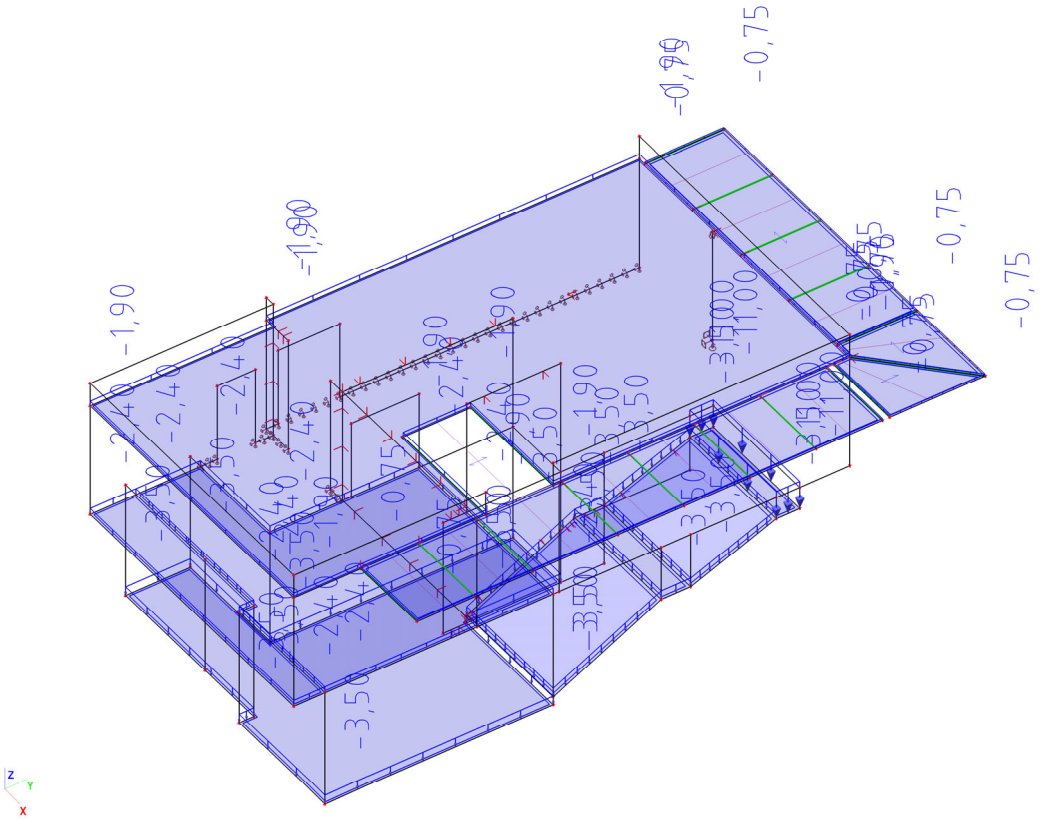
F.6 Objekt „D"

F.6.1.1 Model Konstrukce – celkový včetně objektu „D"

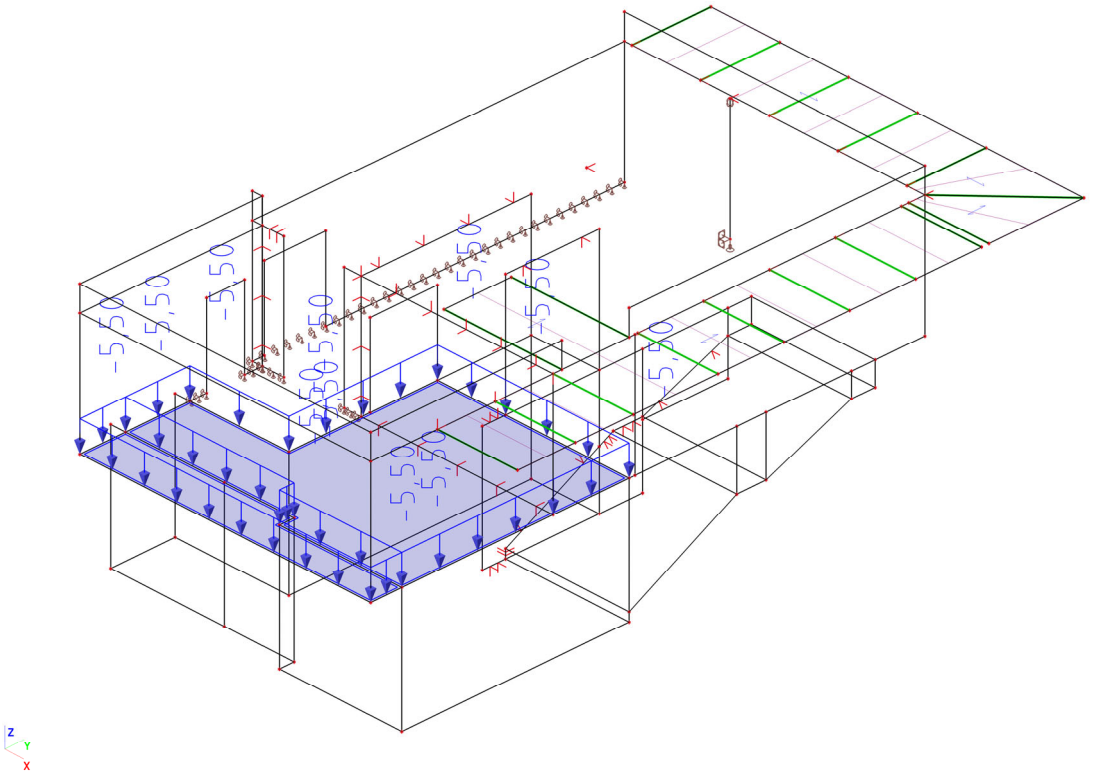




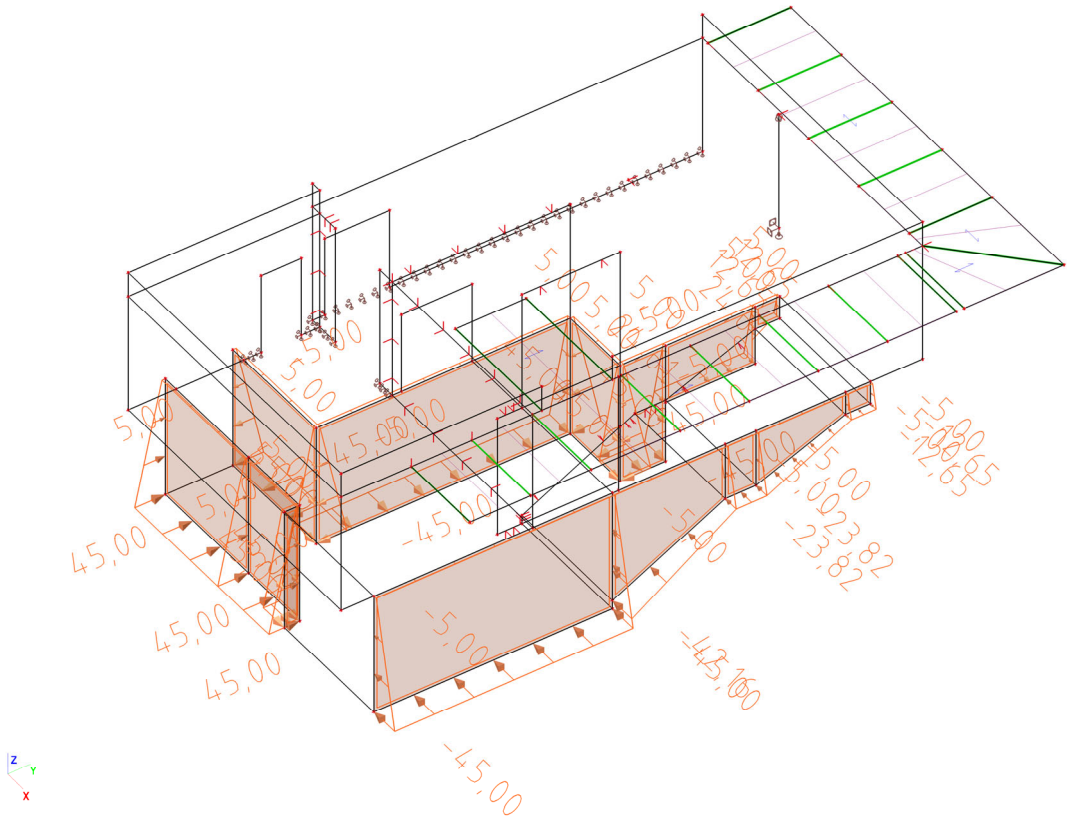
F.6.1.2 Zatížení stálé – Zatížení od skladby podlahy [kN/m2]



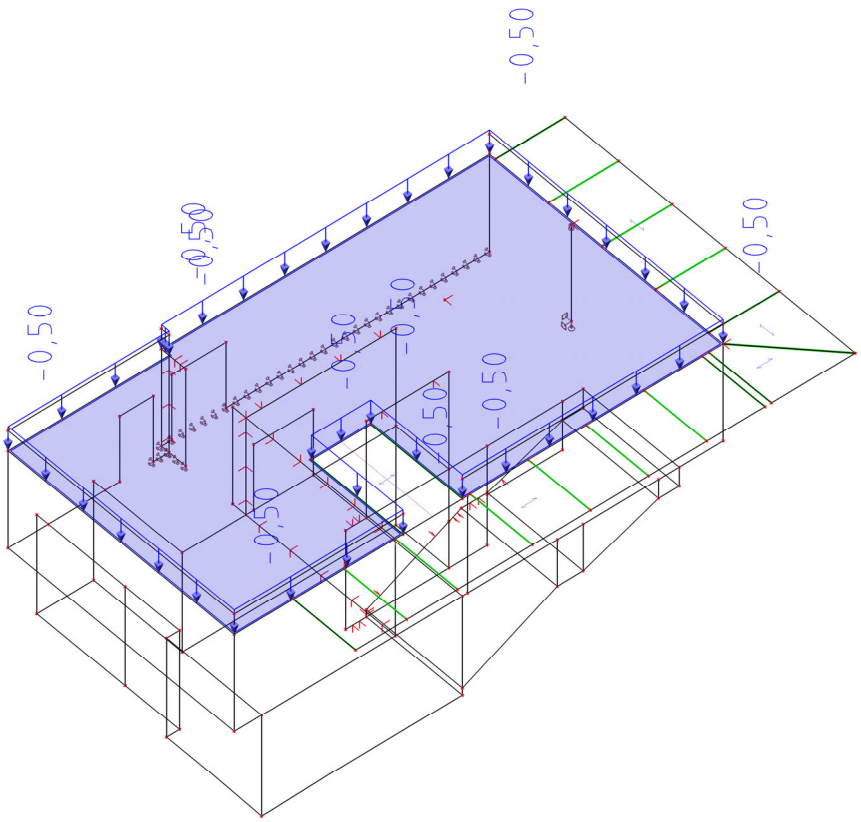
F.6.1.3 Zatížení stálé – Zatížení od hmotnosti příček [kN/m2]



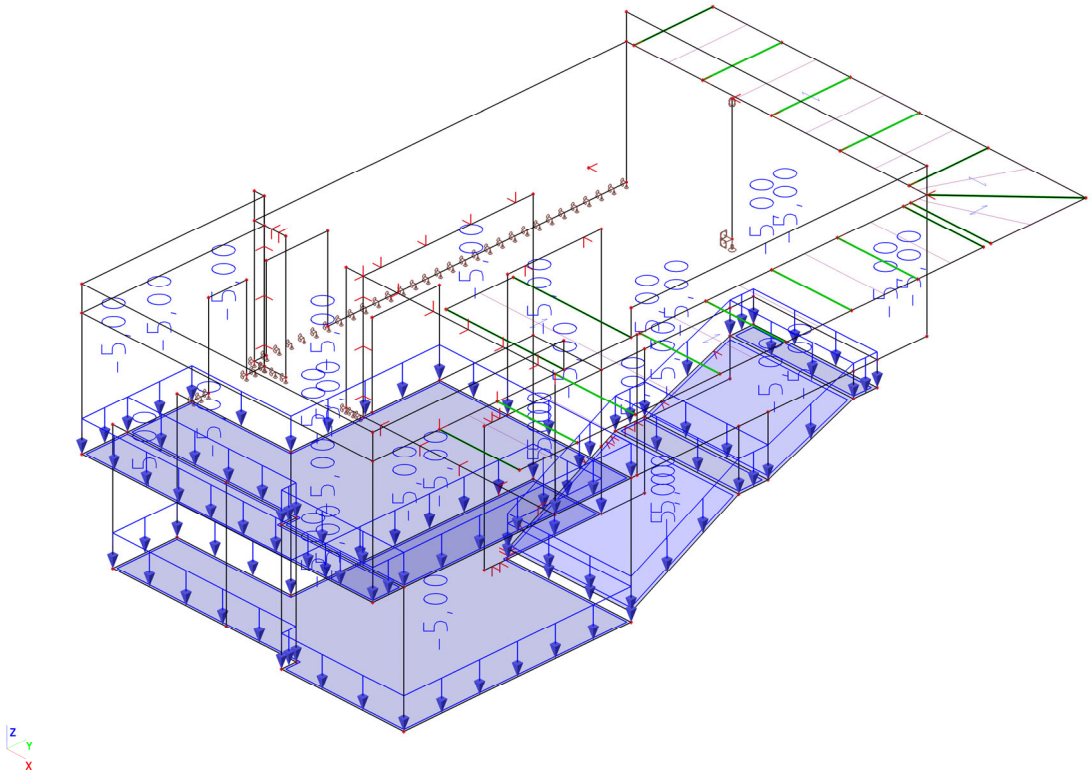
F.6.1.4 Zatížení stálé – Zatížení tíhou zeminy [kN/m2]



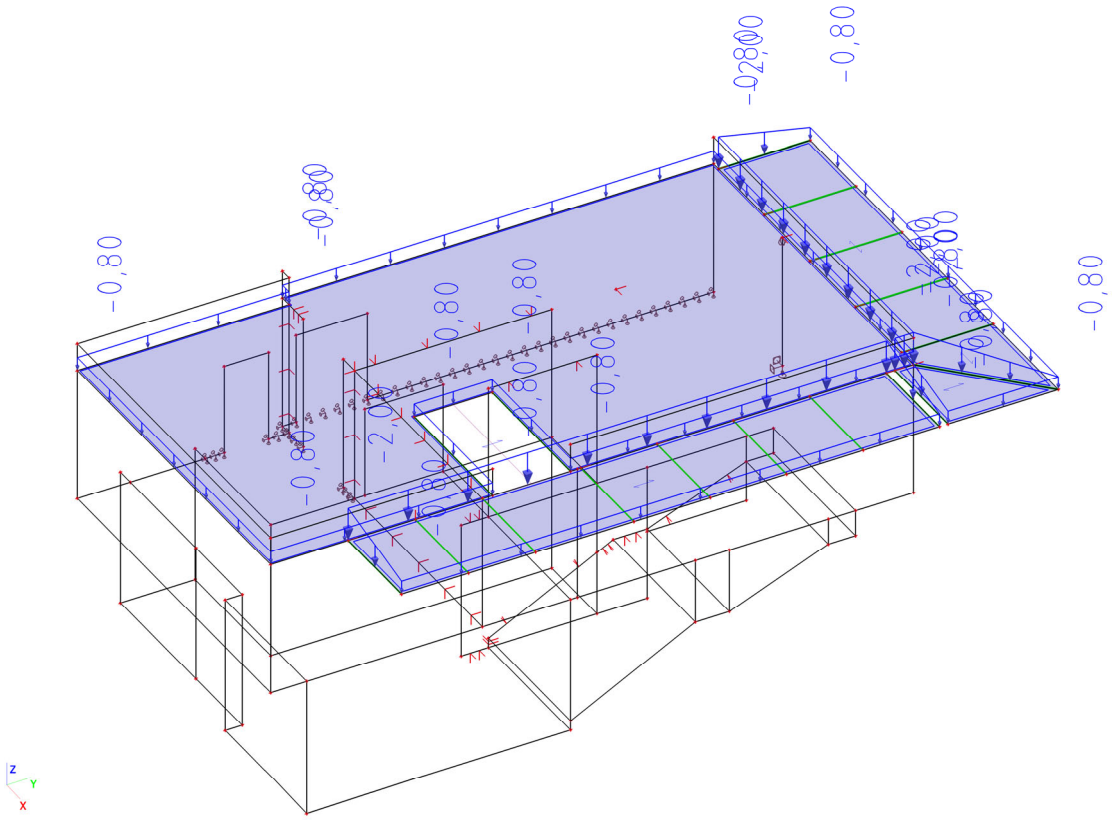
F.6.1.5 Zatížení stálé – Zatížení od technologie [kN/m2]



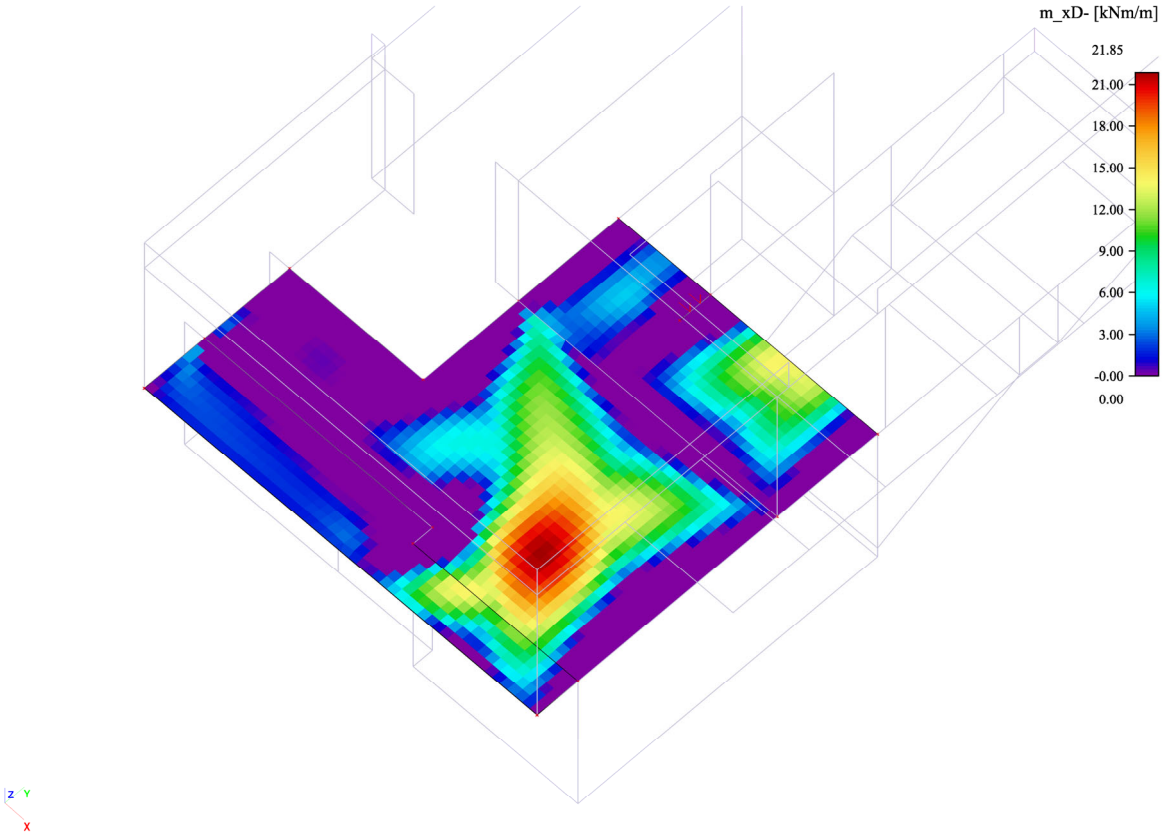
F.6.1.6 Zatížení proměnné – Užitné zatížení [kN/m2]



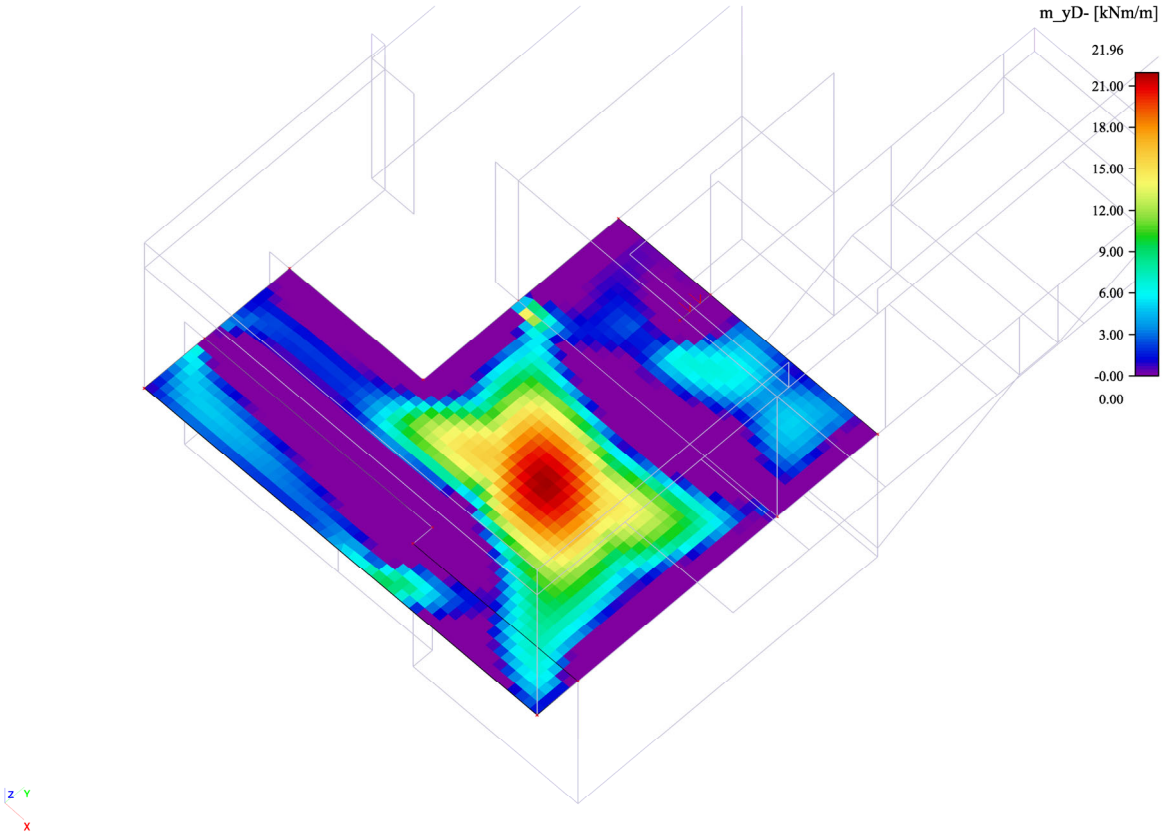
F.6.1.7 Zatížení proměnné – Zatížení sněhem [kN/m2]



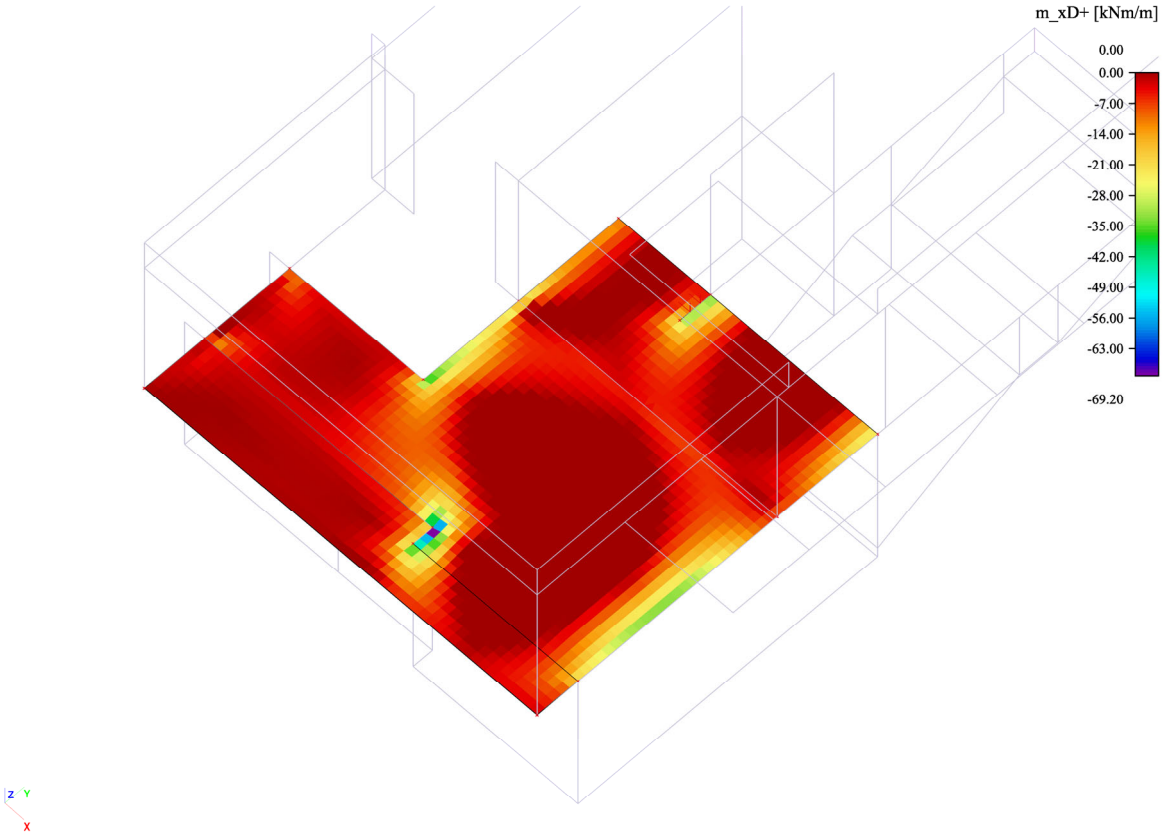
F.6.1.8 Strop 1.PP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru X - spodní povrch [kNm/m]



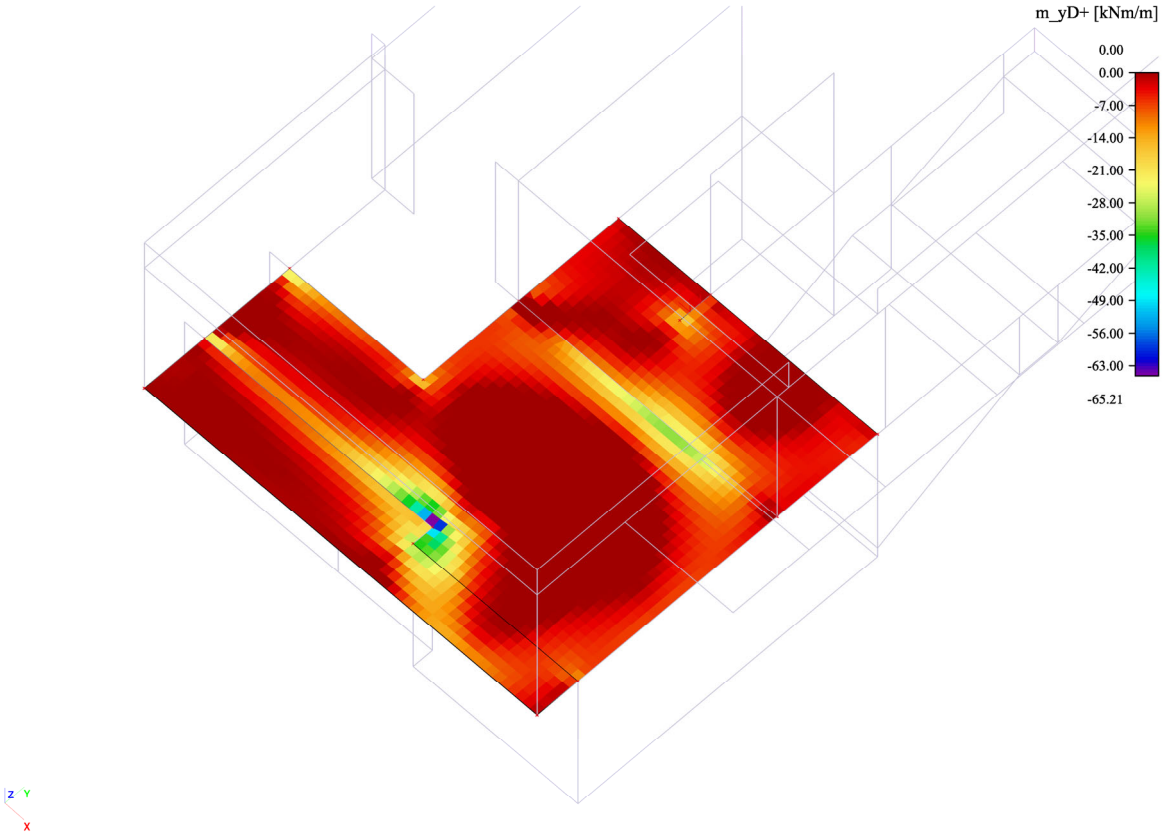
F.6.1.9 Strop 1.PP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru Y - spodní povrch [kNm/m]



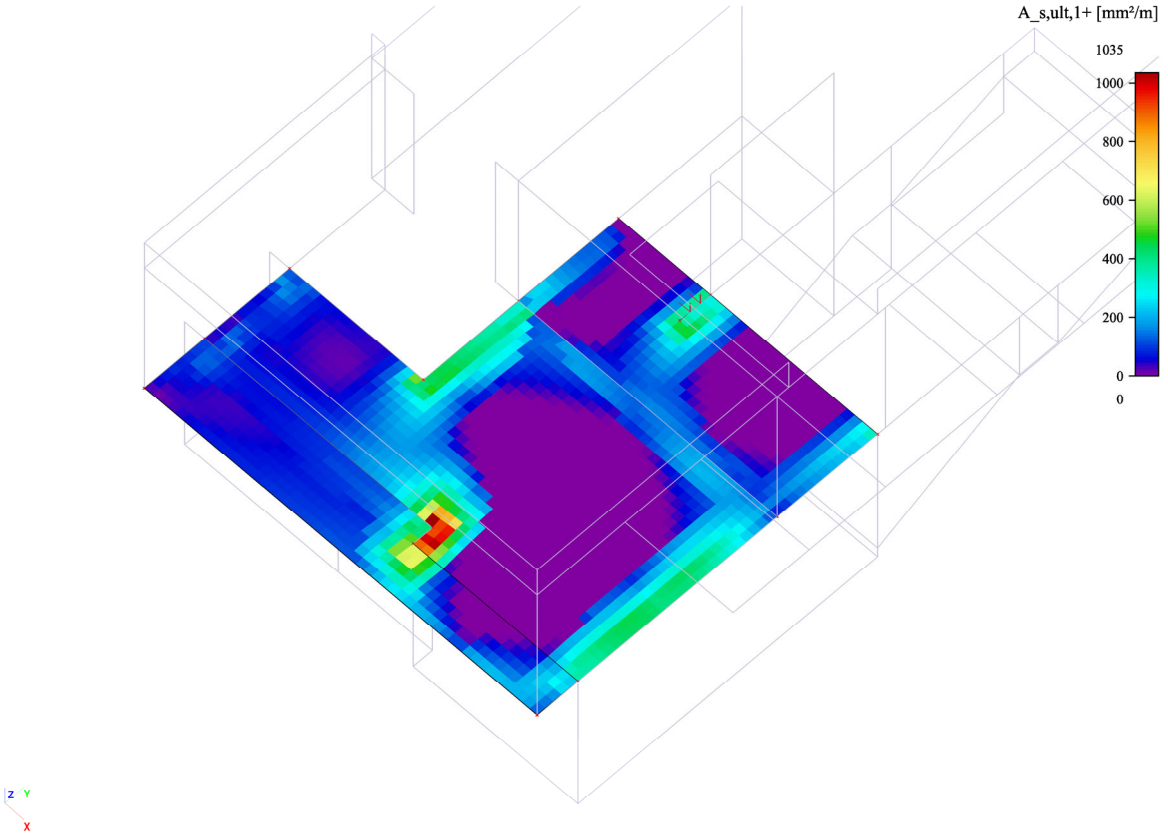
F.6.1.10 Strop 1.PP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru X - horní povrch [kNm/m]



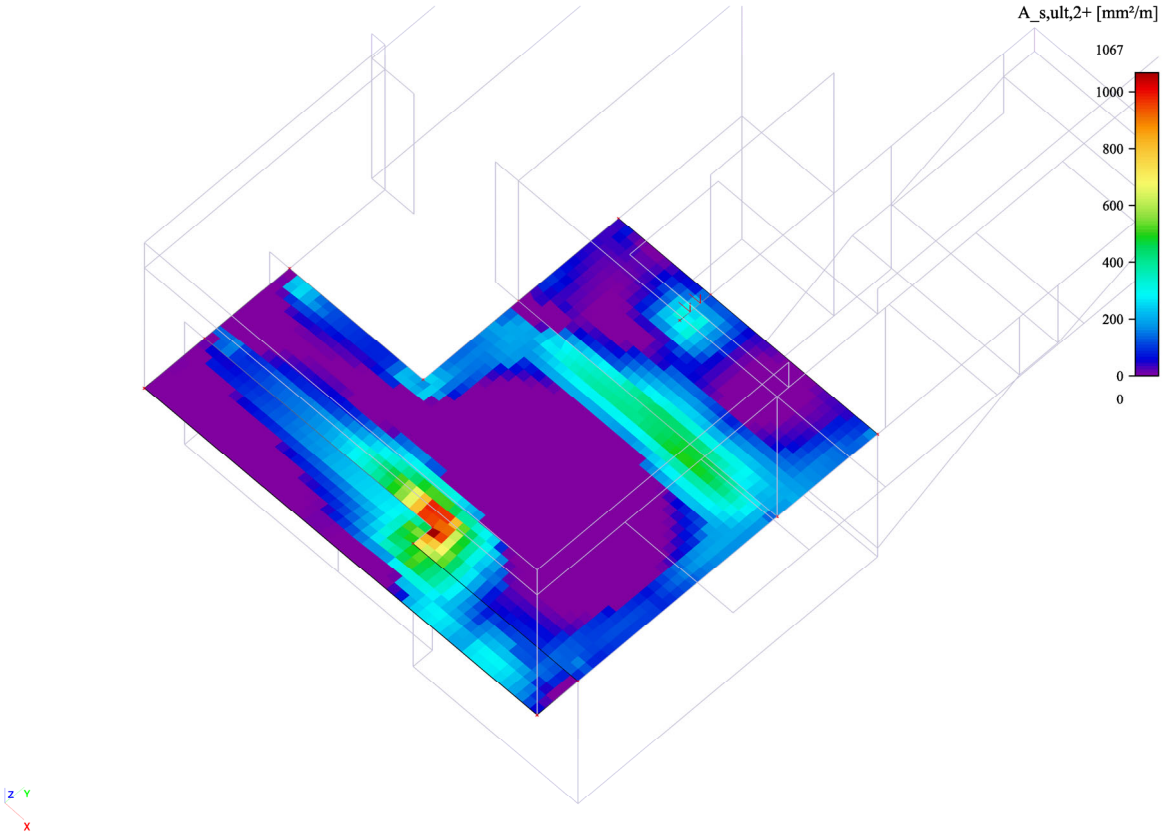
F.6.1.11 Strop 1.PP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru Y - horní povrch [kNm/m]



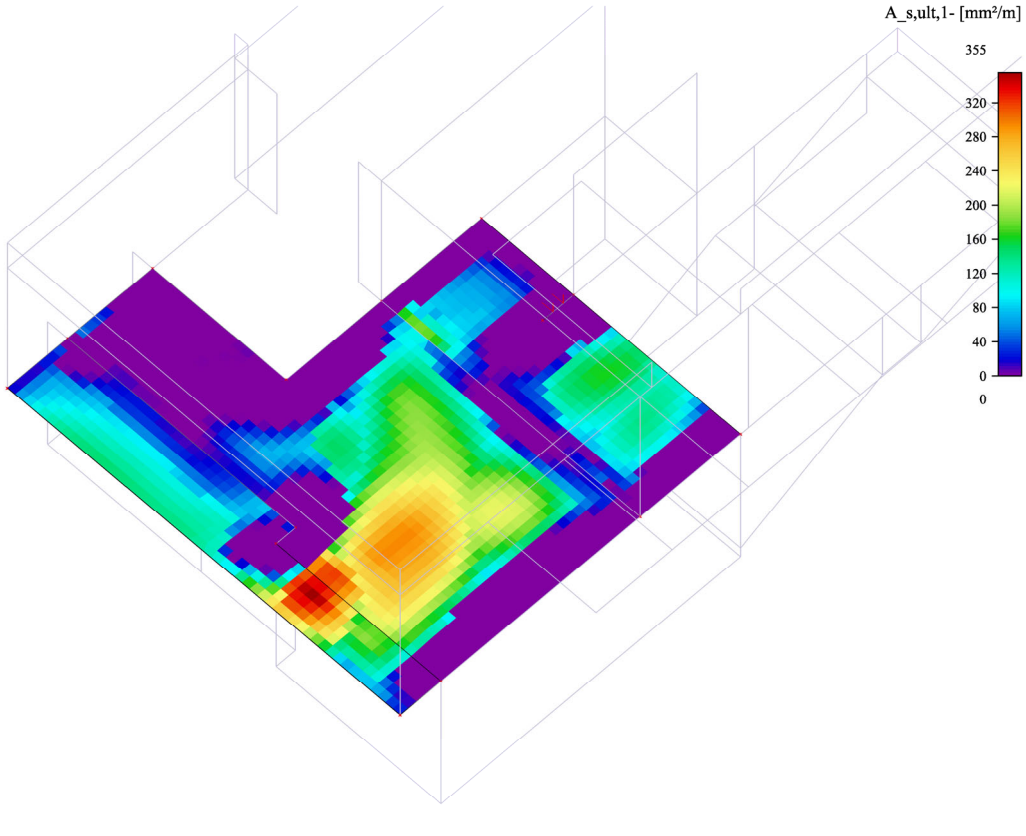
F.6.1.12 Strop 1.PP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Horní výztuž - směr X [Ø á 150mm]



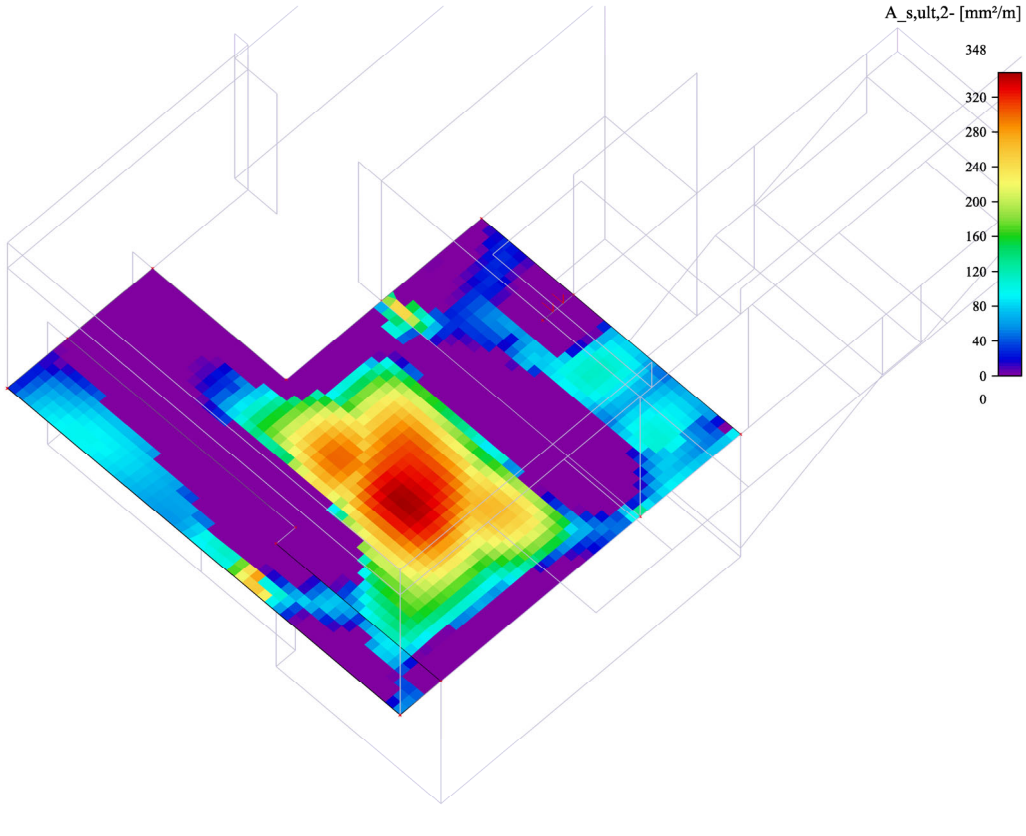
F.6.1.13 Strop 1.PP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Horní výztuž - směr Y [Ø á 150mm]



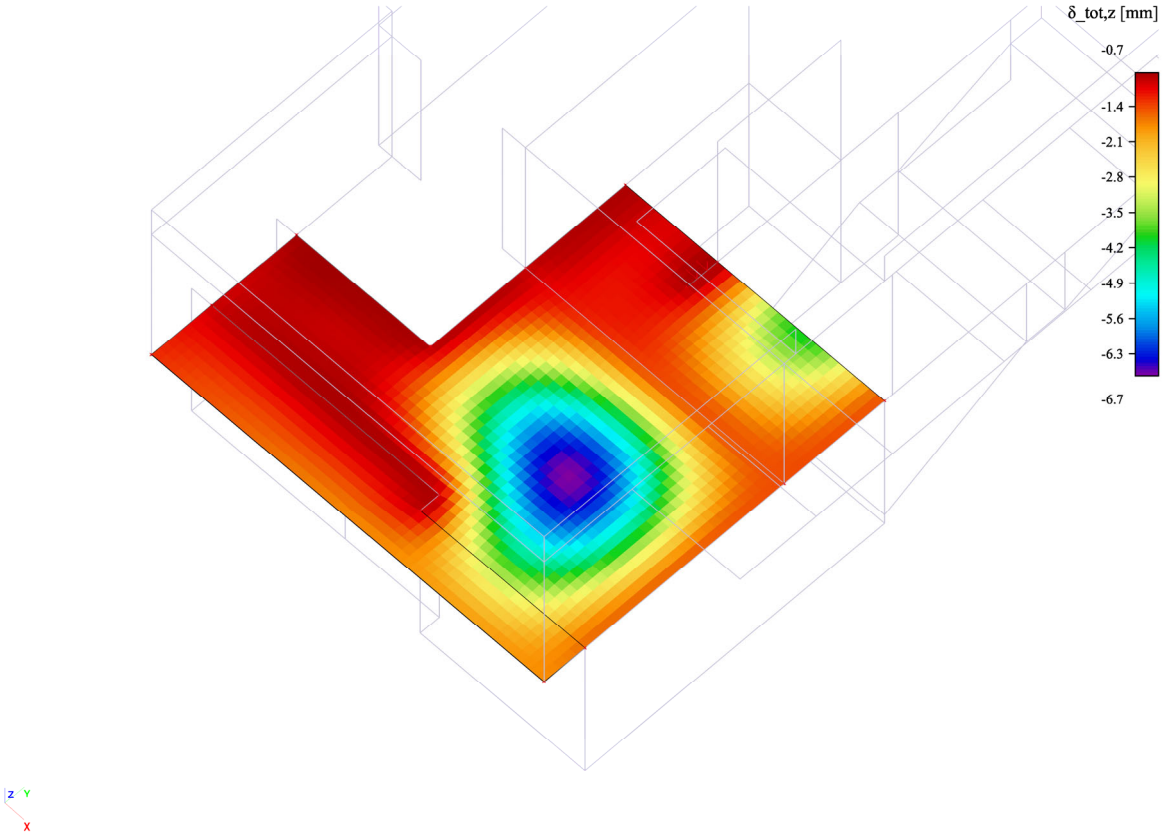
F.6.1.14 Strop 1.PP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Spodní výztuž - směr X [Ø á 150mm]



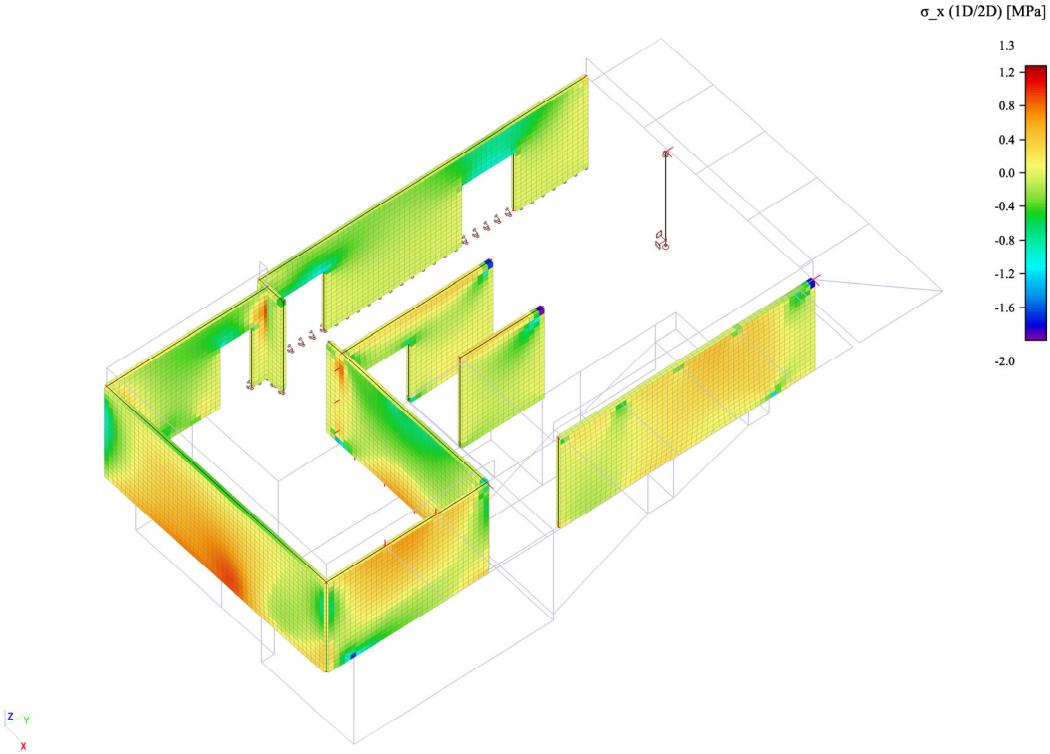
F.6.1.15 Strop 1.PP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Spodní výztuž - směr Y [Ø á 150mm]



F.6.1.16 Strop 1.PP – Nelineární deformace desky vč. dotvarování a smrštění [mm]

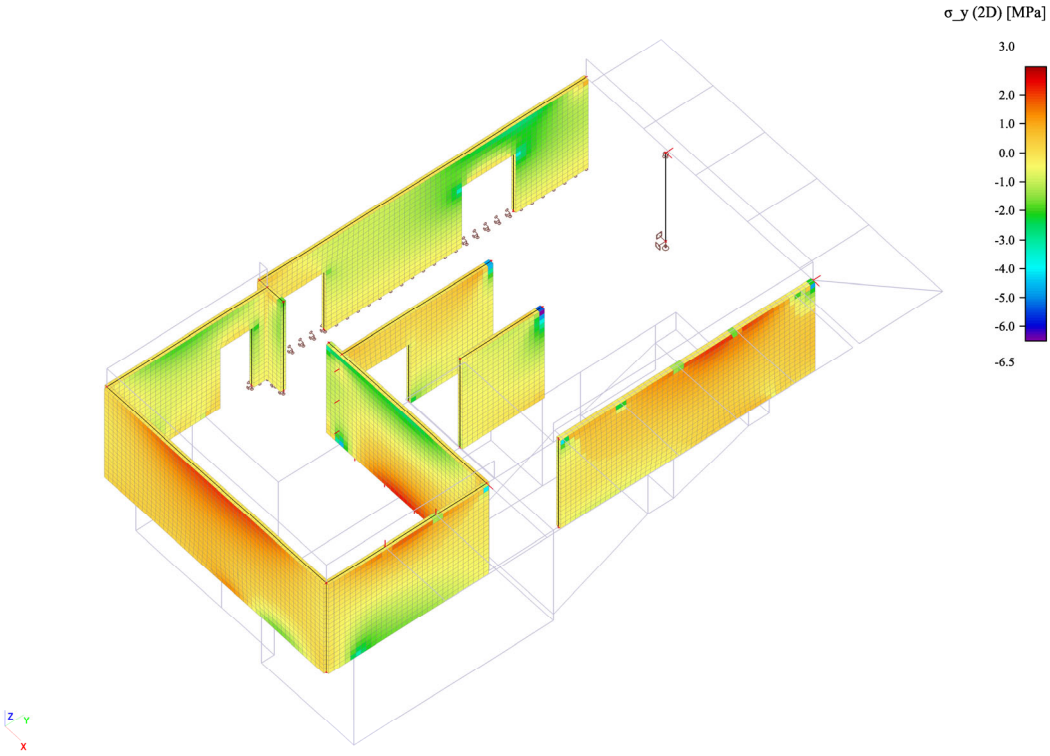


F.6.1.17 Stěny 1.NP – MSÚ – Napětí ve vodorovném směru [MPa]



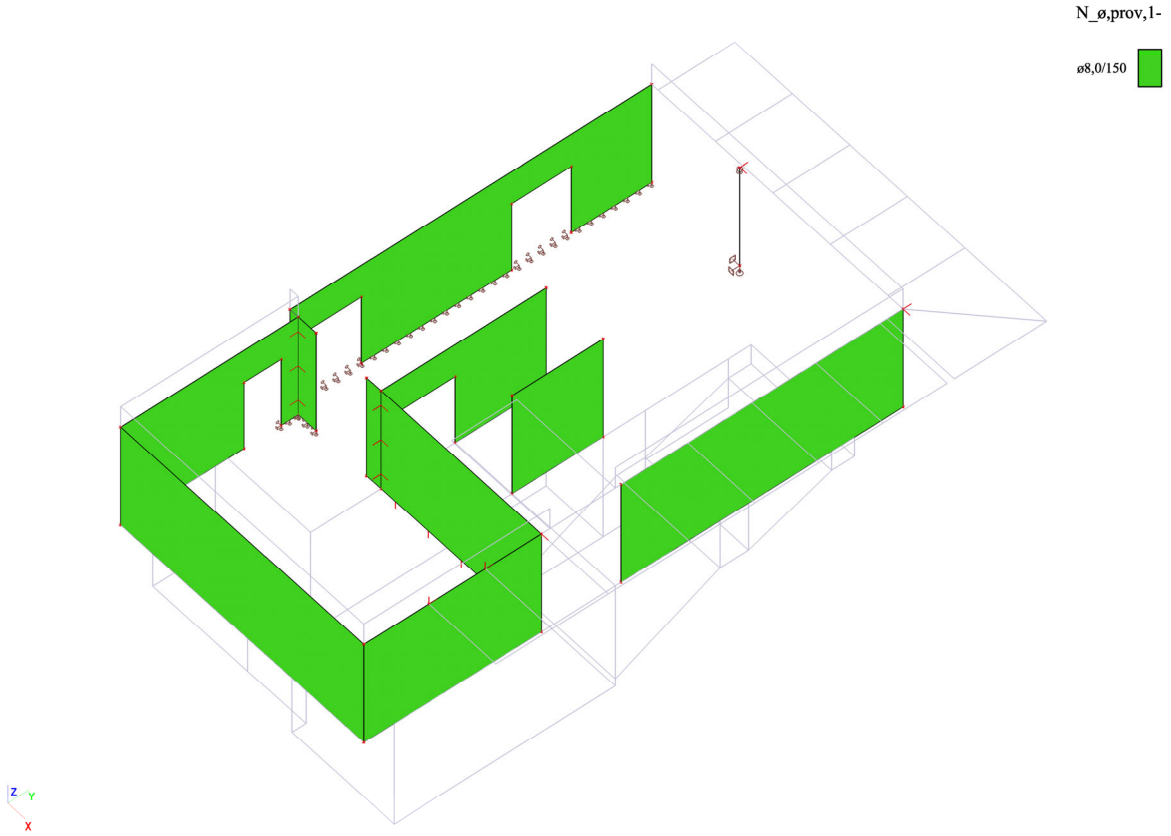
$$\sigma_x = 3{,}8\ MPa\ \leq\ f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{25}{1{,}5} = 16{,}\overline{6}\ MPa$$

F.6.1.18 Stěny 1.NP – MSÚ – Napětí ve svislém směru [MPa]

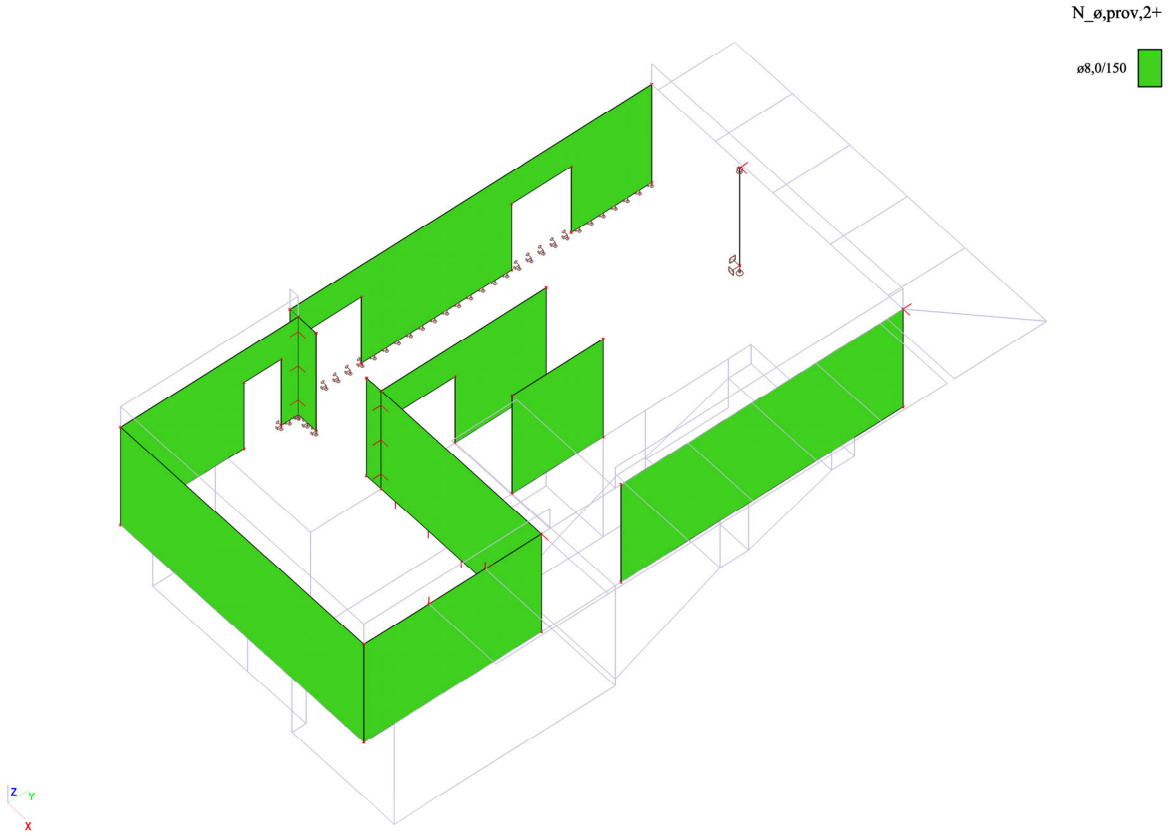


$$\sigma_x = 8{,}7\ MPa\ \leq\ f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{25}{1{,}5} = 16{,}\overline{6}\ MPa$$

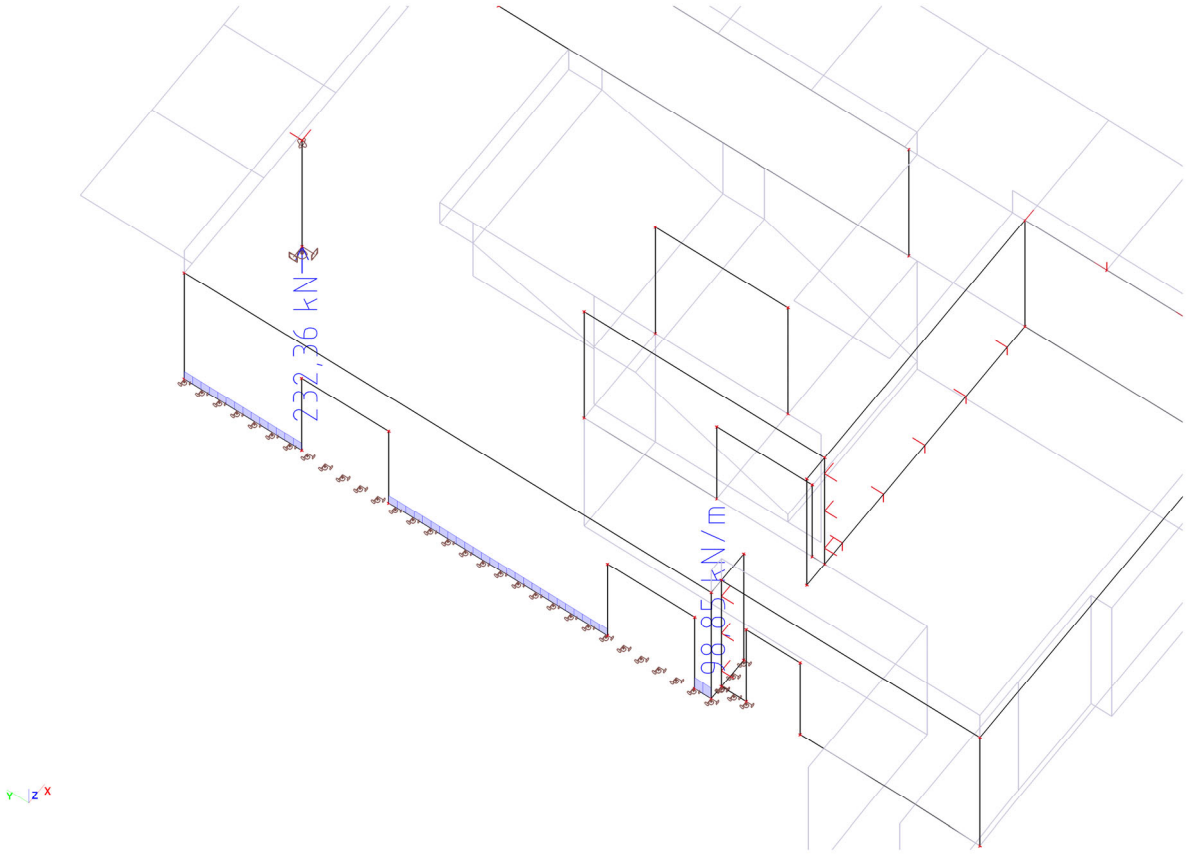
F.6.1.19 Stěny 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Vodorovná výztuž [Ø á 150mm]



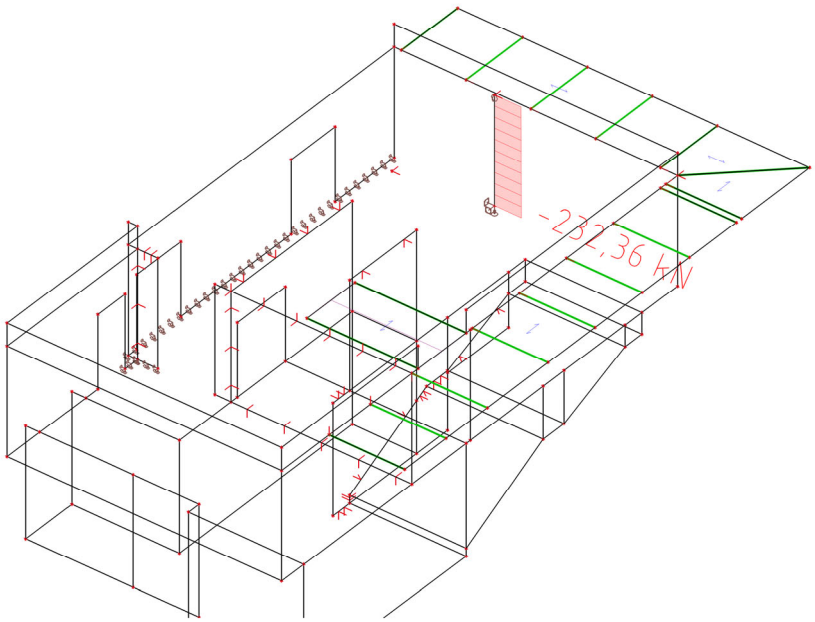
F.6.1.20 Stěny 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Svislá výztuž [Ø á 150mm]



F.6.1.21 Stěny 1.NP – Reakce do základových pasů [kN/m]



F.6.1.22 Stěny 1.NP – Normálová síla do sloupu [kN]



F.6.1.23 Stěny 1.NP – Posudek MSÚ – Využití průřezu [%]

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $UC_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: B1

Posudek EN 1993-1-1
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	**0,000 / 4,000 m**	**R0193.7X14.2**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,28 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4.C + 0.75*ZS6 + 1.35*ZS8

Dílčí 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 0,000 m

Vnitřní síly		**Vypočtené**	**Jednotka**
Osová síla	N_{Ed}	-232,36	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,01	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,01	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,03	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	**t [mm]**	**d/t [-]**	**Třída 1 limit [-]**	**Třída 2 limit [-]**	**Třída 3 limit [-]**	**Třída**
194	14	13,6	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Průřezová plocha	A	8,0100e-03	m^2
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1882,35	kN
Jedn. posudek		0,12	-

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,5753e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	107,52	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	4,5753e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	107,52	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	5,0993e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	691,86	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	5,0993e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	691,86	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Výslednice ohybového momentu	$M_{výslednice}$	0,04	kNm
Výslednice smykové síly	$V_{výslednice}$	0,01	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	104,45	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,12

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	14	13,6	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

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	4,000	4,000	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka	L_{cr}	8,010	2,800	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1048,38	8578,62	kN
Štíhlost	λ	125,84	43,99	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,34	0,47	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	a	
Imperfekce	α	0,21	0,21	
Redukční součinitel	χ	0,45	0,93	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	844,27	1757,73	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	8,0100e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	844,27	kN
Jedn. posudek		0,28	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná 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	8,0100e-03	m²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,5753e-04	m³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	4,5753e-04	m³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	232,36	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,03	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,03	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1882,35	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	107,52	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	107,52	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,45	
Redukční součinitel	χ_z	0,93	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,10	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,38	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,66	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,63	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Posuvnost styčníků y		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,60
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,60

Posudek (6.61) = 0,28 + 0,00 + 0,00 = 0,28 -
Posudek (6.62) = 0,13 + 0,00 + 0,00 = 0,13 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

F.6.1.24 Stěny 1.NP - Posudek požár - Ověření požadavku únosnosti při T=30min

Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Hodnoty: **$UC_{Celkový}$**
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ - POŽÁR
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: B1

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	**0,000 / 4,000 m**	**R0193.7X14.2**	**Válcovaný**	**S 235**	**MSÚ - POŽÁR**	**0,99 -**

Klíč kombinace
MSÚ - POŽÁR / ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4.C + 0.20*ZS6 + ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25
Odolnost proti požáru	$\gamma_{M,fi}$	1,00

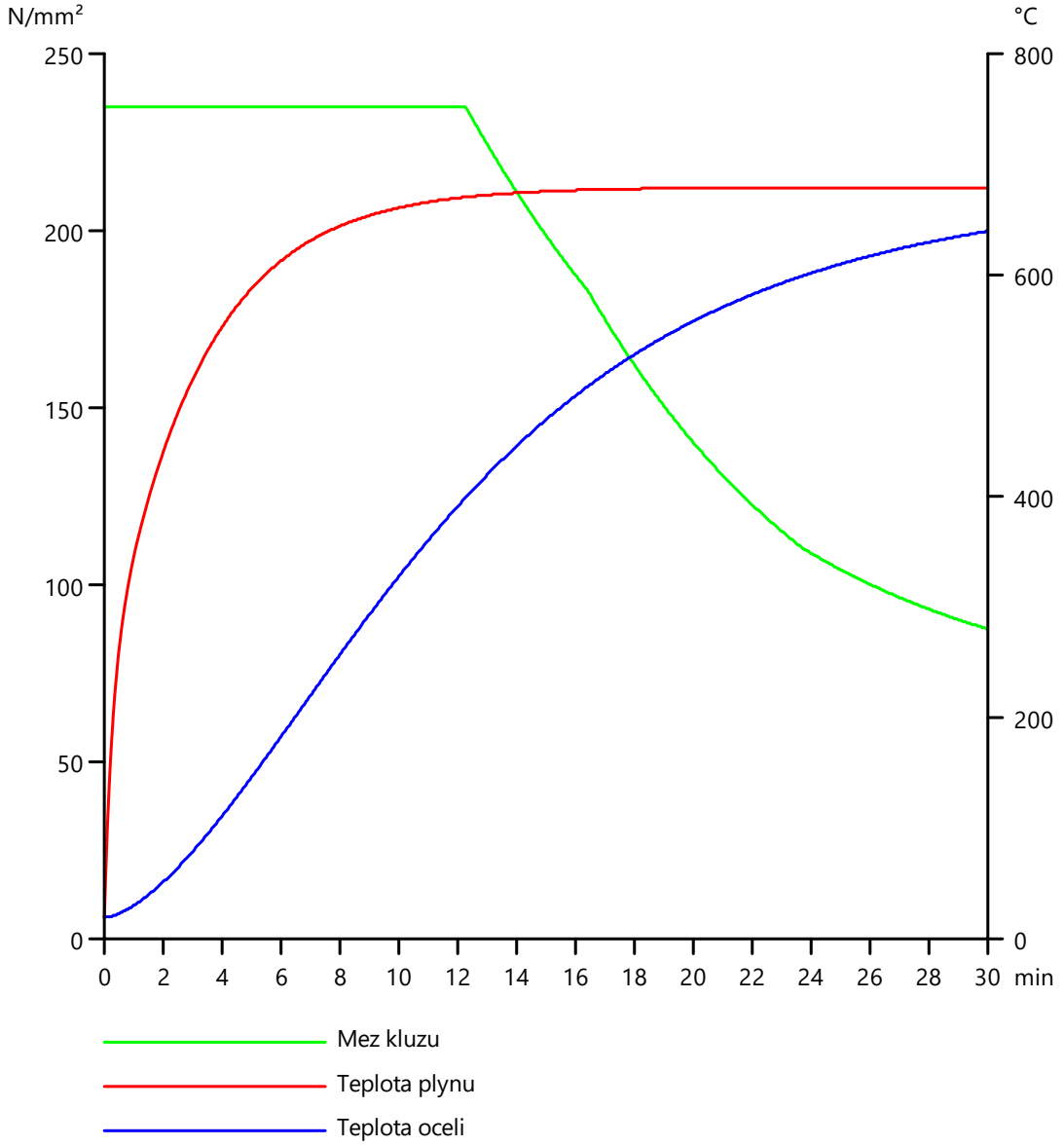
Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa

Požární odolnost

Posouzení v oblasti teploty podle EN 1993-1-2 článku 4.2.4

Požární odolnost			
Křivka teplota - čas		Křivka vnějšího požáru	
Součinitel přenosu tepla prouděním	α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku	ε_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu	ε_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním	ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost	R	30,00	min
Teplota plynu	θ_g	679,97	°C
Teplota materiálu	$\theta_{a,t}$	640,29	°C
Kritická teplota materiálu	$\theta_{a,cr}$	644,57	°C
Požární odolnost	t_{cr}	31,02	min
Expozice nosníku		Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez	κ_1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník	κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce	A_m/V	7,5787e+01	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu	k_{sh}	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu	$k_{y,\theta}$	0,36	
Redukční součinitel pro modul E	$k_{E,\theta}$	0,23	
Jedn. posudek		0,99	-

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny při kritické teplotě materiálu $\theta_{a,cr}$ = 644,57 °C. Tyto výsledky byly použity k určení kritické teploty, tj. teploty, při které se jednotkový posudek blíží 1,00.



...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{fi,Ed}$	-159,71	kN
Smyková síla	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,fi,Ed}$	0,01	kN
Kroucení	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	-0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	14	13,6	36,1	50,6	65,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Průřezová plocha	A	8,0100e-03	m^2
Návrhová únosnost na vzpěr	$N_{fi,t,Rd}$	683,35	kN
Jedn. posudek		0,23	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,5753e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	107,52	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{y,fi,θ,Rd}$	39,03	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{y,fi,t,Rd}$	39,03	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	4,5753e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	107,52	kNm
Pevnost za ohybu	$M_{z,fi,θ,Rd}$	39,03	kNm
Návrhová ohybová únosnost	$M_{z,fi,t,Rd}$	39,03	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,0993e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	691,86	kN
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	251,17	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,0993e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	691,86	kN
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	251,17	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Výslednice ohybového momentu	$M_{výslednice}$	0,03	kNm
Výslednice smykové síly	$V_{výslednice}$	0,01	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,fi,t,Rd}$	35,74	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,09

Podle podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
194	14	13,6	36,1	50,6	65,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,000	4,000	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	8,010	2,800	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1048,38	8578,62	kN
Štíhlost	λ	125,84	43,99	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,34	0,47	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,\theta}$	1,68	0,59	
Imperfekce	α	0,65	0,65	
Redukční součinitel	χ_{fi}	0,23	0,67	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	160,16	456,19	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	8,0100e-03	m^2
Únosnost na vzpěr	$N_{b,fi,t,Rd}$	160,16	kN
Jedn. posudek		1,00	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

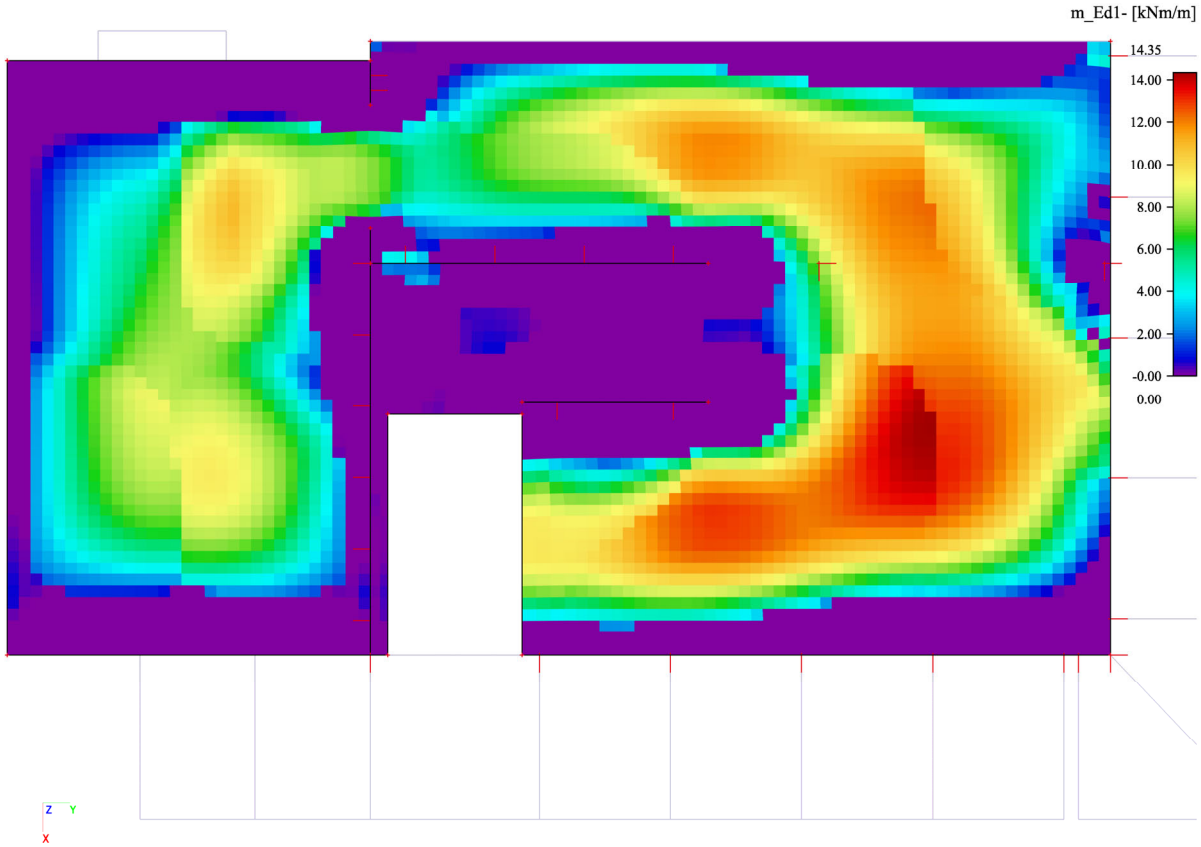
Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	8,0100e-03	m^2
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,5753e-04	m^3
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	4,5753e-04	m^3
Návrhová tlaková síla	$N_{fi,Ed}$	159,71	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,fi,Ed}$	-0,03	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,fi,Ed}$	0,01	kNm
Redukční součinitel	$\chi_{min,fi}$	0,23	
Redukční součinitel	$\chi_{z,fi}$	0,67	
Redukční součinitel	$\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,y}$	1,80	
Součinitel	μ_y	-0,46	
Interakční součinitel	k_y	1,46	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,z}$	1,80	
Součinitel	μ_z	0,49	
Interakční součinitel	k_z	0,83	
Součinitel ekvivalentního momentu	$\beta_{M,LT}$	1,80	
Součinitel	μ_{LT}	0,01	
Interakční součinitel	k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 1,00 + 0,00 + 0,00 = 1,00 -

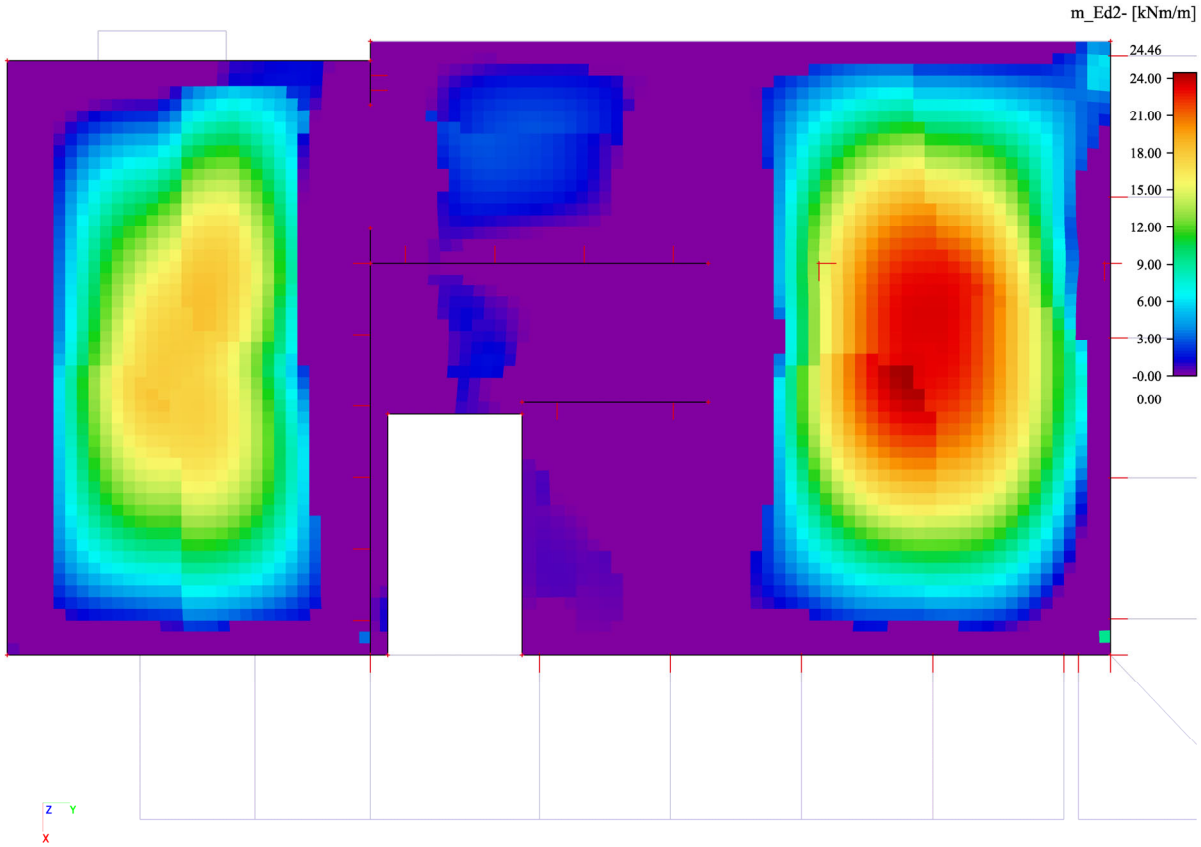
Jednotkový posudek (4.21b) = 0,35 + 0,00 + 0,00 = 0,35 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

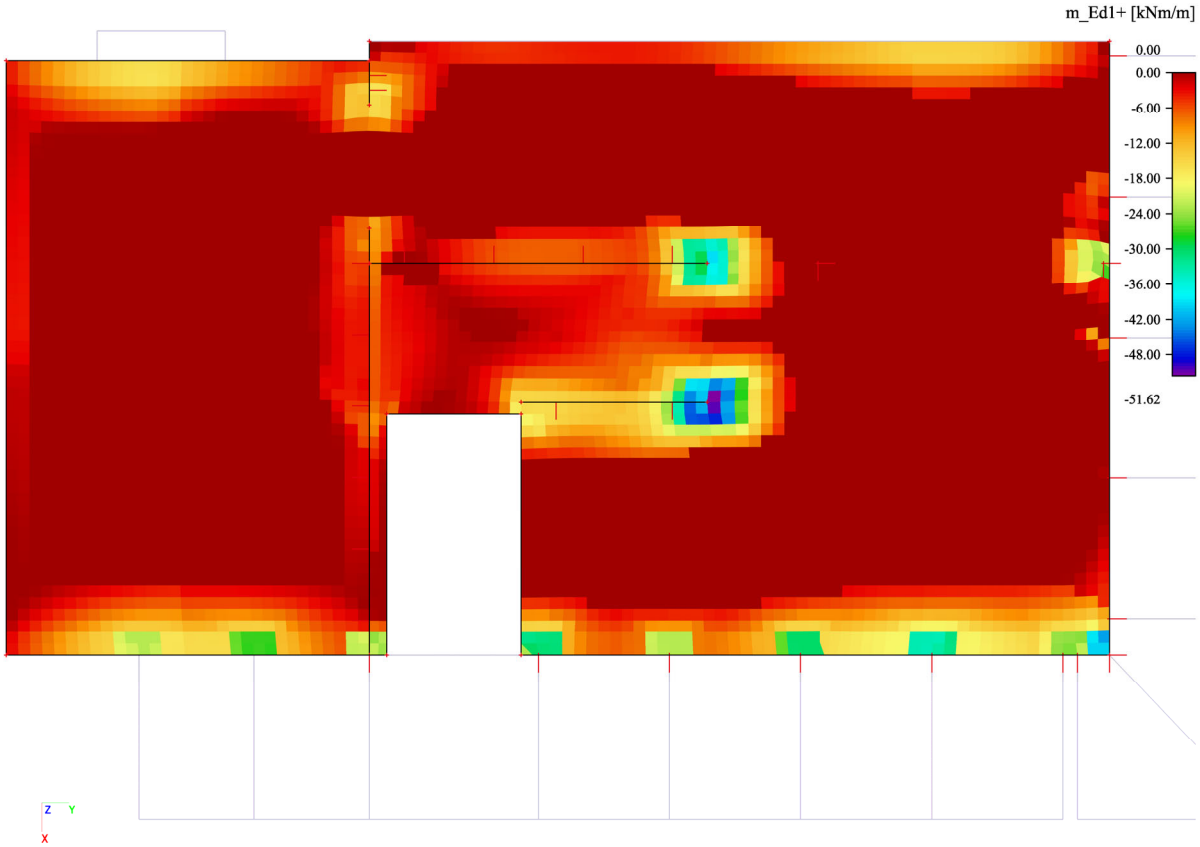
F.6.1.25 Strop 1.NP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru X - spodní povrch [kNm/m]



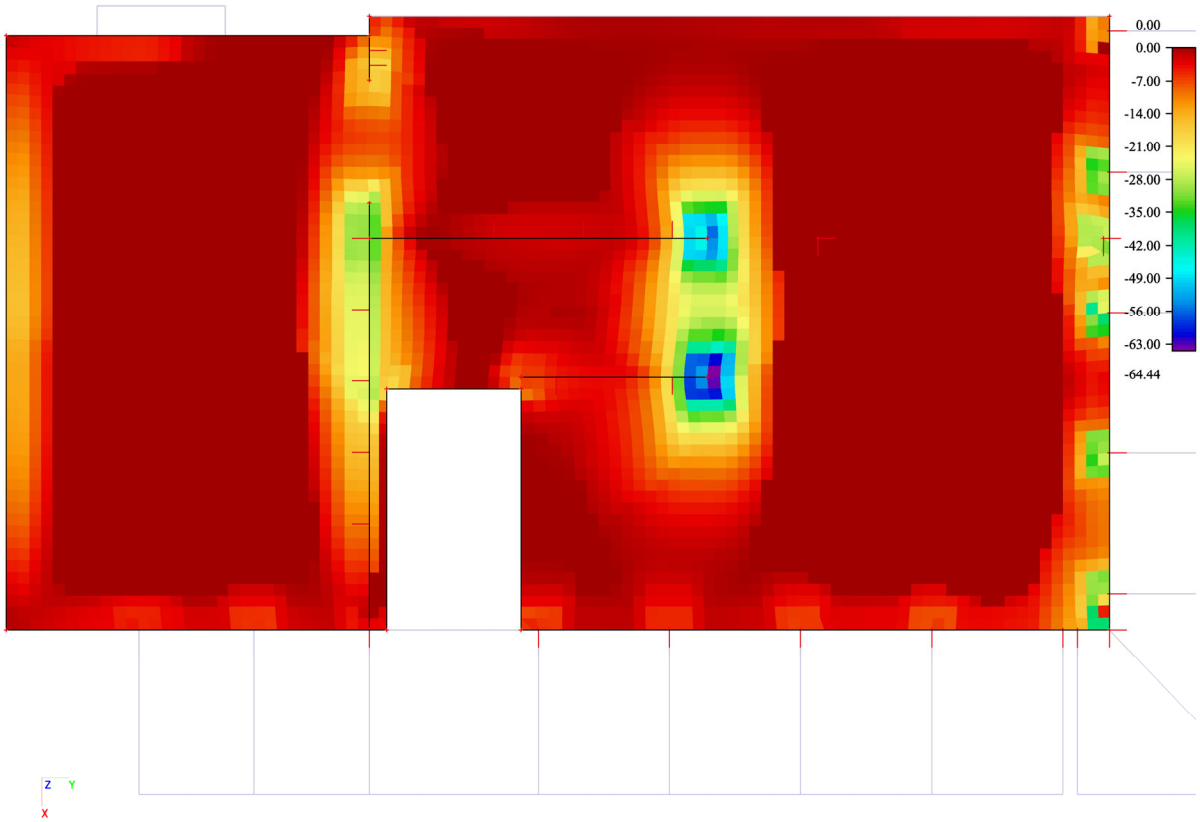
F.6.1.26 Strop 1.NP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru Y - spodní povrch [kNm/m]



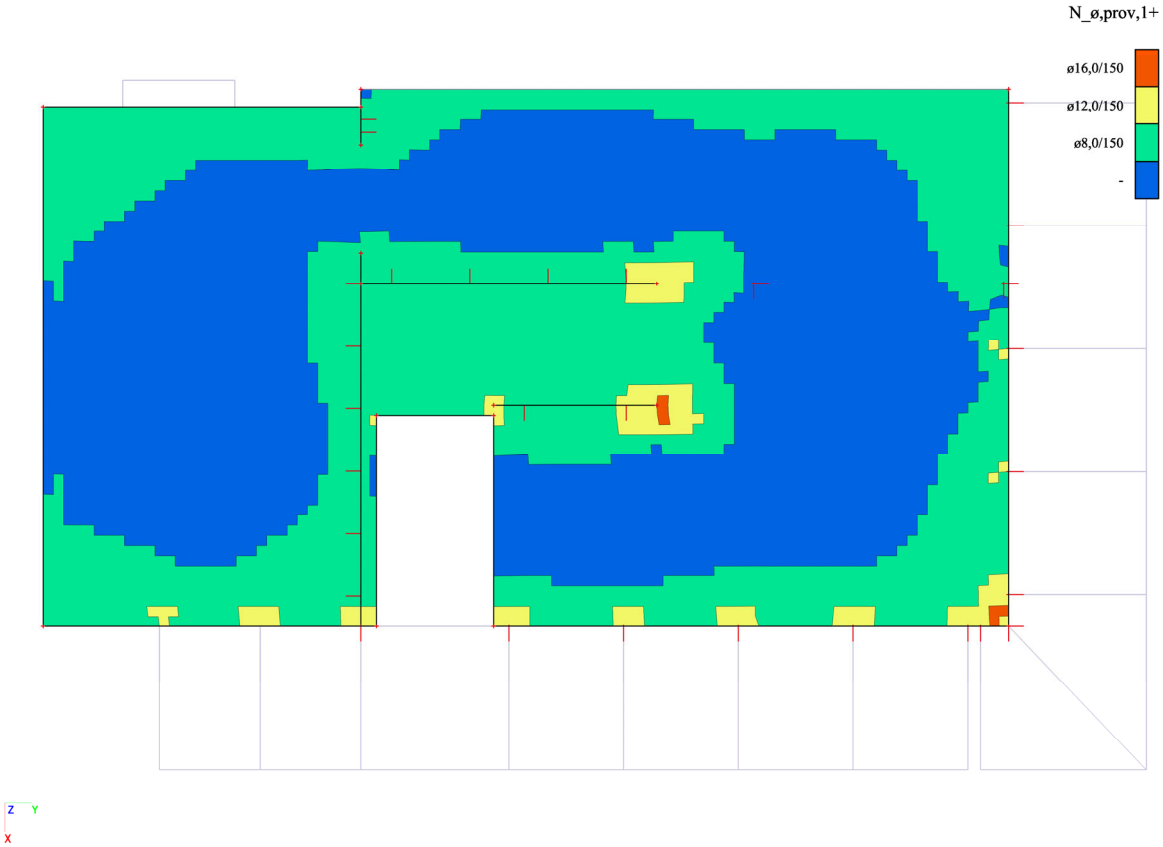
F.6.1.27 Strop 1.NP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru X - horní povrch [kNm/m]



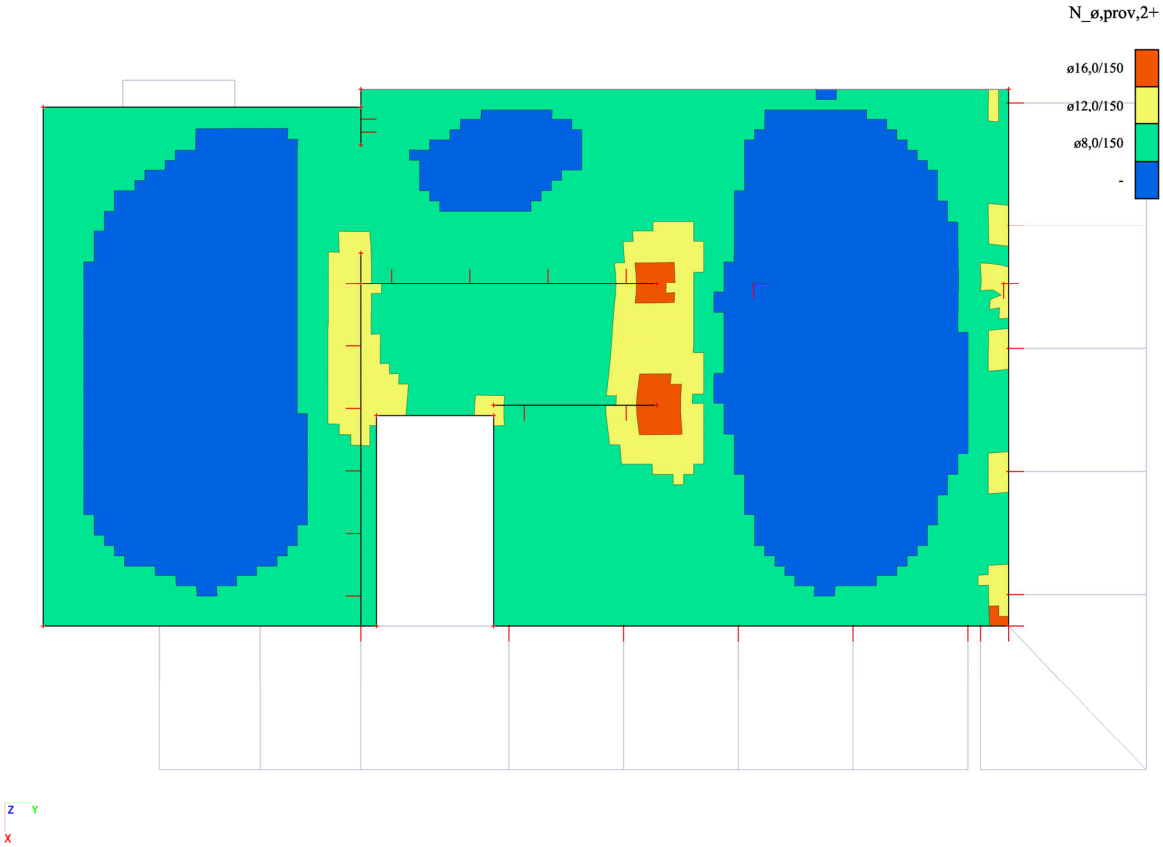
F.6.1.28 Strop 1.NP - Vnitřní síly - Průběh ohybových momentů ve směru Y - horní povrch [kNm/m]



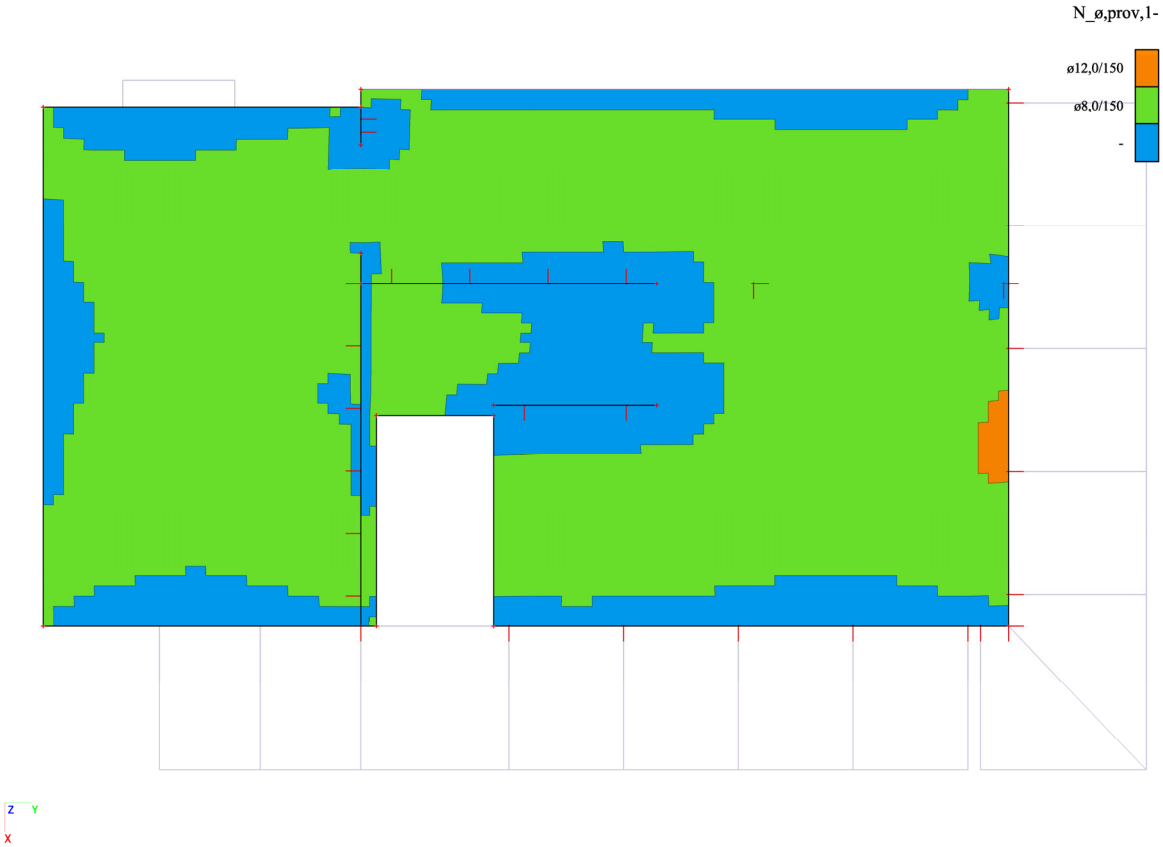
F.6.1.29 Strop 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Horní výztuž - směr X [Ø á 150mm]



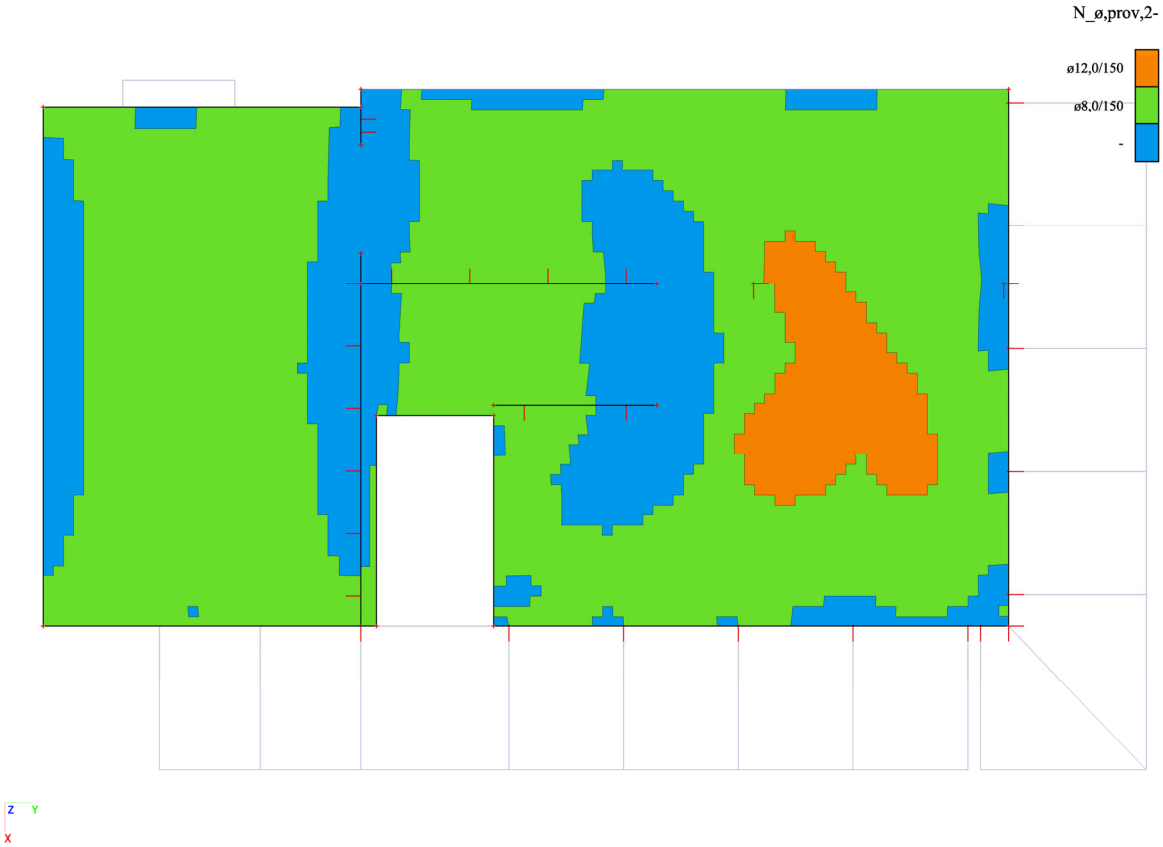
F.6.1.30 Strop 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Horní výztuž - směr Y [Ø á 150mm]



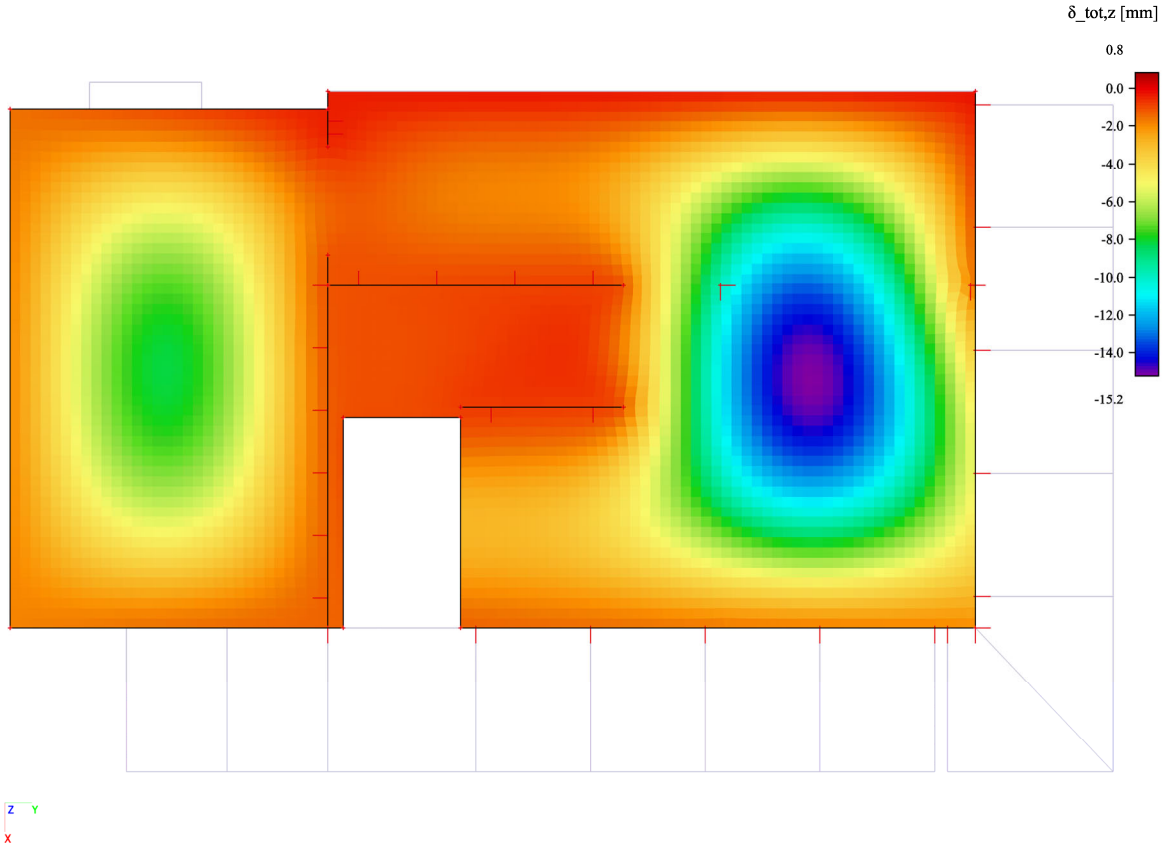
F.6.1.31 Strop 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Spodní výztuž - směr X [Ø á 150mm]



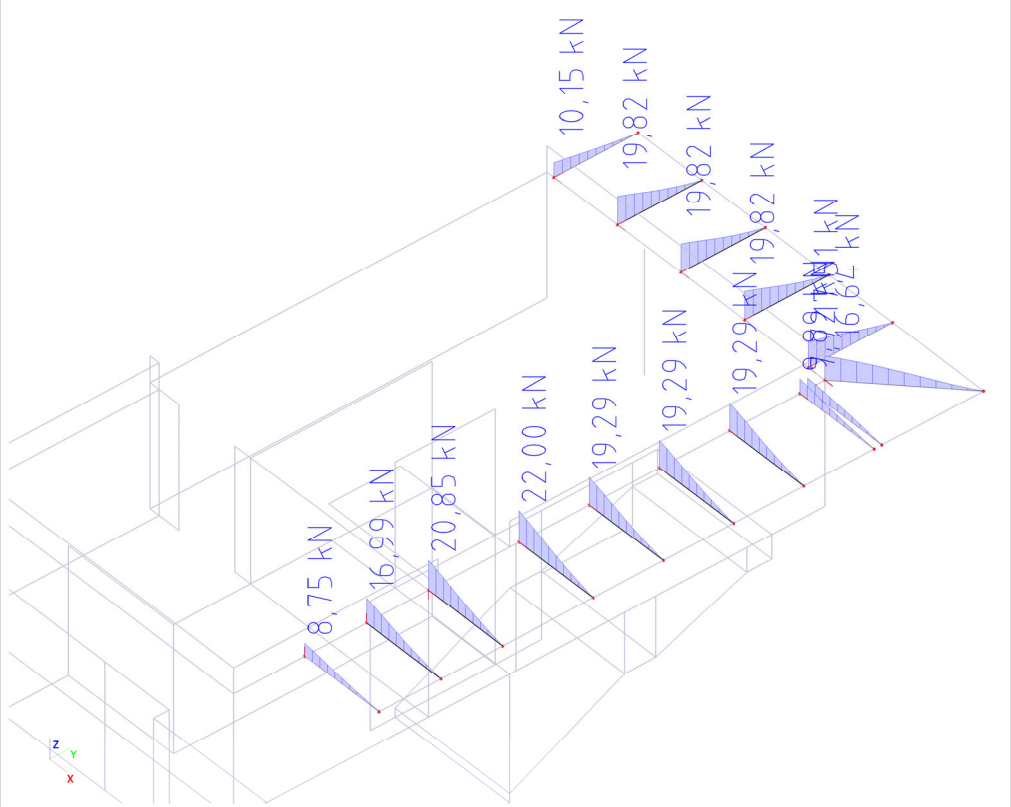
F.6.1.32 Strop 1.NP - Návrh MSÚ - Předpokládaná výztuž - Spodní výztuž - směr Y [Ø á 150mm]



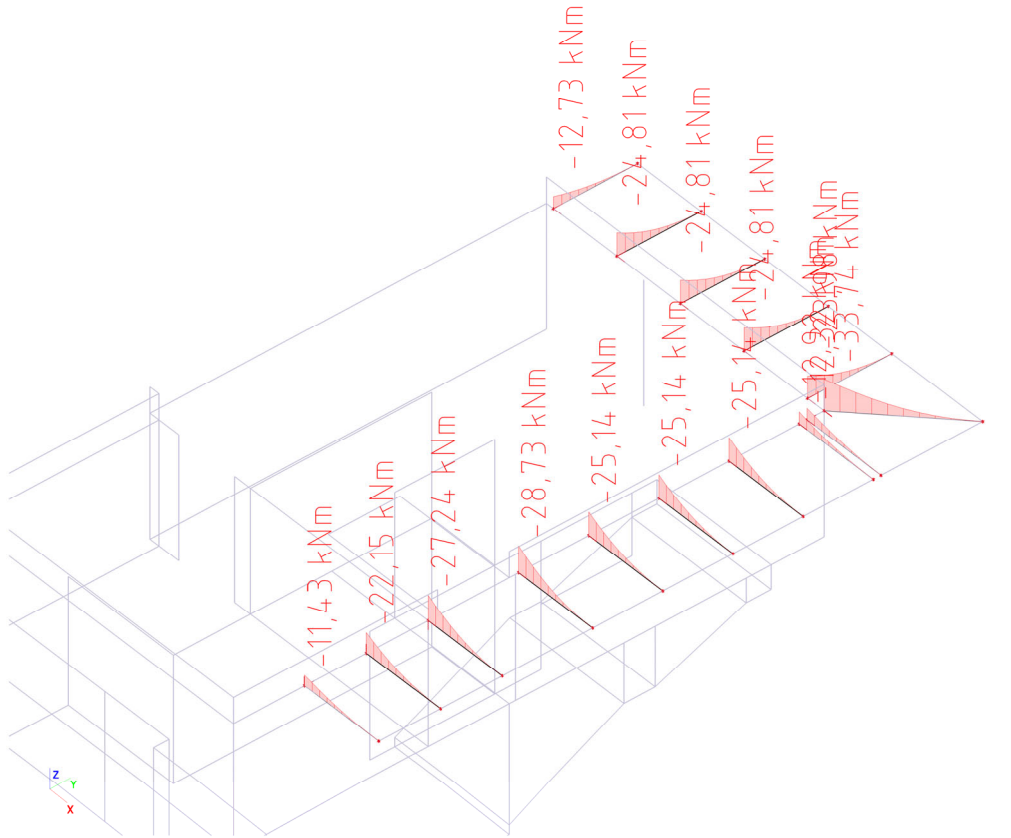
F.6.1.33 Strop 1.NP – Nelineární deformace desky vč. dotvarování a sedání [mm]



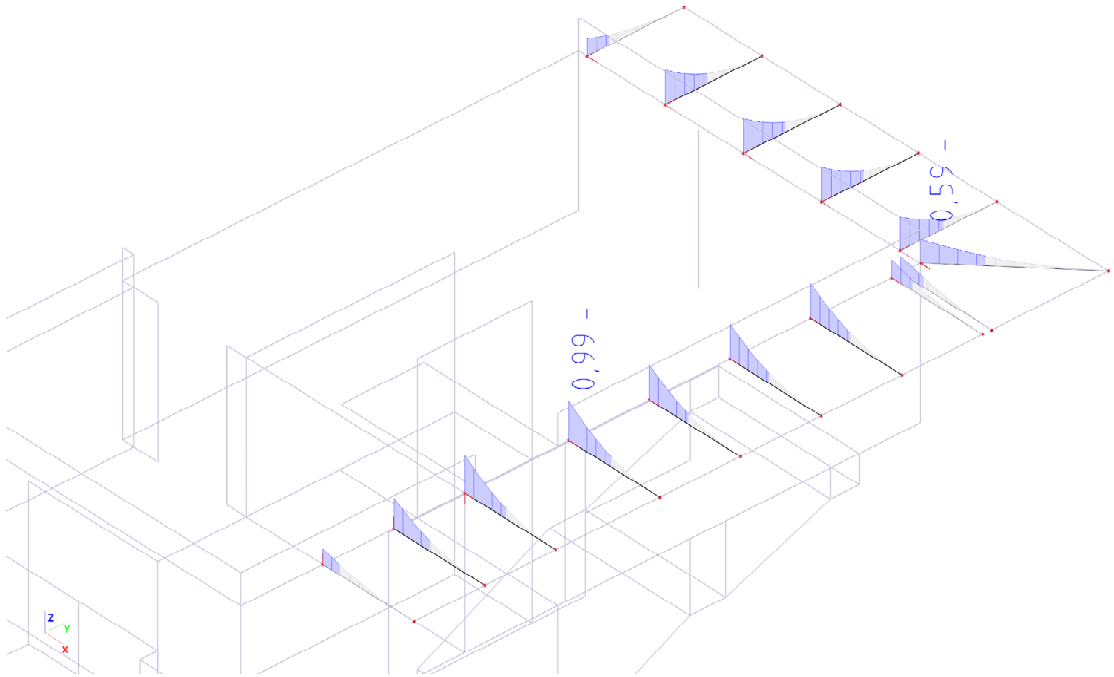
F.6.1.34 Markýza – Vnitřní síly – Posouvající síla [kN]



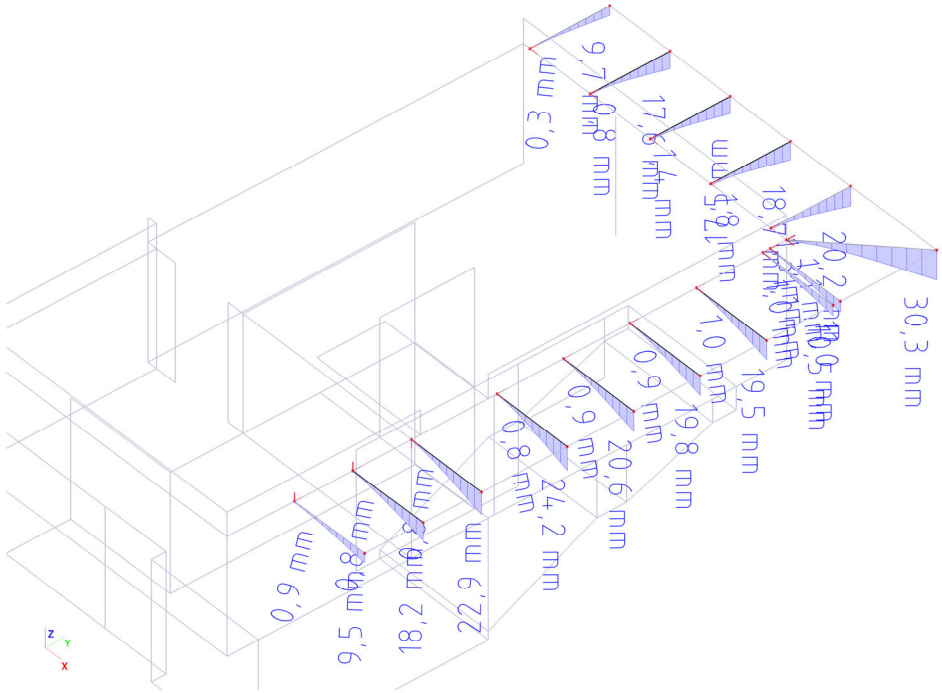
F.6.1.35 Markýza – Vnitřní síly – Ohybový moment [kNm]



F.6.1.36 Markýza – Posudek MSÚ – Využití prvků [*100=%]



F.6.1.37 Markýza – Deformace prvků [mm]



Pro splnění deformace max 1/150 bude nutno provést některé prvky s nadvýšením – bude přesněji stanoveno v dalším stupni dokumentace.

G. Závěr

V rámci této části dokumentace byl proveden návrh a posouzení stávajících i nových nosných prvků rekonstruovaného souboru objektů nádraží v Táboře. Posouzení prokázalo splnění klíčových požadavků z hlediska mezního stavu únosnosti i mezní stavu použitelnosti vzhledem k požadavkům Eurokódu – navržená konstrukce vyhovuje. Během provádění je nutno konstrukce dočasně podepírat tak, aby byla zajištěna stabilita konstrukce a nedošlo k přetížení nebo nadměrným deformacím konstrukcí. Tato dokumentace neslouží pro realizaci stavby, ale jako podklad pro zpracování dokumentace pro výběr zhotovitele či jako podklad pro zpracování prováděcí dokumentace stavby.

V případě nesouladu skutečného stavu konstrukcí a stavu předpokládaného touto dokumentací musí být navržené řešení konzultováno se statikem. Všechny kóty a rozměry vztahující se k původním konstrukcím je nutno ověřit na stavbě. Potřebné délky všech nových prvků je nutné ověřit na stavbě. Veškeré zásahy do nosných konstrukcí, které nejsou součástí projektové dokumentace, je nutno konzultovat se statikem. V případě zjištění snížené kvality nosného zdiva a dalších nosných konstrukcí nutno situaci konzultovat s projektantem.

V Praze dne 19.02.2025
Vypracoval Ing. Jan Fischer, MBA