

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ VE VARIANTNÍM ŘEŠENÍ

Vypracoval: Bc. Aleš Křepel

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kesl

Akademický rok: 2016 / 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci zpracoval samostatně pod odborným vedením Ing. Petra Kesla. V diplomové práci jsem použil zdrojů a literatury uvedených na konci této práce.

V Plzni dne 19. 12. 2016

.....
Bc. Aleš Křepel

Poděkování:

Tímto děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Petru Keslovi za odborné vedení, cenné rady, trpělivost, ochotu, čas, vstřícnost a pomoc při vedení mé diplomové práce.

Anotace:

Tato diplomová práce se zabývá porovnáním variant přestřešení autobusového stání. V práci jsou porovnávány čtyři typy přestřešení. Jedná se o prostorové prutové ocelové konstrukce. Přestřešení je navrženo v návaznosti na obslužnou budovu autobusového nádraží.

Práce obsahuje návrh, posouzení a porovnání jednotlivých variant přestřešení. Dále zahrnuje návrh areálu autobusového nádraží včetně koncepce obslužné budovy.

Konstrukce přestřešení byly vymodelovány a posuzovány pomocí softwaru FIN EC v5 a GEO5 2017 CS, podle platných ČSN EN. Výkresy byly zpracovány v programu AutoCAD 2014.

Klíčová slova:

přestřešení autobusového stání, ocelová konstrukce, budova autobusového nádraží, areál autobusového nádraží, zatížení, posouzení variant, porovnání variant

Abstract:

This thesis presents a comparison of variants roofing of bus stand. The dissertation compares four types of roofing. These are a spatial rods of steel construction. The roofing is designed in continuity of the service building of the bus station.

The thesis contains the draft, the assessment and the comparison of different variants roofing. The thesis also includes a proposal to the bus station, including the concept of service building.

The roofing structures were modeled and evaluated using software FIN EC v5 and GEO5 2017 CS, according to the valid ČSN EN. The drawings were prepared in AutoCAD 2014.

Keywords:

the roofing of bus stand, steel construction, building of bus station, areal of bus station, strain, assessment of alternatives, comparison variant

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD..... | 10 |
| 1 NÁVRH AREÁLU AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ | 11 |
| 1.1 Důvod realizace autobusového nádraží | 11 |
| 1.2 Systém stávající veřejné dopravy a jeho změna | 11 |
| 1.3 Umístění autobusového nádraží..... | 12 |
| 1.4 Popis areálu autobusového nádraží..... | 14 |
| 1.5 Řešení dopravní infrastruktury | 14 |
| 1.6 Řešení dopravy v rámci areálu autobusového nádraží | 15 |
| 1.7 Popis budovy autobusového nádraží | 15 |
| 1.8 Přestřešení autobusového stání a jeho možné využití v budoucnosti..... | 16 |
| 2 VARIANTNÍ PŘESTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1 A 2 | 18 |
| 2.1 Společné parametry porovnávaných variant přístřešků..... | 19 |
| 2.2 Shrnutí společných parametrů porovnávaných variant přístřešků..... | 19 |
| 2.3 Odlišné parametry porovnávaných typů přístřešků | 20 |
| 2.4 Shrnutí odlišných parametrů porovnávaných typů přístřešků | 20 |
| 2.5 Varianta číslo 1 | 21 |
| 2.6 Varianta číslo 2 | 24 |
| 2.7 Varianta číslo 3 | 27 |
| 2.8 Varianta číslo 4..... | 30 |
| 2.9 Návrh a posouzení střešního pláště přestřešení | 33 |
| 2.10 Návrh a posouzení střešních žlabů a svodů přístřešku nástupiště číslo 1 a 2..... | 35 |
| 2.11 Návrh a posouzení střešních žlabů a svodů přístřešku nástupiště číslo 3..... | 36 |
| 2.12 Zatížení působící na objekt, sestavení zatěžovacích stavů a jejich kombinací - přestřešení nástupišť číslo 1 a 2..... | 37 |
| 2.12.1 Zatížení stálé | 37 |
| 2.12.2 Zatížení sněhem..... | 38 |
| 2.12.3 Zatížení občasné užitné | 39 |
| 2.12.4 Zatížení větrem - střecha - plošné | 40 |
| 2.12.5 Zatížení větrem - sloupy - příčný směr | 47 |
| 2.12.6 Zatížení větrem - tření střecha..... | 48 |
| 2.12.7 Zatížení větrem - střecha - síla | 49 |
| 2.12.8 Zatížení - náraz vozidla | 51 |
| 2.12.9 Kombinace zatěžovacích stavů | 52 |
| 2.13 Návrh a posouzení varianty číslo 1..... | 53 |
| 2.14 Návrh a posouzení varianty číslo 2..... | 66 |
| 2.15 Návrh a posouzení varianty číslo 3..... | 85 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.16 | Návrh a posouzení varianty číslo 4..... | 100 |
| 2.17 | Porovnání variant přestřešení autobusového nástupiště číslo 1 a 2..... | 114 |
| 2.17.1 | Krok číslo 1 - porovnání variant z hlediska mezních stavů, lineární stability a vlastních tvarů kmitů konstrukce | 115 |
| 2.17.2 | Krok číslo 2 - porovnání variant z hlediska hmotnosti konstrukce a ceny materiálu | 117 |
| 2.17.3 | Krok číslo 3 - porovnání variant z hlediska dopravy a montáže | 119 |
| 2.17.4 | Krok číslo 4 - porovnání variant z hlediska funkce a architektonického vzhledu 121 | |
| 2.18 | Vyhodnocení porovnání jednotlivých variant | 122 |
| 2.18.1 | Vyhodnocení kroku číslo 1 - porovnání variant z hlediska mezních stavů, lineární stability a vlastních tvarů kmitů konstrukce | 122 |
| 2.18.2 | Vyhodnocení kroku číslo 2 - porovnání variant z hlediska hmotnosti konstrukce a ceny materiálu | 122 |
| 2.18.3 | Vyhodnocení kroku číslo 3 - porovnání variant z hlediska dopravy a montáže 122 | |
| 2.18.4 | Vyhodnocení kroku číslo 4 - porovnání variant z hlediska funkce a architektonického vzhledu | 123 |
| 3 | Přestřešení nástupiště číslo 3 | 124 |
| 3.1 | Zatížení působící na objekt, sestavení zatěžovacích stavů a jejich kombinací - přestřešení nástupiště číslo 3 | 129 |
| 3.1.1 | Zatížení stálé | 129 |
| 3.1.2 | Zatížení sněhem..... | 130 |
| 3.1.3 | Zatížení občasné užité | 131 |
| 3.1.4 | Zatížení větrem - střecha - plošné | 132 |
| 3.1.5 | Zatížení větrem - sloupy - příčný směr | 138 |
| 3.1.6 | Zatížení větrem - vítr - tření střecha | 139 |
| 3.1.7 | Zatížení větrem - střecha - síla | 140 |
| 3.1.8 | zatížení - náraz vozidla..... | 142 |
| 3.1.9 | Kombinace zatěžovacích stavů | 143 |
| 3.2 | Návrh a posouzení přístřešku nástupiště číslo 3 | 144 |
| 4 | Návrh a posouzení založení přístřešků | 158 |
| 5 | ZÁVĚR | 165 |
| 6 | ZDROJE, SOFTWARE | 166 |

ÚVOD

Tématem mé diplomové práce je porovnání variant přestřešení autobusového stání. V rámci práce je dále navržen areál autobusového nádraží včetně koncepce obslužné budovy. S problematikou přestřešení autobusových stání jsem se dosud neseťkal. Toto téma jsem si vybral proto, abych si rozšířil své znalosti v dané problematice. Zejména v oblasti porovnání různých konstrukčních a dispozičních variant.

Pro umístění areálu autobusového nádraží jsem si vybral město Holýšov, které leží na hlavním tahu mezi Plzní a Domažlicemi. Areál se bude nacházet v blízkosti hlavní silnice, vlakového nádraží, centra města, sídel firem a obchodů. Při návrhu architektonického vzhledu a umístění areálu jsem se snažil o to, aby autobusové nádraží zapadlo do okolního prostředí a zároveň bylo snadno dostupné cestujícím. Dalším cílem bylo zlepšit a zjednodušit veřejnou dopravu ve městě Holýšov a jeho blízkém okolí.

V areálu autobusového nádraží bude vybudováno ostrovní nástupiště s podélným řazením a boční nástupiště s podélným řazením. Celkem se zde bude nacházet deset autobusových stanovišť. Dále zde bude osm parkovacích stání pro osobní automobily, z toho budou dvě stání vyhrazena pro imobilní osoby a dvě stání pro taxi službu. Přestřešení autobusového stání bude řešeno jako prostorová prutová ocelová konstrukce. Objekt obslužné budovy bude řešen pouze koncepčně. Bude se jednat o dvoupodlažní budovu s plochou střechou. Nosná konstrukce bude tvořena ocelovým, popřípadě ocelobetonovým skeletem. Stropní konstrukce budou provedeny jako ocelobetonové spřažené konstrukce. Vstupní podlaží budovy bude sloužit veřejnosti, druhé nadzemní podlaží bude vyhrazeno pro zaměstnance autobusového nádraží. Celý areál autobusového nádraží, včetně obslužné budovy, bude přístupný imobilním osobám.

Diplomová práce obsahuje návrh, posouzení a porovnání jednotlivých variant přestřešení. Dále zahrnuje návrh areálu autobusového nádraží včetně koncepce obslužné budovy.

Konstrukce přestřešení byly vymodelovány a posuzovány pomocí softwaru FIN EC v5 a GEO5 2017 CS, podle platných ČSN EN. Výkresy byly zpracovány v programu AutoCAD 2014.

1 NÁVRH AREÁLU AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ

1.1 Důvod realizace autobusového nádraží

Město Holýšov leží na hlavním tahu mezi Plzní a Domažlicemi. Podle počtu obyvatel se jedná o druhé největší město v okrese Domažlice. Nachází se zde rostoucí bytová zástavba, mateřská škola, základní škola, obchody, kulturní dům, tělocvična a především několik firem, např. EvoBus Česká Republika s.r.o., Wuppermann Kovotechnika s.r.o. a další. Z uvedeného vyplývá, že do města Holýšov dojíždí mnoho lidí především za prací. Hlavním důvodem realizace autobusového nádraží je tedy vysoký počet dojíždějících lidí. Dalšími důvody je křížení autobusové dopravy s vlakovou a poloha města na mapě.

1.2 Systém stávající veřejné dopravy a jeho změna

V Holýšově se momentálně nachází vlakové nádraží a 5 autobusových zastávek s celkovým počtem 9 stanovišť. Zastávka s největším počtem stanovišť se nazývá Holýšov, autobusové stanoviště, a nachází se v blízkosti kostela. Nalezneme zde celkem 3 autobusové stanoviště, která jsou doplněna jednoduchými přístřešky pro cestující. Další zastávka nese název Holýšov, u Obuvi, a je umístěna v těsné blízkosti hlavní silnice. Tvoří ji 2 autobusová stanoviště, jedno se nachází ve směru na Domažlice a druhé ve směru na Plzeň. Autobusové stanoviště ve směru na Plzeň je doplněno o jednoduchý přístřešek pro cestující. Zastávka Holýšov, železniční stanice, se nachází u vlakového nádraží a je tvořena jedním autobusovým stanovištěm. Zastávka Holýšov, Výhledy, se nachází v blízkosti náměstí na Výhledech. Jsou zde 2 autobusová stanoviště, v každém směru dopravy jedno. Z toho je pouze jedno stanoviště doplněno o jednoduchý přístřešek pro cestující. Další zastávka se nachází u základní školy a nese název Holýšov, škola, tvoří ji jedno stanoviště.

Za nejvíce problematické zastávky nacházející se ve městě Holýšov můžeme označit zastávku Holýšov, autobusové stanoviště, Holýšov, u Obuvi, a Holýšov, železniční stanice. U první jmenované se jedná zejména o složitost dopravy. Ta nastává při odbočení autobusu z hlavní silnice ke kostelu a naopak při výjezdu autobusu ze zastávky a jeho odbočení na hlavní silnici. V obou případech musí řidič autobusu dávat přednost ostatním vozidlům. Dalším problémem je estetika. Zastávka se totiž nachází na náměstí 5. května v těsné blízkosti kostela. Lze předpokládat, že zřízení odpočinkové zóny na tomto místě by bylo účelnější a

působilo by více reprezentativně. U druhé jmenované autobusové zastávky, Holýšov, u Obuvi se jedná hlavně o problém bezpečnosti cestujících. Zastávka se nachází v těsné blízkosti hlavní silnice hned za železničním přejezdem. V daném místě není přechod pro chodce, ani vyhrazené místo pro přecházení. Nejbližší přechod pro chodce je vzdálen přibližně 180 m a nejbližší vyhrazené místo pro přecházení chodců je vzdáleno přibližně 130 m. Z těchto důvodů dochází k tomu, že cestující ve snaze ušetřit co nejvíce času, často přebíhají hlavní silnici v místech, která k tomu nejsou určena. Dalším problémem je u stanoviště ve směru na Plzeň absence přístřešku pro cestující a fakt, že chodník není v místě nástupiště nikterak rozšířen. Proto jsou cestující nuceni čekat na autobus na chodníku, což může komplikovat pohyb chodců po něm. U zastávky Holýšov, železniční stanice je problémem komfort cestujících, jelikož na uvedené zastávce není přístřešek pro cestující.

Proto budou autobusové zastávky Holýšov, aut. st.; Holýšov, u Obuvi a Holýšov, žel. st. zrušeny a nahrazeny nově vybudovaným autobusovým nádražím. Plochy vzniklé zrušením zastávek lze využít např. jako parkovací stání, popřípadě jako místa pro odpočinek obyvatel města. Zachovány zůstanou pouze dvě stávající autobusové zastávky. Konkrétně autobusová zastávka Holýšov, škola, která slouží k obsluze základní školy a zastávka Holýšov, Výhledy, která slouží k obsluze obyvatel žijících v obytné části města Výhledy.

1.3 Umístění autobusového nádraží

Autobusové nádraží se bude nacházet v blízkosti hlavní silnice, vlakového nádraží, centra města, sídel firem a obchodů. Konkrétně se jedná o plochu obdélníkového tvaru o celkové ploše 5050 m². Severní hranici pozemku tvoří ulice K Evobusu, západní hranici ulice Nádražní a východní hranici Jiráskova třída. Jižní hranice pozemku sousedí s rodinnými domy.





Tabulka autobusových zastávek

| Ozn. | Název zastávky | Počet stanovišť | Bude zrušena | Nové využití prostoru |
|-------------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | Holýšov, aut. st. | 3 | ano | parkovací stání / park |
| 2 | Holýšov, u Obuvi | 2 | ano | parkovací stání |
| 3 | Holýšov, žel. st. | 1 | ano | parkovací stání |
| 4 | Holýšov, Výhledy | 2 | ne | - |
| 5 | Holýšov, škola | 1 | ne | - |

Mapa autobusových zastávek ^[1]



Vysvětlivky

-  označení stávající autobusové zastávky, která bude zrušena
-  označení stávající autobusové zastávky, která zůstane zachována
-  označení nového autobusového nádraží
-  označení hlavní silnice

1.4 Popis areálu autobusového nádraží

V severní části pozemku bude vybudováno ostrovní nástupiště s podélným řazením. Nástupiště označené číslem 1 se bude nacházet při pravém okraji ulice K Evobusu směrem k Jiráskově třídě. Nástupiště označené číslem 2 nalezneme vedle nástupiště číslo 1. Mezi oběma nástupišti se nachází společný komunikační prostor pro chodce. Provoz v ulici K Evobusu bude jednosměrný směrem k Jiráskově třídě. Při levém okraji ulice bude vybudováno 6 parkovacích stání pro osobní automobily, z toho budou 2 stání vyhrazena pro taxi službu. Levý okraj bude dále doplněn chodníkem pro pěší a jízdním pruhem pro cyklisty. V západní části pozemku nalezneme obratiště pro autobusy. Při pravém okraji ulice Nádraží směrem k vlakovému nádraží bude vybudován chodník pro pěší doplněný jízdním pruhem pro cyklisty. Na okraji pozemku v jižní části bude vybudována protihluková stěna. Dále zde nalezneme boční nástupiště s podélným řazením, které bude označeno číslem 3. Ve východní části pozemku bude postavena budova autobusového nádraží. V její blízkosti nalezneme dvě parkovací stání pro imobilní. Na nástupišti číslo 1 budou 4 stanoviště, na nástupišti číslo 2 nalezneme 3 stanoviště, totéž platí i o nástupišti číslo 3. V areálu celého autobusového nádraží bude tedy vybudováno 10 autobusových stanovišť. Veškerá nástupiště a autobusová stanoviště budou přestřešena.

1.5 Řešení dopravní infrastruktury

V rámci výstavby autobusového nádraží bude nově vybudovaný kruhový objezd v místě křížení ulic K Evobusu, Jiráskova třída, Luční. Dále bude nově vybudována silnice v ulici Nádražní. Na konci Nádražní ulice, přesněji za budovou vlakového nádraží, bude vystavěno veřejné parkoviště, na kterém budou vyhrazená parkovací stání pro autobusy obsluhující autobusové nádraží. Veškeré změny dopravní infrastruktury budou realizovány podle platného územního plánu města Holýšov. Nově vybudované komunikace budou navrženy podle platných norem a jejich parametry ověřeny pomocí křivek vlečných vozidel.

1.6 Řešení dopravy v rámci areálu autobusového nádraží

V ulici K Evobusu bude zřízen jednosměrný provoz vozidel směrem k Jiráskově třídě. Vjezd na autobusové nádraží, konkrétně k nástupištím číslo 2 a 3, bude opatřen závorou a doplněn o dopravní značku zákaz vjezdu. Tato dopravní značka bude doplněna tabulkou s textem „Vjezd pouze na povolení“. V západní části areálu bude vybudováno obratiště pro autobusy. U budovy autobusového nádraží budou zřízeny dvě parkovací stání pro imobilní. V ulici K Evobusu nalezneme celkem 6 parkovacích míst pro osobní automobily, z toho budou 2 parkovací místa vyhrazena pro taxi službu. Další možnost zaparkovat svoje vozidlo budou mít cestující za nádražní budovou, kde bude vybudováno veřejné parkoviště. Zde budou parkovat i autobusy obsluhující autobusové nádraží. Parkoviště se bude nacházet v docházkové vzdálenosti od autobusového i vlakového nádraží. Přímo u budovy autobusového nádraží budou mít cyklisté možnost uložit své kolo do zabezpečeného přístřešku. K tomuto přístřešku se dostanou po nově vybudovaném chodníku, jehož součástí bude i jízdní pruh pro cyklisty. Komunikace v rámci areálu autobusového nádraží bude navržena podle platných norem a její parametry ověřeny podle vlečných křivek vozidel. Totéž platí i pro autobusové zastávky a stanoviště.

1.7 Popis budovy autobusového nádraží

Budova autobusového nádraží bude umístěna ve východní části pozemku. Její půdorys bude mít tvar dvanáctiúhelníku. Objekt bude dvoupodlažní s plochou střechou. Nosnou konstrukci bude tvořit ocelový, popřípadě ocelobetonový skelet. Stropy budou provedeny jako ocelobetonové spřažené konstrukce.

Hlavní vstup do objektu se bude nacházet na západní straně budovy. Nad vstupem bude vybudován přístřešek, jehož výška bude odpovídat úrovni stropu 1.NP a bude sloužit jako terasa k odpočinku a relaxaci zaměstnanců, zároveň bude chránit cestující při východu z objektu před povětrnostními vlivy. Obdobný přístřešek bude vybudován i v severní části objektu, jeho výška bude odpovídat úrovni stropní konstrukce 1.NP a zároveň bude sloužit jako terasa pro zaměstnance. Cestující budou mít možnost si pod přístřešek uložit svá kola do bezpečnostních stojanů.

Objekt bude mít dvě nadzemní podlaží. První nadzemní podlaží bude sloužit veřejnosti a cestujícím. Nalezneme zde vstupní halu, informace, pokladnu, bufet, toalety pro veřejnost a

technickou místnost. Druhé nadzemní podlaží bude sloužit zaměstnancům autobusového nádraží. Budou se zde nacházet kanceláře, odpočinková místnost pro řidiče, místnost na spaní pro řidiče, kuchyňka, zasedací místnost, toalety a úklidová místnost. Zaměstnanci budou moci využívat k relaxaci 2 terasy. Přístup do 2.NP bude možný po pravotočivém schodišti umístěném ve středu objektu. Schodiště bude doplněno výtahem.

1.8 Přestřešení autobusového stání a jeho možné využití v budoucnosti

V současné době se zvyšuje důraz na ekologii, péči o životní prostředí a čistotu ovzduší. To se týká i městské a meziměstské veřejné autobusové dopravy.

Podle odborníků a předních firem zabývajících se výrobou autobusů je blížká budoucnost autobusové dopravy v elektrobusech. Projektant by tento fakt neměl opomenout. Naopak by měl investorovi nabídnout projekt, který by nevyklučoval využití elektrobuseů.

Současné možnosti nabíjení a dobíjení elektrobuseů

- a) nabíjení připojením nabíjecího kabelu ^[2]



- b) nabíjení / dobíjení pomocí tzv. systému PLUG - IN (pomocí výsuvné dobíjecí konzole) ^[3]



- c) nabíjení / dobíjení pomocí tzv. trolejbusového systému TOSA (pomocí vodivých ližin) ^[4]



- d) nabíjení / dobíjení pomocí tzv. bezdrátového (indukčního) systému (pomocí indukčních desek) ^[5]



Uvedené systémy b) a c) by mohly být nainstalovány na nosnou konstrukci přístřešku. V návrhu přestřešení by se to projevilo zvýšením stálého zatížení. Dále by byla možnost využít přestřešení autobusového stání jako solární dobíjecí stanici. Na střešní rovinu by byly nainstalovány solární panely. V návrhu přestřešení by se to projevilo zvýšením stálého zatížení. Jelikož se zdají uvedené možnosti z hlediska blízké budoucnosti reálné, budu o nich při návrhu přestřešení uvažovat a ve využití jednotlivých prvků ponechám rezervu.

Příklad solární dobíjecí stanice pro elektromobily^[6]



2 VARIANTNÍ PŘESTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1 A 2

Nástupiště číslo 1 a 2 se nacházejí vedle sebe a odděluje je společný komunikační prostor pro chodce. Jsou umístěny v severní části areálu, podél ulice K Evobusu. Šířka každého nástupiště je 2,75 m, šířka společné komunikace pro chodce je 2,75 m. Celková šířka nástupního ostrůvku, který zahrnuje dvě nástupiště a komunikaci pro chodce je 8,25 m a délka 104,0 m. Podél nástupiště číslo 1 nalezneme celkem 4 autobusová stanoviště, podél nástupiště číslo 2 pak o jedno stanoviště méně. Autobusové stání má šířku 3,25 m a délku 15,0 m. Prostor nástupišť, komunikace pro chodce a autobusových stání je přestřešen přístřeškem. Celkem budou navrženy, posouzeny, porovnány a vyhodnoceny 4 varianty přestřešení.

2.1 Společné parametry porovnávaných variant přístřešků

Nosnou konstrukci přístřešku tvoří celkem 18 ocelových ráků, které jsou navrženy v osové vzdálenosti 6,0 m. Sousední ráky jsou spojeny 2 ocelovými vodorovnými prvky. Příčle sousedních ráků jsou spojeny systémem táhel. Spojené ráky celkem vytváří 17 polí o společné délce pole 6,0 m. V 3, 9 a 13 poli je konstrukce doplněna o prvky zajišťující ztužení konstrukce v jejím podélném a příčném směru. Tyto prvky jsou uloženy pevně, včetně 2 vodorovných prvků spojujících sousední ráky. Vodorovné prvky spojující sousední ráky v ostatních polích jsou uloženy kloubově. Táhla spojující příčle sousedních ráků jsou uloženy kloubově. Pole číslo 3, 9 a 13 jsou tedy navržena jako tuhá a rozdělují celou konstrukci do 3 dilatačních celků.

Konstrukce přístřešku se skládá z bezešvých trubek čtvercového průřezu a táhel plného kruhového průřezu. Průřezy trubek i táhel mají různé průměry, popřípadě rozměry a tloušťky stěn. Všechny prvky jsou vyrobeny z oceli S355.

Střešní plášť přístřešku tvoří trapézový plech ve sklonu 8°, který je uložen na tenkostěnných vaznicích. Voda ze střešní roviny je odváděna pomocí hranatých střešních žlabů a svodů.

Půdorysný průmět přístřešku má šířku 14,75 m a délku 102,15 m. Výška ráků od povrchu nástupiště je 6,0 m. Minimální světlá výška v prostoru autobusového stání je 4,2 m. Světlá výška v prostoru nástupiště a komunikace pro chodce je různá, podle typu varianty přístřešku.

2.2 Shrnutí společných parametrů porovnávaných variant přístřešků

- a) počet a rozmístění ráků
- b) počet a délka polí mezi sousedními ráky
- c) řešení konstrukce v podélném směru, včetně spojů
- d) rozdělení konstrukce pomocí tuhých polí do dilatačních celků
- e) typy průřezů použitých prvků
- f) průměry, popřípadě rozměry a tloušťky stěn průřezů prvků, vyskytujících se ve všech porovnávaných variantách (viz obrázky a popisy prvků jednotlivých variant)
- g) materiál

- h) skladba a sklon střešního pláště
- i) stejné rozměrové parametry (půdorysný průmět, výšky)

2.3 Odlišné parametry porovnávaných typů přístřešků

Porovnávané varianty přístřešků se liší ve skladbách a geometriích ocelových ráků. Mají pouze stejnou výšku 6,0 m od povrchu nástupiště, šířku 14,75 m (půdorysný průmět) a sklon příčlí 8°.

Dále se liší průchozí výškou a šířkou nástupiště a komunikace pro chodce v místech ráků. To je způsobeno rozdílným uspořádáním jednotlivých dílců příslušné varianty.

Rozdílnost skladby ráků je popsána pomocí 3D prutového obrázku a popisu uvedeném v tabulce pod ním.

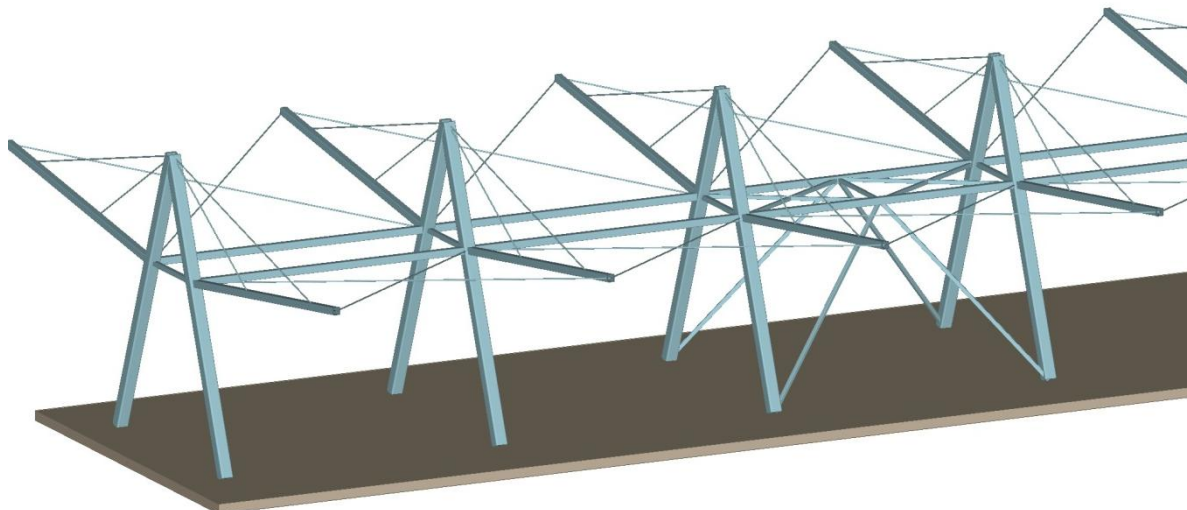
2.4 Shrnutí odlišných parametrů porovnávaných typů přístřešků

- a) skladba ráků
- b) geometrie
- c) průřezy
- d) průchozí výška a šířka nástupiště v místě ráku
- e) průchozí výška a šířka komunikace pro chodce v místě ráku

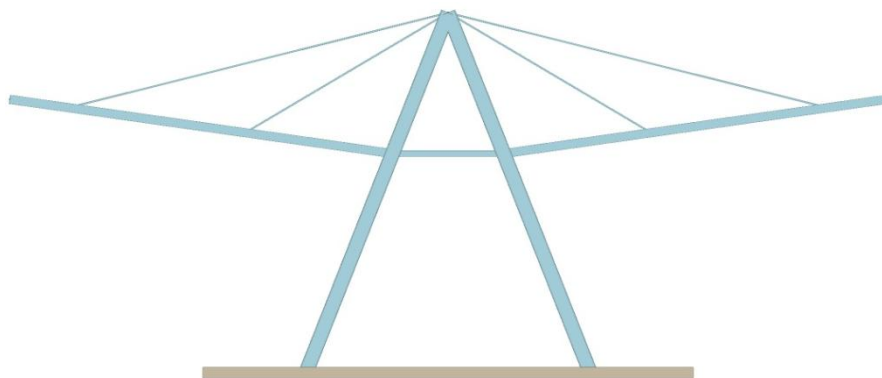
2.5 Varianta číslo 1

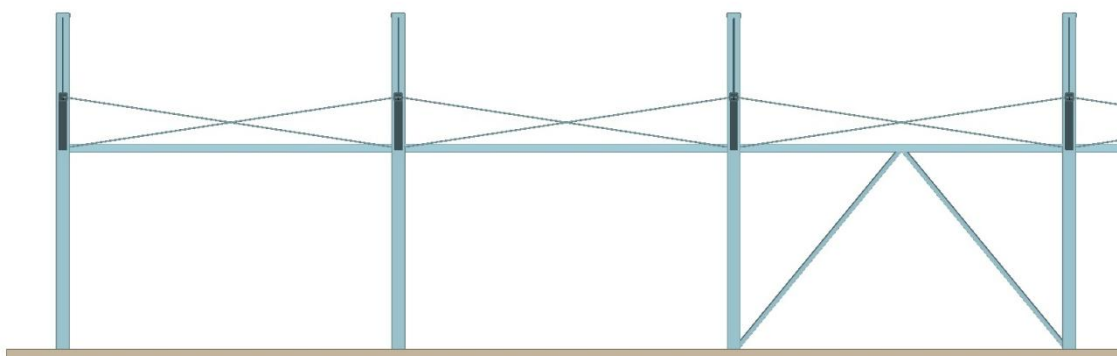
Výpočetní model byl navržen a posouzen v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

3D model konstrukce přístřešku vygenerovaný v programu FIN 3D

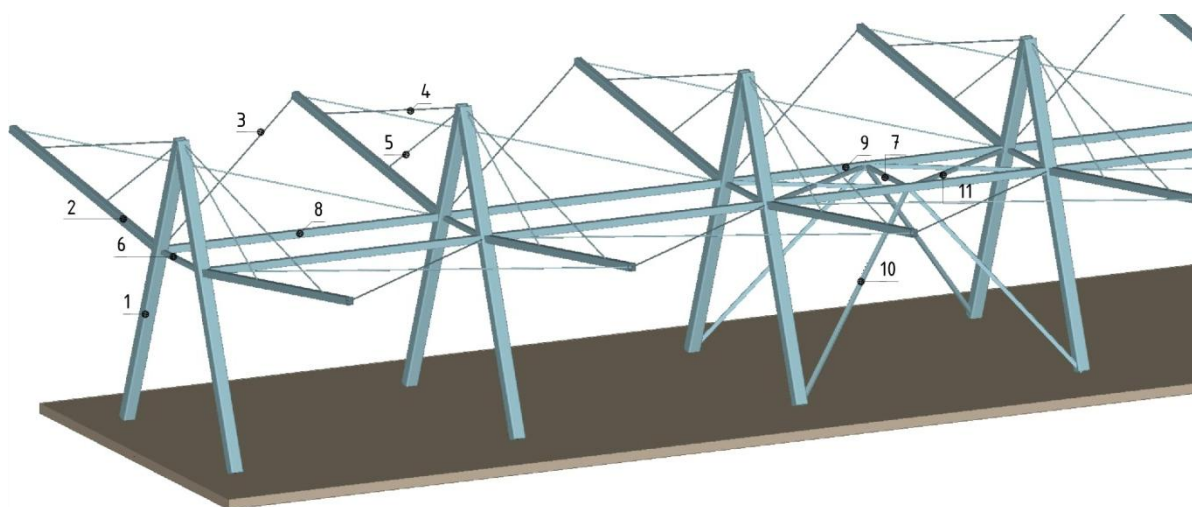


Pohledy na konstrukci vygenerované z programu FIN 3D





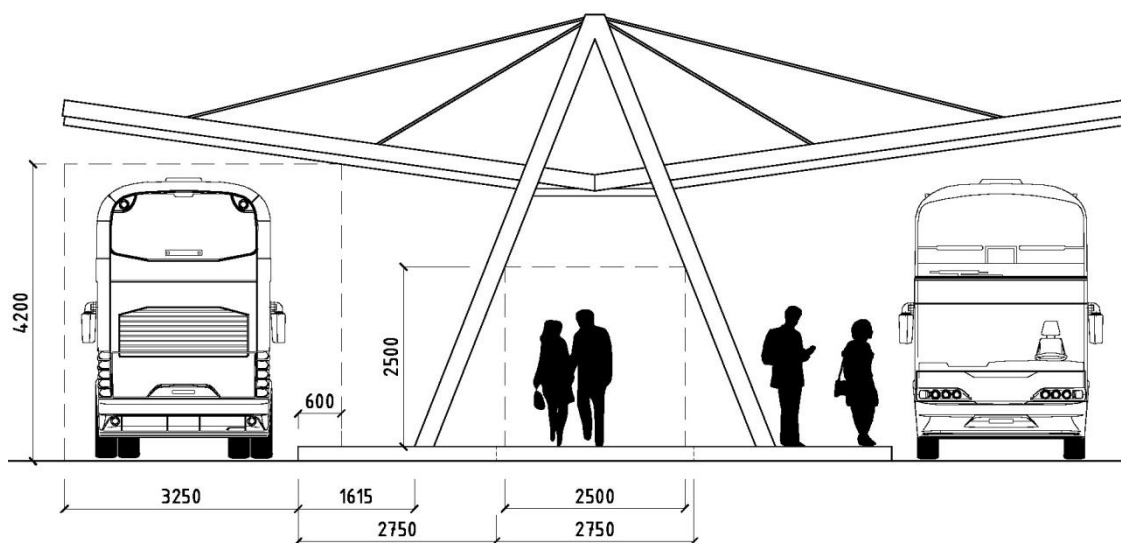
3D model konstrukce přístřešku s popisem dílců



Tabulka topologie

| Ozn. | Popis | Průřez [mm] | Uložení dílce |
|------|----------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | sloupy | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 2 | příčle | 150/150/10 | pevné - pevné |
| 3 | táhla - příčel - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 4 | táhla - sloup - příčel - a | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 5 | táhla - sloup - příčel - b | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 6 | příčné ztužení - a | 100/100/6 | pevné - pevné |
| 7 | příčné ztužení - b | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 8 | podélné ztužení - a | 150/150/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 9 | podélné ztužení - b | 150/150/16 | pevné - pevné |
| 10 | podélné ztužení - sloupy | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 11 | vodorovné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |

Schematický pohled na variantu číslo 1



| Popis | Rozměr [mm] |
|---|-------------|
| průchozí šířka nástupiště mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka nástupiště v prostoru rámu | 1615 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| průchozí výška nástupiště a komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| šířka autobusového stání | 3250 |
| výška průjezdního průřezu | 4200 |

Možnost dopravy konstrukce rámu na stavbu

Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlív a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm. Maximální vnější vzdálenost sloupů rámu u příslušné varianty je 5020 mm. Z toho plyne, že nelze konstrukci rámu předem vyrobit a dopravit na stavbu.

Montáž rámu na místě

Rám příslušné varianty se skládá z celkem 9 dílců.

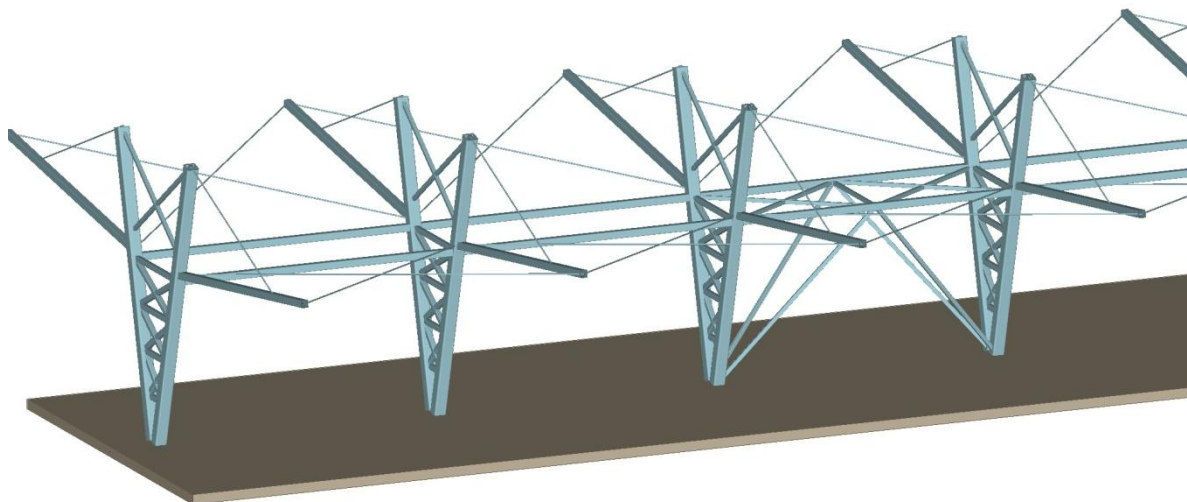
Celková hmotnost všech prvků konstrukce

Celková hmotnost konstrukce, kromě hmotnosti střešního pláště, je 70 464 kg. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

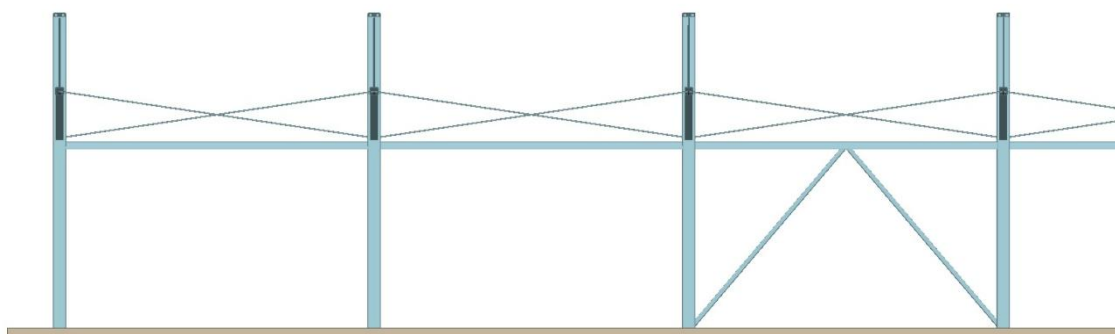
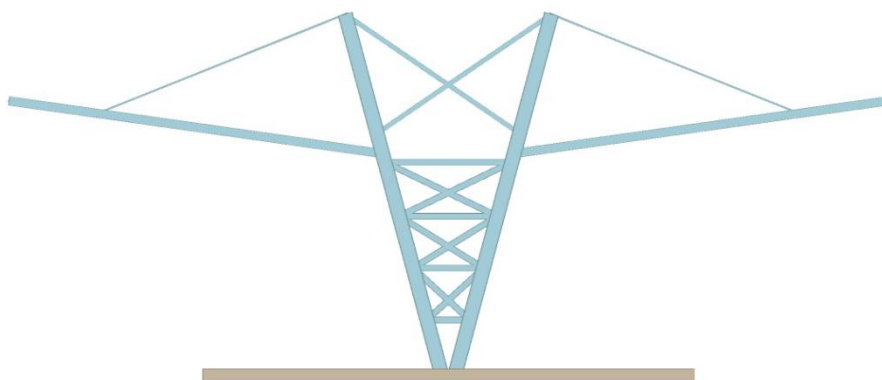
2.6 Varianta číslo 2

Výpočetní model byl navržen a posouzen v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

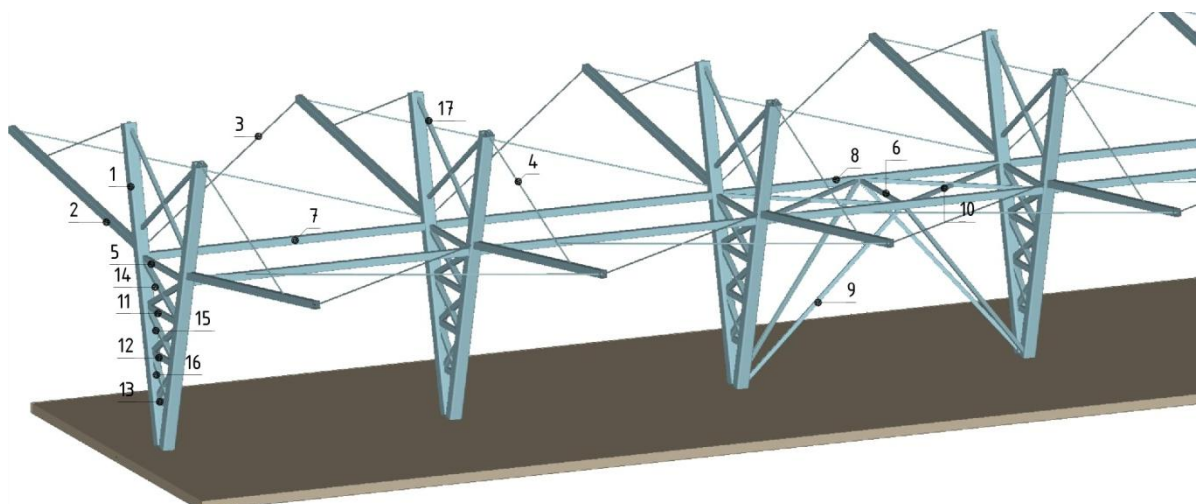
3D model konstrukce přístřešku vygenerovaný v programu FIN 3D



Pohledy na konstrukci vygenerované z programu FIN 3D



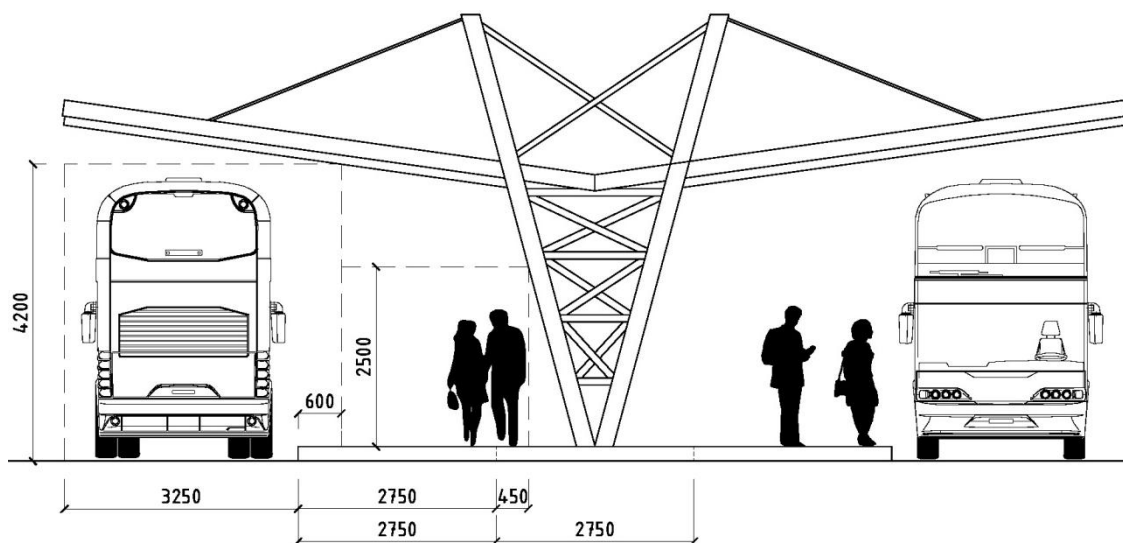
3D model konstrukce přístřešku s popisem dílců



Tabulka topologie

| Ozn. | Popis | Průřez [mm] | Uložení dílce |
|------|-----------------------------|--------------|--------------------|
| 1 | sloupy | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 2 | příčle | 150/150/10 | pevné - pevné |
| 3 | táhla - příčel - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 4 | táhla - sloup - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 5 | příčné ztužení - a | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 6 | příčné ztužení - b | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 7 | podélné ztužení - a | 150/150/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 8 | podélné ztužení - b | 150/150/16 | pevné - pevné |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 11 | příčné ztužení - sloupy - a | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 12 | příčné ztužení - sloupy - b | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 13 | příčné ztužení - sloupy - c | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 14 | příčné ztužení - sloupy - d | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 15 | příčné ztužení - sloupy - e | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 16 | příčné ztužení - sloupy - f | 110/110/14,2 | pevné - pevné |
| 17 | příčné ztužení - sloupy - g | 80/80/8 | 2, 3 kloub - kloub |

Schematický pohled na variantu číslo 2



| Popis | Rozměr [mm] |
|---|-------------|
| průchozí šířka nástupiště mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka nástupiště v prostoru rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2 * 450 |
| průchozí výška nástupiště a komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| šířka autobusového stání | 3250 |
| výška průjezdního průřezu | 4200 |

Možnost dopravy konstrukce rámu na stavbu

Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlípí a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm. Maximální vnější vzdálenost sloupů rámu u příslušné varianty je 3725 mm. Z toho plyne, že nelze konstrukci rámu předem vyrobit a dopravit na stavbu.

Montáž rámu na místě

Rám příslušné varianty se skládá z celkem 18 dílců.

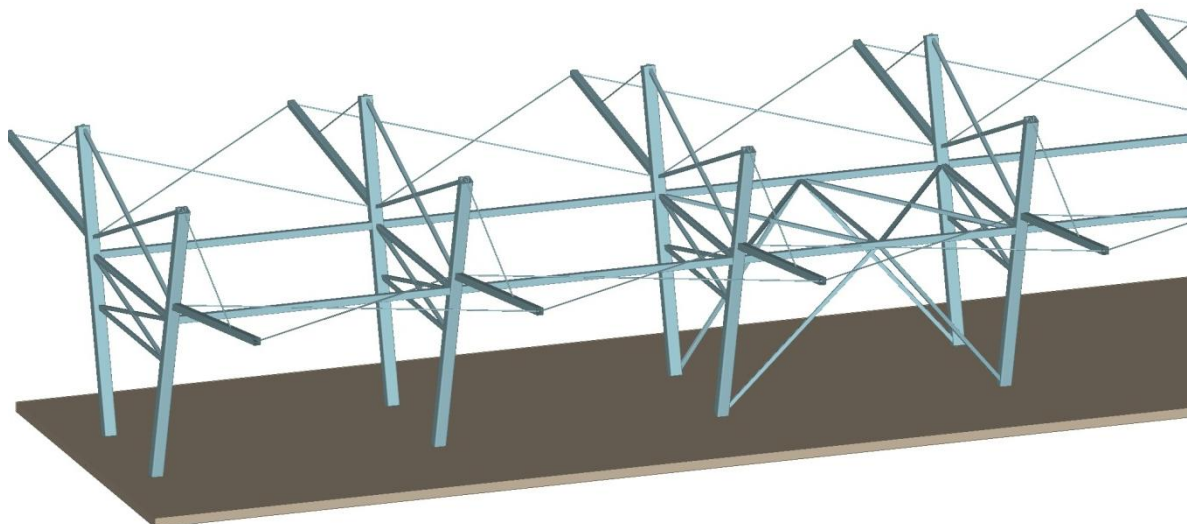
Celková hmotnost všech prvků konstrukce

Celková hmotnost konstrukce, kromě hmotnosti střešního pláště, je 80 737 kg. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

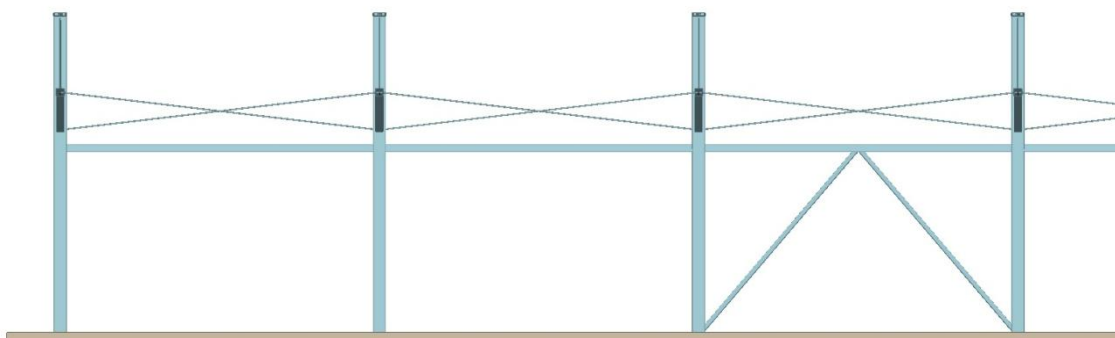
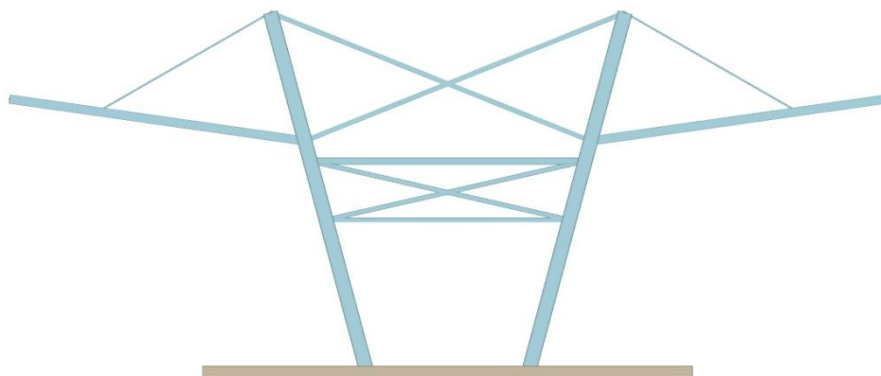
2.7 Varianta číslo 3

Výpočetní model byl navržen a posouzen v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

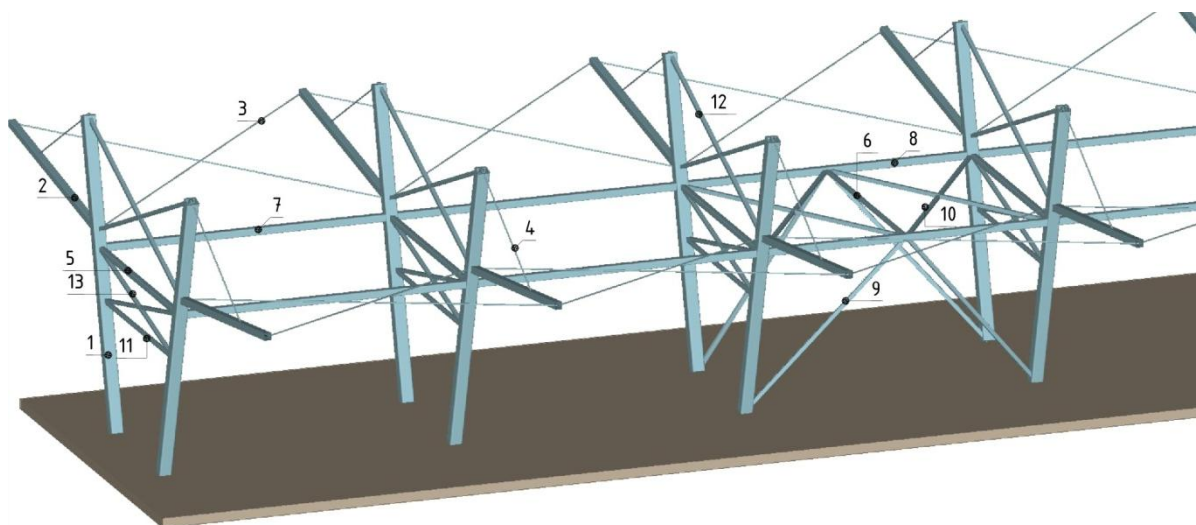
3D model konstrukce přístřešku vygenerovaný v programu FIN 3D



Pohledy na konstrukci vygenerované z programu FIN 3D



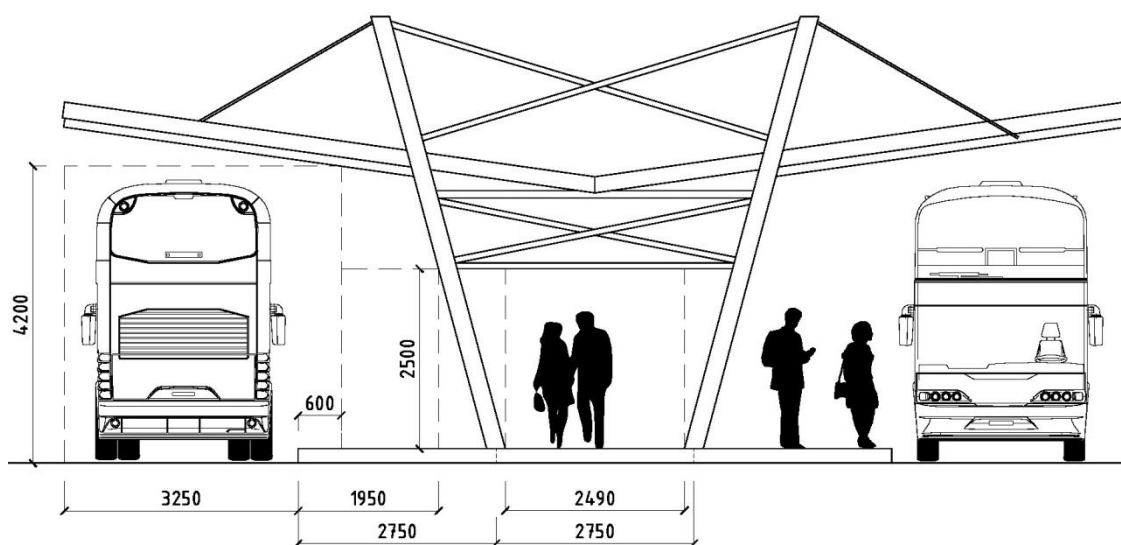
3D model konstrukce přístřešku s popisem dílců



Tabulka topologie

| Ozn. | Popis | Průřez [mm] | Uložení dílce |
|------|-----------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | sloupy | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 2 | příčle | 150/150/10 | pevné - pevné |
| 3 | táhla - příčel - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 4 | táhla - sloup - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 5 | příčné ztužení - a | 120/120/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 6 | příčné ztužení - b | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 7 | podélné ztužení - a | 150/150/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 8 | podélné ztužení - b | 150/150/16 | pevné - pevné |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 11 | příčné ztužení - sloupy - a | 80/80/10 | 2, 3 kloub - kloub |
| 12 | příčné ztužení - sloupy - b | 80/80/8 | 2, 3 kloub - kloub |
| 13 | příčné ztužení - sloupy - c | 80/80/11 | 2, 3 kloub - kloub |

Schematický pohled na variantu číslo 3



| Popis | Rozměr [mm] |
|---|-------------|
| průchozí šířka nástupiště mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka nástupiště v prostoru rámu | 1950 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2490 |
| průchozí výška nástupiště a komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| šířka autobusového stání | 3250 |
| výška průjezdního průřezu | 4200 |

Možnost dopravy konstrukce rámu na stavbu

Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlív a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm. Maximální vnější vzdálenost sloupů rámu u příslušné varianty je 6220 mm. Z toho plyne, že nelze konstrukci rámu předem vyrobit a dopravit na stavbu.

Montáž rámu na místě

Rám příslušné varianty se skládá z celkem 12 dílců.

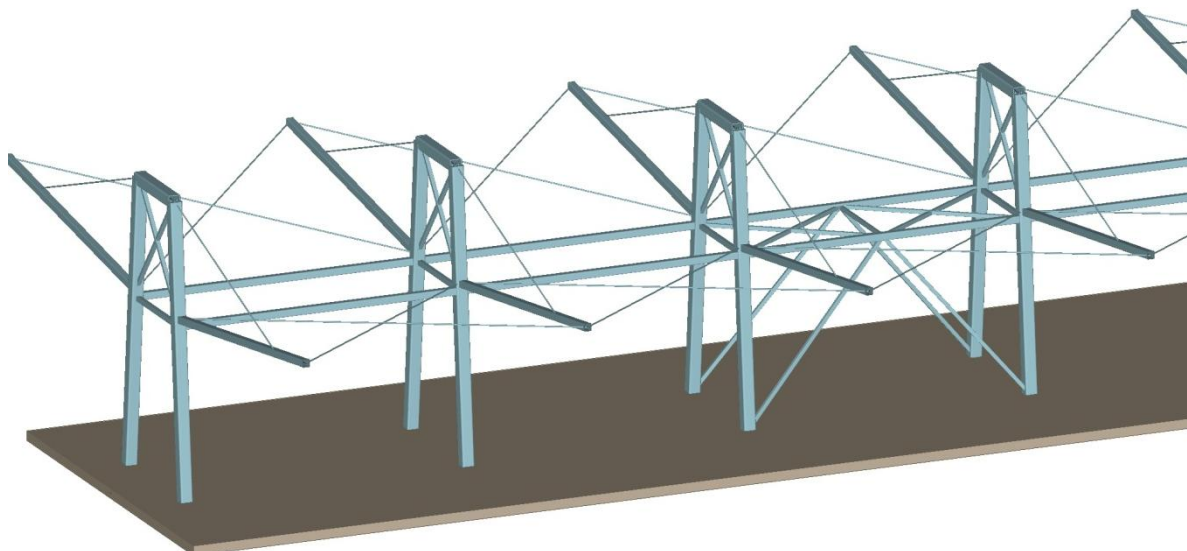
Celková hmotnost všech prvků konstrukce

Celková hmotnost konstrukce, kromě hmotnosti střešního pláště, je 77 847 kg. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

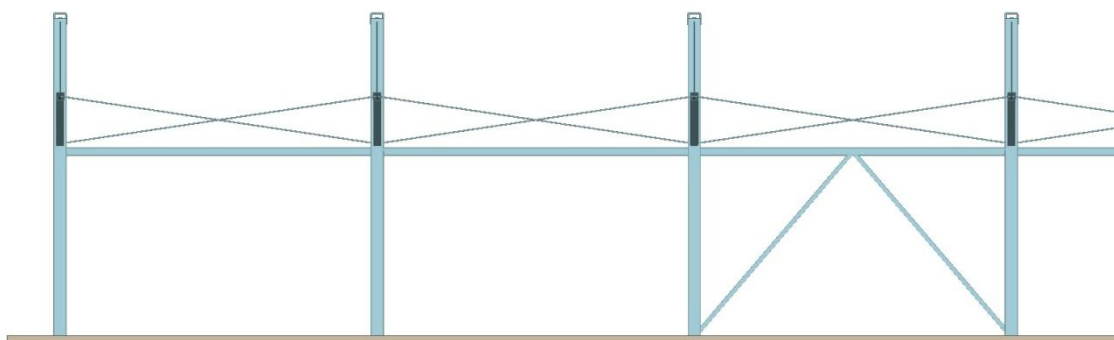
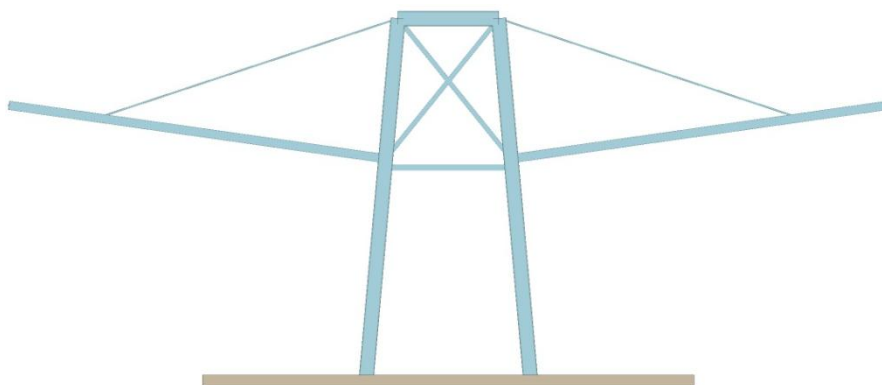
2.8 Varianta číslo 4

Výpočetní model byl navržen a posouzen v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

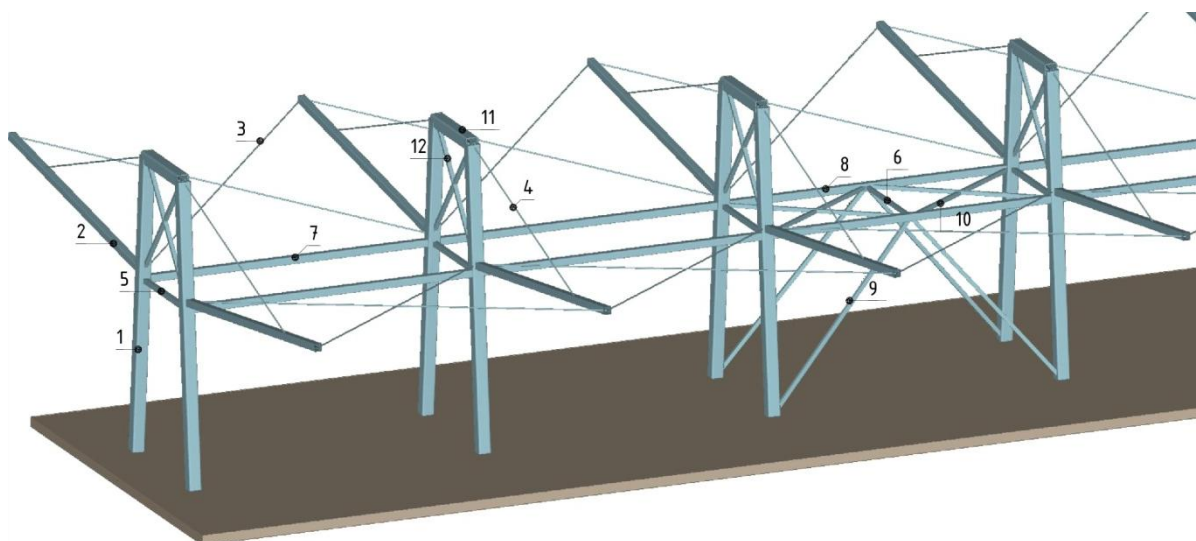
3D model konstrukce přístřešku vygenerovaný v programu FIN 3D



Pohledy na konstrukci vygenerované z programu FIN 3D



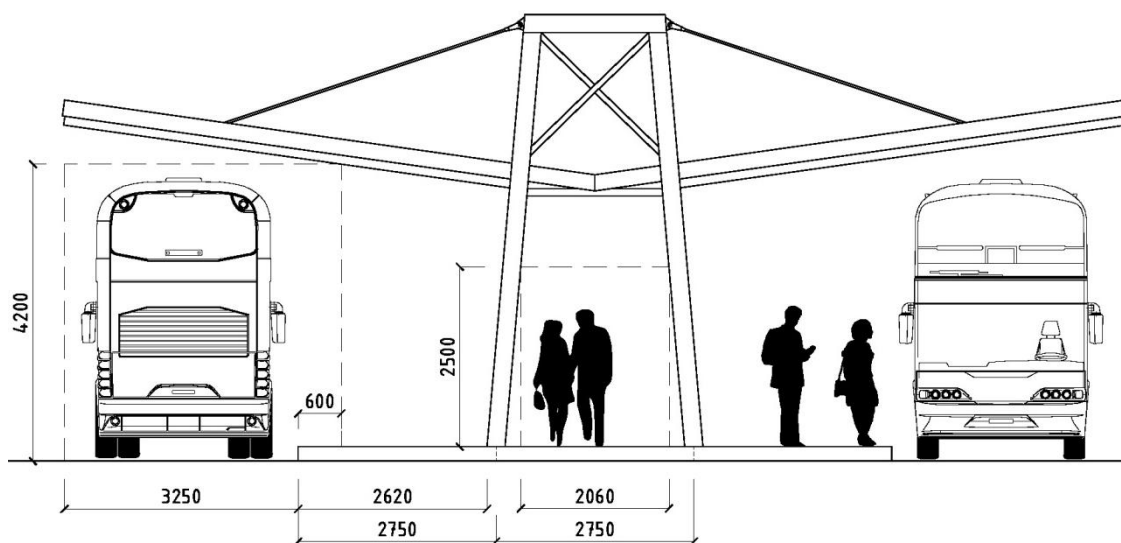
3D model konstrukce přístřešku s popisem dílců



Tabulka topologie

| Ozn. | Popis | Průřez [mm] | Uložení dílce |
|------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | sloupy | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 2 | příčle | 150/150/10 | pevné - pevné |
| 3 | táhla - příčel - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 4 | táhla - sloup - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 5 | příčné ztužení - a | 100/100/8 | 2, 3 kloub - kloub |
| 6 | příčné ztužení - b | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 7 | podélné ztužení - a | 150/150/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 8 | podélné ztužení - b | 150/150/16 | pevné - pevné |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 11 | příčle - sloup - sloup | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 12 | příčné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |

Schematický pohled na variantu číslo 4



| Popis | Rozměr [mm] |
|---|-------------|
| průchozí šířka nástupiště mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka nástupiště v prostoru rámu | 2620 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2060 |
| průchozí výška nástupiště a komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| šířka autobusového stání | 3250 |
| výška průjezdního průřezu | 4200 |

Možnost dopravy konstrukce rámu na stavbu

Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlů a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm. Maximální vnější vzdálenost sloupů rámu u příslušné varianty je 3000 mm. Z toho plyne, že lze konstrukci rámu předem vyrobit a dopravit na stavbu.

Montáž rámu na místě

Rám příslušné varianty se skládá z celkem 10 dílců. Kdyby byla využita možnost předem vyrobit konstrukci rámu bez příčlů a táhel, počet dílců vyžadujících montáž přímo na stavbě by se zredukoval na 5.

Celková hmotnost všech prvků konstrukce

Celková hmotnost konstrukce, kromě hmotnosti střešního pláště, je 73 892 kg. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

2.9 Návrh a posouzení střešního pláště přestřešení

Střešní plášť přestřešení tvoří trapézový plech, který je uložen na tenkostěnných Z - profilech. Osová vzdálenost vaznic je 1,5 m. Trapézový plech je uložen na celou délku střešní roviny přístřešku jako spojitý nosník.

Vaznice jsou navrženy podle konstrukčního systému Metsec - H.E.B.. Jedná se o dvoupolový systém spojitých nosníků, který je pro daný typ přestřešení ekonomicky výhodný. Vaznice krajních polí a spojky nacházející se na předposledních rámech jsou ze stejného profilu, který je silnější oproti profilu, který je použit na vaznice a spojky vnitřních polí. Vnitřní vaznice probíhá přes dvě pole, poté je pomocí spojky stejného profilu spojena s další vaznicí.

Pro zajištění střešních vaznic proti kroucení a vybočení způsobeného sáním větru a k dosažení dostatečné tuhosti střešní roviny, je použito vaznicových vzpěr a táhel.

Zatížení působící na střešní plášť

| Druh zatížení | g_k [kN/m ²] | g_d [kN/m ²] |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| Sníh | 0,57 | $0,57 * 1,5 = 0,86$ |
| Vítr | 0,9 | $0,9 * 1,5 = 1,35$ |
| Trapézový plech | 0,05 | $0,05 * 1,35 = 0,68$ |

Poznámka: V tabulce je uvedeno maximální zatížení sněhem a větrem na střešní plášť.

Šířky podpěr

- minimální šířka krajní podpěry = 40 mm

$$40 \text{ mm} < 65 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

- minimální šířka přechodné podpěry = 60 mm

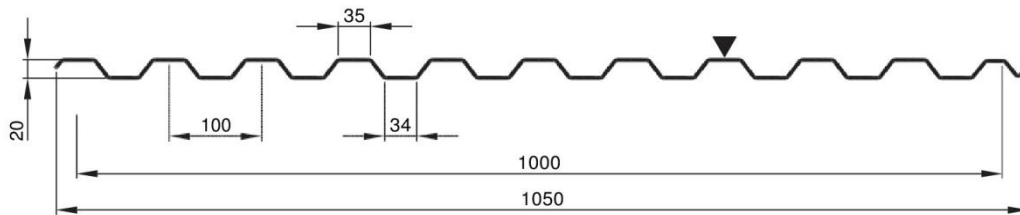
$$60 \text{ mm} < 65 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Výpočet zatížení

$$\text{max. návrhové zatížení} = g_{d,tr} + q_{d,sníh} + q_{d,vítr} = 0,068 + 0,86 + 1,35 = 2,28 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{max. charakteristické zatížení} = g_{k, \text{tr}} + q_{k, \text{snih}} + q_{k, \text{vitr}} = 0,05 + 0,57 + 0,9 = 1,52 \text{ kN/m}^2$$

Posouzení trapézového plechu TR 20.100.1000, tl. 0,5 mm



- MSÚ

$$2,84 \text{ kN/m}^2 > 2,28 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

- MSP

$$1,74 \text{ kN/m}^2 > 1,53 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

| Nominální tloušťka t_{nom} [mm] | Hmotnost [kg/m ²] | J_x [cm ⁴] | Pozitiv | Rozpětí mezi podpěrami | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | Podmínka | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 1,75 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 |
| | | | | | [m] | | | | | | | | |
| 0,50 | 4,87 | 3,72 | SGN | 5,86 | 3,98 | 2,84 | 2,09 | 1,60 | 1,27 | 1,03 | 0,85 | 0,71 | |
| | | | L/150 | 5,86 | 3,82 | 2,26 | 1,44 | 0,98 | 0,69 | 0,51 | 0,39 | 0,30 | |
| | | | L/200 | 5,60 | 2,95 | 1,74 | 1,11 | 0,75 | 0,53 | 0,39 | 0,30 | 0,23 | |
| | | 4,18 | L/300 | 3,73 | 1,97 | 1,16 | 0,74 | 0,50 | 0,35 | 0,26 | 0,20 | 0,15 | |

Zatížení působící na střešní vaznici

| Druh zatížení | g_k [kN/m] | g_d [kN/m] |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| Sníh | $0,57 * 1,5 = 0,86$ | $0,86 * 1,5 = 1,29$ |
| Vítr - tlak | $0,9 * 1,5 = 1,35$ | $1,35 * 1,5 = 2,025$ |
| Vítr - sání | $1,1 * 1,5 = 1,65$ | $1,65 * 1,5 = 2,475$ |
| Trapézový plech | $0,05 * 1,5 = 0,075$ | $0,075 * 1,35 = 0,11$ |
| Střešní vaznice | 0,0617 | $0,0617 * 1,35 = 0,084$ |

Poznámka 1: V tabulce je uvedeno maximální zatížení sněhem a větrem na střešní vaznici.

Poznámka 2: Osová vzdálenost střešních vaznic je 1,5m.

- maximální účinek návrhového zatížení

$$g_{d, \text{max}} = q_{d, \text{snih}} + q_{d, \text{vitr, tlak}} + g_{d, \text{trapez}} + g_{d, \text{vaznice}} = 1,29 + 2,025 + 0,11 + 0,084 = 3,51 \text{ kN/m}$$

- minimální účinek návrhového zatížení

$$g_{d, \text{min}} = q_{d, \text{vitr, sání}} - g_{d, \text{trapez}} - g_{d, \text{vaznice}} = 2,475 - 0,075 - 0,0617 = 2,34 \text{ kN/m}$$

- minimální účinek charakteristického zatížení

$$g_{k, \text{max}} = q_{k, \text{snih}} + q_{k, \text{vitr, tlak}} + g_{k, \text{trapez}} + g_{k, \text{vaznice}} = 0,86 + 1,35 + 0,075 + 0,0617 = 2,35 \text{ kN/m}$$

Rozměry dešťového svodu podle tabulky 8 v ČSN EN 12056-3

- odtok dešťových vod

$$Q = i * A * C = 0,03 * 1 * 14,8 * 6 * 2 = 4,18 \text{ l/s}$$

- navrhuji hranatý dešťový svod čtvercového průřezu o straně 80 mm

$$8,1 \text{ l/s} > 4,18 \text{ l/s} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2.11 Návrh a posouzení střešních žlabů a svodů přístřešku nástupiště číslo 3

Rozměry žlabu podle půdorysného průmětu odvodňované plochy podle tabulky v ČSN 73 3610

- na 1 m² půdorysné plochy odvodňované střechy se doporučuje 1 cm² průřezové plochy žlabu

- průřezová plocha žlabu

$$A_z = 15 * 9,6 = 144 \text{ cm}^2$$

- plocha odvodňované části střechy

$$A_s = 8,3 * 6 * 2 = 100 \text{ m}^2$$

$$144 > 100 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rozměry dešťového svodu podle tabulky 8 v ČSN EN 12056-3

- odtok dešťových vod

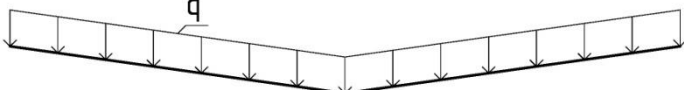
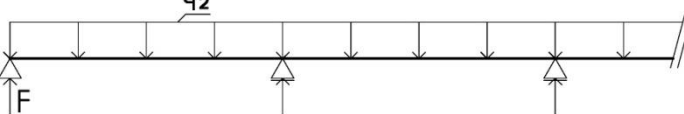

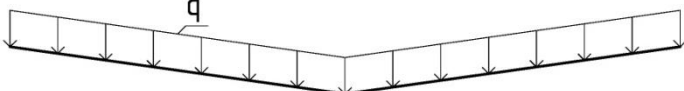
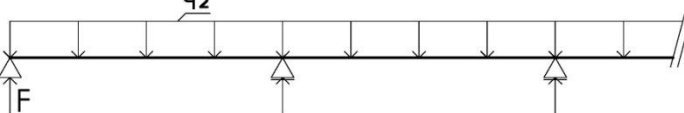
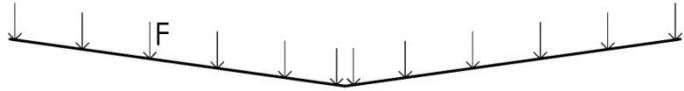
$$Q = i * A * C = 0,03 * 1 * 8,3 * 6 * 2 = 3,0 \text{ l/s}$$

- navrhuji hranatý dešťový svod čtvercového průřezu o straně 80 mm

$$8,1 \text{ l/s} > 3,0 \text{ l/s} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2.12 Zatížení působící na objekt, sestavení zatěžovacích stavů a jejich kombinací - přestřešení nástupišť číslo 1 a 2

2.12.1 Zatížení stálé

| | |
|--|--|
| <p>Název: vlastní tíha konstrukce</p> <p>- vlastní tíha konstrukce bude vygenerována softwarem FIN EC v5 (FIN 3D)</p> | <p>Označení: G1</p> |
| <p>Název: zavěšené technologie</p> <p><u>Příčný řez</u></p>  <p><u>Podélný řez</u></p>  <p><u>Příčný řez</u></p>  | <p>Označení: G2</p> <p>- velikost zatížení $q = 10 \text{ kg/m}^2 = 0,1 \text{ kN/m}^2$</p> <p>- přepočítání zatížení na vaznici $q_2 = 0,1 * 1,5 = 0,15 \text{ kN/m}$</p> <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 1,02 \text{ kN}$</p> |
| <p>Název: střešní plášť</p> <p><u>Příčný řez</u></p>  <p><u>Podélný řez</u></p>  <p><u>Příčný řez</u></p>  | <p>Označení: G3</p> <p>- velikost zatížení - trapézový plech $q = 0,097 \text{ kN/m}^2$</p> <p>- velikost zatížení - vaznice $q_1 = 0,0617 \text{ kN/m}$</p> <p>- přepočítání zatížení na vaznici $q_2 = (0,097 * 1,5) + 0,0617 = 0,21 \text{ kN/m}$</p> <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 1,43 \text{ kN}$</p> |

2.12.2 Zatížení sněhem

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

| | | |
|--|-------------------|------------------------|
| Sněhová oblast: | | vlastní |
| Charakteristická hodnota zatížení s_k | = | 0,56 kN/m ² |
| Typ krajiny: | | normální |
| Součinitel expozice | C_e | = 1,00 |
| Tepelný součinitel | C_t | = 1,00 |
| Součinitel zatížení | γ_f | = 1,50 |
| Tvar zastřešení: střecha vícelodní budovy | | |
| Sklon střechy | α_1 | = 8,0 ° |
| Sklon střechy | α_2 | = 8,0 ° |
| Průměrný sklon | α | = 8,0 ° |
| Tvarový součinitel | $\mu_1(\alpha_1)$ | = 0,80 |
| Tvarový součinitel | $\mu_1(\alpha_2)$ | = 0,80 |
| Tvarový součinitel | $\mu_2(\alpha)$ | = 1,01 |

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,45 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,67 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,45 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,67 kN/m}^2 \text{)}$$

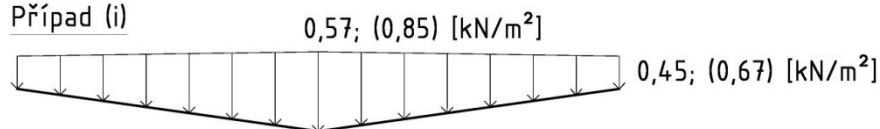
Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,45 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,67 kN/m}^2 \text{)}$$

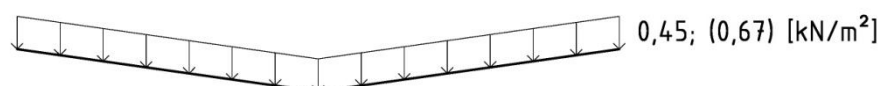
$$s_2 = 0,45 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,67 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_3 = 0,57 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,85 kN/m}^2 \text{)}$$

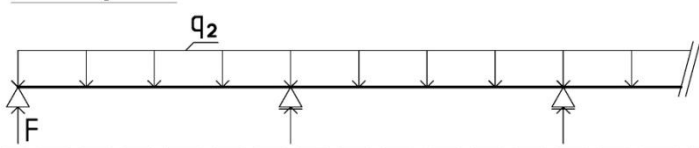
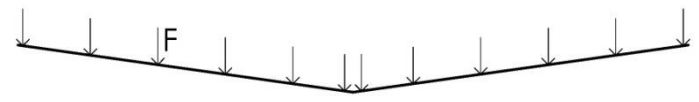
Případ (i)

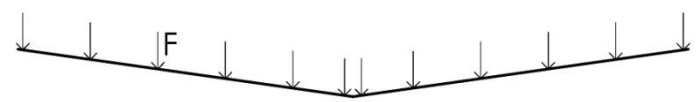


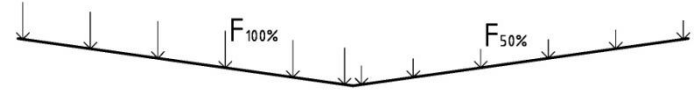
Případ (ii)



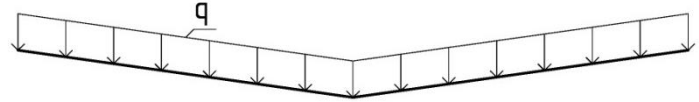
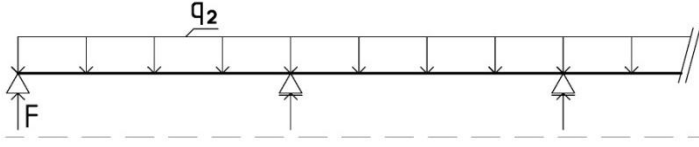
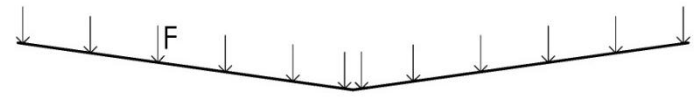
| | |
|--------------------|---|
| Název: sníh - 100% | Označení: S4 |
| <p>Podélný řez</p> | - přepočtení zatížení na vaznici (ii) $q_2 = 0,45 * 1,5 = 0,675 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p> | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 4,63 \text{ kN}$ |

| | |
|--|---|
| Název: sníh - 100% + návěj | Označení: S5 |
| <p>Podélný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - přepočtení zatížení na vaznici (i) $q_2 = 0,57 * 1,5 = 0,855 \text{ kN/m}$ - přepočtení zatížení na vaznici (ii) $q_2 = 0,45 * 1,5 = 0,675 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 5,85 \text{ kN}$ |

| | |
|---|---|
| Název: sníh - 50% | Označení: S6 |
| <p>Příčný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = F_{k,100\%} / 2 = 4,63 / 2 = 2,31 \text{ kN}$ |

| | |
|---|---|
| Název: sníh - 100% / 50% | Označení: S7 |
| <p>Příčný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_{k,100\%} = 4,63 \text{ kN}$ $F_{k,50\%} = 2,31 \text{ kN}$ |

2.12.3 Zatížení občasné užitné

| | |
|--|--|
| Název: občasné užitné | Označení: Q8 |
| <p>Příčný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - velikost zatížení $q = 75 \text{ kg/m}^2 = 0,75 \text{ kN/m}^2$ |
| <p>Podélný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - přepočtení zatížení na vaznici $q_2 = 0,75 * 1,5 = 1,125 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | <ul style="list-style-type: none"> - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 7,69 \text{ kN}$ |

2.12.4 Zatížení větrem - střecha - plošné

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

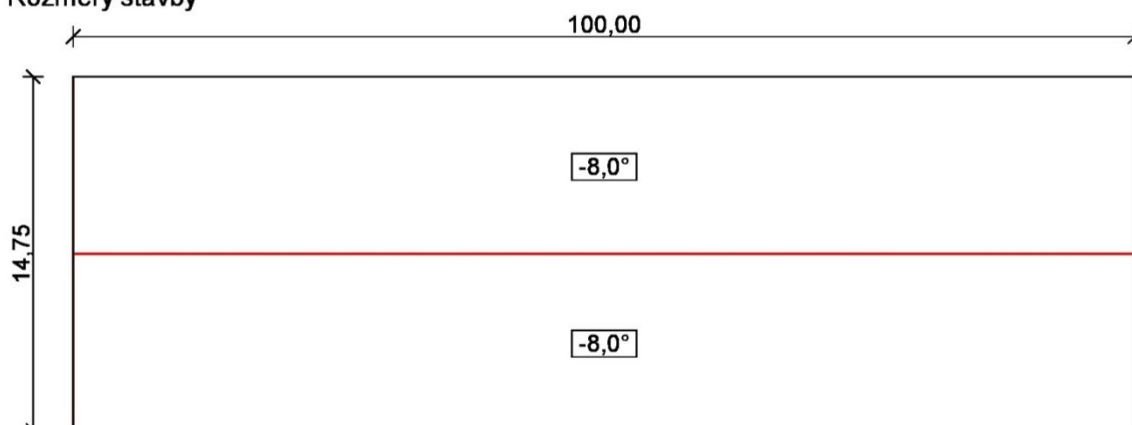
Větrná oblast: II
 Rychlost větru $v_{b,0}$ = 25,00 m/s
 Kategorie terénu: III
 Referenční výška budovy z_e = 4,80 m
 Součinitel směru větru C_{dir} = 1,00
 Součinitel ročního období C_{season} = 1,00
 Měrná hmotnost vzduchu ρ = 1,250 kg/m³
 Součinitel orografie C_o = 1,00
 Maximální dynamický tlak q_p = 0,50 kN/m²
 Součinitel zatížení γ_f = 1,50

Přístřešek

Součinitel plnosti φ_{min} = 0,00

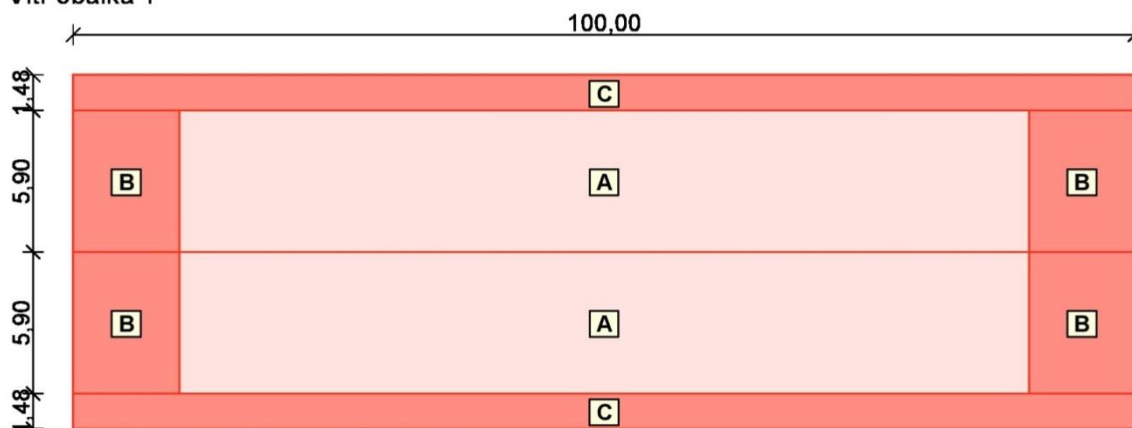
Součinitel plnosti φ_{max} = 1,00

Rozměry stavby



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

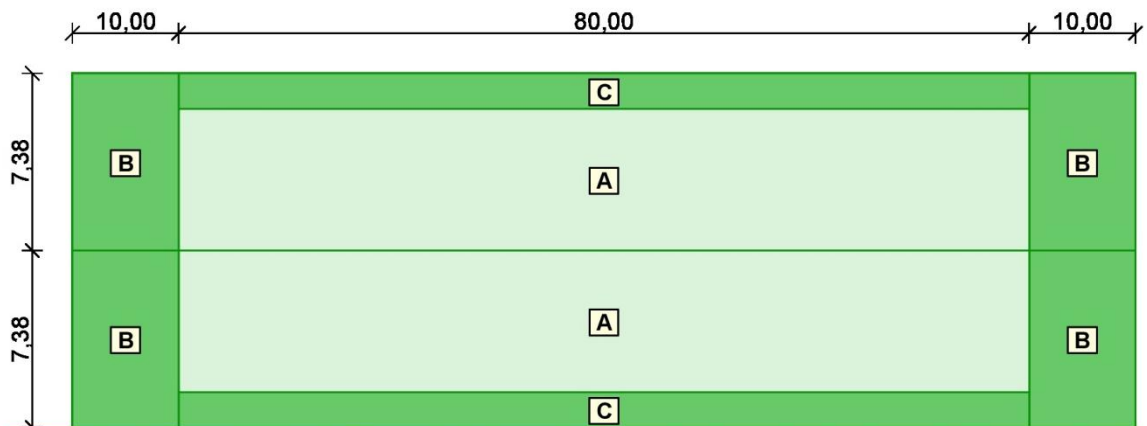
Vítr obálka 1



| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m ²] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| A | -8,0 | A | -0,75(-1,13) |
| B | -8,0 | B | -1,10(-1,65) |
| C | -8,0 | C | -1,10(-1,65) |

Vítr obálka 2

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

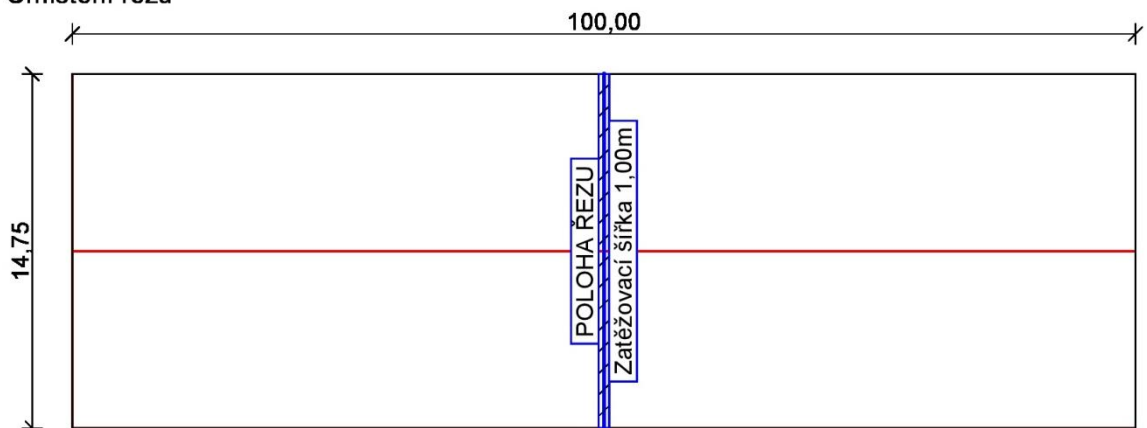


| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m ²] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| A | -8,0 | A | 0,25(0,38) |
| B | -8,0 | B | 0,90(1,35) |
| C | -8,0 | C | 0,90(1,35) |

1.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: příčný řez - polovina

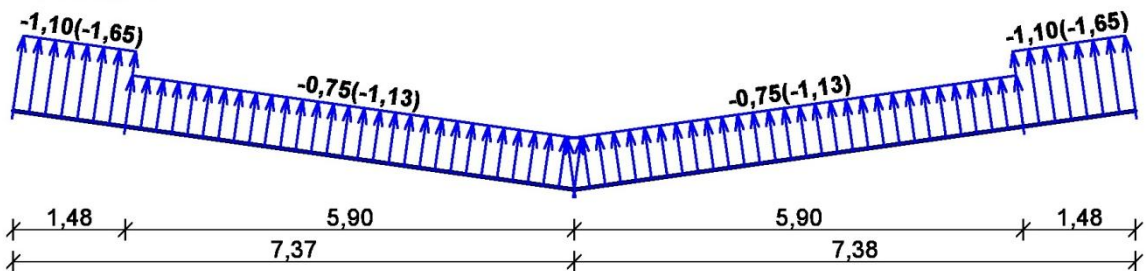
Přístřešek

Umístění řezu

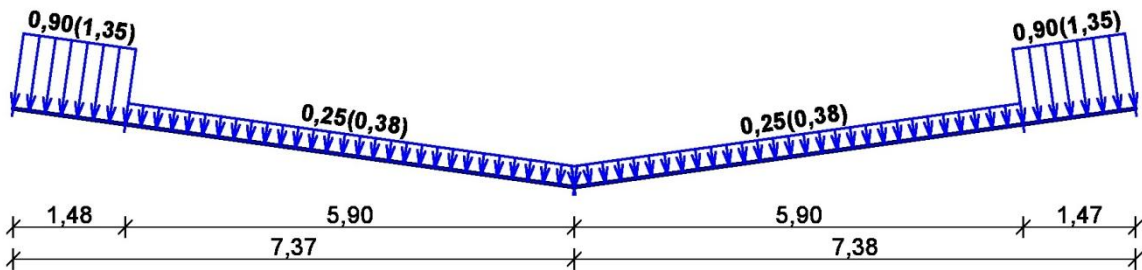


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



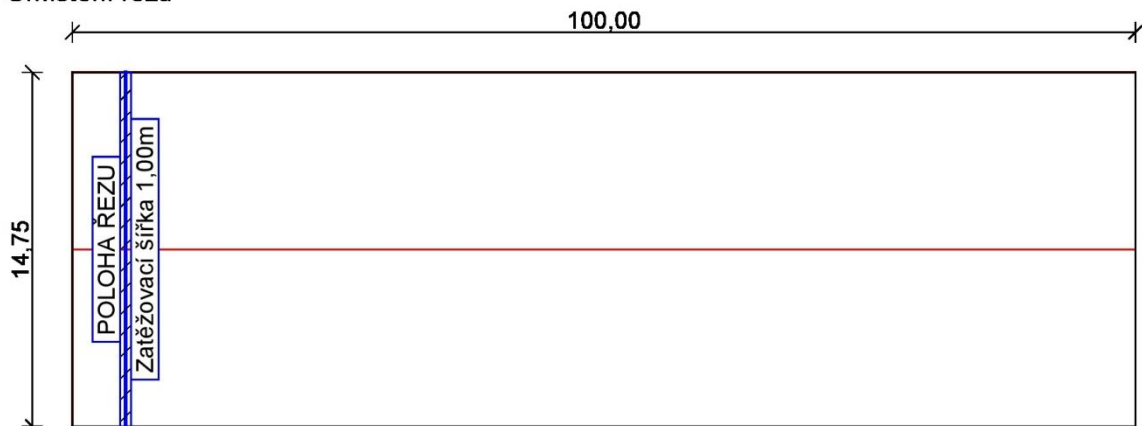
Vítr obálka 2



1.2 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: příčný řez - kraj

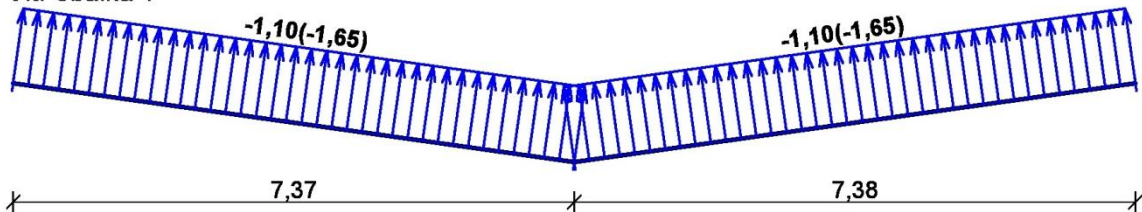
Přístřešek

Umístění řezu

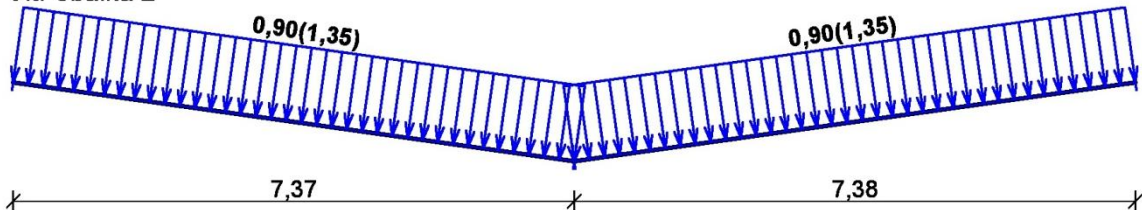


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



Vítr obálka 2

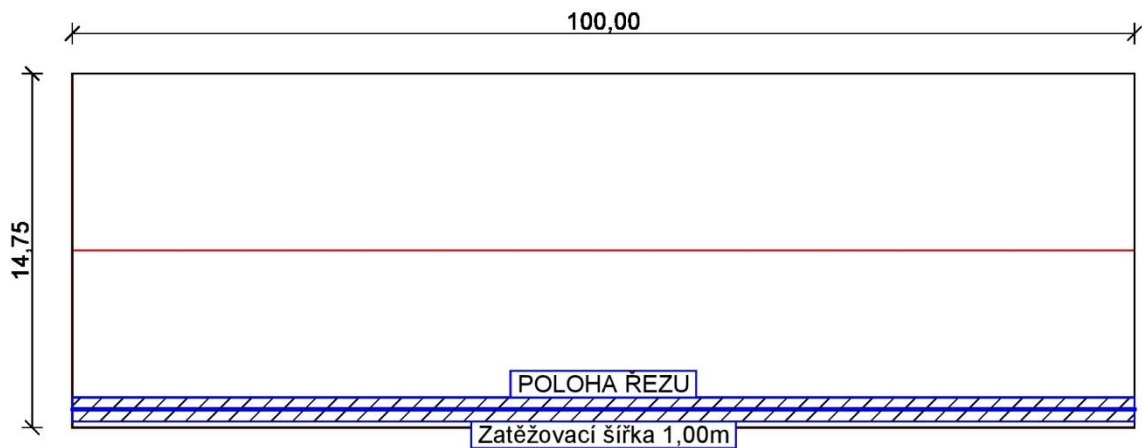


1.3 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: podélný řez - kraj

Přístřešek

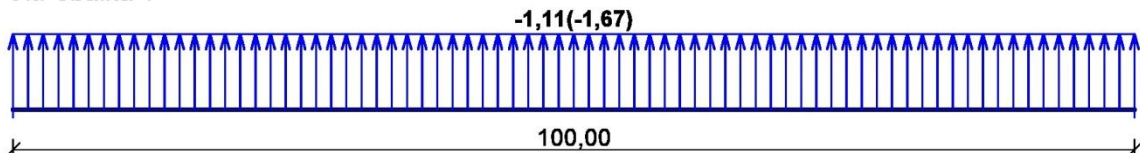
Umístění řezu

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

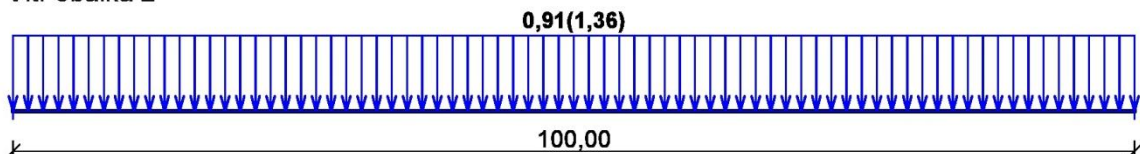


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



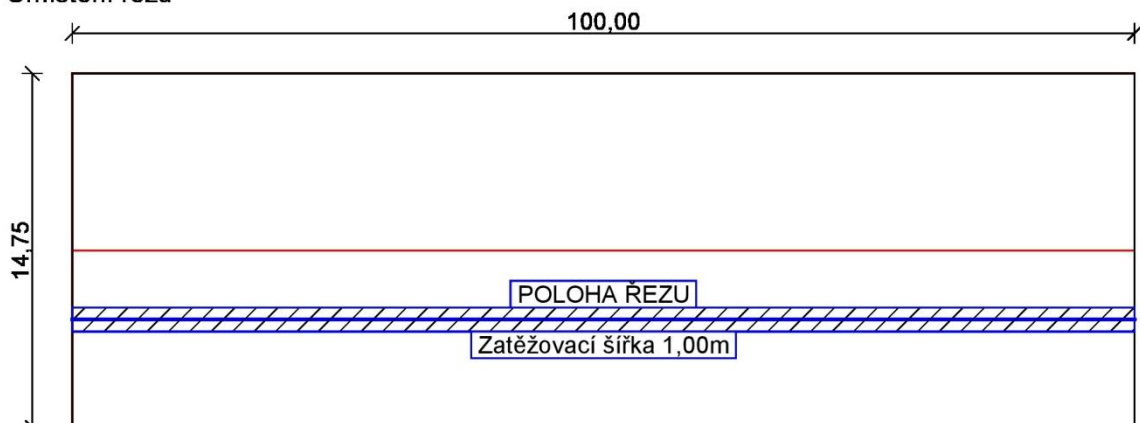
Vítr obálka 2



1.4 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: podélný řez - střed

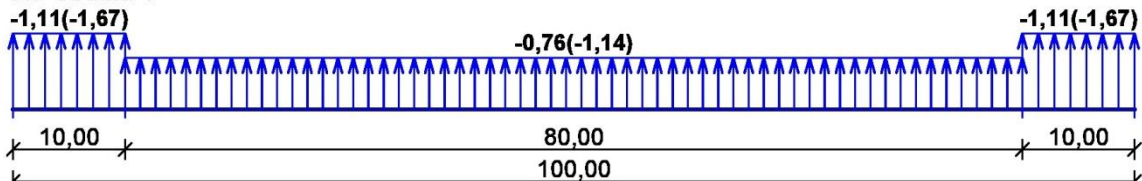
Přístřešek

Umístění řezu

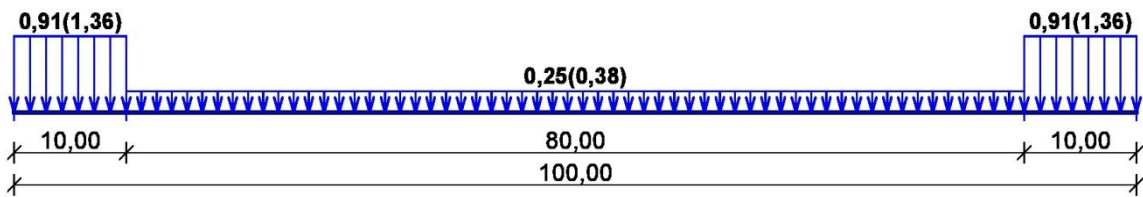


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



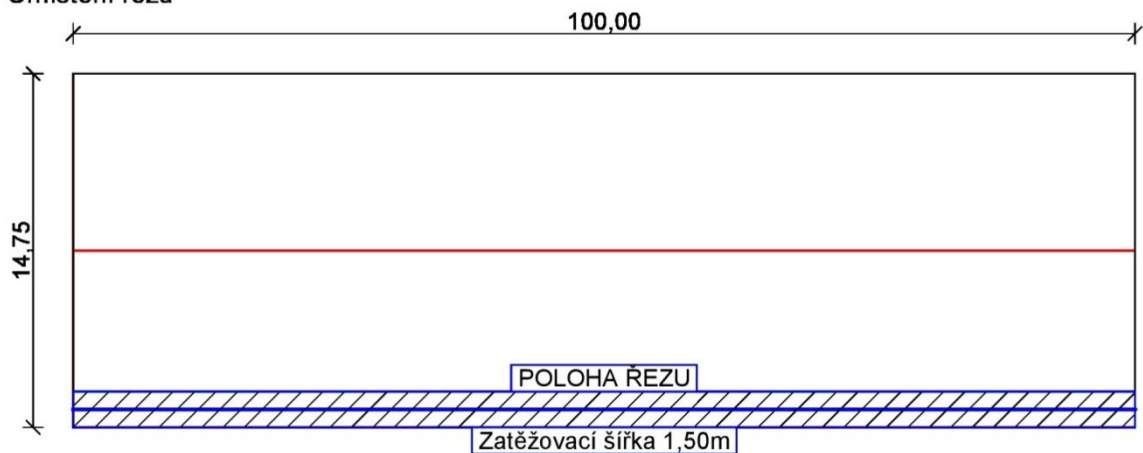
Vítr obálka 2



1.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,50 m: podélný řez - kraj - zs =

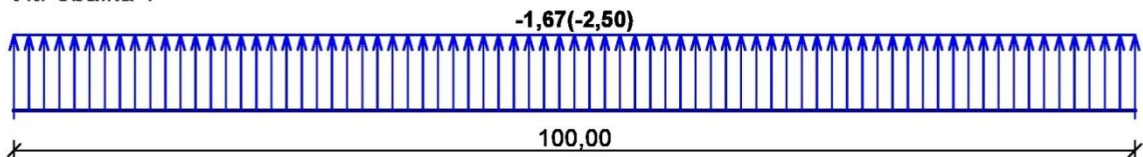
Přístřešek

Umístění řezu

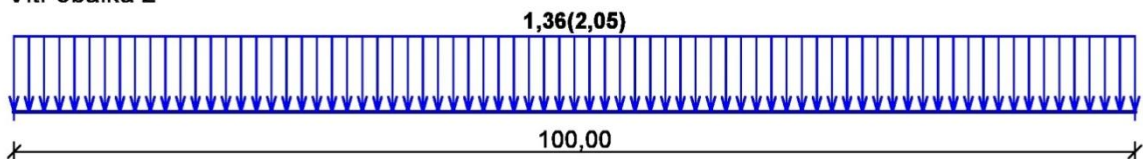


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



Vítr obálka 2

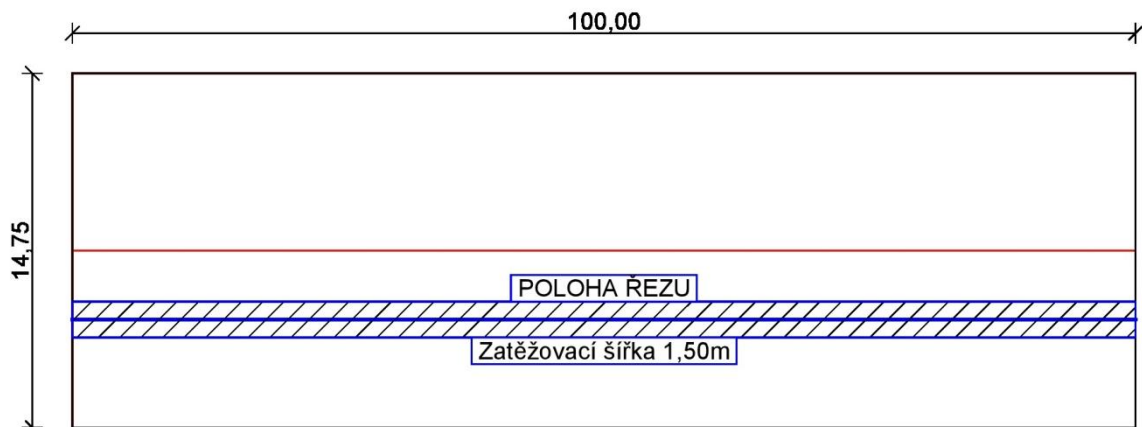


1.2 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,50 m: podélný řez - střed - zs =

Přístřešek

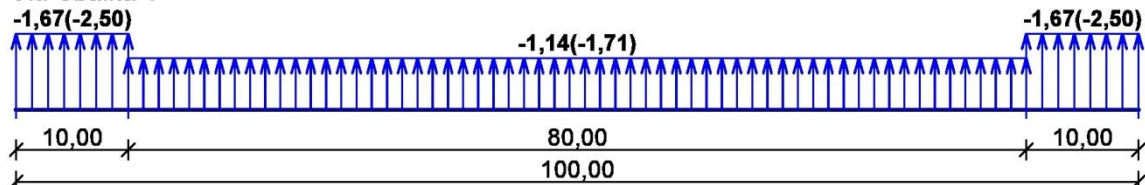
Umístění řezu

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

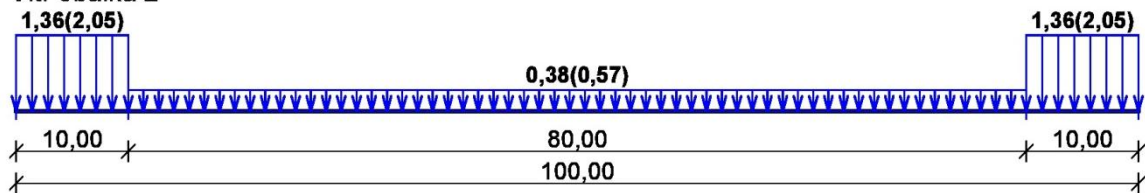


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1

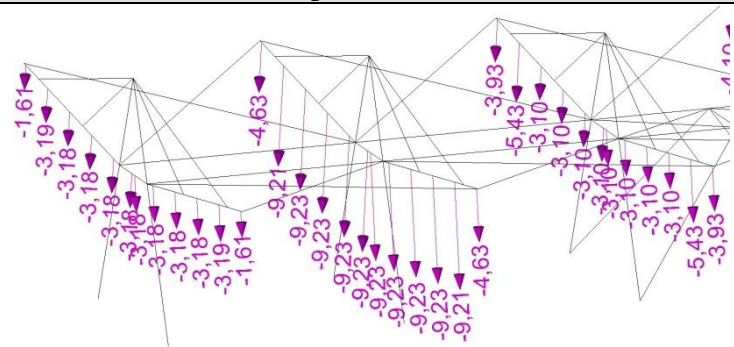


Vítr obálka 2



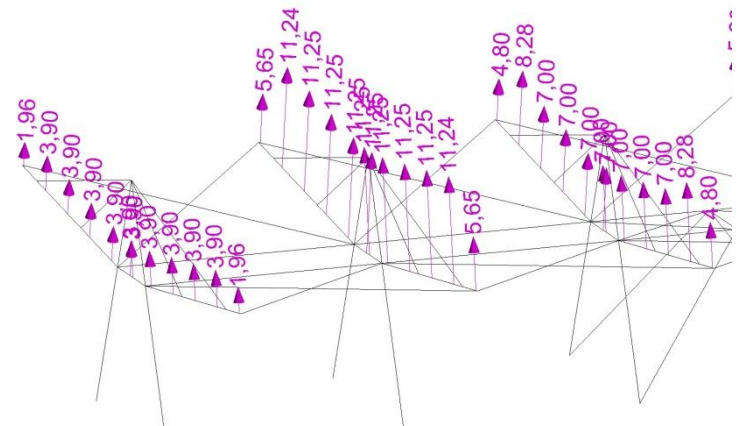
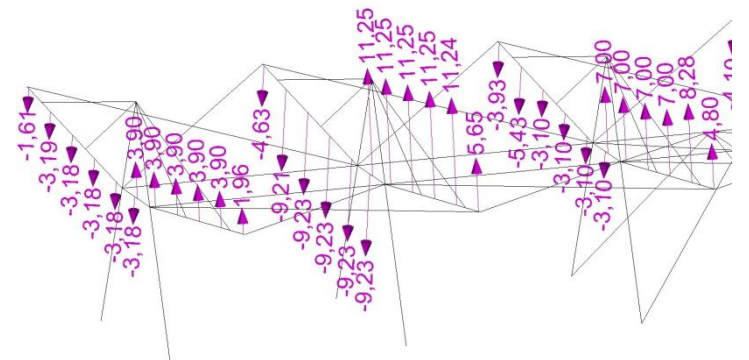
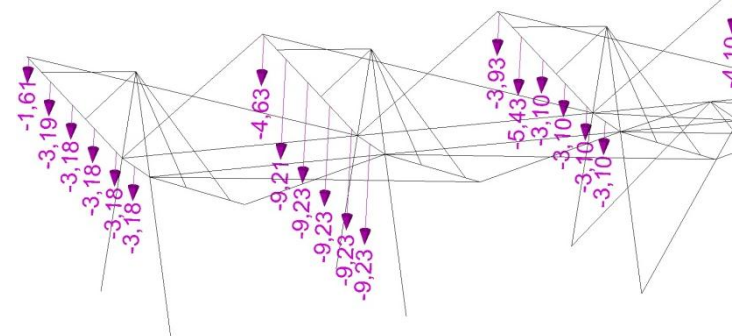
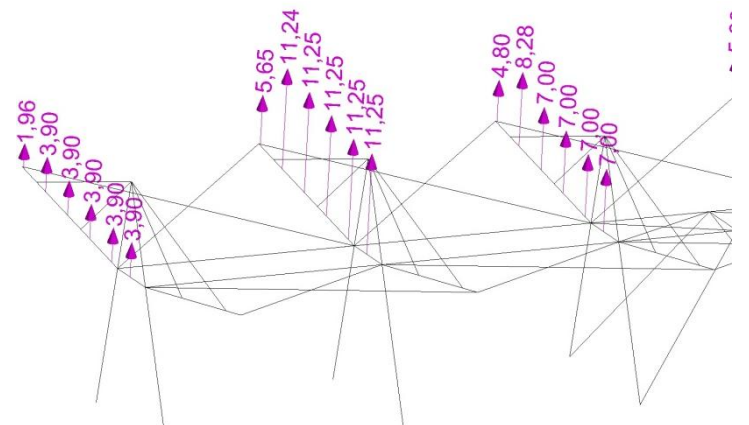
Název: vítr - tlak/tlak - plocha

Označení: W9



- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)

F_k

| | |
|---|---|
| <p>Název: vítr - sání/sání - plocha</p> | <p>Označení: W10</p> |
|  | <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)</p> <p>F_k</p> |
| <p>Název: vítr - tlak/sání - plocha</p> | <p>Označení: W11</p> |
|  | <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)</p> <p>F_k</p> |
| <p>Název: vítr - tlak/žádné - plocha</p> | <p>Označení: W12</p> |
|  | <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)</p> <p>F_k</p> |
| <p>Název: vítr - sání/žádné - plocha</p> | <p>Označení: W13</p> |
|  | <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)</p> <p>F_k</p> |

2.12.5 Zatížení větrem - sloupy - příčný směr

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- jedná se o nosný prvek se čtvercovým průřezem (7.6)

- součinitel síly c_f (7.9)

$$c_f = c_{f,0} * \Psi_r * \Psi_\lambda = 2,1 * 1,0 * 1,0 = 2,1$$

$$c_{f,0} = 2,1 \text{ (obrázek 7.23)}$$

$$\Psi_r = 1,0 \text{ (obrázek 7.24)}$$

$$\Psi_\lambda = 1,0 \text{ (7.13)}$$

- referenční výška $z_e = 6 \text{ m}$

- referenční plocha (7.10)

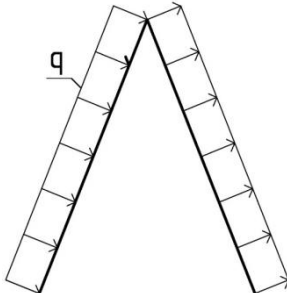
$$A_{ref} = 1 * b = 6,455 * 0,25 = 1,62 \text{ m}^2$$

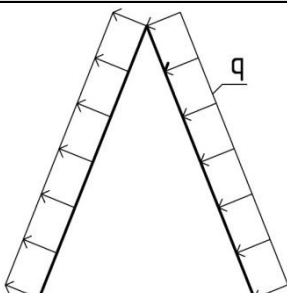
- síla na jeden prvek

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 2,1 * 0,54 * 1,62 = 1,87 \text{ kN}$$

$$c_s * c_d = 1,0$$

$$q = F_w / l = 1,87 / 6,455 = 0,29 \text{ kN/m}$$

| Název: sloupy - příčný směr 1 | Označení: W14 |
|---|-------------------------|
|  | $q = 0,29 \text{ kN/m}$ |

| Název: sloupy - příčný směr 2 | Označení: W15 |
|---|-------------------------|
|  | $q = 0,29 \text{ kN/m}$ |

2.12.6 Zatížení větrem - tření střecha

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- součinitele tření (7.5)
- součinitel tření c_{fr} (tabulka 7.10)
 $c_{fr} = 0,04$
- určení plochy - menší z hodnot $2b$ nebo $4h$ od návětrných okrajů
 $2 * b = 2 * 14,75 = 29,5 \text{ m}$
 $4 * h = 4 * 4,8 = 19,2 \text{ m}$
- délka celkem = 102 m
- délka tření = $102 - 19,2 = 82,8 \text{ m}$
- šířka tření = $2 * 7,45 = 14,9 \text{ m}$
- celková plocha tření = $82,8 * 14,9 = 1234 \text{ m}^2$
- výsledná celková síla tření
 $F_{fr} = c_{fr} * q_p(z_e) * A_{fr} = 0,04 * 0,5 * 1234 = 24,1 \text{ kN}$
- výsledná síla na jednu příčli
 - šířka jedné strany přístřešku = $14,9 / 2 = 7,45 \text{ m}$
 - délka plochy tření = osové vzdálenosti dvou sousedních příčlí = 6 m
 - plocha tření $A = 6 * 7,45 = 44,7 \text{ m}^2$
 - síla tření
 $F = c_{fr} * q_p(z_e) * A = 0,04 * 0,5 * 44,7 = 0,894 \text{ kN}$
 $q_t = F / l = 0,894 / 7,45 = 0,12 \text{ kN/m}$

| Název: sloupy - podélný směr 1 + tření | Označení: W16 |
|--|--|
| | $q_s = 0,29 \text{ kN/m}$ $q_t = 0,12 \text{ kN/m}$ |

| Název: sloupy - podélný směr 2 + tření | Označení: W17 |
|--|--|
| | $q_s = 0,29 \text{ kN/m}$ $q_t = 0,12 \text{ kN/m}$ |

2.12.7 Zatížení větrem - střecha - síla

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- přístřešky (7.3)

- součinitele celkové síly c_f (tabulka 7.7)

- pro sklon - 10°

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = -0,6$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = -1,4$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = +0,4$

- pro sklon - 5°

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = -0,5$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = -1,3$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = +0,3$

- pro sklon - 8° - stanovení pomocí lineární interpolace

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = 0,5 + (8 - 5) * [(0,6 - 0,5) / (10 - 5)] = -0,56$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = 1,3 + (8 - 5) * [(1,4 - 1,3) / (10 - 5)] = -1,36$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = 0,3 + (8 - 5) * [(0,4 - 0,3) / (10 - 5)] = +0,36$

- síla od větru pro $c_f > 0$

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 0,36 * 0,5 * 7,45 * 6 = 8,05 \text{ kN}$$



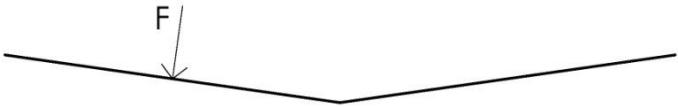


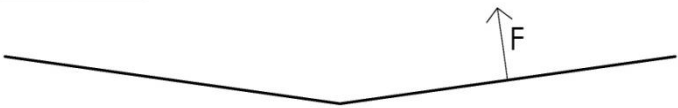
$$c_s * c_d = 1,0$$

- síla od větru pro $c_f < 0$

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 1,36 * 0,5 * 7,45 * 6 = 30,4 \text{ kN}$$

$$c_s * c_d = 1,0$$

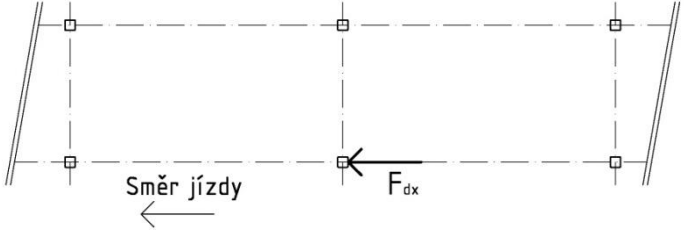
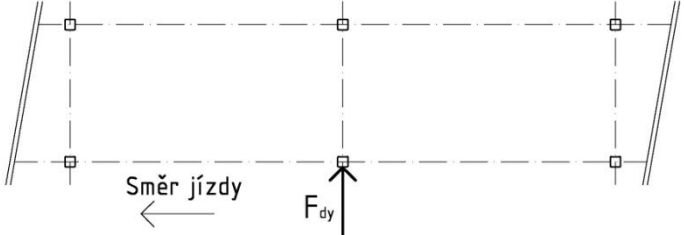
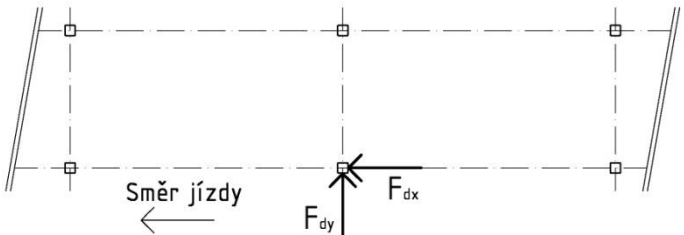
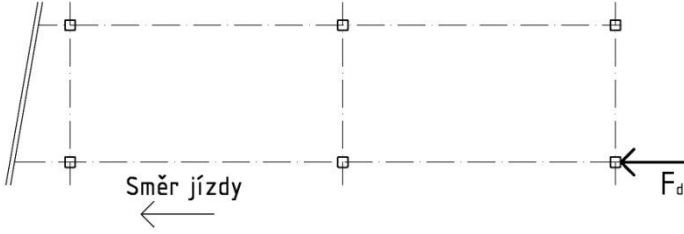
$$A_{ref} = 7,45 * 6 = 44,7 \text{ m}^2$$

| | |
|---|------------------------------------|
| Název: vítr - tlak / tlak - síla | Označení: W18 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f > 0$ $F = 8,05 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - sání / sání - síla | Označení: W19 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f < 0$ $F = 30,4 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - tlak / žádné - síla | Označení: W20 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f > 0$ $F = 8,05 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - žádné / tlak - síla | Označení: W21 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f > 0$ $F = 8,05 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - sání / žádné - síla | Označení: W22 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f < 0$ $F = 30,4 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - sání / žádné - síla | Označení: W23 |
| <p>Příčný řez</p>  | $c_f < 0$ $F = 30,4 \text{ kN}$ |

2.12.8 Zatížení - náraz vozidla

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-7

- mimořádná zatížení způsobená silničními vozidly (4.3)
- velikost statické ekvivalentní síly od nárazu vozidla (tabulka 4.1)
 - místní komunikace, rychlost do 60 km/h
 - velikost síly $F_{dx} = 500$ kN (ve směru jízdy)
 - velikost síly $F_{dy} = 250$ kN (kolmo na směr jízdy)

| Název: náraz vozidla - střed - směr x | Označení: A24 |
|---|--|
|  | $F_{dx} = 500$ kN |
| Název: náraz vozidla - střed - směr y | Označení: A25 |
|  | $F_{dy} = 250$ kN |
| Název: náraz vozidla - střed - směr x, směr y | Označení: A26 |
|  | $F_{dx} = 500$ kN $F_{dy} = 250$ kN |
| Název: náraz vozidla - kraj - směr x | Označení: A27 |
|  | $F_{dx} = 500$ kN |

| Název: náraz vozidla - kraj - směr y | Označení: A28 |
|--------------------------------------|---------------------------|
| | $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

| Název: náraz vozidla - kraj - směr x, směr y | Označení: A29 |
|--|--|
| | $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

2.12.9 Kombinace zatěžovacích stavů

Kombinace zatěžovacích stavů jsou vygenerovány programem FIN EC v5 (FIN 3D).

- vzájemně spolupůsobící zatěžovací stavy

- G1 + G2 + G3

- vyloučené spolupůsobení zatěžovacích stavů

- S4 - S5 - S6 - S7 - Q8

- Q8 - W9 - W10 - W11 - W12 - W13 - W18 - W19 - W20 - W21 - W22 - W23

- W14 - W15 - W16 - W17

- generované kombinace

- základní

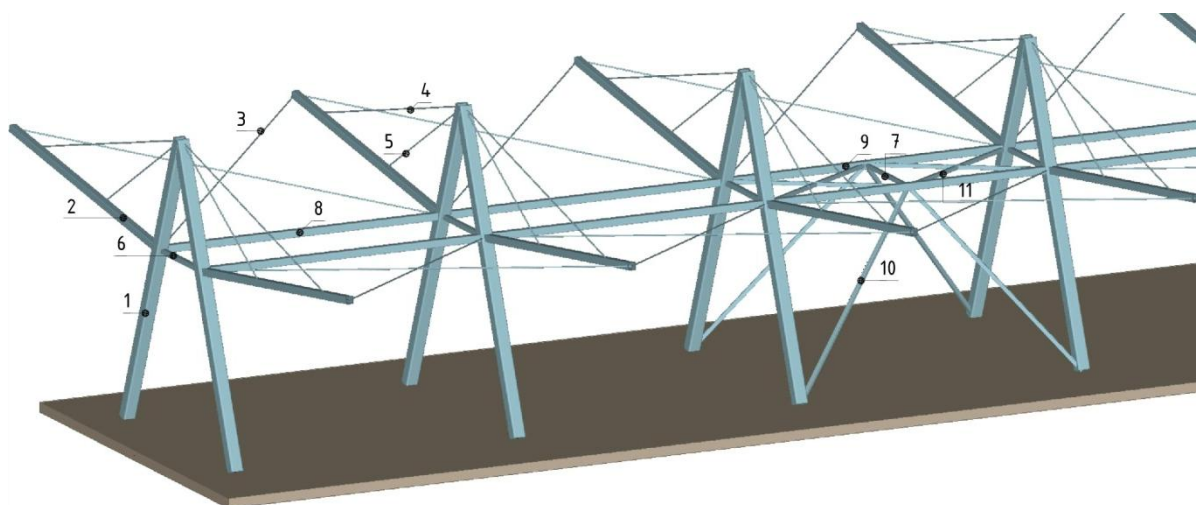
- alternativní

- mimořádná

2.13 Návrh a posouzení varianty číslo 1

Návrh konstrukce, její výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC v5 (FIN 3D). Jednotlivé dílce stejného typu byly seskupeny do výpočtových skupin a posouzeny na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a únosnost při požáru. Dále byla posouzena lineární stabilita konstrukce a prvních pět vlastních tvarů kmitů konstrukce.

3D model konstrukce přístřešku



Tabulka posouzení jednotlivých prvků na mezní stav únosnosti a únosnost při požáru

| Ozn. | Popis | Číslo dílce ve výpočtním modelu | Únosnost požár [%] | Únosnost MSÚ [%] |
|------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | sloupy | 283 | 71,4 | 89,6 |
| 2 | příčle | 242 | 87,4 | 73,6 |
| 3 | táhla - příčel - příčel | 107 | 82,2 | 48 |
| 4 | táhla - sloup - příčel - a | 92 | 52,2 | 68,5 |
| 5 | táhla - sloup - příčel - b | 33 | 10 | 34,5 |
| 6 | příčné ztužení - a | 216 | 94,2 | 44,4 |
| 7 | příčné ztužení - b | 2 | 10 | 7 |
| 8 | podélné ztužení - a | 192 | 37,8 | 17,6 |
| 9 | podélné ztužení - b | 200 | 10 | 21,2 |
| 10 | podélné ztužení - sloupy | 26 | 10 | 14,9 |
| 11 | vodorovné ztužení - kříže | 14 | 10 | 10,4 |

V tabulce je uvedeno maximální využití dílců z jednotlivých skupin. Vybrané statické výpočty a posouzení uvedených dílců jsou uvedeny formou výstupních protokolů z programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Mezní stav použitelnosti

Průhyb jednotlivých dílců konstrukce je menší, nebo roven 1/200. Konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

Tabulka prvních pěti vlastních tvarů konstrukce

| Popis | Frekvence [Hz] |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 vlastní tvar kmitu | 11,564 |
| 2 vlastní tvar kmitu | 13,157 |
| 3 vlastní tvar kmitu | 13,175 |
| 4 vlastní tvar kmitu | 13,285 |
| 5 vlastní tvar kmitu | 13,518 |

Lineární stabilita konstrukce

Každá posuzovaná kombinace zatížení byla charakterizována součinitelem f_{krit} , který udává kritický násobek zatížení, a vlastním tvarem vybočení. Součinitel f_{krit} měl ve všech posuzovaných případech hodnotu větší než 4,0. Z toho vyplývá, že konstrukce je stabilní.

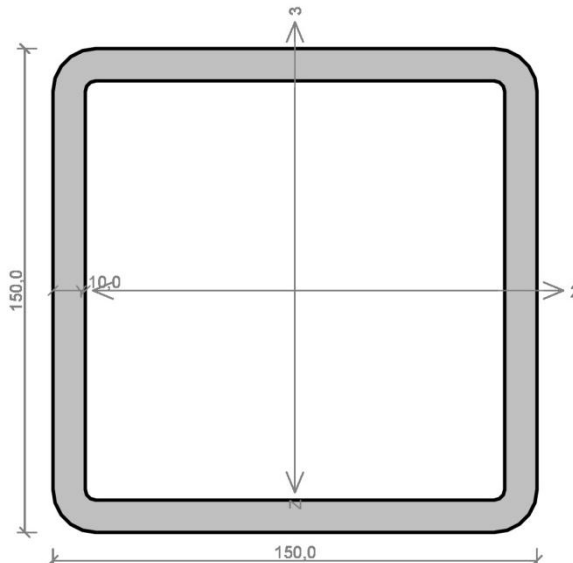
Požární odolnost konstrukce

Při posuzování požární odolnosti konstrukce přístřešku byla použita křivka vnějšího požáru. Veškeré průřezy byly uvažovány jako nechráněné, exponované ze všech stran. Konstrukce byla navržena na dobu požární odolnosti 15 minut. U některých posuzovaných dílců vyšla skutečná doba požární odolnosti více než 15 minut.

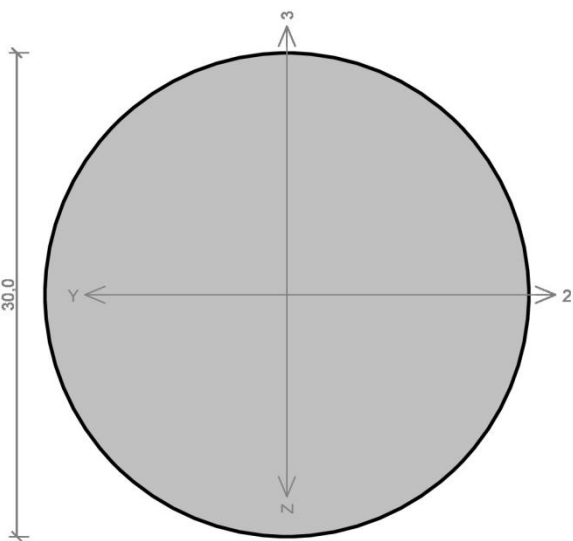
Textové výstupy z programu FIN EC v5 (FIN 3D)

| Kritický řez dílce "283:DD" - průřez 1 | |
|---|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1638 - W22:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = 62,760 \text{ kN}$ $V_z = -176,333 \text{ kN}$ $M_y = -203,888 \text{ kNm}$ $V_y = 344,141 \text{ kN}$ $M_z = -363,615 \text{ kNm}$ $T_t = 4,249 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,453 m</p> <p>$L_z = 6,453 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,453 \text{ m}$ $L_y = 6,453 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,453 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1638 - W22:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,679 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,679 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $176,333 \text{ kN} < 2286,907 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $344,141 \text{ kN} < 2286,907 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 62,760 \text{ kN}$; $M_y = -203,888 \text{ kNm}$; $M_z = -363,615 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 7669,775 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -639,053 \text{ kNm}$ $0,008 + 0,319 + 0,569 = 0,896 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 70,9</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

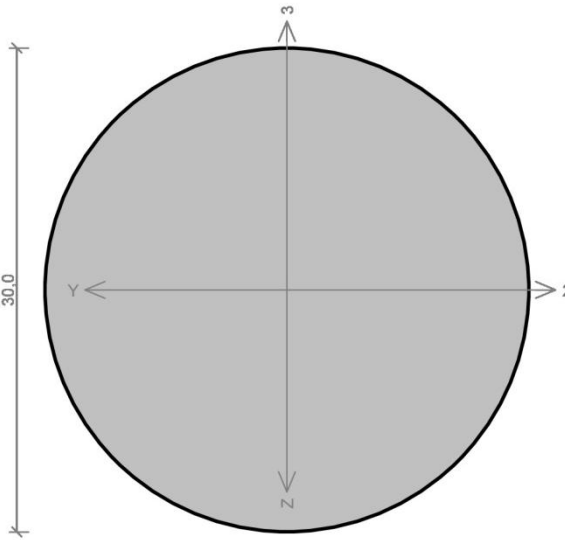
Kritický řez dílce "242:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 10 Průřezová plocha: $A = 5,457E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,760E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,760E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,744E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,842E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,842E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -58,350 \text{ kN}$ $V_z = 5,737 \text{ kN}$ $M_y = -3,529 \text{ kNm}$ $V_y = -0,002 \text{ kN}$ $M_z = 0,007 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,503 m</p> <p>$L_z = 6,503 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 13,006 \text{ m}$ $L_y = 6,503 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 13,006 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 590,6°C Doba požární odolnosti: 17,2 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 555,1°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 5,737 kN < 349,589 kN Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,002 kN < 349,589 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -58,350 \text{ kN}$; $M_y = -3,529 \text{ kNm}$; $M_z = 0,007 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -81,741 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -61,451 \text{ kNm}$ $0,714 + 0,057 + 0,000 = 0,771 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -81,741 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -61,451 \text{ kNm}$ $0,714 + 0,057 + 0,000 = 0,771 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "107:DD" - průřez 1

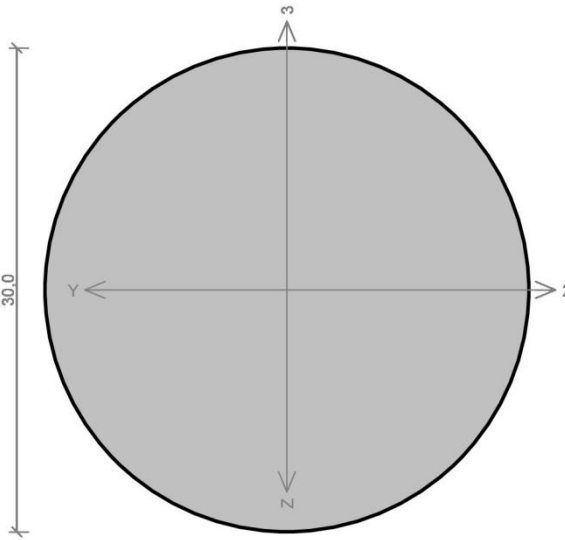
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1573 - A26+G1+G2+G3 $N = 13,279 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,540 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 8,848 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1573 - A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 632,9°C Doba požární odolnosti: 18,3 min $\geq 15,0$ min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 592,6°C Vnitřní síly: $N = 13,279 \text{ kN}$; $M_y = 0,540 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 123,722 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,788 \text{ kNm}$ $0,107 + 0,686 + 0,000 = 0,793 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "92:DD" - průřez 1

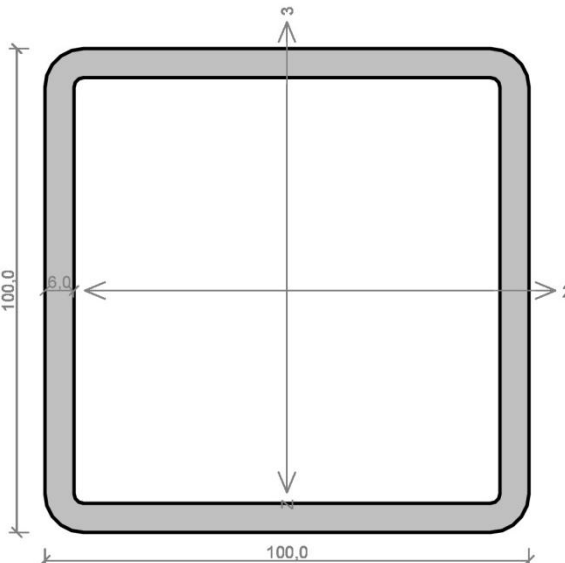
| | |
|--|---|
|  <p>30.0</p> | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.597 - S5:G1+G2+G3+W9+W15</p> <p>$N = 110,098 \text{ kN}$ $V_z = 0,009 \text{ kN}$ $M_y = 0,393 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,581 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.597 - S5:G1+G2+G3+W9+W15; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,009 \text{ kN} < 72,439 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 110,098 \text{ kN}$; $M_y = 0,393 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,439 + 0,246 + 0,000 = 0,685 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 877,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

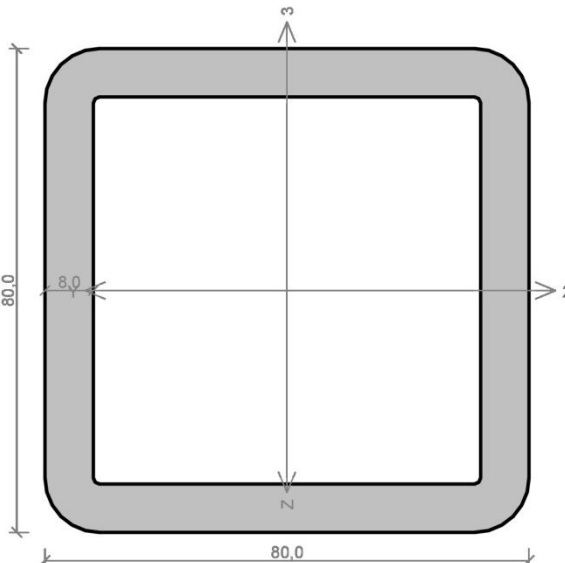
Kritický řez dílce "33:DD" - průřez 1

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.598 - W9:G1+G2+G3+S5+W15</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = 66,691 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 0,127 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = 0,000 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,000 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,000 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> </table> | $N = 66,691 \text{ kN}$ | $M_y = 0,127 \text{ kNm}$ | $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | | $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | |
| $N = 66,691 \text{ kN}$ | $M_y = 0,127 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,964 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.598 - W9:G1+G2+G3+S5+W15; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 66,691 \text{ kN}$; $M_y = 0,127 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,266 + 0,079 + 0,000 = 0,345 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 528,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>VYHOVUJE</p> | | | | | | | | | | | |

Kritický řez dílce "216:DD" - průřez 1

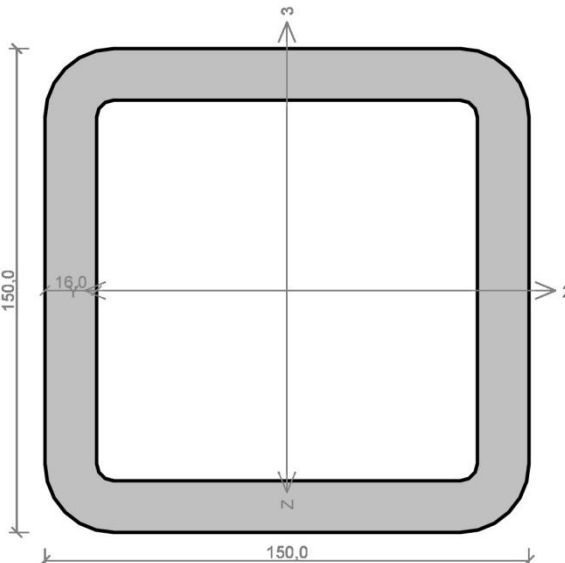
| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 100 x 100 x 6 Průřezová plocha: $A = 2,204E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 50,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,208E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,208E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -6,429E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 6,429E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 6,429E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -6,429E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,984E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 7,713E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 7,713E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1652 - Q8:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -110,655 \text{ kN}$ $V_z = -5,394 \text{ kN}$ $M_y = -3,479 \text{ kNm}$ $V_y = -1,477 \text{ kN}$ $M_z = 1,644 \text{ kNm}$ $T_t = -0,581 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,872 m</p> <p>$L_z = 1,872 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,936 \text{ m}$ $L_y = 1,872 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,936 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1652 - Q8:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 644,5°C Doba požární odolnosti: 15,9 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 635,7°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 5,484 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 78,784 \text{ MPa}$ $5,484 + 0,000 < 78,784$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $5,394 \text{ kN} < 82,682 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $1,477 \text{ kN} < 82,682 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -110,655 \text{ kN}$; $M_y = -3,479 \text{ kNm}$; $M_z = 1,644 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -241,768 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -10,525 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 10,525 \text{ kNm}$ $0,458 + 0,331 + 0,156 = 0,944 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -241,768 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -10,525 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 10,525 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1

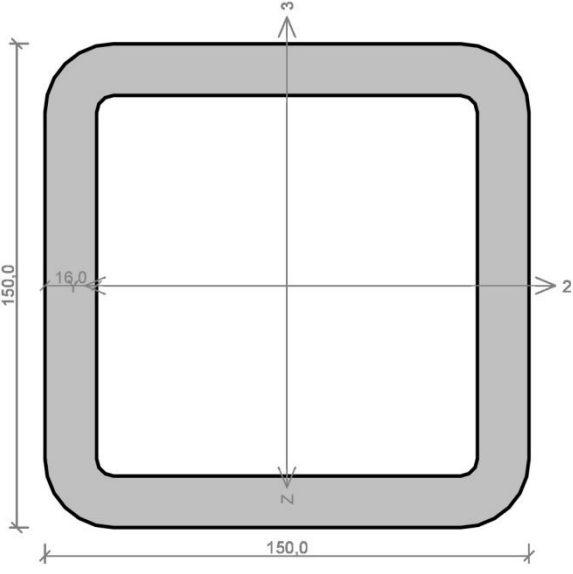
| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 3,055 \text{ kN}$ $V_z = -0,157 \text{ kN}$ $M_y = -0,044 \text{ kNm}$ $V_y = -0,013 \text{ kN}$ $M_z = 0,010 \text{ kNm}$ $T_t = 0,001 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,872 m</p> <p>$L_z = 1,872 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,936 \text{ m}$ $L_y = 1,872 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,936 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1167,8°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1167,8°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,011 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,011+0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,157 \text{ kN} < 107,524 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,013 \text{ kN} < 107,524 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 3,055 \text{ kN}$; $M_y = -0,044 \text{ kNm}$; $M_z = 0,010 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 357,482 \text{ kN}$; $M_{p,0} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{p,0} = 9,677 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

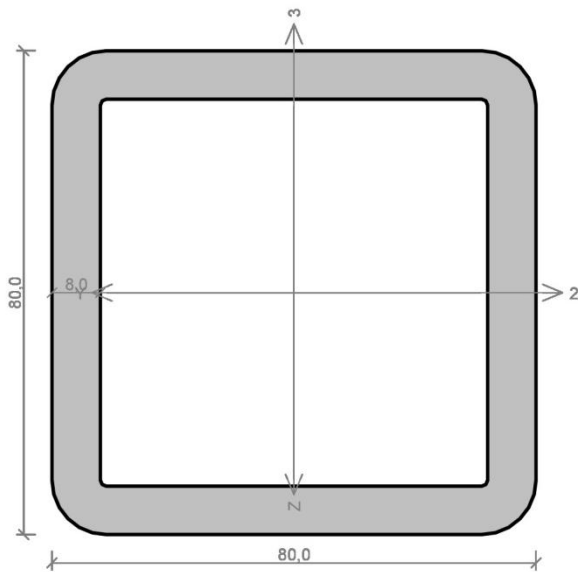
Kritický řez dílce "192:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -177,571 \text{ kN}$ $V_z = -0,077 \text{ kN}$ $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m</p> <p>$L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 664,0°C Doba požární odolnosti: 39,7 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 455,7°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 0,077 kN < 771,104 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -177,571 \text{ kN}$; $M_y = 2,896 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 108,950 \text{ kNm}$ $0,281 + 0,027 + 0,000 = 0,308 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 126,779 \text{ kNm}$ $0,281 + 0,023 + 0,000 = 0,304 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "200:DD" - průřez 1

| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = 137,059 \text{ kN}$ $V_z = 8,517 \text{ kN}$ $M_y = 21,275 \text{ kNm}$ $V_y = 0,977 \text{ kN}$ $M_z = -2,565 \text{ kNm}$ $T_t = -0,839 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m $L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 1,460 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,460+0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $8,517 \text{ kN} < 872,605 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,977 \text{ kN} < 872,605 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 137,059 \text{ kN}$; $M_y = 21,275 \text{ kNm}$; $M_z = -2,565 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 2914,550 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 144,496 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -144,496 \text{ kNm}$ $0,047 + 0,147 + 0,018 = 0,212 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "26:DD" - průřez 1



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez TC 80 x 80 x 8

Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 355,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3

$N = -56,646 \text{ kN}$

$V_z = -0,405 \text{ kN}$

$V_y = 0,075 \text{ kN}$

$T_t = -0,005 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -0,439 \text{ kNm}$

$M_z = -0,174 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,928 m

$L_z = 4,928 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,464 \text{ m}$

$L_y = 4,928 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,464 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0,064 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$

$0,064 + 0,000 < 204,959$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,405 \text{ kN} < 236,040 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0,075 \text{ kN} < 236,040 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -56,646 \text{ kN}$; $M_y = -0,439 \text{ kNm}$; $M_z = -0,174 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -473,151 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$

$|0,120 + 0,021 + 0,008| = |0,149| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -473,151 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$

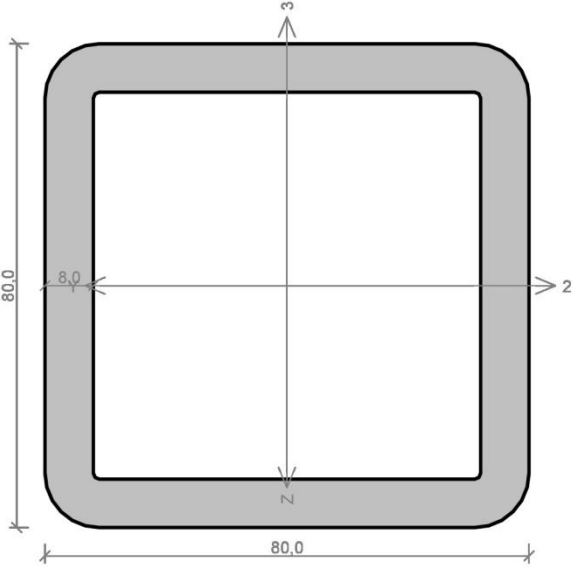
$|0,120 + 0,021 + 0,008| = |0,149| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 166,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "14:DD" - průřez 1

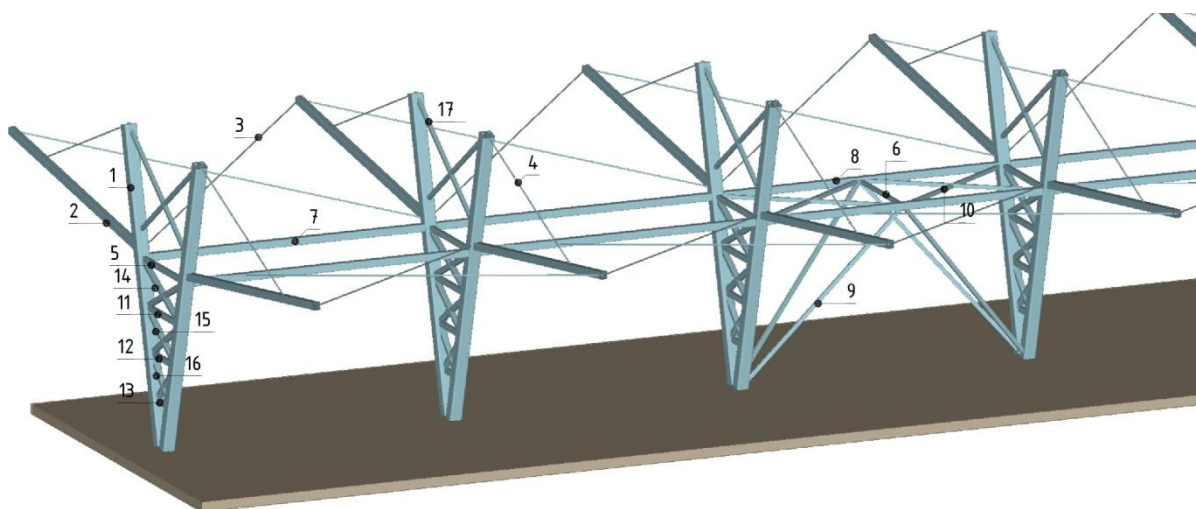
| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1542 - W13:A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 28,930 \text{ kN}$ $V_z = 0,250 \text{ kN}$ $M_y = 1,184 \text{ kNm}$ $V_y = 0,097 \text{ kN}$ $M_z = -0,236 \text{ kNm}$ $T_t = -0,131 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,536 m $L_z = 3,536 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,768 \text{ m}$ $L_y = 3,536 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,768 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1542 - W13:A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,575 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,575 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,250 \text{ kN} < 234,299 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,097 \text{ kN} < 234,299 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 28,930 \text{ kN}$; $M_y = 1,184 \text{ kNm}$; $M_z = -0,236 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 784,905 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$ $0,037 + 0,056 + 0,011 = 0,104 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 119,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

2.14 Návrh a posouzení varianty číslo 2

Návrh konstrukce, její výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC v5 (FIN 3D). Jednotlivé dílce stejného typu byly seskupeny do výpočtových skupin a posouzeny na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a únosnost při požáru. Dále byla posouzena lineární stabilita konstrukce a prvních pět vlastních tvarů kmitů konstrukce.

3D model konstrukce přístřešku



Tabulka posouzení jednotlivých prvků na mezní stav únosnosti a únosnost při požáru

| Ozn. | Popis | Číslo dílce ve výpočtním modelu | Únosnost požár [%] | Únosnost MSÚ [%] |
|------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | sloupy | 30 | 58,4 | 74,8 |
| 2 | příčle | 63 | 84,9 | 65,1 |
| 3 | táhla - příčel - příčel | 116 | 82,2 | 46,2 |
| 4 | táhla - sloup - příčel | 105 | 10 | 58,2 |
| 5 | příčné ztužení - a | 249 | 10 | 25,2 |
| 6 | příčné ztužení - b | 286 | 10 | 4,6 |
| 7 | podélné ztužení - a | 236 | 10 | 14,5 |
| 8 | podélné ztužení - b | 246 | 10 | 10 |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 273 | 10 | 11,5 |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 288 | 10 | 10,4 |
| 11 | příčné ztužení - sloupy - a | 419 | 10 | 6,4 |

| | | | | |
|-----------|-----------------------------|-----|-------------|-------------|
| 12 | příčné ztužení - sloupy - b | 437 | 10 | 24 |
| 13 | příčné ztužení - sloupy - c | 293 | 47,1 | 33,5 |
| 14 | příčné ztužení - sloupy - d | 385 | 10 | 12,7 |
| 15 | příčné ztužení - sloupy - e | 348 | 10 | 17,6 |
| 16 | příčné ztužení - sloupy - f | 311 | 56,1 | 36,4 |
| 17 | příčné ztužení - sloupy - g | 207 | 10 | 38,4 |

V tabulce je uvedeno maximální využití dílců z jednotlivých skupin. Vybrané statické výpočty a posouzení uvedených dílců jsou uvedeny formou výstupních protokolů z programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Mezní stav použitelnosti

Průhyb jednotlivých dílců konstrukce je menší, nebo roven 1/200. Konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

Tabulka prvních pěti vlastních tvarů konstrukce

| Popis | Frekvence [Hz] |
|-----------------------------|----------------|
| 1 vlastní tvar kmitu | 10,13 |
| 2 vlastní tvar kmitu | 10,133 |
| 3 vlastní tvar kmitu | 10,143 |
| 4 vlastní tvar kmitu | 10,341 |
| 5 vlastní tvar kmitu | 10,374 |

Lineární stabilita konstrukce

Každá posuzovaná kombinace zatížení byla charakterizována součinitelem f_{krit} , který udává kritický násobek zatížení, a vlastním tvarem vybočení. Součinitel f_{krit} měl ve všech posuzovaných případech hodnotu větší než 4,0. Z toho vyplývá, že konstrukce je stabilní.

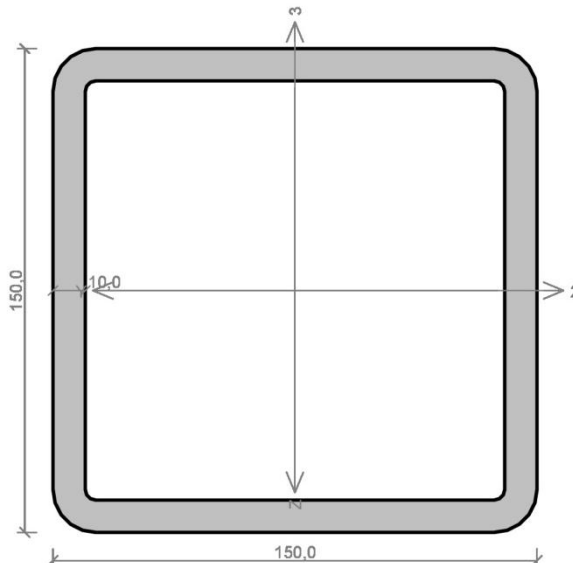
Požární odolnost konstrukce

Při posuzování požární odolnosti konstrukce přístřešku byla použita křivka vnějšího požáru. Veškeré průřezy byly uvažovány jako nechráněné, exponované ze všech stran. Konstrukce byla navržena na dobu požární odolnosti 15 minut. U některých posuzovaných dílců vyšla skutečná doba požární odolnosti více než 15 minut.

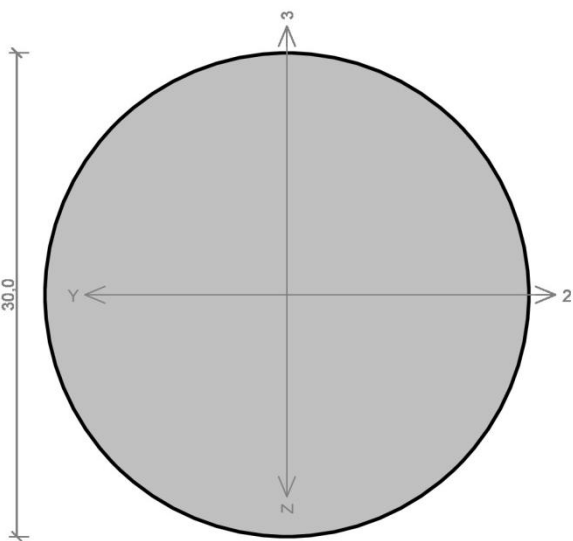
Textové výstupy z programu FIN EC v5 (FIN 3D)

| Kritický řez dílce "30:DD" - průřez 1 | |
|---|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = 281,887 \text{ kN}$ $V_z = 199,769 \text{ kN}$ $M_y = 162,245 \text{ kNm}$ $V_y = -276,960 \text{ kN}$ $M_z = 292,010 \text{ kNm}$ $T_t = -35,855 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,211 m</p> <p>$L_z = 6,211 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 12,422 \text{ m}$ $L_y = 6,211 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 12,422 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 14,165 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $14,165 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $199,769 \text{ kN} < 2146,436 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $276,960 \text{ kN} < 2146,436 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 281,887 \text{ kN}$; $M_y = 162,245 \text{ kNm}$; $M_z = 292,010 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 7669,775 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 639,053 \text{ kNm}$ $0,037 + 0,254 + 0,457 = 0,748 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 136,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

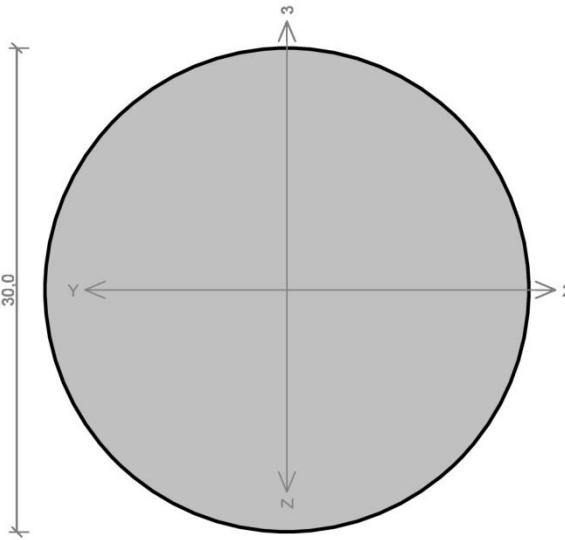
Kritický řez dílce "63:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 10 Průřezová plocha: $A = 5,457E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,760E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,760E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,744E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,842E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,842E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -49,450 \text{ kN}$ $V_z = -8,774 \text{ kN}$ $M_y = -7,060 \text{ kNm}$ $V_y = 0,447 \text{ kN}$ $M_z = -2,832 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,333 m</p> <p>$L_z = 6,333 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 12,666 \text{ m}$ $L_y = 6,333 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 12,666 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 597,6°C Doba požární odolnosti: 17,7 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 555,1°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 8,774 kN < 349,589 kN Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,447 kN < 349,589 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -49,450 \text{ kN}$; $M_y = -7,060 \text{ kNm}$; $M_z = -2,832 \text{ kNm}$ Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -85,823 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -61,451 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -61,451 \text{ kNm}$ $0,576 + 0,115 + 0,046 = 0,737 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -85,823 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -61,451 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -61,451 \text{ kNm}$ $0,576 + 0,115 + 0,046 = 0,737 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "116:DD" - průřez 1

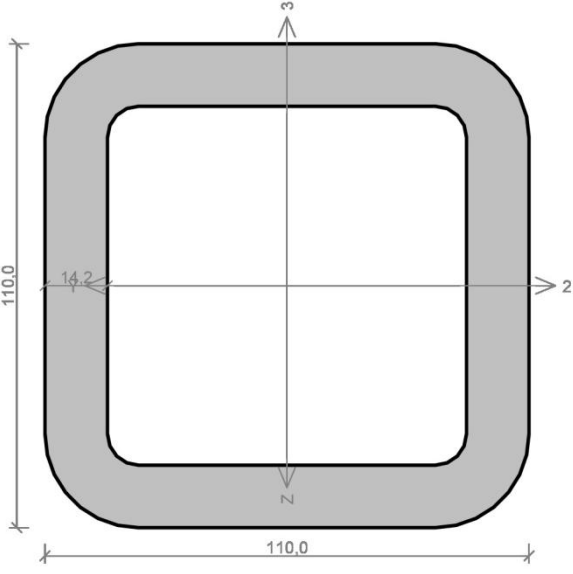
| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1575 - W22:A26+G1+G2+G3 $N = 15,599 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,525 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 8,724 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1575 - W22:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 633,0°C Doba požární odolnosti: 18,3 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 592,6°C Vnitřní síly: $N = 15,599 \text{ kN}$; $M_y = 0,525 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 123,722 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,788 \text{ kNm}$ $0,126 + 0,667 + 0,000 = 0,793 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "105:DD" - průřez 1

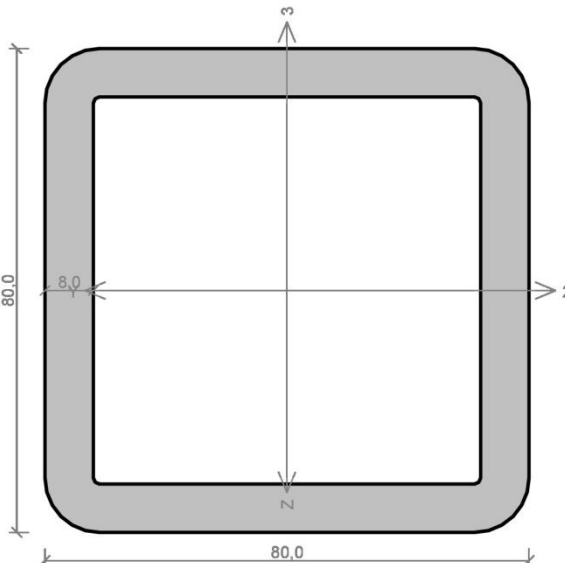
| | |
|---|---|
|  <p>30.0</p> | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.569 - S5:G1+G2+G3+W11+W15</p> <p>$N = 118,594 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,175 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,480 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.569 - S5:G1+G2+G3+W11+W15; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 118,594 \text{ kN}$; $M_y = 0,175 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,473 + 0,109 + 0,000 = 0,582 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 597,3</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

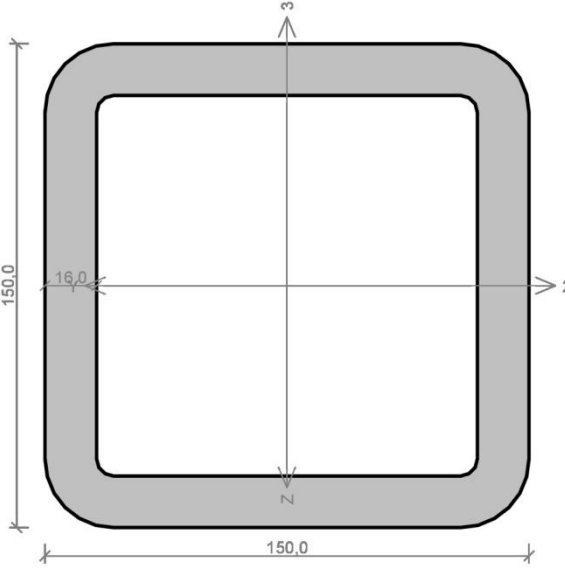
Kritický řez dílce "249:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.592 - W9:G1+G2+G3+S5+W17</p> <p>$N = -133,388 \text{ kN}$ $V_z = -22,014 \text{ kN}$ $V_y = -0,115 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = -11,152 \text{ kNm}$ $M_z = 0,107 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,131 m</p> <p>$L_z = 2,131 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,066 \text{ m}$ $L_y = 2,131 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,066 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.592 - W9:G1+G2+G3+S5+W17; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 22,014 kN < 557,637 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,115 kN < 557,637 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -133,388 \text{ kN}$; $M_y = -11,152 \text{ kNm}$; $M_z = 0,107 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1787,071 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,075 + 0,175 + 0,002 = 0,252 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1787,071 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,075 + 0,175 + 0,002 = 0,252 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 55,3</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

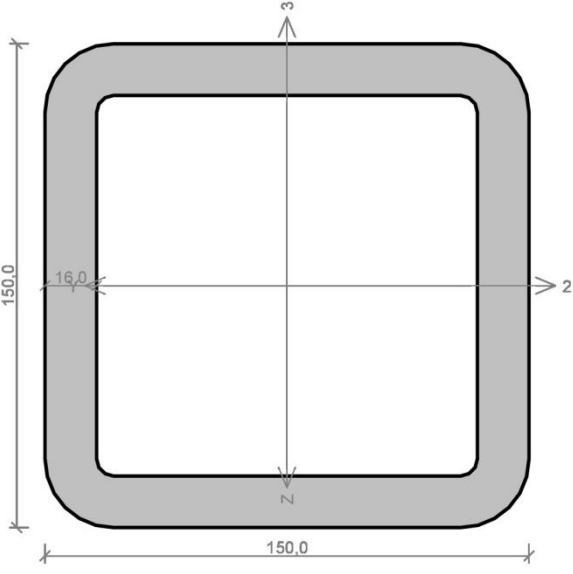
Kritický řez dílce "286:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = -5,210 \text{ kN}$ $V_z = -0,315 \text{ kN}$ $M_y = -0,154 \text{ kNm}$ $V_y = 0,248 \text{ kN}$ $M_z = -0,618 \text{ kNm}$ $T_t = -0,006 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,680 m</p> <p>$L_z = 3,680 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,840 \text{ m}$ $L_y = 3,680 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,840 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 964,0°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 964,0°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,071 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,071+0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,315 \text{ kN} < 107,455 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,248 \text{ kN} < 107,455 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -5,210 \text{ kN}$; $M_y = -0,154 \text{ kNm}$; $M_z = -0,618 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{e,y} = -174,597 \text{ kN}$; $M_{e,y} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{e,z} = -9,677 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

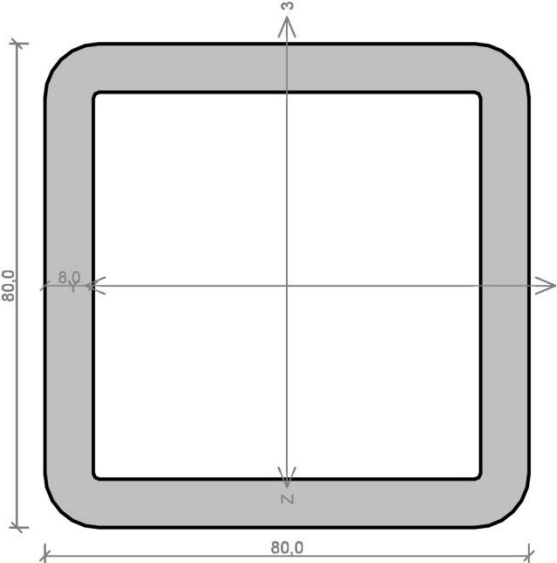
Kritický řez dílce "236:DD" - průřez 1

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1647 - W13:A29+G1+G2+G3</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -143,022 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 2,896 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = -0,077 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,000 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,000 \text{ kN}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> </table> | $N = -143,022 \text{ kN}$ | $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ | $V_z = -0,077 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | | |
| $N = -143,022 \text{ kN}$ | $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = -0,077 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m</p> <table border="0"> <tr> <td>$L_z = 6,000 \text{ m}$</td> <td>$k_z = 1,000$</td> <td>$L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>$L_y = 6,000 \text{ m}$</td> <td>$k_y = 1,000$</td> <td>$L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</td> </tr> </table> | $L_z = 6,000 \text{ m}$ | $k_z = 1,000$ | $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ | $L_y = 6,000 \text{ m}$ | $k_y = 1,000$ | $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$ | | | | | |
| $L_z = 6,000 \text{ m}$ | $k_z = 1,000$ | $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| $L_y = 6,000 \text{ m}$ | $k_y = 1,000$ | $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1647 - W13:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,077 \text{ kN} < 878,866 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -143,022 \text{ kN}$; $M_y = 2,896 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1150,312 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 138,340 \text{ kNm}$ $0,124 + 0,021 + 0,000 = 0,145 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1150,312 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 144,496 \text{ kNm}$ $0,124 + 0,020 + 0,000 = 0,144 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |
| VYHOVUJE | | | | | | | | | | | |

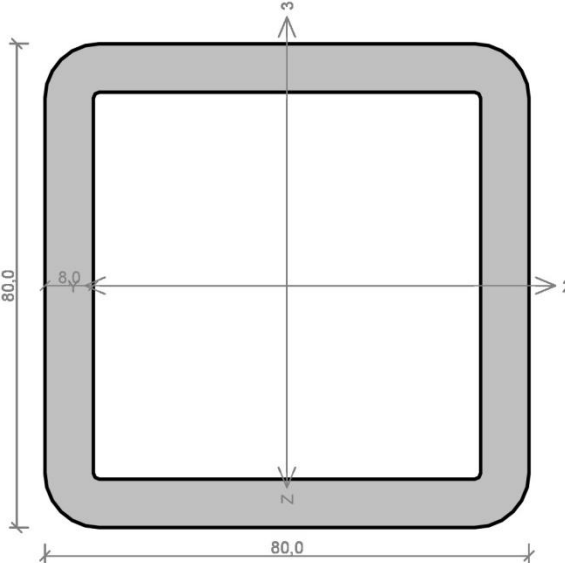
Kritický řez dílce "246:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1650 - W10:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -108,396 \text{ kN}$ $V_z = -1,221 \text{ kN}$ $M_y = -0,763 \text{ kNm}$ $V_y = -0,018 \text{ kN}$ $M_z = 0,055 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m $L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1650 - W10:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $1,221 \text{ kN} < 878,866 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,018 \text{ kN} < 878,866 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -108,396 \text{ kN}$; $M_y = -0,763 \text{ kNm}$; $M_z = 0,055 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1150,312 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -144,496 \text{ kNm}$ $0,094 + 0,005 + 0,000 = 0,100 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1150,312 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -144,496 \text{ kNm}$ $0,094 + 0,005 + 0,000 = 0,100 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "273:DD" - průřez 1

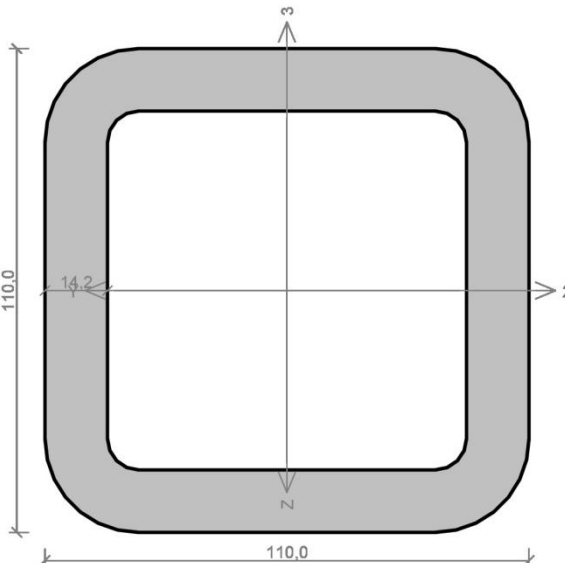
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -50,310 \text{ kN}$ $V_z = 0,308 \text{ kN}$ $M_y = -0,281 \text{ kNm}$ $V_y = 0,020 \text{ kN}$ $M_z = 0,012 \text{ kNm}$ $T_t = -0,035 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,717 m</p> <p>$L_z = 4,717 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,359 \text{ m}$ $L_y = 4,717 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,359 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 0,423 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $0,423+0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,308 \text{ kN} < 235,626 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,020 \text{ kN} < 235,626 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -50,310 \text{ kN}$; $M_y = -0,281 \text{ kNm}$; $M_z = 0,012 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -498,589 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 21,247 \text{ kNm}$ $0,101 + 0,013 + 0,001 = 0,115 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -498,589 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 21,247 \text{ kNm}$ $0,101 + 0,013 + 0,001 = 0,115 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Stíhlost dílce: 159,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "288:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1544 - W11:A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 18,542 \text{ kN}$ $V_z = 0,313 \text{ kN}$ $M_y = 1,426 \text{ kNm}$ $V_y = 0,109 \text{ kN}$ $M_z = -0,285 \text{ kNm}$ $T_t = -0,146 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,680 m $L_z = 3,680 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,840 \text{ m}$ $L_y = 3,680 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,840 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1544 - W11:A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,765 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,765 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,313 \text{ kN} < 234,080 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,109 \text{ kN} < 234,080 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 18,542 \text{ kN}$; $M_y = 1,426 \text{ kNm}$; $M_z = -0,285 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 784,905 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$ $0,024 + 0,067 + 0,013 = 0,104 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 124,4</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "419:DD" - průřez 1

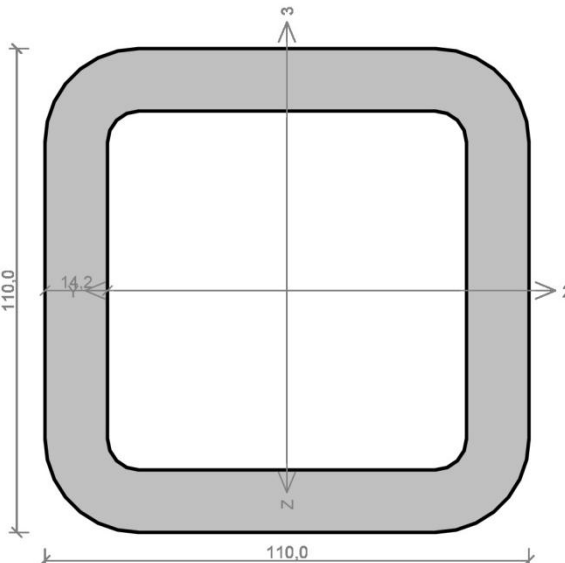
| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 3,963 \text{ kN}$ $V_z = -0,337 \text{ kN}$ $M_y = -0,069 \text{ kNm}$ $V_y = -0,008 \text{ kN}$ $M_z = 0,014 \text{ kNm}$ $T_t = 0,003 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,645 m</p> <p>$L_z = 1,645 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,822 \text{ m}$ $L_y = 1,645 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,822 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1182,8°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1182,8°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 492,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,010 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 163,424 \text{ MPa}$ 0,010+0,000 < 163,424 Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: 0,337 kN < 444,602 kN Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,008 kN < 444,602 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 3,963 \text{ kN}$; $M_y = -0,069 \text{ kNm}$; $M_z = 0,014 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 1480,393 \text{ kN}$; $M_{p,0} = -50,680 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

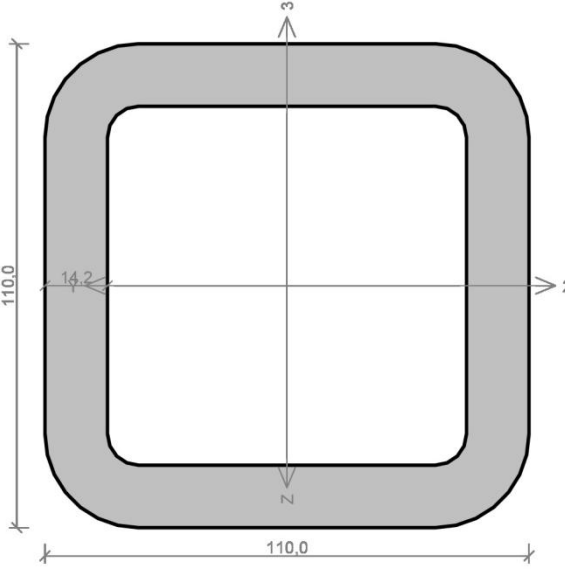
Kritický řez dílce "437:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -61,607 \text{ kN}$ $V_z = -2,218 \text{ kN}$ $M_y = -1,224 \text{ kNm}$ $V_y = -18,745 \text{ kN}$ $M_z = 11,917 \text{ kNm}$ $T_t = 0,294 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,180 m $L_z = 1,180 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,590 \text{ m}$ $L_y = 1,180 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,590 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\sigma_1 = 1,127 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,127 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $2,218 \text{ kN} < 554,572 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $18,745 \text{ kN} < 554,572 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -61,607 \text{ kN}$; $M_y = -1,224 \text{ kNm}$; $M_z = 11,917 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1856,463 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,033 + 0,019 + 0,187 = 0,240 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1856,463 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,033 + 0,019 + 0,187 = 0,240 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 30,6 Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "293:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -3,414 \text{ kN}$ $V_z = -28,407 \text{ kN}$ $M_y = -10,004 \text{ kNm}$ $V_y = -24,290 \text{ kN}$ $M_z = 11,141 \text{ kNm}$ $T_t = 3,315 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 0,715 m</p> <p>$L_z = 0,715 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,358 \text{ m}$ $L_y = 0,715 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,358 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 656,4°C Doba požární odolnosti: 31,8 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 492,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 12,720 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 163,424 \text{ MPa}$ $12,720 + 0,000 < 163,424$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $28,407 \text{ kN} < 410,023 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $24,290 \text{ kN} < 410,023 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -3,414 \text{ kN}$; $M_y = -10,004 \text{ kNm}$; $M_z = 11,141 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -1377,215 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -50,680 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 50,680 \text{ kNm}$ $0,002 + 0,197 + 0,220 = 0,420 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -1377,215 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -50,680 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 50,680 \text{ kNm}$</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "385:DD" - průřez 1

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 355,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 510,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.244 - W11:G1+G2+G3+S7+W15</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -157,541 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 2,380 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = -1,316 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,106 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,118 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_t = -0,023 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$T_\infty = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> </table> | $N = -157,541 \text{ kN}$ | $M_y = 2,380 \text{ kNm}$ | $V_z = -1,316 \text{ kN}$ | $M_z = 0,106 \text{ kNm}$ | $V_y = 0,118 \text{ kN}$ | | $T_t = -0,023 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | $T_\infty = 0,000 \text{ kNm}$ | | |
| $N = -157,541 \text{ kN}$ | $M_y = 2,380 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = -1,316 \text{ kN}$ | $M_z = 0,106 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = 0,118 \text{ kN}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_t = -0,023 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| $T_\infty = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,095 m</p> <table border="0"> <tr> <td>$L_z = 2,095 \text{ m}$</td> <td>$k_z = 0,500$</td> <td>$L_{cr,z} = 1,048 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>$L_y = 2,095 \text{ m}$</td> <td>$k_y = 0,500$</td> <td>$L_{cr,y} = 1,048 \text{ m}$</td> </tr> </table> | $L_z = 2,095 \text{ m}$ | $k_z = 0,500$ | $L_{cr,z} = 1,048 \text{ m}$ | $L_y = 2,095 \text{ m}$ | $k_y = 0,500$ | $L_{cr,y} = 1,048 \text{ m}$ | | | | | |
| $L_z = 2,095 \text{ m}$ | $k_z = 0,500$ | $L_{cr,z} = 1,048 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| $L_y = 2,095 \text{ m}$ | $k_y = 0,500$ | $L_{cr,y} = 1,048 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.244 - W11:G1+G2+G3+S7+W15; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 0,088 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $0,088 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $1,316 \text{ kN} < 557,397 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,118 \text{ kN} < 557,397 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -157,541 \text{ kN}$; $M_y = 2,380 \text{ kNm}$; $M_z = 0,106 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1789,899 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,088 + 0,037 + 0,002 = 0,127 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1789,899 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 63,561 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 63,561 \text{ kNm}$ $0,088 + 0,037 + 0,002 = 0,127 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Stíhlost dílce: 54,4</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>VYHOVUJE</p> | | | | | | | | | | | |

Kritický řez dílce "348:DD" - průřez 1

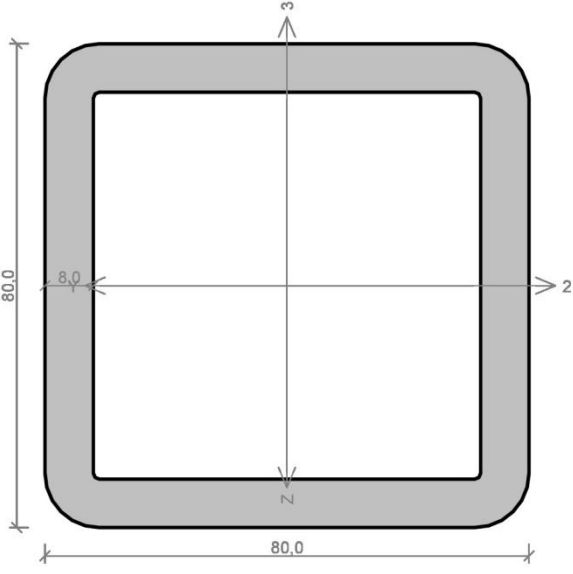
| | |
|---|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -37,883 \text{ kN}$ $V_z = 0,022 \text{ kN}$ $M_y = -0,023 \text{ kNm}$ $V_y = -9,202 \text{ kN}$ $M_z = -9,852 \text{ kNm}$ $T_t = -1,803 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,659 m $L_z = 1,659 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,830 \text{ m}$ $L_y = 1,659 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,830 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\sigma_1 = 6,918 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $6,918 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,022 \text{ kN} < 538,816 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $9,202 \text{ kN} < 538,816 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -37,883 \text{ kN}$; $M_y = -0,023 \text{ kNm}$; $M_z = -9,852 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1822,679 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -63,561 \text{ kNm}$ $0,021 + 0,000 + 0,155 = 0,176 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1822,679 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -63,561 \text{ kNm}$ $0,021 + 0,000 + 0,155 = 0,176 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Stíhlost dílce: 43,1</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "311:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 110 x 110 x 14.2 Průřezová plocha: $A = 5,230E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 55,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,760E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,760E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,379E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,379E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,248E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,790E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -240,171 \text{ kN}$ $V_z = -2,374 \text{ kN}$ $M_y = -1,799 \text{ kNm}$ $V_y = -18,343 \text{ kN}$ $M_z = 13,102 \text{ kNm}$ $T_t = -0,713 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,286 m</p> <p>$L_z = 1,286 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,643 \text{ m}$ $L_y = 1,286 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,643 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 635,9°C Doba požární odolnosti: 26,7 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 492,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 2,734 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 163,424 \text{ MPa}$ $2,734 + 0,000 < 163,424$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $2,374 \text{ kN} < 437,191 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $18,343 \text{ kN} < 437,191 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -240,171 \text{ kN}$; $M_y = -1,799 \text{ kNm}$; $M_z = 13,102 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -1298,579 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -50,680 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 50,680 \text{ kNm}$ $0,185 + 0,036 + 0,259 = 0,479 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -1298,579 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -50,680 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 50,680 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "207:DD" - průřez 1

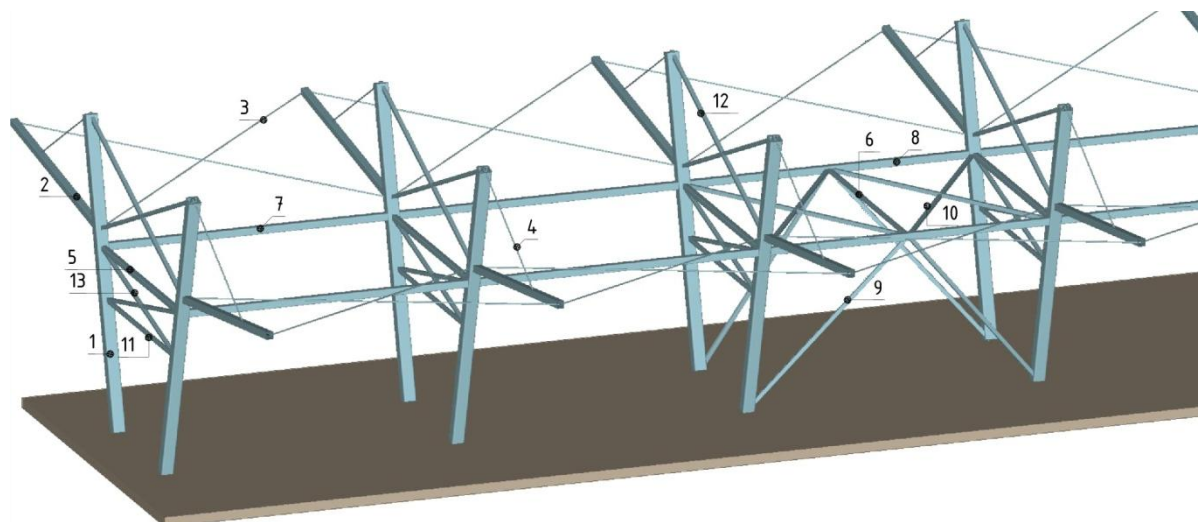
| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.848(b) - W11:G1+G2+G3+W15, varianta (b)</p> <p>$N = -99,883 \text{ kN}$ $V_z = -0,019 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = 0,257 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,544 m</p> <p>$L_z = 3,544 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,544 \text{ m}$ $L_y = 3,544 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,544 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.848(b) - W11:G1+G2+G3+W15, varianta (b); Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,019 \text{ kN} < 236,113 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -99,883 \text{ kN}$; $M_y = 0,257 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -270,943 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 17,271 \text{ kNm}$ $0,369 + 0,015 + 0,000 = 0,384 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -270,943 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 21,247 \text{ kNm}$ $0,369 + 0,012 + 0,000 = 0,381 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 119,8</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

2.15 Návrh a posouzení varianty číslo 3

Návrh konstrukce, její výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC v5 (FIN 3D). Jednotlivé dílce stejného typu byly seskupeny do výpočtových skupin a posouzeny na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a únosnost při požáru. Dále byla posouzena lineární stabilita konstrukce a prvních pět vlastních tvarů kmitů konstrukce.

3D model konstrukce přístřešku



Tabulka posouzení jednotlivých prvků na mezní stav únosnosti a únosnost při požáru

| Ozn. | Popis | Číslo dílce ve výpočtním modelu | Únosnost požár [%] | Únosnost MSÚ [%] |
|------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | sloupy | 26 | 73,8 | 90 |
| 2 | příčle | 22 | 37,6 | 45,2 |
| 3 | táhla - příčel - příčel | 222 | 68,7 | 36,8 |
| 4 | táhla - sloup - příčel | 23 | 10 | 41,1 |
| 5 | příčné ztužení - a | 50 | 10 | 96,2 |
| 6 | příčné ztužení - b | 283 | 10 | 3,2 |
| 7 | podélné ztužení - a | 57 | 33,6 | 16,6 |
| 8 | podélné ztužení - b | 112 | 10 | 24 |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 302 | 64,5 | 18 |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 292 | 10 | 7,2 |
| 11 | příčné ztužení - sloupy - a | 253 | 89,1 | 29 |
| 12 | příčné ztužení - sloupy - b | 343 | 10 | 56,4 |
| 13 | příčné ztužení - sloupy - c | 282 | 97,8 | 38,4 |

V tabulce je uvedeno maximální využití dílců z jednotlivých skupin. Vybrané statické výpočty a posouzení uvedených dílců jsou uvedeny formou výstupních protokolů z programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Mezní stav použitelnosti

Průhyb jednotlivých dílců konstrukce je menší, nebo roven $1/200$. Konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

Tabulka prvních pěti vlastních tvarů konstrukce

| Popis | Frekvence [Hz] |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 vlastní tvar kmitu | 10,192 |
| 2 vlastní tvar kmitu | 10,209 |
| 3 vlastní tvar kmitu | 10,237 |
| 4 vlastní tvar kmitu | 10,894 |
| 5 vlastní tvar kmitu | 10,952 |

Lineární stabilita konstrukce

Každá posuzovaná kombinace zatížení byla charakterizována součinitelem f_{krit} , který udává kritický násobek zatížení, a vlastním tvarem vybočení. Součinitel f_{krit} měl ve všech posuzovaných případech hodnotu větší než 4,0. Z toho vyplývá, že konstrukce je stabilní.

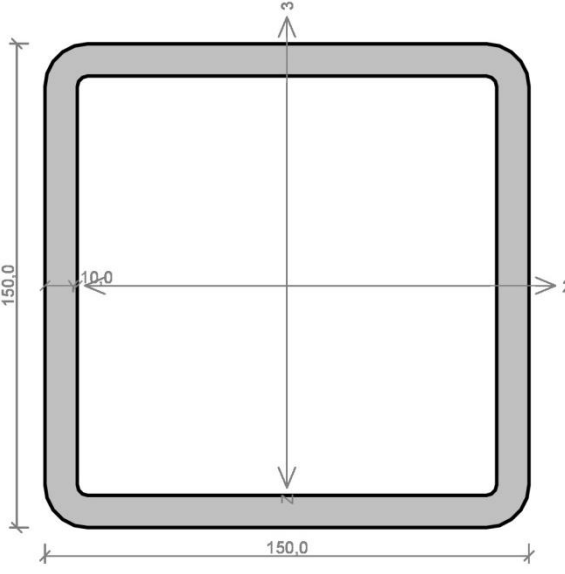
Požární odolnost konstrukce

Při posuzování požární odolnosti konstrukce přístřešku byla použita křivka vnějšího požáru. Veškeré průřezy byly uvažovány jako nechráněné, exponované ze všech stran. Konstrukce byla navržena na dobu požární odolnosti 15 minut. U některých posuzovaných dílců vyšla skutečná doba požární odolnosti více než 15 minut.

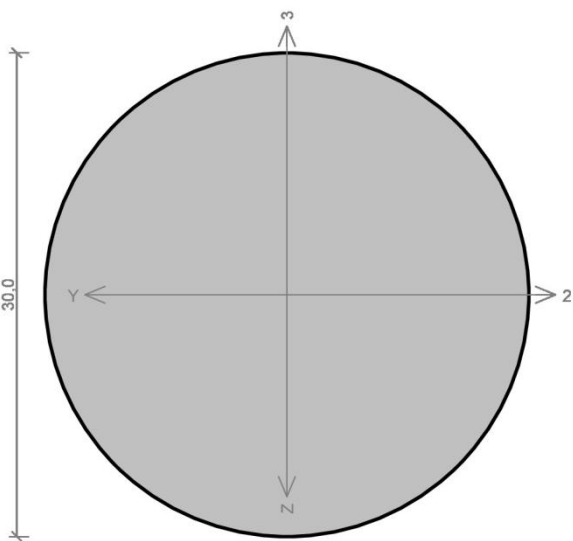
Textové výstupy z programu FIN EC v5 (FIN 3D)

| Kritický řez dílce "26:DD" - průřez 1 | |
|---|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Polooha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -50,353 \text{ kN}$ $V_z = 165,268 \text{ kN}$ $M_y = 202,546 \text{ kNm}$ $V_y = -348,940 \text{ kN}$ $M_z = 357,499 \text{ kNm}$ $T_t = -1,870 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,212 m</p> <p>$L_z = 6,212 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 12,424 \text{ m}$ $L_y = 6,212 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 12,424 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1649 - W11:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,739 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $0,739 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $165,268 \text{ kN} < 2297,482 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $348,940 \text{ kN} < 2297,482 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -50,353 \text{ kN}$; $M_y = 202,546 \text{ kNm}$; $M_z = 357,499 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2101,261 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 639,053 \text{ kNm}$ $0,024 + 0,317 + 0,559 = 0,900 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -2101,261 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 639,053 \text{ kNm}$ $0,024 + 0,317 + 0,559 = 0,900 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Šířlost dílce: 136,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

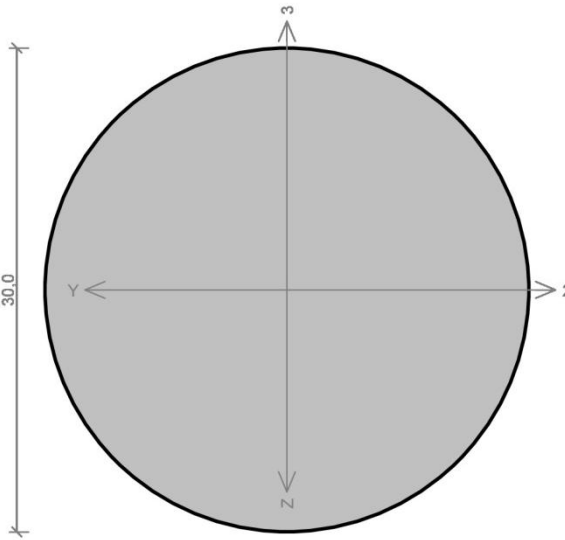
Kritický řez dílce "22:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 10 Průřezová plocha: $A = 5,457E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,760E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,760E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,744E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,842E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,842E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.594 - S5:G1+G2+G3+W9+W16</p> <p>$N = -69,171 \text{ kN}$ $V_z = 36,707 \text{ kN}$ $V_y = -0,079 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = -24,101 \text{ kNm}$ $M_z = 0,240 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,020 m</p> <p>$L_z = 5,020 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 10,040 \text{ m}$ $L_y = 5,020 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 10,040 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.594 - S5:G1+G2+G3+W9+W16; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 36,707 kN < 573,886 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,079 kN < 573,886 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -69,171 \text{ kN}$; $M_y = -24,101 \text{ kNm}$; $M_z = 0,240 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -328,982 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -100,878 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 100,878 \text{ kNm}$ $0,210 + 0,239 + 0,002 = 0,452 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -328,982 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -100,878 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 100,878 \text{ kNm}$ $0,210 + 0,239 + 0,002 = 0,452 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 176,8</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "222:DD" - průřez 1

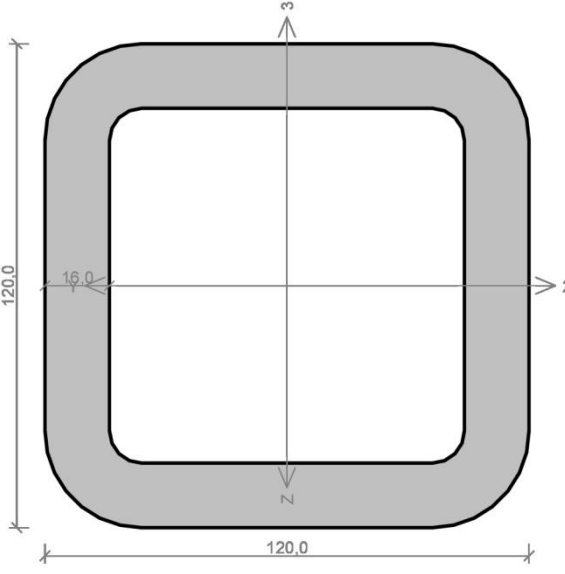
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1584 - W13:A26+G1+G2+G3 $N = 17,566 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,423 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 7,823 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1584 - W13:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 656,4°C Doba požární odolnosti: 21,8 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 592,6°C Vnitřní síly: $N = 17,566 \text{ kN}$; $M_y = 0,423 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 123,722 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,788 \text{ kNm}$ $0,142 + 0,537 + 0,000 = 0,679 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "23:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.569 - S5:G1+G2+G3+W11+W15</p> <p>$N = 88,934 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,091 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,349 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.569 - S5:G1+G2+G3+W11+W15; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 88,934 \text{ kN}$; $M_y = 0,091 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,354 + 0,057 + 0,000 = 0,411 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 446,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "50:DD" - průřez 1

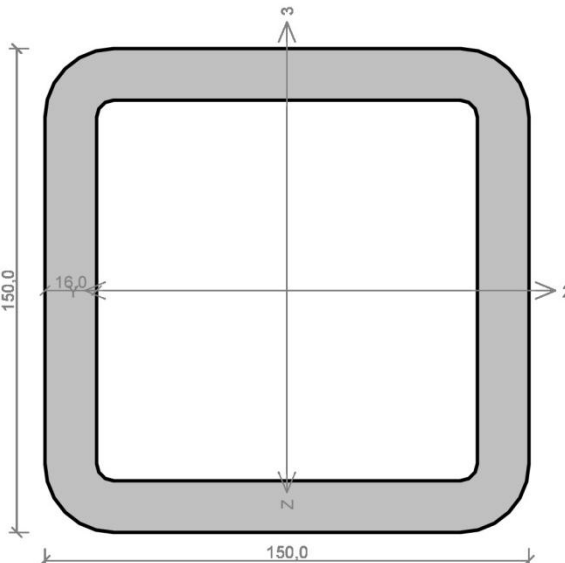
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 120 x 120 x 16.0 Průřezová plocha: $A = 6,380E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 60,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,120E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,120E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,816E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,816E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,816E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,816E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,800E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,369E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,369E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.595 - W9:G1+G2+G3+S5+W16</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -84,503 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 71,313 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = 21,551 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,288 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = -0,016 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> </table> | $N = -84,503 \text{ kN}$ | $M_y = 71,313 \text{ kNm}$ | $V_z = 21,551 \text{ kN}$ | $M_z = 0,288 \text{ kNm}$ | $V_y = -0,016 \text{ kN}$ | | $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | |
| $N = -84,503 \text{ kN}$ | $M_y = 71,313 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = 21,551 \text{ kN}$ | $M_z = 0,288 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = -0,016 \text{ kN}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,629 m</p> <table border="0"> <tr> <td>$L_z = 4,629 \text{ m}$</td> <td>$k_z = 1,000$</td> <td>$L_{cr,z} = 4,629 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>$L_y = 4,629 \text{ m}$</td> <td>$k_y = 1,000$</td> <td>$L_{cr,y} = 4,629 \text{ m}$</td> </tr> </table> | $L_z = 4,629 \text{ m}$ | $k_z = 1,000$ | $L_{cr,z} = 4,629 \text{ m}$ | $L_y = 4,629 \text{ m}$ | $k_y = 1,000$ | $L_{cr,y} = 4,629 \text{ m}$ | | | | | |
| $L_z = 4,629 \text{ m}$ | $k_z = 1,000$ | $L_{cr,z} = 4,629 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| $L_y = 4,629 \text{ m}$ | $k_y = 1,000$ | $L_{cr,y} = 4,629 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.595 - W9:G1+G2+G3+S5+W16; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 21,551 kN < 682,105 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,016 kN < 682,105 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -84,503 \text{ kN}$; $M_y = 71,313 \text{ kNm}$; $M_z = 0,288 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -897,346 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 82,336 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 137,227 \text{ kNm}$ $0,094 + 0,866 + 0,002 = 0,962 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -897,346 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 84,112 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 84,112 \text{ kNm}$ $0,094 + 0,848 + 0,003 = 0,945 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 110,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>VYHOVUJE</p> | | | | | | | | | | | |

Kritický řez dílce "283:DD" - průřez 1

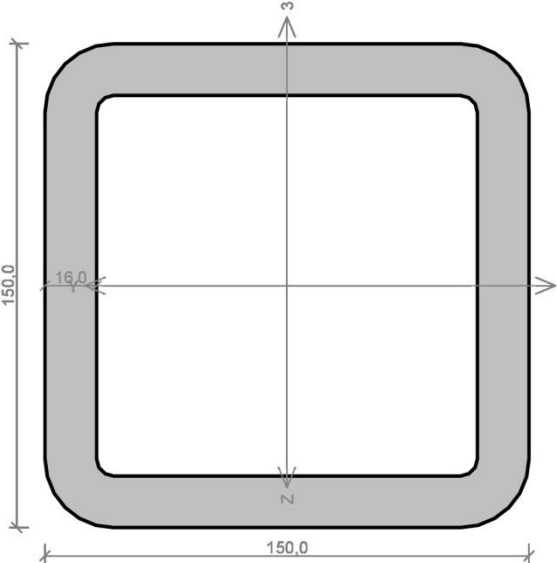
| | |
|--|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 3,458 \text{ kN}$ $V_z = -0,402 \text{ kN}$ $M_y = -0,234 \text{ kNm}$ $V_y = -0,003 \text{ kN}$ $M_z = 0,005 \text{ kNm}$ $T_t = -0,003 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,629 m</p> <p>$L_z = 4,629 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,314 \text{ m}$ $L_y = 4,629 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,314 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1121,7°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1121,7°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,034 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,034+0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,402 \text{ kN} < 107,498 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,003 \text{ kN} < 107,498 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 3,458 \text{ kN}$; $M_y = -0,234 \text{ kNm}$; $M_z = 0,005 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{Rd} = 357,482 \text{ kN}$; $M_{Rd} = -9,677 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "57:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1647 - W13:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -166,174 \text{ kN}$ $V_z = -0,077 \text{ kN}$ $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m</p> <p>$L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1647 - W13:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 670,6°C Doba požární odolnosti: 44,7 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 455,7°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 0,077 kN < 771,104 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -166,174 \text{ kN}$; $M_y = 2,896 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 110,249 \text{ kNm}$ $0,263 + 0,026 + 0,000 = 0,289 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 126,779 \text{ kNm}$ $0,263 + 0,023 + 0,000 = 0,286 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "112:DD" - průřez 1

| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = 131,477 \text{ kN}$ $V_z = 9,341 \text{ kN}$ $M_y = 23,411 \text{ kNm}$ $V_y = -2,118 \text{ kN}$ $M_z = 4,769 \text{ kNm}$ $T_t = -0,575 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m $L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 1,001 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,001+0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $9,341 \text{ kN} < 874,572 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $2,118 \text{ kN} < 874,572 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 131,477 \text{ kN}$; $M_y = 23,411 \text{ kNm}$; $M_z = 4,769 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 2914,550 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 144,496 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 144,496 \text{ kNm}$ $0,045 + 0,162 + 0,033 = 0,240 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "302:DD" - průřez 1

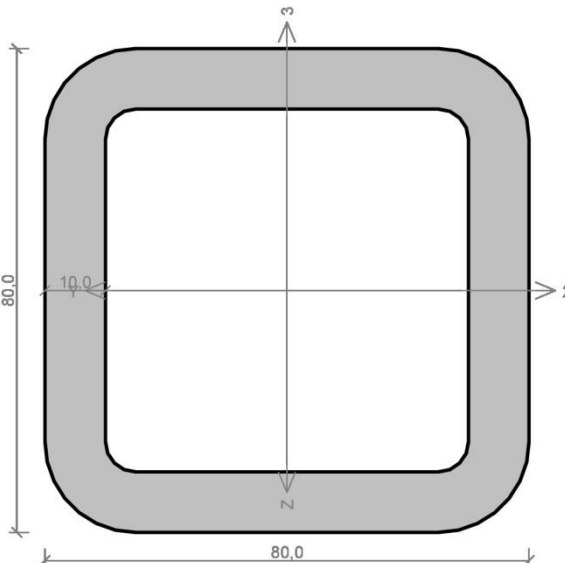
| | |
|--|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -79,793 \text{ kN}$ $V_z = -0,308 \text{ kN}$ $M_y = -0,207 \text{ kNm}$ $V_y = 0,094 \text{ kN}$ $M_z = -0,225 \text{ kNm}$ $T_t = -0,034 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,705 m</p> <p>$L_z = 4,705 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,352 \text{ m}$ $L_y = 4,705 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,352 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 666,5°C Doba požární odolnosti: 23,2 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,413 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,413 + 0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,308 \text{ kN} < 107,061 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,094 \text{ kN} < 107,061 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -79,793 \text{ kN}$; $M_y = -0,207 \text{ kNm}$; $M_z = -0,225 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -131,288 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,677 \text{ kNm}$ $0,608 + 0,021 + 0,023 = 0,652 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -131,288 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,677 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "292:DD" - průřez 1

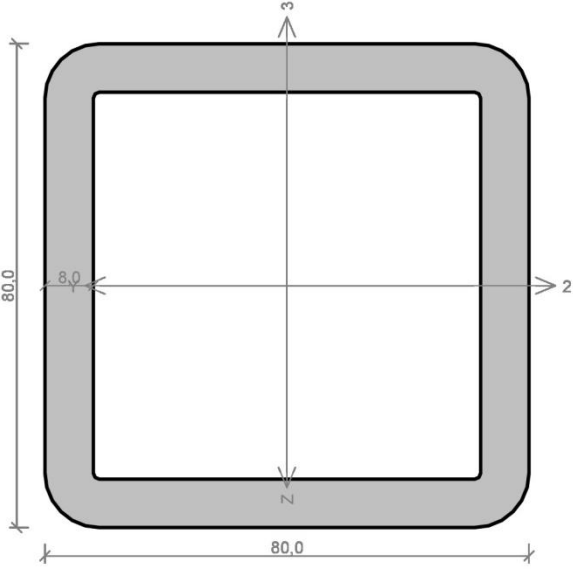
| | |
|--|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3 $N = 8,826 \text{ kN}$ $V_z = -0,496 \text{ kN}$ $M_y = -0,486 \text{ kNm}$ $V_y = 0,005 \text{ kN}$ $M_z = -0,031 \text{ kNm}$ $T_t = 0,043 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,516 m $L_z = 5,516 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,758 \text{ m}$ $L_y = 5,516 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,758 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1022,1°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1022,1°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,513 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,513+0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,496 \text{ kN} < 106,946 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,005 \text{ kN} < 106,946 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 8,826 \text{ kN}$; $M_y = -0,486 \text{ kNm}$; $M_z = -0,031 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 357,482 \text{ kN}$; $M_{p,0} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{p,0} = -9,677 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "253:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 80 x 80 x 10.0 Průřezová plocha: $A = 2,690E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,140E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,140E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,226E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5,226E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,226E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,226E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,430E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 6,754E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 6,754E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1587 - W10:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -54,956 \text{ kN}$ $V_z = -0,496 \text{ kN}$ $M_y = -0,512 \text{ kNm}$ $V_y = -0,410 \text{ kN}$ $M_z = 0,791 \text{ kNm}$ $T_t = -0,186 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,098 m</p> <p>$L_z = 4,098 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,098 \text{ m}$ $L_y = 4,098 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,098 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1587 - W10:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 599,6°C Doba požární odolnosti: 16,8 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 571,3°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,894 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 114,541 \text{ MPa}$ $1,894 + 0,000 < 114,541$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,496 \text{ kN} < 157,706 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,410 \text{ kN} < 157,706 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -54,956 \text{ kN}$; $M_y = -0,512 \text{ kNm}$; $M_z = 0,791 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -81,417 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -9,159 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 15,265 \text{ kNm}$ $0,675 + 0,056 + 0,052 = 0,783 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -81,417 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -15,265 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 9,159 \text{ kNm}$</p> | |

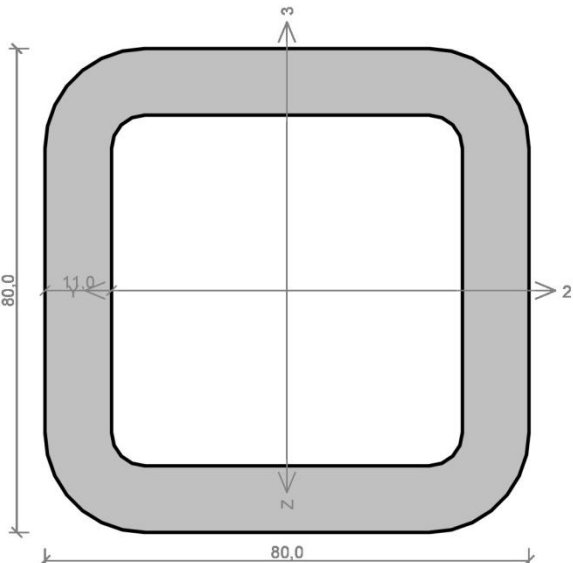
VYHOVUJE

Kritický řez dílce "343:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.848(b) - W11:G1+G2+G3+W15, varianta (b)</p> <p>$N = -56,312 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,779 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,807 m $L_z = 5,807 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 5,807 \text{ m}$ $L_y = 5,807 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 5,807 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.848(b) - W11:G1+G2+G3+W15, varianta (b); Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -56,312 \text{ kN}$; $M_y = 0,779 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -109,348 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 15,839 \text{ kNm}$ $0,515 + 0,049 + 0,000 = 0,564 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -109,348 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 21,247 \text{ kNm}$ $0,515 + 0,037 + 0,000 = 0,552 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 196,3</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

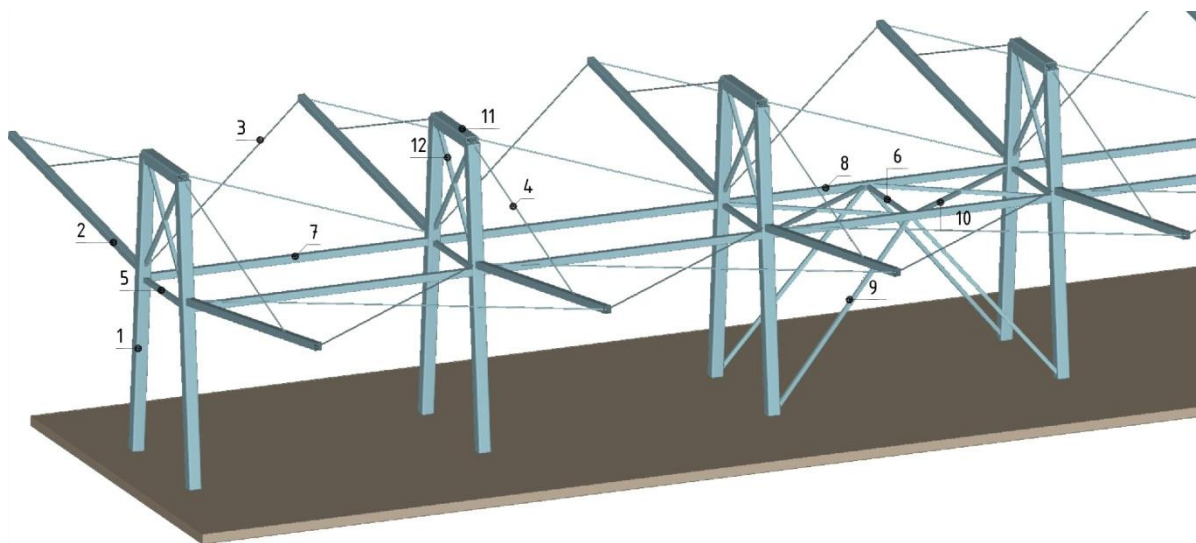
Kritický řez dílce "282:DD" - průřez 1

| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 80 x 80 x 11.0 Průřezová plocha: $A = 2,910E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,230E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,230E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,450E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5,450E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,450E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,450E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,614E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 7,146E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 7,146E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1628 - W11:A28+G1+G2+G3 $N = -74,181 \text{ kN}$ $V_z = -0,166 \text{ kN}$ $M_y = 0,496 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,474 m $L_z = 4,474 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,474 \text{ m}$ $L_y = 4,474 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,474 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1628 - W11:A28+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 561,2°C Doba požární odolnosti: 15,3 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 555,1°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,166 \text{ kN} < 189,499 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -74,181 \text{ kN}$; $M_y = 0,496 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -81,673 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 9,419 \text{ kNm}$ $0,908 + 0,053 + 0,000 = 0,961 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -81,673 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 15,450 \text{ kNm}$ $0,908 + 0,032 + 0,000 = 0,940 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

2.16 Návrh a posouzení varianty číslo 4

Návrh konstrukce, její výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC v5 (FIN 3D). Jednotlivé dílce stejného typu byly seskupeny do výpočtových skupin a posouzeny na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a únosnost při požáru. Dále byla posouzena lineární stabilita konstrukce a prvních pět vlastních tvarů kmitů konstrukce.

3D model konstrukce přístřešku



Tabulka posouzení jednotlivých prvků na mezní stav únosnosti a únosnost při požáru

| Ozn. | Popis | Číslo dílce ve výpočtním modelu | Únosnost požár [%] | Únosnost MSÚ [%] |
|------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | sloupy | 30 | 68,7 | 86,8 |
| 2 | příčle | 26 | 82,2 | 93,7 |
| 3 | táhla - příčel - příčel | 46 | 79,3 | 47,2 |
| 4 | táhla - sloup - příčel | 218 | 10 | 69 |
| 5 | příčné ztužení - a | 64 | 68,7 | 52,8 |
| 6 | příčné ztužení - b | 260 | 10 | 3 |
| 7 | podélné ztužení - a | 59 | 37 | 17,4 |
| 8 | podélné ztužení - b | 115 | 10 | 20,8 |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 256 | 10 | 15,4 |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 261 | 10 | 9,1 |
| 11 | příčle - sloup - sloup | 24 | 10 | 3,3 |
| 12 | příčné ztužení - kříže | 277 | 10 | 17,6 |

V tabulce je uvedeno maximální využití dílců z jednotlivých skupin. Vybrané statické výpočty a posouzení uvedených dílců jsou uvedeny formou výstupních protokolů z programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Mezní stav použitelnosti

Průhyb jednotlivých dílců konstrukce je menší, nebo roven $1/200$. Konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

Tabulka prvních pěti vlastních tvarů konstrukce

| Popis | Frekvence [Hz] |
|----------------------|----------------|
| 1 vlastní tvar kmitu | 10,167 |
| 2 vlastní tvar kmitu | 11,748 |
| 3 vlastní tvar kmitu | 11,789 |
| 4 vlastní tvar kmitu | 11,868 |
| 5 vlastní tvar kmitu | 11,876 |

Lineární stabilita konstrukce

Každá posuzovaná kombinace zatížení byla charakterizována součinitelem f_{krit} , který udává kritický násobek zatížení, a vlastním tvarem vybočení. Součinitel f_{krit} měl ve všech posuzovaných případech hodnotu větší než 4,0. Z toho vyplývá, že konstrukce je stabilní.

Požární odolnost konstrukce

Při posuzování požární odolnosti konstrukce přístřešku byla použita křivka vnějšího požáru. Veškeré průřezy byly uvažovány jako nechráněné, exponované ze všech stran. Konstrukce byla navržena na dobu požární odolnosti 15 minut. U některých posuzovaných dílců vyšla skutečná doba požární odolnosti více než 15 minut.

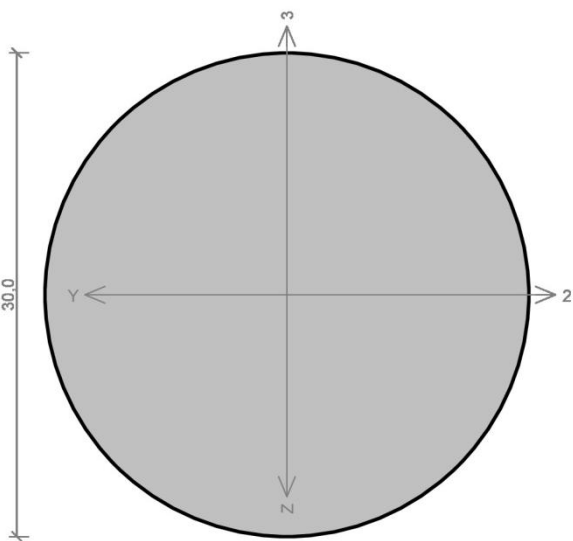
Textové výstupy z programu FIN EC v5 (FIN 3D)

| Kritický řez dílce "30:DD" - průřez 1 | |
|--|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1645 - W15:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = 17,692 \text{ kN}$ $V_z = -188,802 \text{ kN}$ $M_y = -218,156 \text{ kNm}$ $V_y = 338,501 \text{ kN}$ $M_z = -335,200 \text{ kNm}$ $T_t = 4,925 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,023 m</p> <p>$L_z = 6,023 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,023 \text{ m}$ $L_y = 6,023 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,023 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1645 - W15:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,946 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,946 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $188,802 \text{ kN} < 2283,903 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $338,501 \text{ kN} < 2283,903 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 17,692 \text{ kN}$; $M_y = -218,156 \text{ kNm}$; $M_z = -335,200 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 7669,775 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -639,053 \text{ kNm}$ $0,002 + 0,341 + 0,525 = 0,868 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 66,2</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

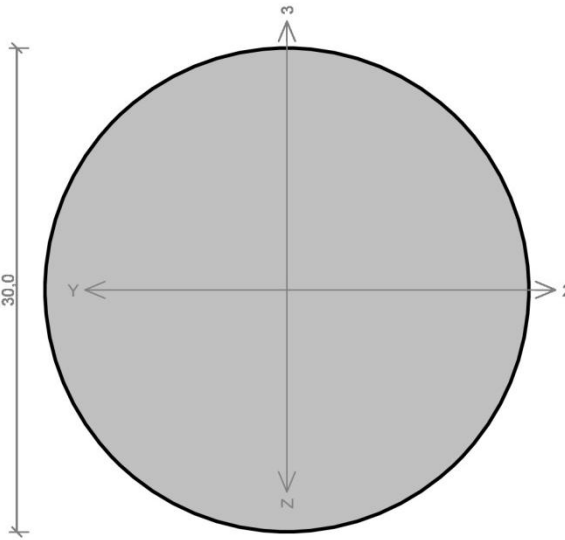
Kritický řez dílce "26:DD" - průřez 1

| | |
|--|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 10 Průřezová plocha: $A = 5,457E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,760E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,760E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,352E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,352E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,744E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,842E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,842E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.595 - W9:G1+G2+G3+S5+W16</p> <p>$N = -116,566 \text{ kN}$ $V_z = -45,900 \text{ kN}$ $M_y = -37,614 \text{ kNm}$ $V_y = 0,417 \text{ kN}$ $M_z = -0,461 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,385 m $L_z = 6,385 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 12,770 \text{ m}$ $L_y = 6,385 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 12,770 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.595 - W9:G1+G2+G3+S5+W16; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 45,900 kN < 573,886 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,417 kN < 573,886 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -116,566 \text{ kN}$; $M_y = -37,614 \text{ kNm}$; $M_z = -0,461 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -208,156 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -100,878 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -100,878 \text{ kNm}$ $0,560 + 0,373 + 0,005 = 0,937 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -208,156 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -100,878 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -100,878 \text{ kNm}$ $0,560 + 0,373 + 0,005 = 0,937 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 224,9</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "46:DD" - průřez 1

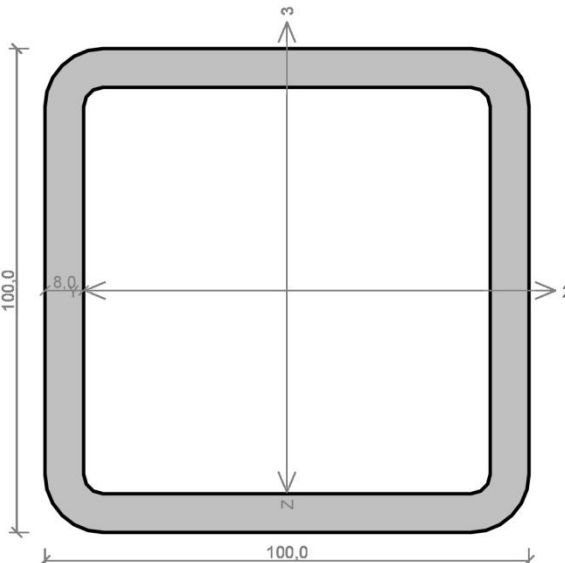
| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1629 - W10:A28+G1+G2+G3 $N = 11,619 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,530 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 8,762 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1629 - W10:A28+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 638,4°C Doba požární odolnosti: 18,9 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 592,6°C Vnitřní síly: $N = 11,619 \text{ kN}$; $M_y = 0,530 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 123,722 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,788 \text{ kNm}$ $0,094 + 0,673 + 0,000 = 0,766 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

Kritický řez dílce "218:DD" - průřez 1

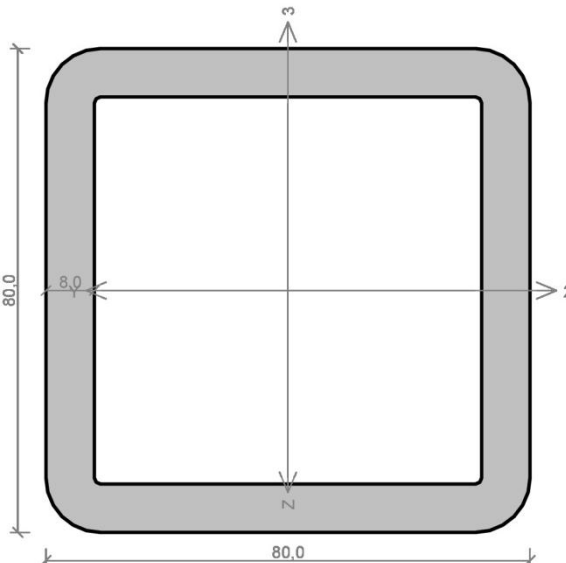
| | |
|--|---|
|  <p>30.0</p> | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.597 - S5:G1+G2+G3+W9+W15</p> <p>$N = 133,604 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,251 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,312 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.597 - S5:G1+G2+G3+W9+W15; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 133,604 \text{ kN}$; $M_y = 0,251 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,532 + 0,157 + 0,000 = 0,690 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 708,3</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

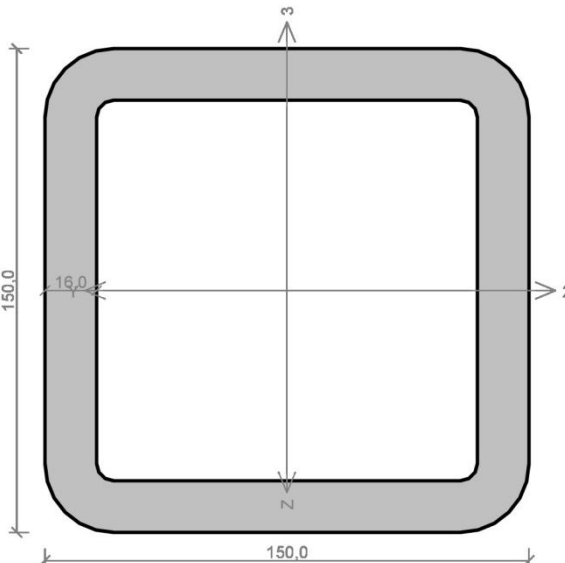
Kritický řez dílce "64:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 100 x 100 x 8.0 Průřezová plocha: $A = 2,880E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 50,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,000E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,000E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,860E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,230E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,654E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,654E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1652 - Q8:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -94,752 \text{ kN}$ $V_z = -4,025 \text{ kN}$ $M_y = 3,777 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,131 m</p> <p>$L_z = 2,131 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,131 \text{ m}$ $L_y = 2,131 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,131 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1652 - Q8:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 659,3°C Doba požární odolnosti: 21,8 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 599,5°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 4,025 kN < 142,295 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -94,752 \text{ kN}$; $M_y = 3,777 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -255,812 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 13,429 \text{ kNm}$ $0,370 + 0,281 + 0,000 = 0,652 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -255,812 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 16,164 \text{ kNm}$ $0,370 + 0,234 + 0,000 = 0,604 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

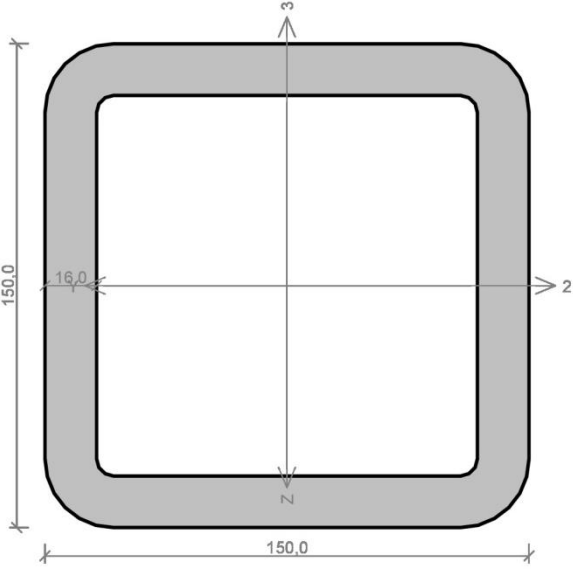
Kritický řez dílce "260:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = -4,316 \text{ kN}$ $V_z = -0,221 \text{ kN}$ $M_y = -0,046 \text{ kNm}$ $V_y = 0,067 \text{ kN}$ $M_z = -0,064 \text{ kNm}$ $T_t = 0,075 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,131 m</p> <p>$L_z = 2,131 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,066 \text{ m}$ $L_y = 2,131 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,066 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1139,1°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1139,1°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,899 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,899+0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,221 \text{ kN} < 106,502 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,067 \text{ kN} < 106,502 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -4,316 \text{ kN}$; $M_y = -0,046 \text{ kNm}$; $M_z = -0,064 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{e,y} = -254,399 \text{ kN}$; $M_{e,y} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{e,z} = -9,677 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "59:DD" - průřez 1

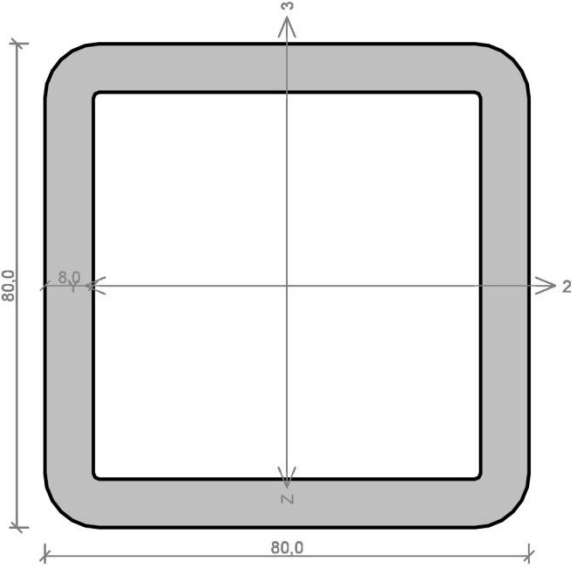
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1650 - W10:A29+G1+G2+G3</p> <p>$N = -175,136 \text{ kN}$ $V_z = -0,077 \text{ kN}$ $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m</p> <p>$L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1650 - W10:A29+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 665,4°C Doba požární odolnosti: 40,5 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 455,7°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 0,077 kN < 771,104 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -175,136 \text{ kN}$; $M_y = 2,896 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 109,225 \text{ kNm}$ $0,277 + 0,027 + 0,000 = 0,304 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 126,779 \text{ kNm}$ $0,277 + 0,023 + 0,000 = 0,300 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "115:DD" - průřez 1

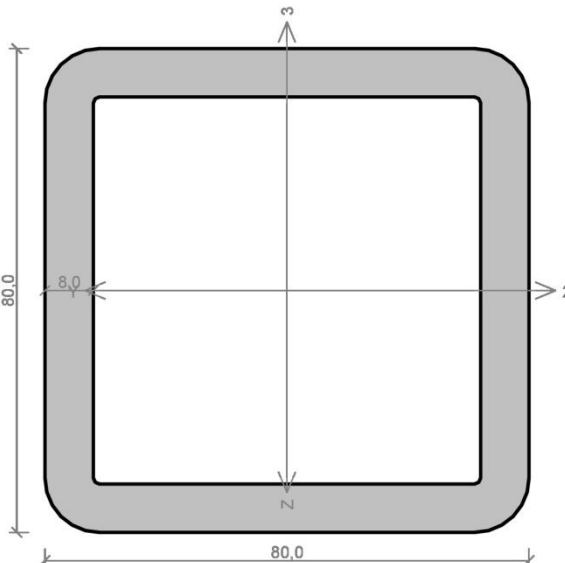
| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = 135,946 \text{ kN}$ $V_z = 8,018 \text{ kN}$ $M_y = 20,180 \text{ kNm}$ $V_y = -1,472 \text{ kN}$ $M_z = 3,152 \text{ kNm}$ $T_t = -0,715 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m $L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1589 - Q8:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 1,245 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,245 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $8,018 \text{ kN} < 873,528 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $1,472 \text{ kN} < 873,528 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = 135,946 \text{ kN}$; $M_y = 20,180 \text{ kNm}$; $M_z = 3,152 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 2914,550 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 144,496 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 144,496 \text{ kNm}$ $0,047 + 0,140 + 0,022 = 0,208 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "256:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3</p> <p>$N = -63,699 \text{ kN}$ $V_z = -0,340 \text{ kN}$ $M_y = -0,313 \text{ kNm}$ $V_y = 0,140 \text{ kN}$ $M_z = -0,302 \text{ kNm}$ $T_t = -0,019 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,621 m $L_z = 4,621 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,310 \text{ m}$ $L_y = 4,621 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,310 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1580 - W17:A26+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 0,230 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $0,230 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,340 \text{ kN} < 235,848 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,140 \text{ kN} < 235,848 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -63,699 \text{ kN}$; $M_y = -0,313 \text{ kNm}$; $M_z = -0,302 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -510,253 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$ $0,125 + 0,015 + 0,014 = 0,154 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -510,253 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,247 \text{ kNm}$ $0,125 + 0,015 + 0,014 = 0,154 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 156,2</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "261:DD" - průřez 1

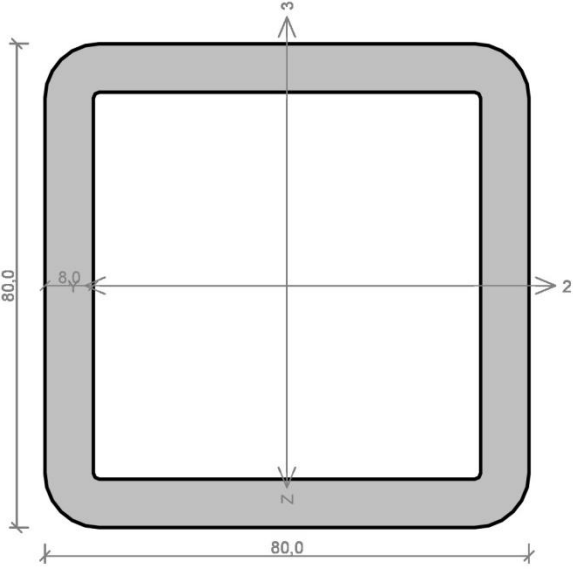
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 26,375 \text{ kN}$ $V_z = 0,156 \text{ kN}$ $M_y = 1,021 \text{ kNm}$ $V_y = -0,067 \text{ kN}$ $M_z = 0,179 \text{ kNm}$ $T_t = -0,126 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,680 m</p> <p>$L_z = 3,680 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,840 \text{ m}$ $L_y = 3,680 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,840 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 839,9°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 839,9°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,516 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $1,516 + 0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,156 \text{ kN} < 105,790 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,067 \text{ kN} < 105,790 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 26,375 \text{ kN}$; $M_y = 1,021 \text{ kNm}$; $M_z = 0,179 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 357,482 \text{ kN}$; $M_{p,0} = 9,677 \text{ kNm}$; $M_{p,0} = 9,677 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "24:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3</p> <p>$N = 21,849 \text{ kN}$ $V_z = -1,504 \text{ kN}$ $M_y = -0,536 \text{ kNm}$ $V_y = -0,054 \text{ kN}$ $M_z = 0,025 \text{ kNm}$ $T_t = -0,014 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,690 m</p> <p>$L_z = 1,690 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,845 \text{ m}$ $L_y = 1,690 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,845 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1531 - A24+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1181,4°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1181,4°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 337,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,006 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ 0,006+0,000 < 204,959 Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: 1,504 kN < 2305,730 kN Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,054 kN < 2305,730 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 21,849 \text{ kN}$; $M_y = -0,536 \text{ kNm}$; $M_z = 0,025 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 7669,775 \text{ kN}$; $M_{p,0} = -639,053 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "277:DD" - průřez 1

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.244 - W11:G1+G2+G3+S7+W15</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -109,850 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = -0,274 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = 0,277 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,003 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,001 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> </table> | $N = -109,850 \text{ kN}$ | $M_y = -0,274 \text{ kNm}$ | $V_z = 0,277 \text{ kN}$ | $M_z = 0,003 \text{ kNm}$ | $V_y = 0,001 \text{ kN}$ | | $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | |
| $N = -109,850 \text{ kN}$ | $M_y = -0,274 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = 0,277 \text{ kN}$ | $M_z = 0,003 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = 0,001 \text{ kN}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,020 m</p> <table border="0"> <tr> <td>$L_z = 3,020 \text{ m}$</td> <td>$k_z = 0,500$</td> <td>$L_{cr,z} = 1,510 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>$L_y = 3,020 \text{ m}$</td> <td>$k_y = 0,500$</td> <td>$L_{cr,y} = 1,510 \text{ m}$</td> </tr> </table> | $L_z = 3,020 \text{ m}$ | $k_z = 0,500$ | $L_{cr,z} = 1,510 \text{ m}$ | $L_y = 3,020 \text{ m}$ | $k_y = 0,500$ | $L_{cr,y} = 1,510 \text{ m}$ | | | | | |
| $L_z = 3,020 \text{ m}$ | $k_z = 0,500$ | $L_{cr,z} = 1,510 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| $L_y = 3,020 \text{ m}$ | $k_y = 0,500$ | $L_{cr,y} = 1,510 \text{ m}$ | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.244 - W11:G1+G2+G3+S7+W15; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,277 \text{ kN} < 236,113 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,001 \text{ kN} < 236,113 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -109,850 \text{ kN}$; $M_y = -0,274 \text{ kNm}$; $M_z = 0,003 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -676,782 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -20,786 \text{ kNm}$ $0,162 + 0,013 + 0,000 = 0,176 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -676,782 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$ $0,162 + 0,013 + 0,000 = 0,175 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 102,1</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>GYHOVUJE</p> | | | | | | | | | | | |

2.17 Porovnání variant přestřešení autobusového nástupiště číslo 1 a 2

Jednotlivé konstrukční varianty přístřešků lze porovnat podle různých hledisek:

- mezní stav únosnosti
- mezní stav použitelnosti
- lineární stabilita
- vlastní tvary kmitů
- hmotnost
- cena materiálu
- doprava na stavbu
- montáž
- funkce
- estetika / vzhled

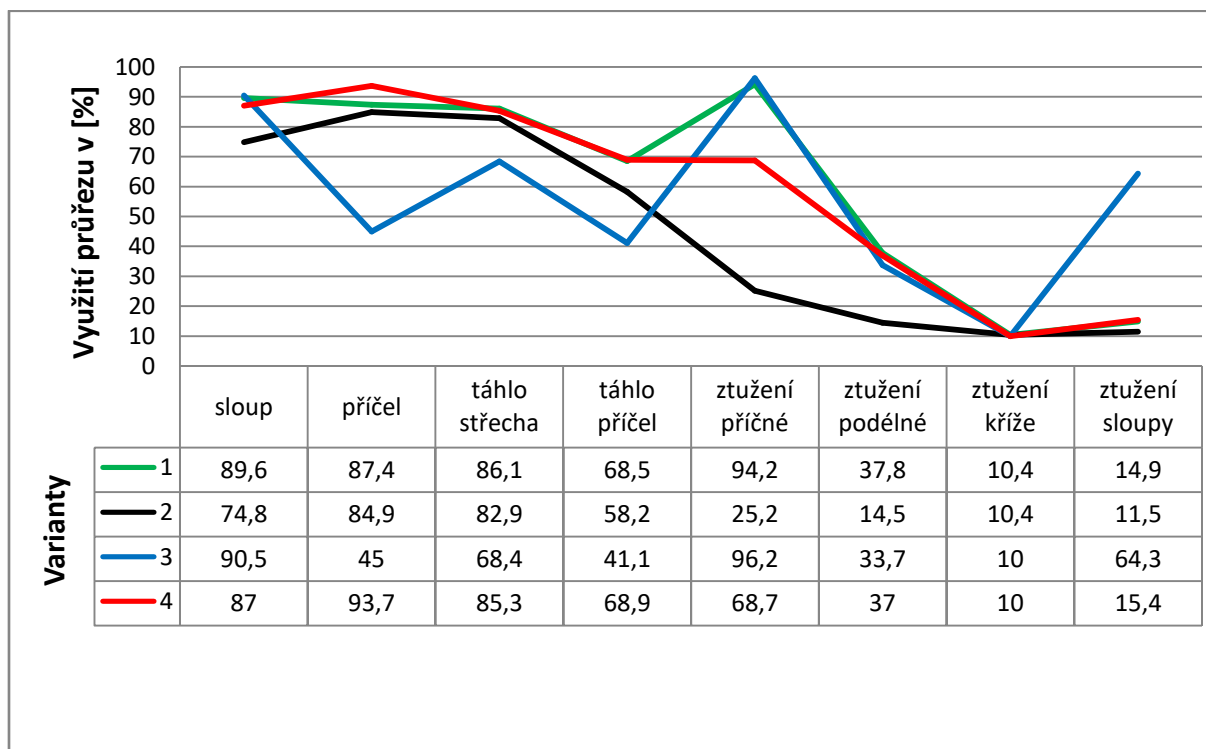
Nelze stanovit všeobecně platný postup, podle kterého by měly být jednotlivé typy přístřešku pomocí výše uvedených hledisek porovnávány. Lze předpokládat, že různí investoři by si vybrali různá prioritní hlediska.

V případě porovnání variant přestřešení autobusového nástupiště číslo 1 a 2 volím tento postup hodnocení:

- 1) porovnání variant z hlediska mezních stavů, lineární stability a vlastních tvarů kmitů konstrukce
- 2) porovnání variant z hlediska hmotnosti konstrukce a ceny materiálu
- 3) porovnání variant z hlediska dopravy a montáže
- 4) porovnání variant z hlediska funkce a architektonického vzhledu

2.17.1 Krok číslo 1 - porovnání variant z hlediska mezních stavů, lineární stability a vlastních tvarů kmitů konstrukce

Graf porovnání únosnosti

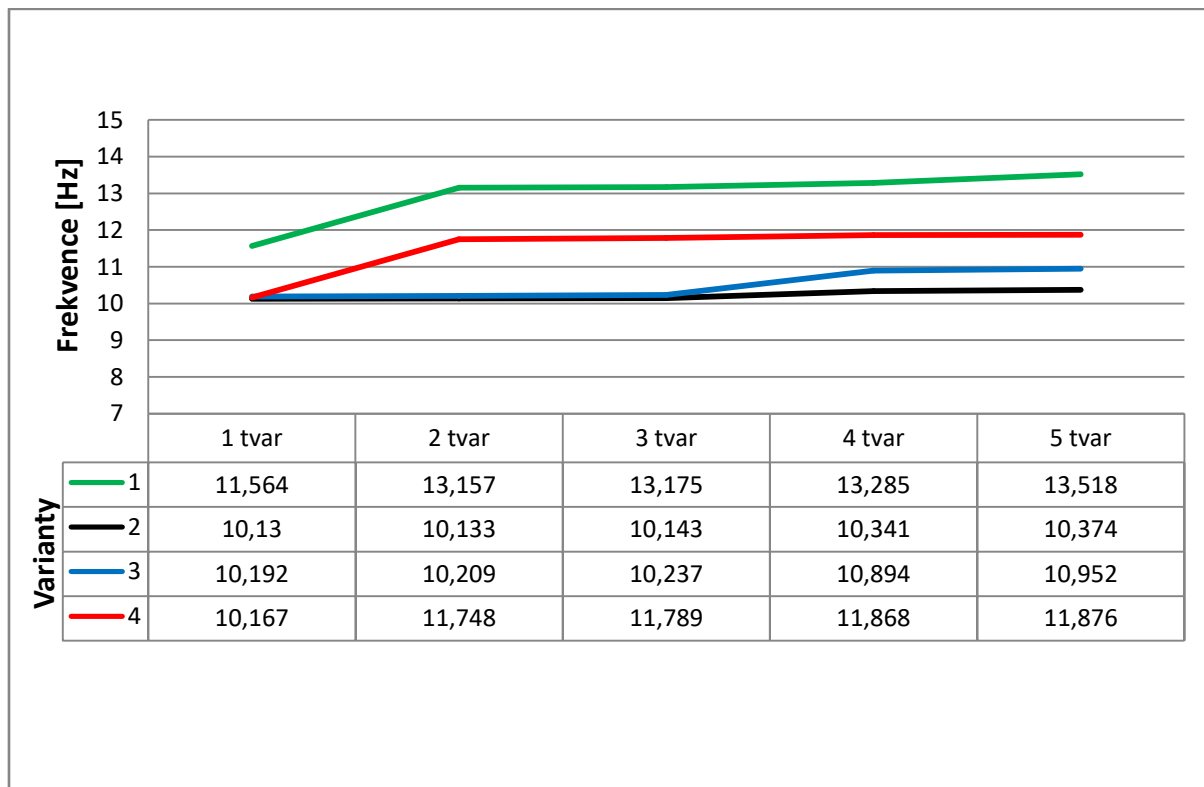


Uvedený graf porovnává procentuální využití jednotlivých základních dílců, které jsou součástí všech porovnávaných variant. Dílce porovnávaných variant jsou vždy stejného průřezu. Graf zobrazuje maximální únosnost daného dílce v prvním mezním stavu únosnosti, nebo v únosnosti při požáru, podle toho, který stav je rozhodující.

Z grafu vyplývá, že všechny prvky vyhovují na mezní stav únosnosti i na únosnost při požáru. Využití sloupu u jednotlivých variant je přibližně stejné, maximální rozdíl je 15%. Využití příčelí je přibližně stejné u variant číslo 1, 2 a 4, maximální rozdíl je 10 %. U varianty číslo 3 je procentuální využití únosnosti příčle o 45 % menší než u ostatních variant. To je zřejmě způsobené kratší délkou příčle oproti ostatním třem variantám. Porovnávaná táhla variant 1,2 a 4 mají přibližně stejné procentuální využití, maximální rozdíl je 10 %. Táhla varianty číslo 4 mají přibližně o 30 % menší procentuální využití než táhla variant číslo 1, 2 a 4. Je to zřejmě způsobené kratší délkou táhla. Největší procentuální využití ztužujících prvků je u varianty číslo 3, poté následují varianty číslo 1 a 4, nejmenší využití je pak u varianty číslo 2. Jedná se ale pouze o posouzení ztužujících prvků, které se nacházejí u všech čtyř

porovnávaných variant. U variant číslo 2 a 3 nalezneme v rámech více ztužujících dílců, než u variant číslo 1 a 4.

Graf porovnání vlastních tvarů kmitů



Uvedený graf porovnává velikost vlastních tvarů kmitů jednotlivých variant. Graf u každé varianty zobrazuje prvních pět vlastních tvarů kmitů. První vlastní tvar kmitu u porovnávaných variant je vždy větší než 10 Hz. Z toho plyne, že konstrukce všech variant byly řešeny podle teorie I. řádu.

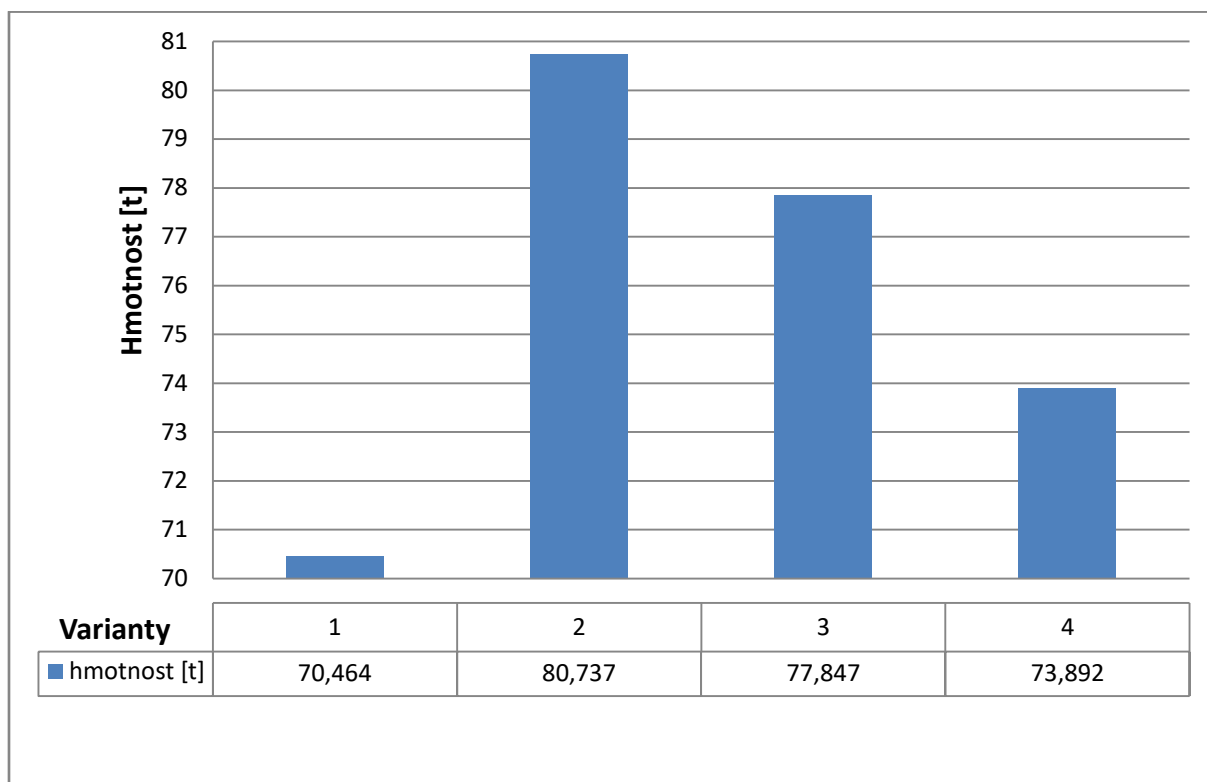
Z grafu vyplývá, že nejnižších frekvencí dosahují varianty číslo 3 a 4. První tvar kmitu varianty číslo 4 dosahuje stejné frekvence jako u varianty 2 a 3. Ostatní tvary kmitů varianty 4 už dosahují vyšších frekvencí než je tomu u variant číslo 2 a 3. Nejvyšších frekvencí vlastních tvarů kmitů dosahuje varianta číslo 1. Každý tvar této varianty dosahuje průměrně o 1,43 Hz vyšší frekvence než varianta číslo 4.

Z hlediska mezního stavu použitelnosti jednotlivé prvky porovnávaných variant vyhovují. Porovnávané varianty vyhovují požadavkům lineární stability. (viz výpočetní modely jednotlivých variant)

Výsledky byly převzaty z výpočtových modelů, které byly pro jednotlivé varianty vymodelovány v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

2.17.2 Krok číslo 2 - porovnání variant z hlediska hmotnosti konstrukce a ceny materiálu

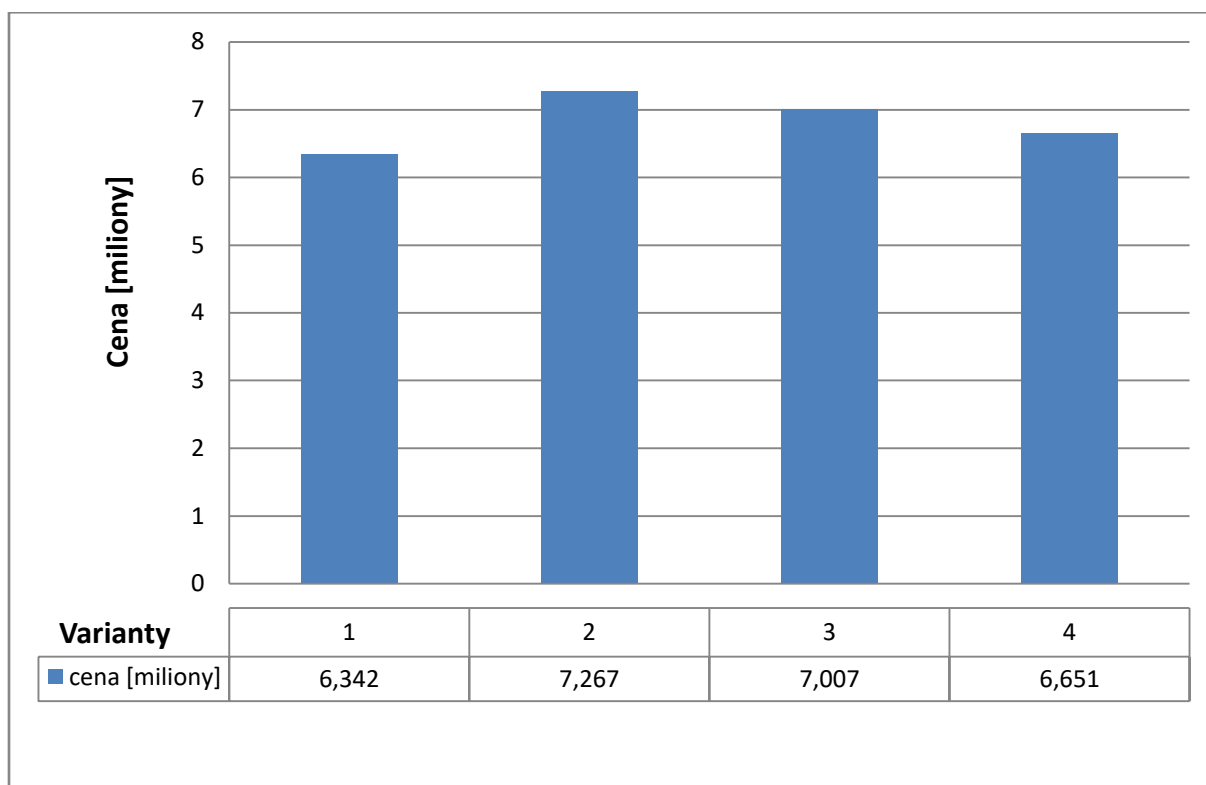
Graf porovnání celkové hmotnosti konstrukce



V grafu je uvedena celková hmotnost konstrukce příslušné varianty, kromě hmotnosti střešního pláště. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu příslušné varianty, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Z grafu vyplývá, že nejnižší hmotnosti dosahují varianty číslo 1 a 4. Naopak největší hmotnost přísluší variantám číslo 2 a 3.

Graf porovnání celkové ceny materiálu

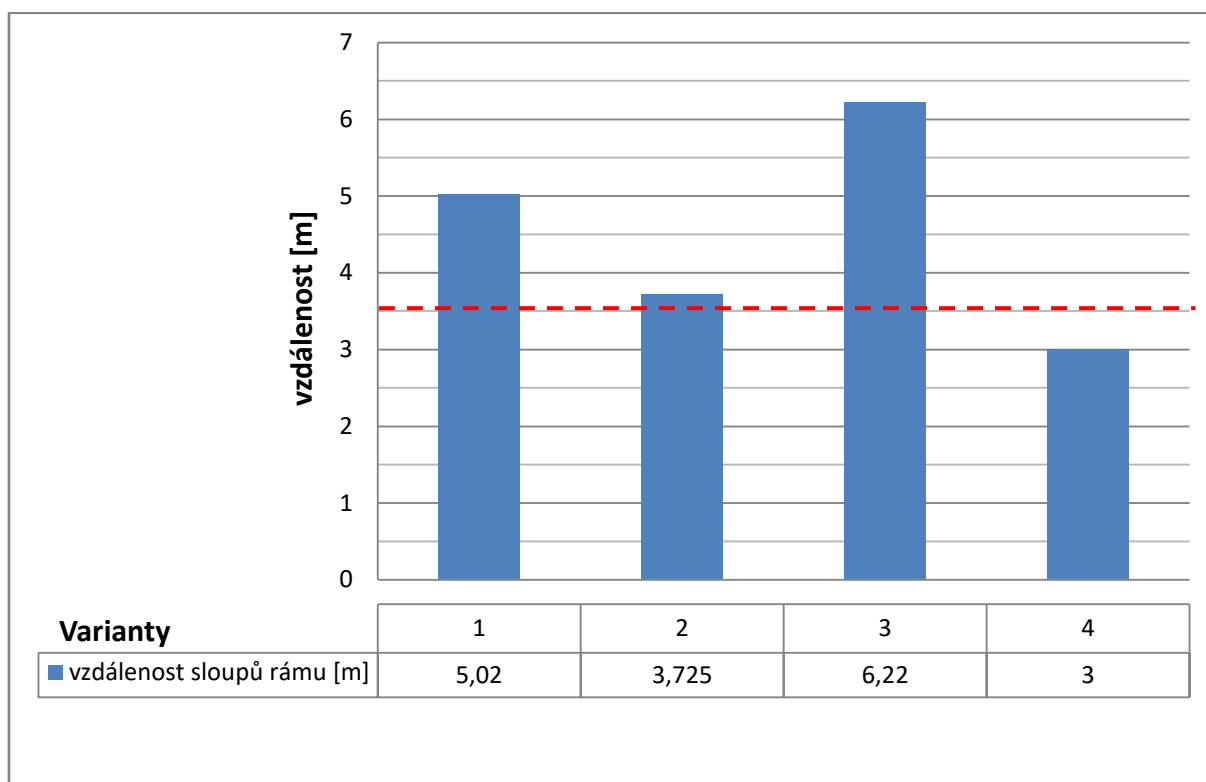


V grafu je uvedena celková cena materiálu konstrukce příslušné varianty, kromě ceny střešního pláště. Uvažovaná cena zpracované oceli S355 je 90 Kč/kg. Částky uvedené v grafu vznikly vynásobením celkové hmotnosti konstrukce a ceny za kilogram oceli.

Z grafu plyne, že nejnižší ceny za materiál dosahují varianty číslo 1 a 4. Naopak nejvyšší ceny za materiál dosahují varianty číslo 2 a 3. Nejlevnější varianta je číslo 1, nejdražší pak varianta číslo 2. Rozdíl v ceně materiálu obou variant je 925 000 Kč.

2.17.3 Krok číslo 3 - porovnání variant z hlediska dopravy a montáže

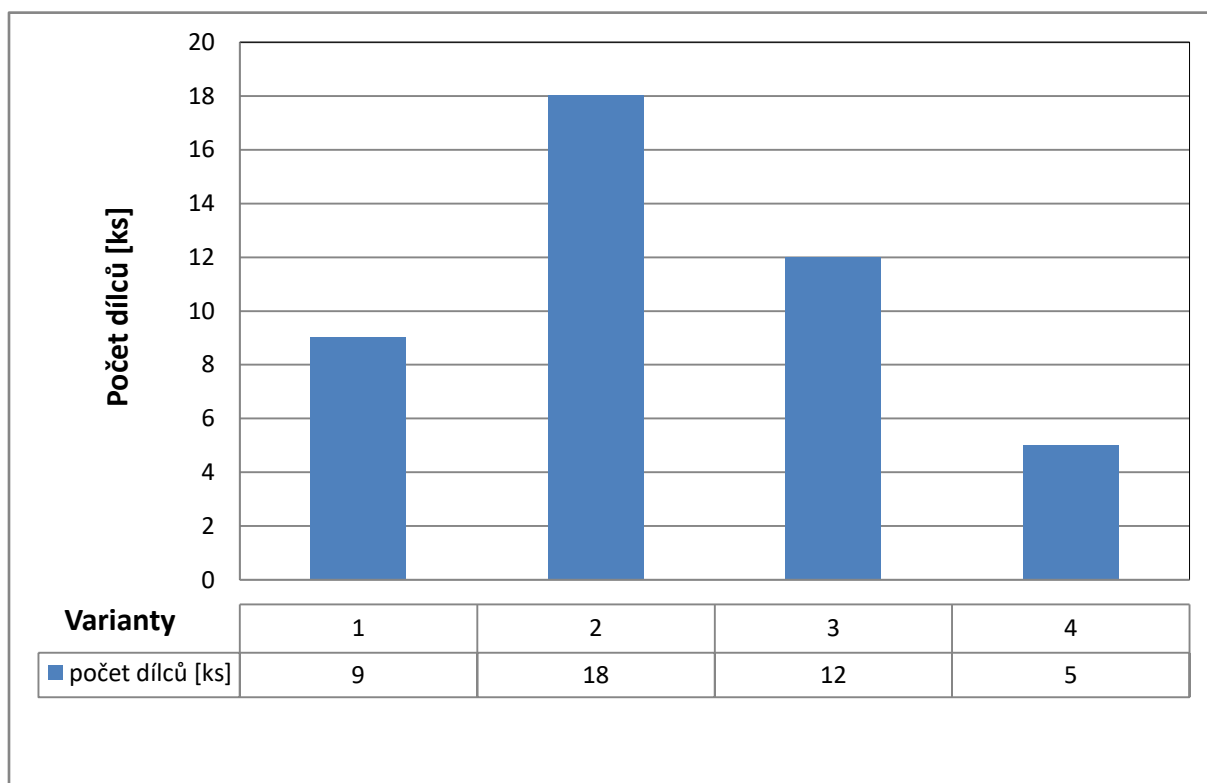
Graf možnosti dopravy předem vyrobeného rámu na stavbu



Graf zobrazuje možnost dopravy předem vyrobeného rámu na stavbu. Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlív a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm (viz červená čárkovaná čára v grafu).

Z grafu je patrné, že tuto podmínku splňuje pouze varianta číslo 4. Při dopravě předem vyrobených rámu ostatních variant na stavbu, by se jednalo o přepravu nadměrného nákladu.

Graf porovnání montáže rámu na stavbě

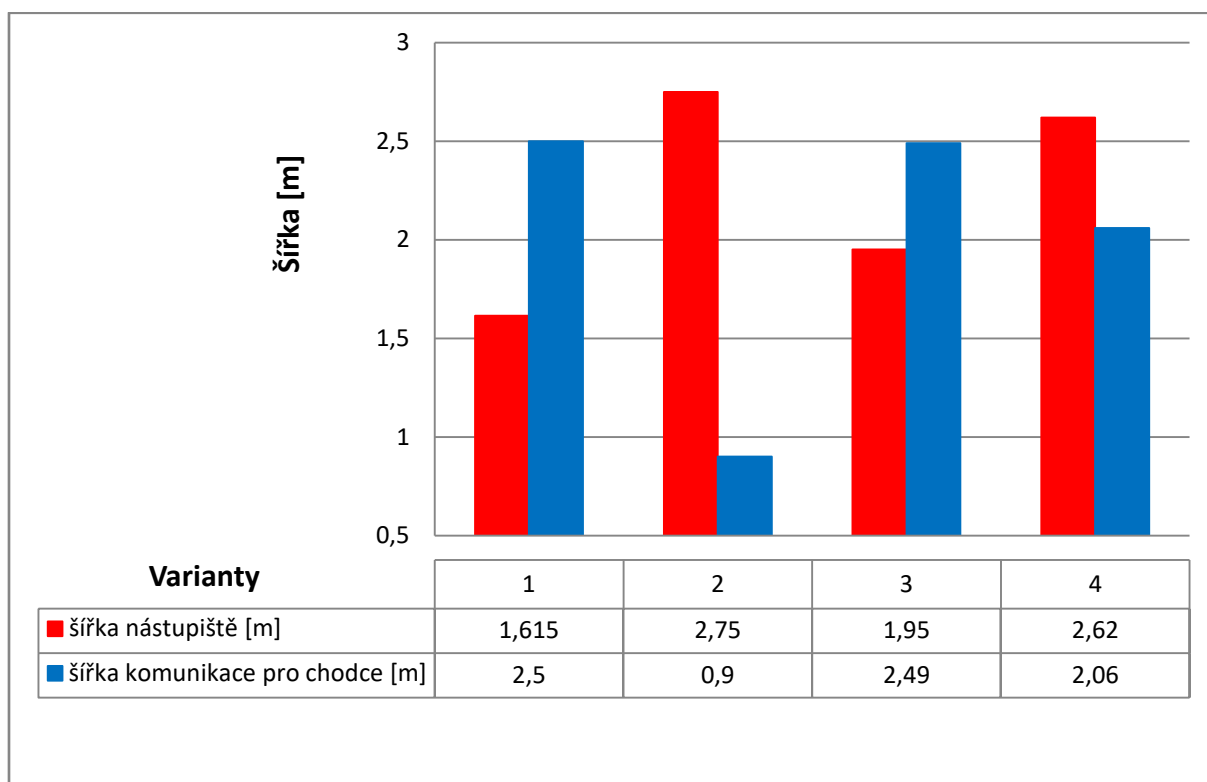


Graf porovnává z kolika dílců se skládají rámy porovnávaných variant. Jedná se o ty dílce, které bude na stavbě potřebné připojit k sobě navrženým spojem tak, aby vytvořili požadovanou konstrukci rámu.

Z nejvyššího počtu dílců se skládá rám varianty číslo 2, následují rámy variant číslo 3 a 1. Rámy zmiňovaných variant nebude možné za předpokladů vycházejících z předchozího grafu předem vyrobit a dopravit na stavbu. Z nejnižšího počtu dílců se skládá rám varianty číslo 4. Musí být ale splněn předpoklad, že bude část rámu předem vyrobena a dopravena na stavbu.

2.17.4 Krok číslo 4 - porovnání variant z hlediska funkce a architektonického vzhledu

Graf porovnání funkce jednotlivých variant



Graf porovnává průchozí šířky ráků jednotlivých variant v oblasti nástupišť a komunikací pro chodce, za dodržení podmínky minimální průchozí výšky, která je 2,5 m.

Nejvyšší průchozí šířku komunikace pro chodce mají ráky variant číslo 1 a 3, nejnižší pak varianta číslo 2. Nejvyšší průchozí šířku nástupišť mají ráky variant číslo 2 a 4, nejnižší pak varianta číslo 1.

Porovnání architektonického vzhledu jednotlivých variant

Hodnotit porovnávané varianty z pohledu architektonického vzhledu je velice subjektivní. Podle mého názoru je po této stránce nejvzhladnější varianta číslo 1, poté varianta číslo 2, následovaná variantou číslo 4 a jako poslední varianta číslo 3.

2.18 Vyhodnocení porovnání jednotlivých variant

2.18.1 Vyhodnocení kroku číslo 1 - porovnání variant z hlediska mezních stavů, lineární stability a vlastních tvarů kmitů konstrukce

O porovnávaných variantách můžeme říci, že z hlediska mezních stavů a lineární stability vyhovují. Z hlediska prvních 5 vlastních tvarů kmitů konstrukce dosahují nejvyšších frekvencí varianty číslo 1 a 4. V tomto kroku jsem se rozhodl žádnou z porovnávaných variant nevyloučit.

2.18.2 Vyhodnocení kroku číslo 2 - porovnání variant z hlediska hmotnosti konstrukce a ceny materiálu

Nejvyšší hmotnosti a ceny za použitý materiál dosahuje varianta číslo 2, která je o 260 000 Kč dražší než varianta číslo 3, o 616 000 Kč dražší, než varianta číslo 4 a o 925 000 Kč dražší, než varianta číslo 1. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl v tomto kroku variantu číslo 2 vyloučit.

2.18.3 Vyhodnocení kroku číslo 3 - porovnání variant z hlediska dopravy a montáže

Ze zbývajících variant číslo 1, 2 a 3, je na tom z hlediska dopravy a montáže nejlépe varianta číslo 4. U této varianty je možné část rámu konstrukce předem vyrobít a poté dopravit na stavbu. Tím bude dosaženo zkrácení doby montáže konstrukce na staveništi. Další výhodou je předpoklad, že spoje dílců prováděné předem ve výrobě budou kvalitnější než spoje prováděné přímo na staveništi. Dále v tomto kroku volím jako druhou nejlepší variantu číslo 1, jejíž rám se skládá z 9 dílců. Rám varianty číslo 3 se skládá z 12 dílců. Lze tedy předpokládat, že doba montáže rámu varianty číslo 1 bude nižší než varianty číslo 3. Ze zbývajících variant dosahuje nejvyšší ceny za materiál varianta číslo 3. V tomto kroku jsem se rozhodl vyloučit variantu číslo 3, která má ze zbylých porovnávaných variant nejdelsí dobu montáže i nejvyšší cenu za materiál.

2.18.4 Vyhodnocení kroku číslo 4 - porovnání variant z hlediska funkce a architektonického vzhledu

Ze zbývajících dvou variant má varianta číslo 1 o 0,44 m větší průchozí šířku komunikace pro chodce v oblasti rámu než varianta číslo 4. Naopak varianta číslo 4 má o 1,05 m větší průchozí šířku nástupiště v oblasti rámu než varianta číslo 1. Odklon sloupů od svislice je u varianty číslo 1 roven 22° , u sloupů varianty číslo 4 je roven 5° . Z toho plyne, že u varianty číslo 1 dochází k rychlejšímu zmenšování průchozí výšky komunikace pro chodce, než u varianty číslo 4. Lze tedy prohlásit, že z hlediska bezpečného pohybu chodců je výhodnější varianta číslo 4.

Varianta číslo 1 je sice o 309 000 Kč levnější než varianta číslo 4, ale u varianty číslo 4 bude díky předem vyrobené části rámu zkrácena doba její montáže na staveništi. Dále je varianta číslo 4 bezpečnější pro pohyb chodců díky téměř svislým sloupům.

Kvůli subjektivnímu hodnocení architektonického vzhledu nebude tento parametr při vyhodnocení uvažovat.

Z výše uvedených důvodů volím jako nejvhodnější k zastřešení ostrovního nástupiště variantu číslo 4.

3 Přestřešení nástupiště číslo 3

Nástupiště číslo 3 se nachází podél jižní hranice areálu autobusového nádraží. Šířka nástupiště je 2,75 m, šířka komunikace pro chodce je 2,75 m. Nástupní ostrůvek, který zahrnuje nástupiště a komunikaci pro chodce, je 5,5 m široký a 104,0 m dlouhý. Podél nástupiště nalezneme celkem 3 autobusová stanoviště. Autobusové stání má šířku 3,25 m a délku 15,0 m. Prostor nástupiště, komunikace pro chodce a autobusových stání je přestřešen přístřeškem. Přístřešek bude mít stejné parametry jako vybraná varianta přestřešení ostrovního nástupiště číslo 1 a 2 s tím rozdílem, že zastřešení bude pouze jednostranné. Z toho vyplývá, že v podélném směru zůstane konstrukce přístřešku nezměněna a změní se pouze skladba rámu, který bude obsahovat pouze jednu příčli.

Nosnou konstrukci přístřešku tvoří celkem 18 ocelových ráků, které jsou navrženy v osové vzdálenosti 6,0 m. Sousední ráky jsou spojeny 2 ocelovými vodorovnými prvky. Příčle sousedních ráků jsou spojeny systémem táhel. Spojené ráky celkem vytváří 17 polí o společné délce pole 6,0 m. V 3, 9 a 13 poli je konstrukce doplněna o prvky zajišťující ztužení konstrukce v jejím podélném a příčném směru. Tyto prvky jsou uloženy pevně, včetně 2 vodorovných prvků spojujících sousední ráky. Vodorovné prvky spojující sousední ráky v ostatních polích jsou uloženy kloubově. Táhla spojující příčle sousedních ráků jsou uloženy kloubově. Pole číslo 3, 9 a 13 jsou tedy navržena jako tuhá a rozdělují celou konstrukci do 3 dilatačních celků.

Konstrukce přístřešku se skládá z bezešvých trubek čtvercového průřezu a táhel plného kruhového průřezu. Průřezy trubek i táhel mají různé průměry, popřípadě rozměry a tloušťky stěn. Všechny prvky jsou vyrobeny z oceli S355.

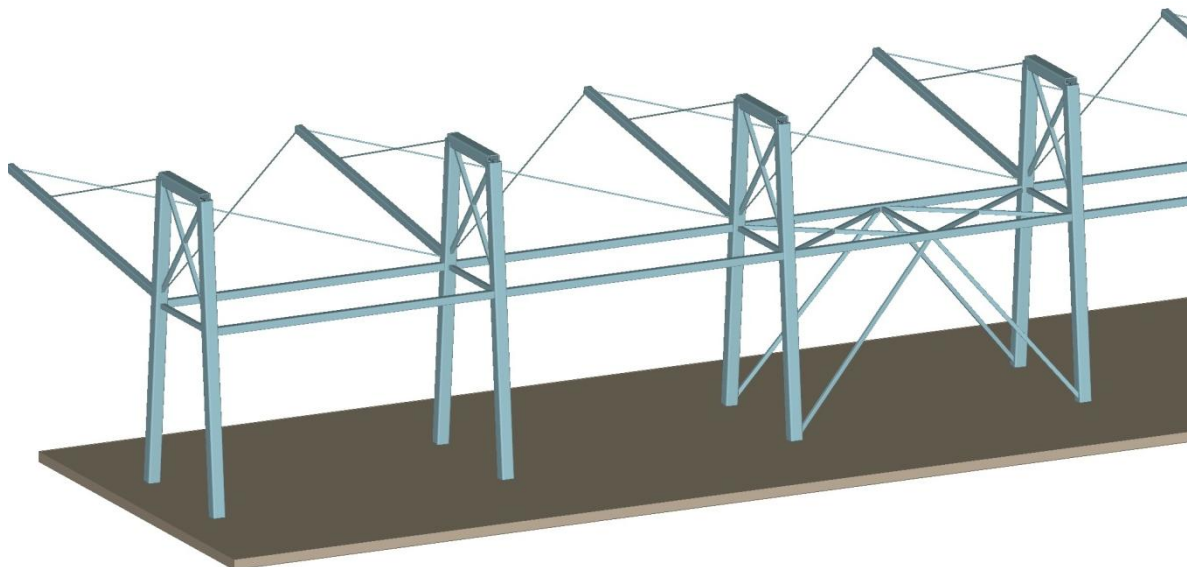
Střešní plášť přístřešku tvoří trapézový plech ve sklonu 8°, který je uložen na tenkostěnných vaznicích. Voda ze střešní roviny je odváděna pomocí hranatých střešních žlabů a svodů.

Půdorysný průmět přístřešku má šířku 8,3 m a délku 102,15 m. Výška ráků od povrchu nástupiště je 6,0 m. Minimální světlá výška v prostoru autobusového stání je 4,2 m.

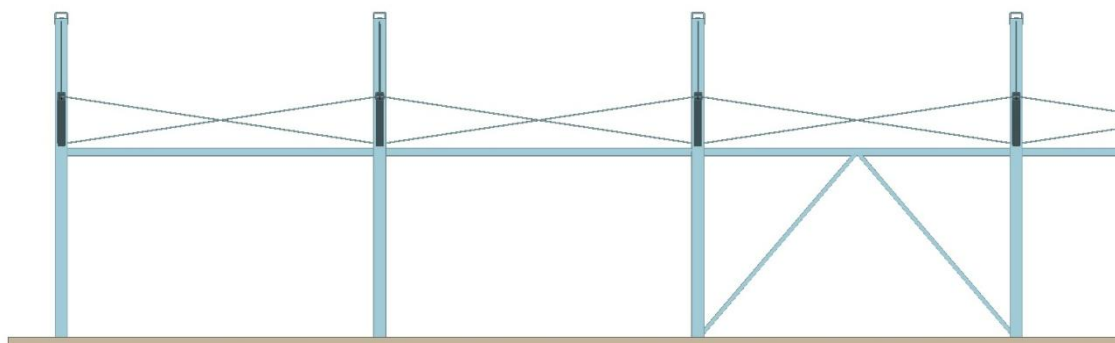
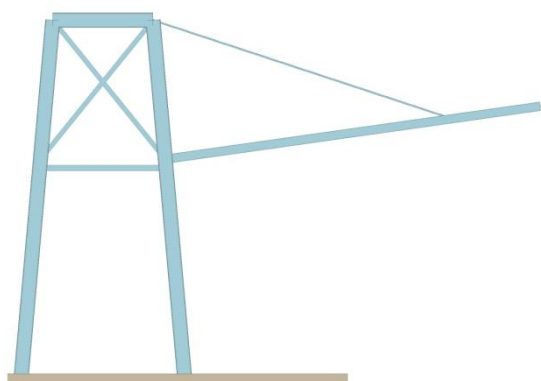
Přístřešek nástupiště číslo 3

Výpočetní model byl navržen a posouzen v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

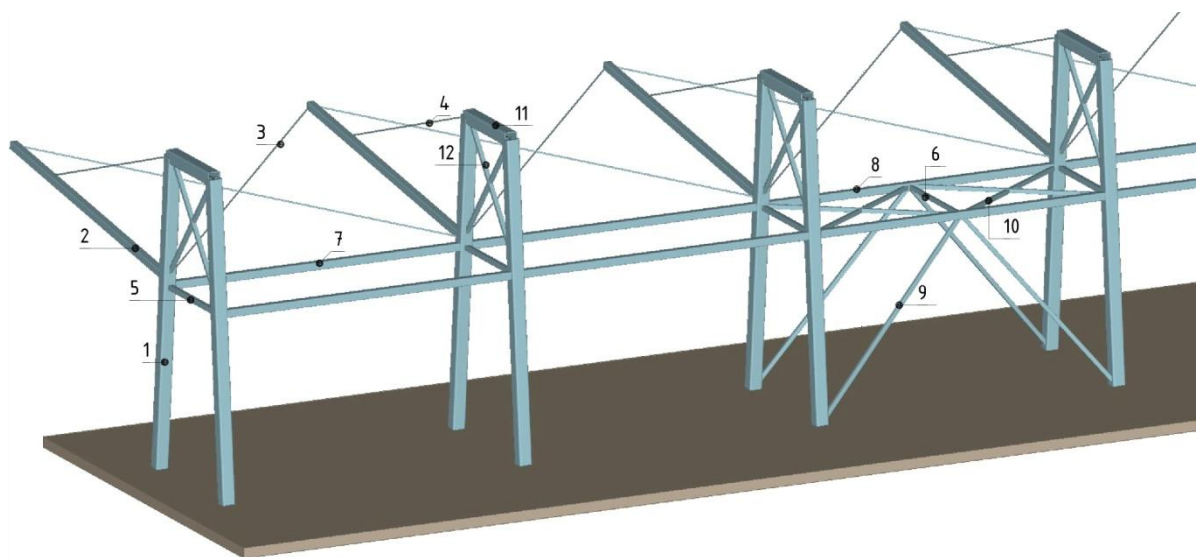
3D model konstrukce přístřešku vygenerovaný v programu FIN 3D



Pohledy na konstrukci vygenerované z programu FIN 3D



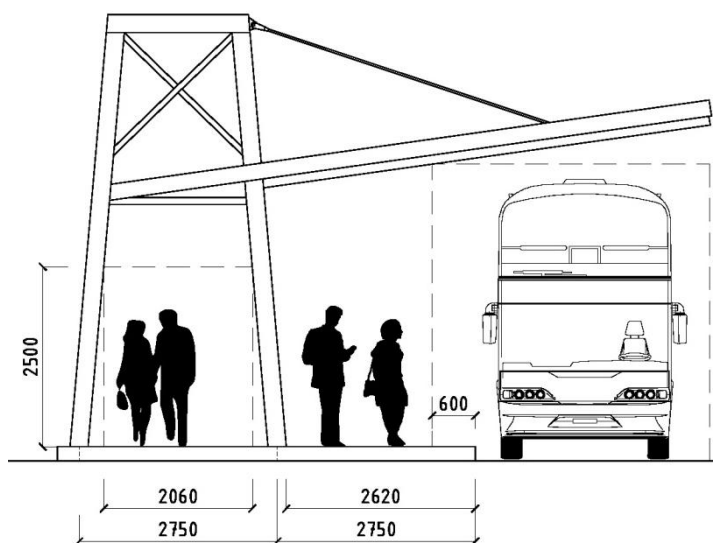
3D model konstrukce přístřešku s popisem dílců



Tabulka topologie

| Ozn. | Popis | Průřez [mm] | Uložení dílce |
|------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | sloupy | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 2 | příčle | 150/150/12 | pevné - pevné |
| 3 | táhla - příčel - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 4 | táhla - sloup - příčel | ∅ 30 | 2, 3 kloub - kloub |
| 5 | příčné ztužení - a | 100/100/8 | 2, 3 kloub - kloub |
| 6 | příčné ztužení - b | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 7 | podélné ztužení - a | 150/150/16 | 2, 3 kloub - kloub |
| 8 | podélné ztužení - b | 150/150/16 | pevné - pevné |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |
| 11 | příčle - sloup - sloup | 250/250/25 | pevné - pevné |
| 12 | příčné ztužení - kříže | 80/80/8 | pevné - pevné |

Schematický pohled na variantu číslo 5



| Popis | Rozměr [mm] |
|---|-------------|
| průchozí šířka nástupiště mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce mimo prostor rámu | 2750 |
| průchozí šířka nástupiště v prostoru rámu | 2620 |
| průchozí šířka komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2060 |
| průchozí výška nástupiště a komunikace pro chodce v prostoru rámu | 2500 |
| šířka autobusového stání | 3250 |
| výška průjezdního průřezu | 4200 |

Možnost dopravy konstrukce rámu na stavbu

Aby bylo možné dopravit předem vyrobenou konstrukci rámu bez příčlů a táhel na stavbu, je nutné, aby maximální vnější vzdálenost sloupů rámu byla 3550 mm. Maximální vnější vzdálenost sloupů rámu u příslušné varianty je 3000 mm. Z toho plyne, že lze konstrukci rámu předem vyrobit a dopravit na stavbu.

Montáž rámu na místě

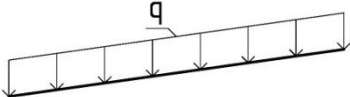
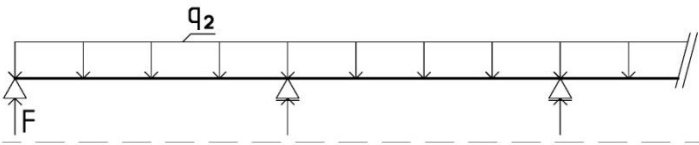
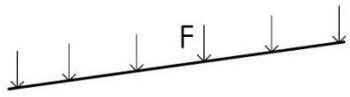
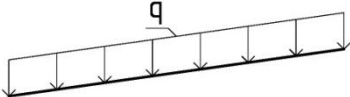
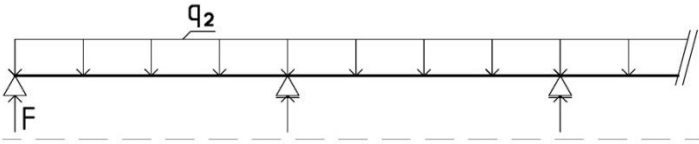
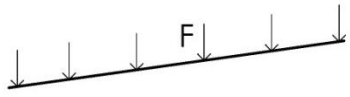
Rám příslušné varianty se skládá z celkem 8 dílců. Kdyby byla využita možnost předem vyrobit konstrukci rámu bez příčlů a táhel, počet dílců vyžadujících montáž přímo na stavbě by se zredukoval na 3.

Celková hmotnost všech prvků konstrukce

Celková hmotnost konstrukce, kromě hmotnosti střešního pláště, je 67 664 kg. Hmotnost byla vygenerována z výpočtového modelu, který byl zhotoven v programu FIN EC v5 (FIN 3D).

3.1 Zatížení působící na objekt, sestavení zatěžovacích stavů a jejich kombinací - přestřešení nástupiště číslo 3

3.1.1 Zatížení stálé

| | |
|--|---|
| Název: vlastní tíha konstrukce | Označení: G1 |
| - vlastní tíha konstrukce bude vygenerována softwarem FIN EC v5 (FIN 3D) | |
| Název: zavěšené technologie | Označení: G2 |
| <p>Příčný řez</p>  | - velikost zatížení $q = 10 \text{ kg/m}^2 = 0,1 \text{ kN/m}^2$ |
| <p>Podélný řez</p>  | - přepočtené zatížení na vaznici $q_2 = 0,1 * 1,5 = 0,15 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 1,02 \text{ kN}$ |
| Název: střešní plášť | Označení: G3 |
| <p>Příčný řez</p>  | - velikost zatížení - trapézový plech $q = 0,097 \text{ kN/m}^2$ - velikost zatížení - vaznice $q_1 = 0,0617 \text{ kN/m}$ |
| <p>Podélný řez</p>  | - přepočtené zatížení na vaznici $q_2 = (0,097 * 1,5) + 0,0617 = 0,21 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 1,43 \text{ kN}$ |

3.1.2 Zatížení sněhem

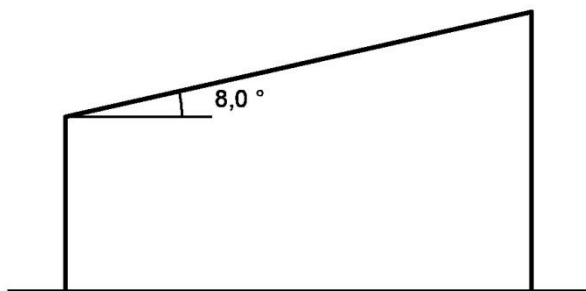
Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: vlastní
Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny: normální
Součinitel expozice $C_e = 1,00$
Tepelný součinitel $C_t = 1,00$
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$
Tvar zastřešení: pultová střecha
Sklon střechy $\alpha = 8,0^\circ$
Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 0,45 \text{ kN/m}^2$ ($0,67 \text{ kN/m}^2$)

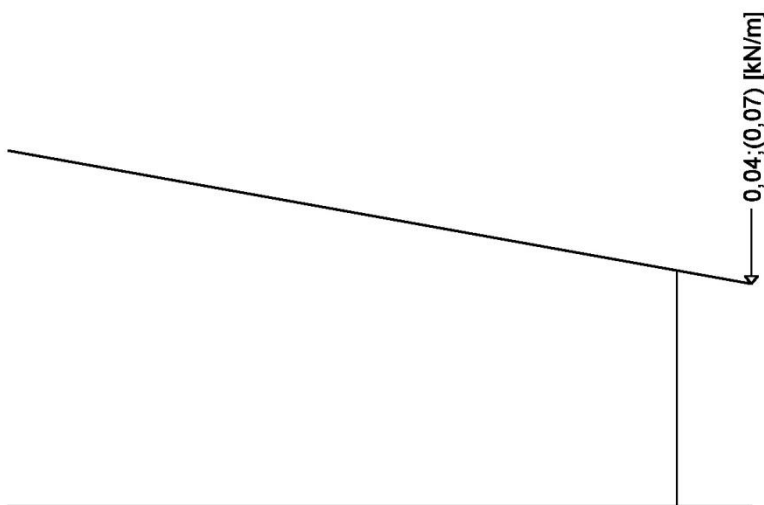


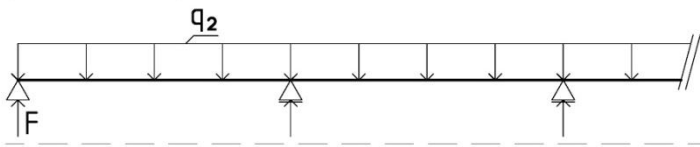
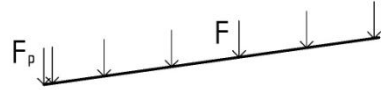
Druh zatížení: sníh převislý přes okraj střechy

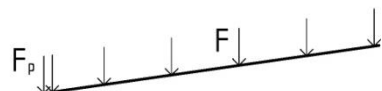
Sklon střechy $\sigma = 8,0^\circ$
Zatížení nenavátým sněhem $s = 0,45 \text{ kN/m}^2$
Tloušťka vrstvy sněhu na střeše $d = 0,22 \text{ m}$
Součinitel zohledňující nepravidelnost tvaru sněhu $k = 0,45$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

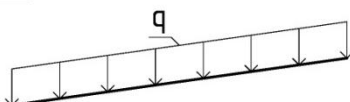
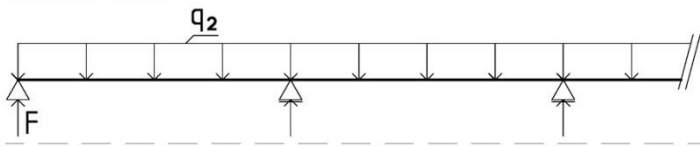
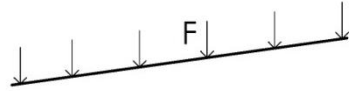
$S_e = 0,04 \text{ kN/m}$ ($0,07 \text{ kN/m}$)



| | |
|--|--|
| Název: sních - 100% + převis | Označení: S4 |
| <p>Podélný řez</p>  | - přepočtení zatížení na vaznici (ii) $q_2 = 0,45 * 1,5 = 0,675 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 4,63 \text{ kN}$ $F_p = 4,87 \text{ kN}$ |

| | |
|---|--|
| Název: sních - 50% + převis | Označení: S5 |
| <p>Příčný řez</p>  | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = F_{k,100\%} / 2 = 4,63/2 = 2,31 \text{ kN}$ $F_p = F_{p,100\%} / 2 = 4,87/2 = 2,55 \text{ kN}$ |

3.1.3 Zatížení občasné užitné

| | |
|--|---|
| Název: občasné užitné | Označení: Q6 |
| <p>Příčný řez</p>  | - velikost zatížení $q = 75 \text{ kg/m}^2 = 0,75 \text{ kN/m}^2$ |
| <p>Podélný řez</p>  | - přepočtení zatížení na vaznici $q_2 = 0,75 * 1,5 = 1,125 \text{ kN/m}$ |
| <p>Příčný řez</p>  | - výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D) $F_k = 7,69 \text{ kN}$ |

3.1.4 Zatížení větrem - střecha - plošné

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

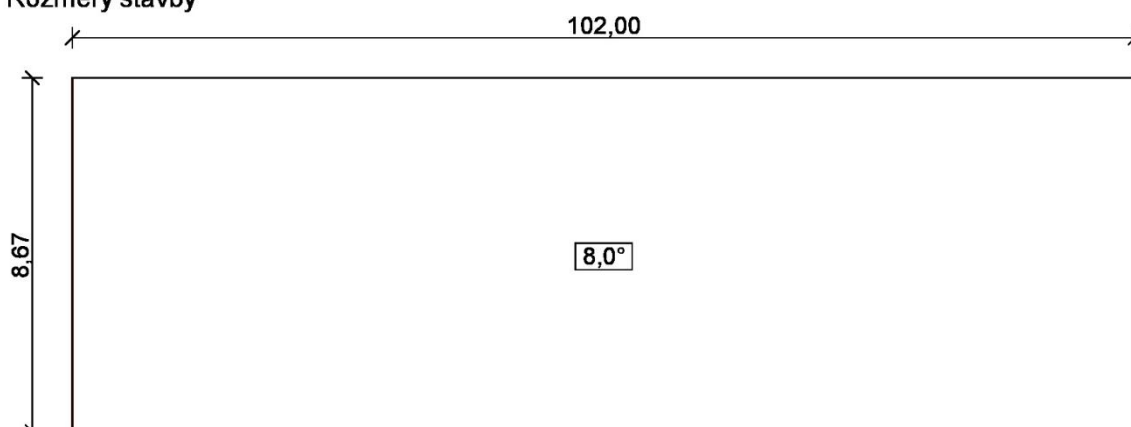
Větrná oblast: II
 Rychlost větru $v_{b,0}$ = 25,00 m/s
 Kategorie terénu: III
 Referenční výška budovy z_e = 4,80 m
 Součinitel směru větru c_{dir} = 1,00
 Součinitel ročního období c_{season} = 1,00
 Měrná hmotnost vzduchu ρ = 1,250 kg/m³
 Součinitel orografie c_o = 1,00
 Maximální dynamický tlak q_p = 0,50 kN/m²
 Součinitel zatížení γ_f = 1,50

Přístřešek

Součinitel plnosti φ_{min} = 0,00

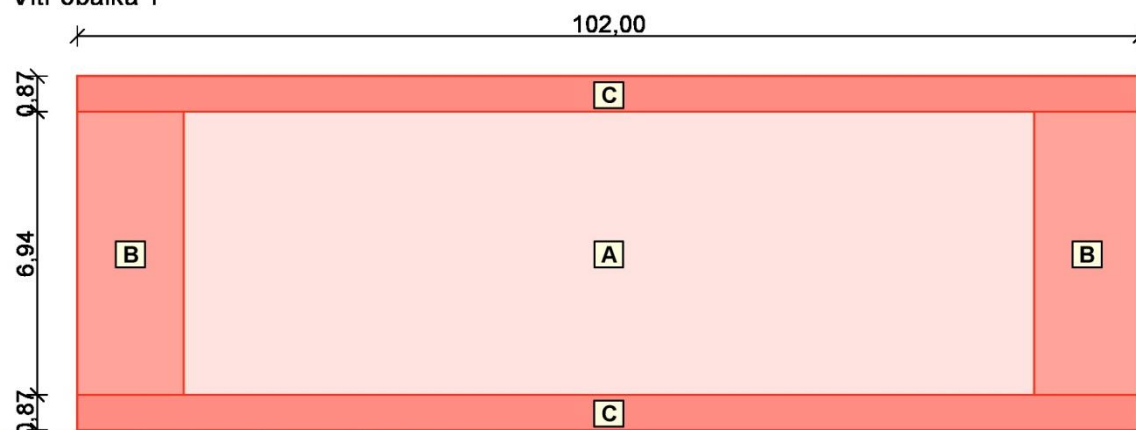
Součinitel plnosti φ_{max} = 1,00

Rozměry stavby



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

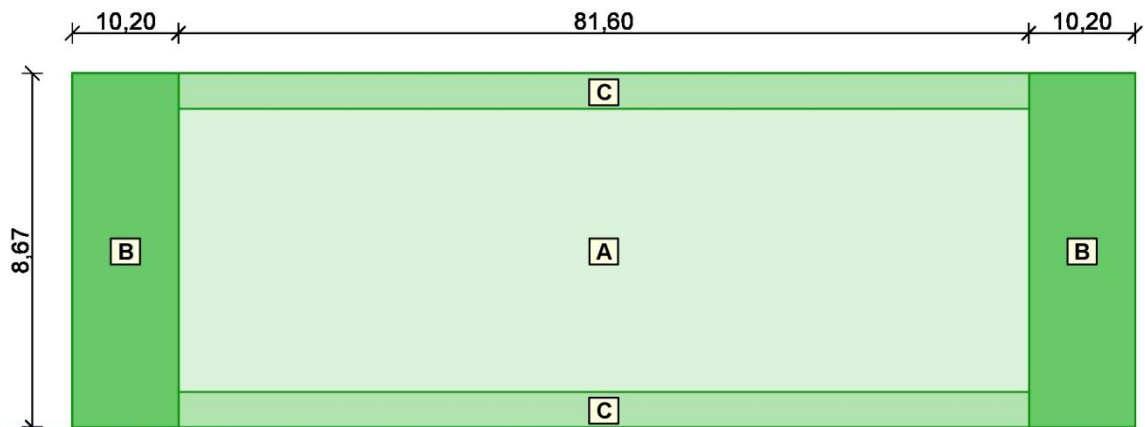
Vítr obálka 1



| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m ²] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| A | 8,0 | A | -0,95(-1,43) |
| B | 8,0 | B | -1,22(-1,83) |
| C | 8,0 | C | -1,31(-1,97) |

Vítr obálka 2

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

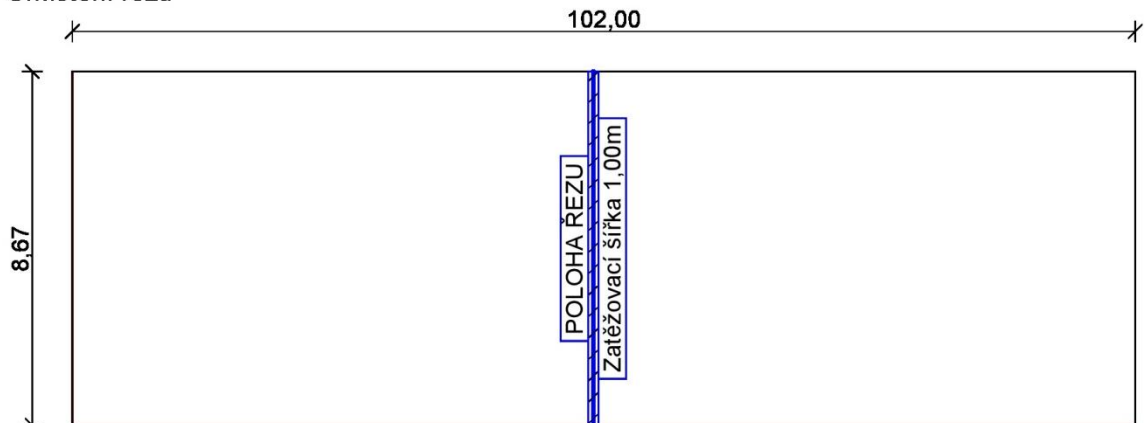


| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m ²] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| A | 8,0 | A | 0,52(0,78) |
| B | 8,0 | B | 1,14(1,71) |
| C | 8,0 | C | 0,74(1,11) |

1.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: příčný řez - polovina

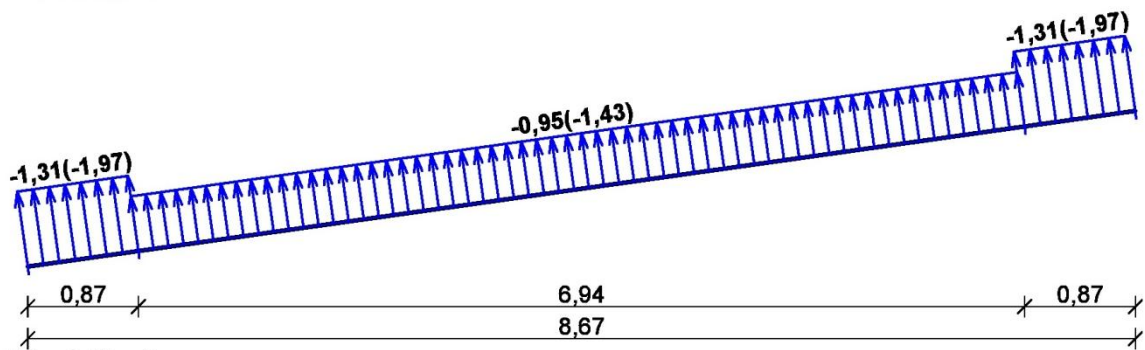
Přístřešek

Umístění řezu

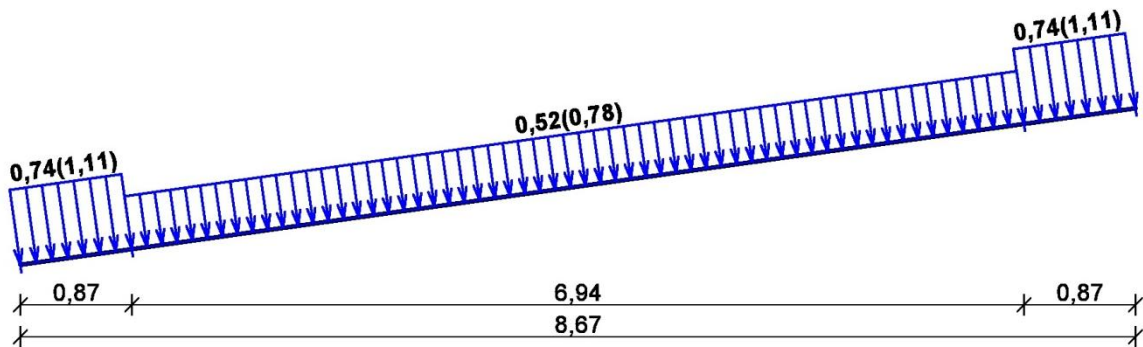


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



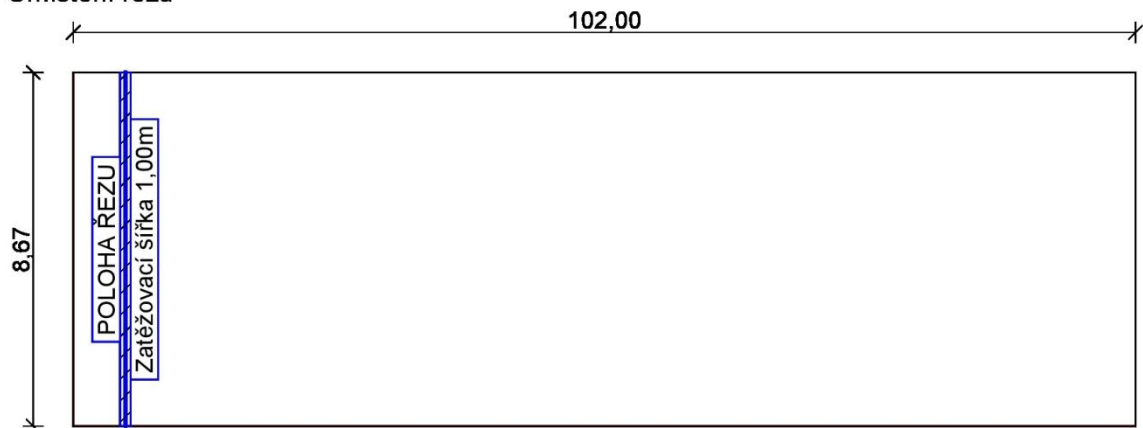
Vítr obálka 2



1.2 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: příčný řez - kraj

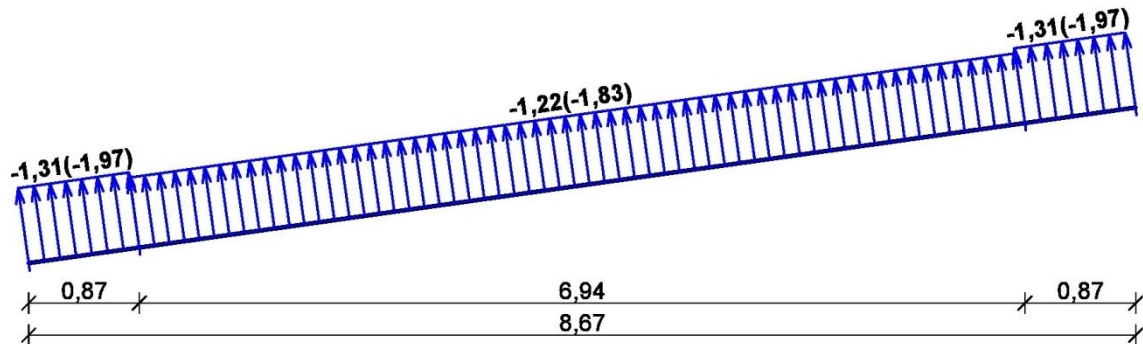
Přístřešek

Umístění řezu

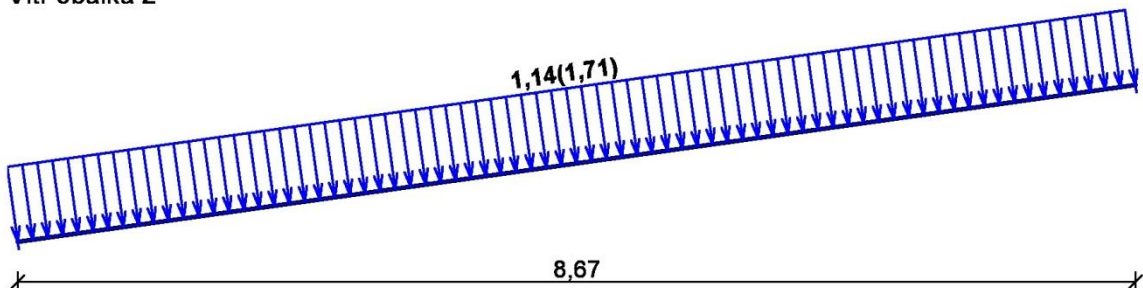


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



Vítr obálka 2

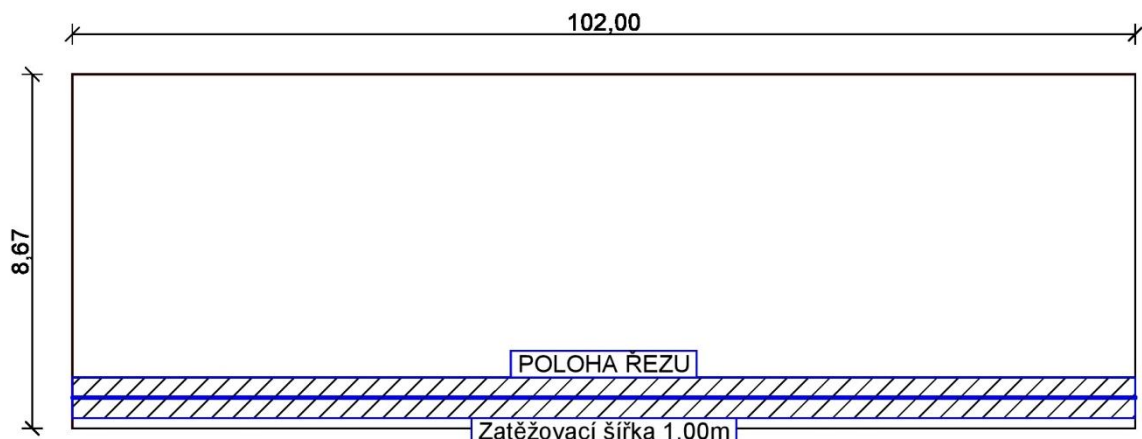


1.3 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: podélný řez - kraj

Přístřešek

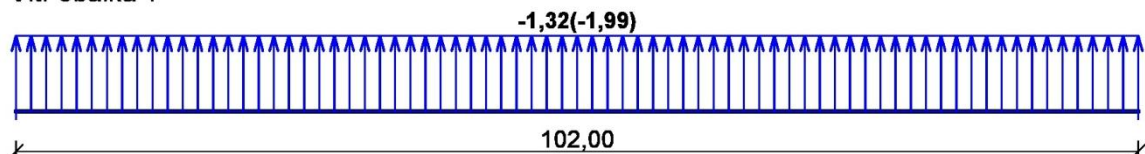
Umístění řezu

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

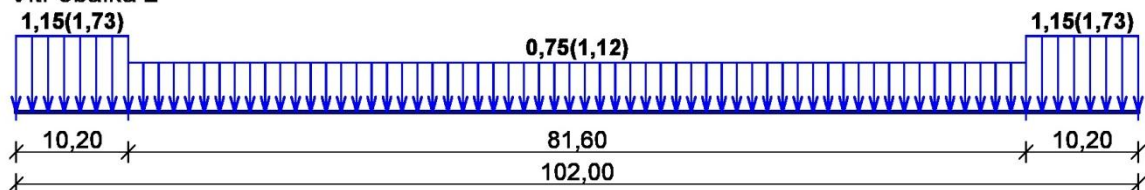


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



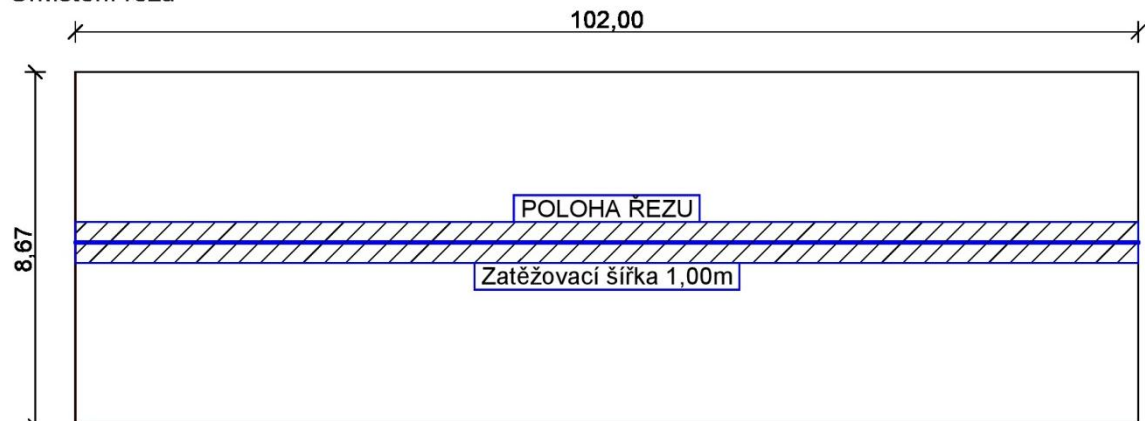
Vítr obálka 2



1.4 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: podélný řez - střed

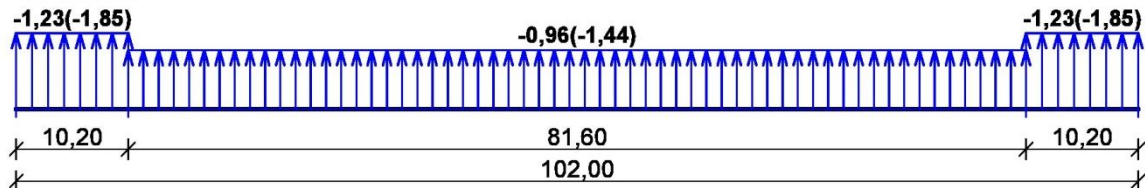
Přístřešek

Umístění řezu



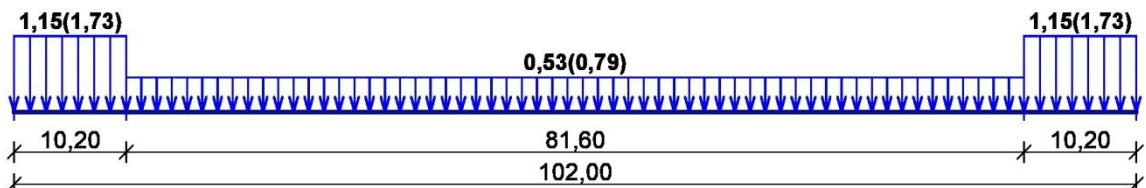
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



Vítr obálka 2

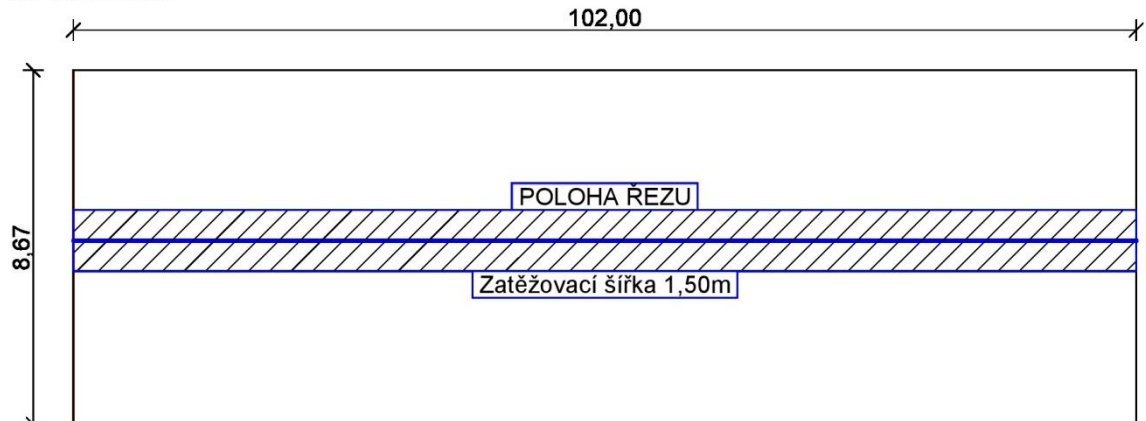
Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)



1.5 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,50 m: podélný řez - střed - z s

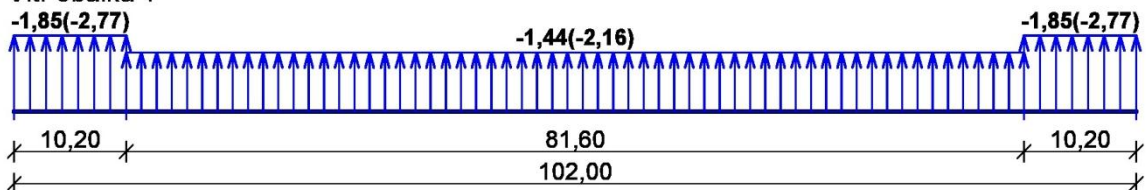
Přístřešek

Umístění řezu

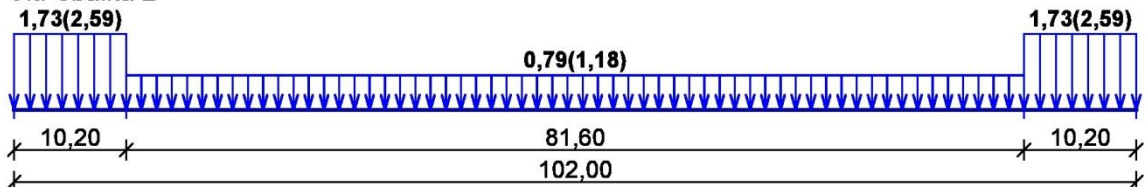


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1



Vítr obálka 2

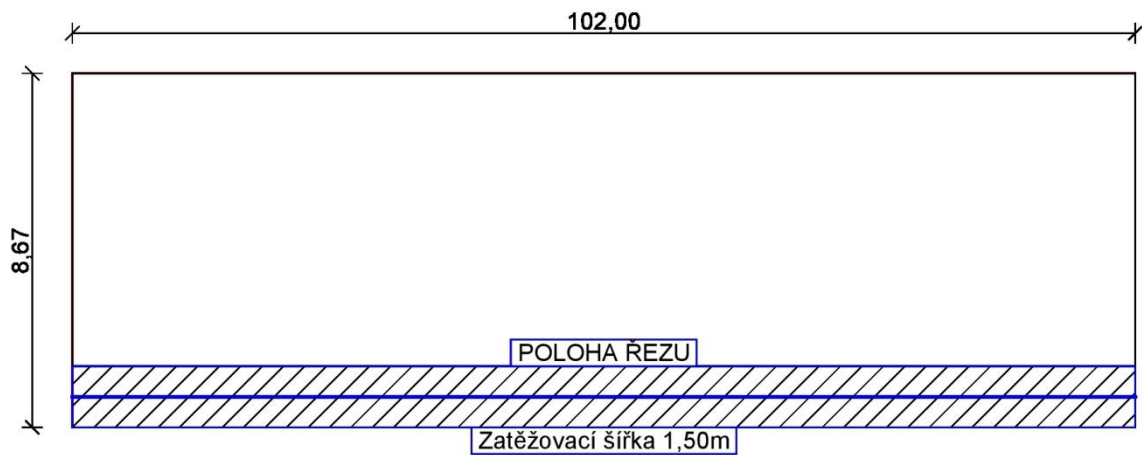


1.6 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,50 m: podélný řez - kraj - z s

Přístřešek

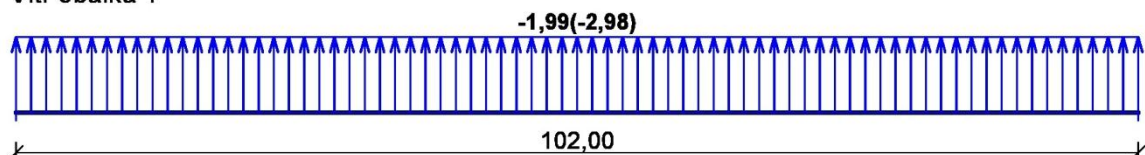
Umístění řezu

Stanovení zatížení - provedeno pomocí softwaru FIN EC v5 (Zatížení)

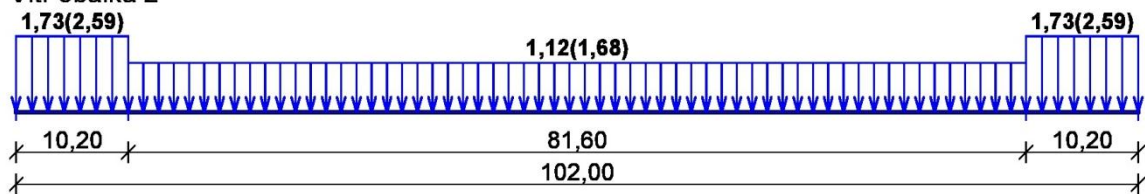


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1

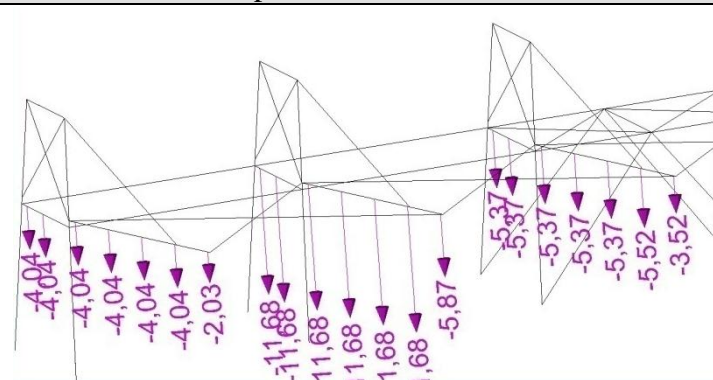


Vítr obálka 2



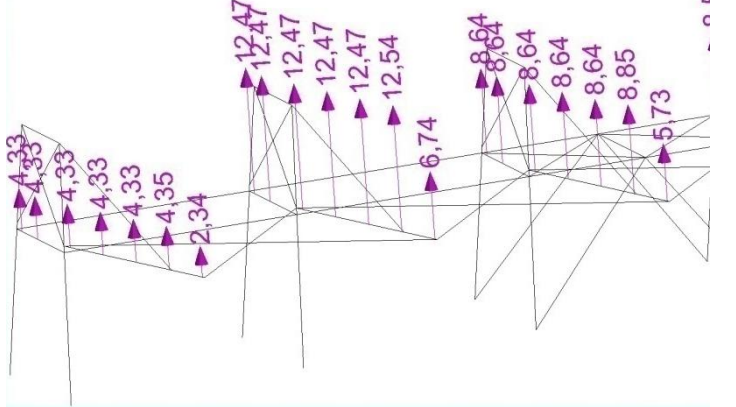
Název: vítr - tlak - plocha

Označení: W7



- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)

F_k

| Název: vítr - sání - plocha | Označení: W8 |
|---|---|
|  | <p>- výpočet síly F působící v místě uložení vaznice je proveden pomocí softwaru FIN EC v5 (FIN 3D)</p> <p>F_k</p> |

3.1.5 Zatížení větrem - sloupy - příčný směr

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- jedná se o nosný prvek se čtvercovým průřezem (7.6)

- součinitel síly c_f (7.9)

$$c_f = c_{f,0} * \Psi_r * \Psi_\lambda = 2,1 * 1,0 * 1,0 = 2,1$$

$$c_{f,0} = 2,1 \text{ (obrázek 7.23)}$$

$$\Psi_r = 1,0 \text{ (obrázek 7.24)}$$

$$\Psi_\lambda = 1,0 \text{ (7.13)}$$

- referenční výška $z_e = 6 \text{ m}$

- referenční plocha (7.10)

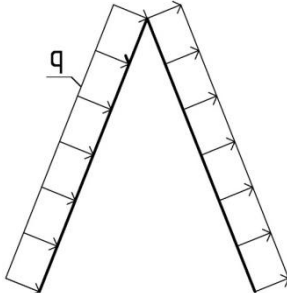
$$A_{ref} = 1 * b = 6,455 * 0,25 = 1,62 \text{ m}^2$$

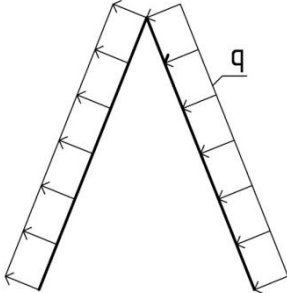
- síla na jeden prvek

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 2,1 * 0,54 * 1,62 = 1,87 \text{ kN}$$

$$c_s * c_d = 1,0$$

$$q = F_w / l = 1,87 / 6,455 = 0,29 \text{ kN/m}$$

| | |
|---|--|
| Název: sloupy - příčný směr 1 | Označení: W9 $q = 0,29 \text{ kN/m}$ |
|  | |

| | |
|---|---|
| Název: sloupy - příčný směr 2 | Označení: W10 $q = 0,29 \text{ kN/m}$ |
|  | |

3.1.6 Zatížení větrem - vítr - tření střecha

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- součinitele tření (7.5)

- součinitel tření c_{fr} (tabulka 7.10)

$$c_{fr} = 0,04$$

- určení plochy - menší z hodnot $2b$ nebo $4h$ od návětrných okrajů

$$2 * b = 2 * 8,58 = 17,6 \text{ m}$$

$$4 * h = 4 * 4,8 = 19,2 \text{ m}$$

- délka celkem = 102 m

- délka tření = $102 - 17,6 = 84,4 \text{ m}$

- šířka tření = 8,67 m

- celková plocha tření = $84,4 * 8,67 = 732 \text{ m}^2$

- výsledná celková síla tření

$$F_{fr} = c_{fr} * q_p(z_e) * A_{fr} = 0,04 * 0,5 * 732 = 14,64 \text{ kN}$$

- výsledná síla na jednu příčli

- šířka přístřešku = 8,67 m

- délka plochy tření = osové vzdálenosti dvou sousedních příčlí = 6 m

- plocha tření $A = 6 * 8,67 = 52,02 \text{ m}^2$

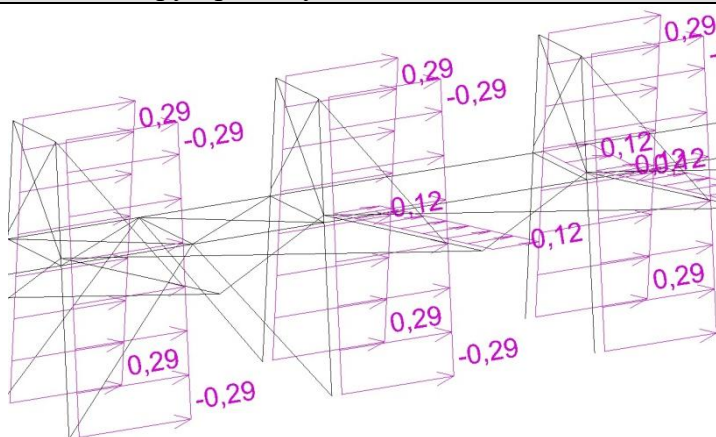
- síla tření

$$F = c_{fr} * q_p(z_e) * A = 0,04 * 0,5 * 52,02 = 1,04 \text{ kN}$$

$$q_t = F / l = 1,04 / 8,67 = 0,12 \text{ kN/m}$$

Název: sloupy - podélný směr 1 + tření

Označení: **W11**

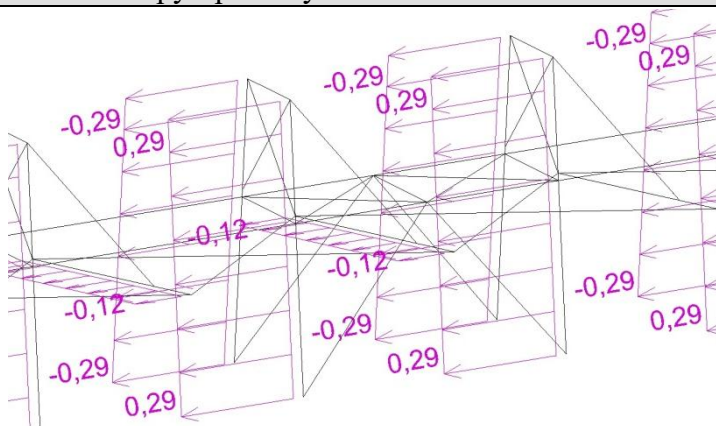


$$q_s = 0,29 \text{ kN/m}$$

$$q_t = 0,12 \text{ kN/m}$$

Název: sloupy - podélný směr 2 + tření

Označení: **W12**



$$q_s = 0,29 \text{ kN/m}$$

$$q_t = 0,12 \text{ kN/m}$$

3.1.7 Zatížení větrem - střecha - síla

Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

- přístřešky (7.3)

- součinitele celkové síly c_f (tabulka 7.7)

- pro sklon - 10°

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = - 0,9$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = - 1,4$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = + 0,5$

- pro sklon - 5°

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = - 0,7$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = - 1,4$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = + 0,4$

- pro sklon - 8° - stanovení pomocí lineární interpolace

- minimum pro $\varphi = 0 \rightarrow c_f = 0,7 + (8 - 5) * [(0,9 - 0,7) / (10 - 5)] = - 0,82$

- minimum pro $\varphi = 1 \rightarrow c_f = 1,4 + (8 - 5) * [(1,4 - 1,4) / (10 - 5)] = - 1,4$

- maximum pro všechna $\varphi \rightarrow c_f = 0,4 + (8 - 5) * [(0,5 - 0,4) / (10 - 5)] = + 0,46$

- síla od větru pro $c_f > 0$

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 0,46 * 0,5 * 8,67 * 6 = 11,97 \text{ kN}$$




$$c_s * c_d = 1,0$$


- síla od větru pro $c_f < 0$

$$F_w = c_s * c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref} = 1,0 * 1,4 * 0,5 * 8,67 * 6 = 36,42 \text{ kN}$$

$$c_s * c_d = 1,0$$

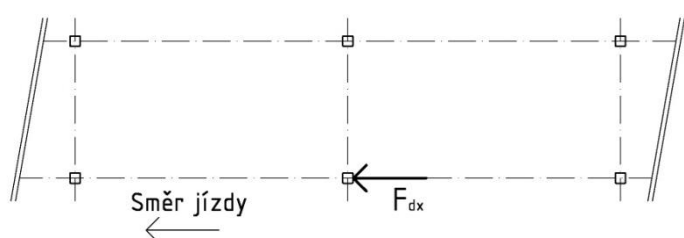
$$A_{ref} = 8,67 * 6 = 44,7 \text{ m}^2$$

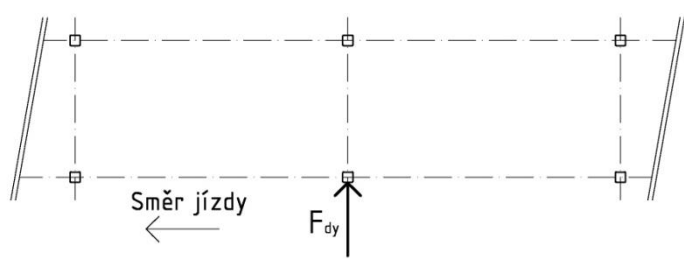
| | |
|--|-------------------------------------|
| Název: vítr - tlak - dole - síla | Označení: W13 |
| <p><u>Příčný řez</u></p>  | $c_f > 0$ $F = 11,97 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - tlak - nahoře - síla | Označení: W14 |
| <p><u>Příčný řez</u></p>  | $c_f < 0$ $F = 11,97 \text{ kN}$ |
| Název: vítr - sání - dole - síla | Označení: W15 |
| <p><u>Příčný řez</u></p>  | $c_f > 0$ $F = 36,42 \text{ kN}$ |

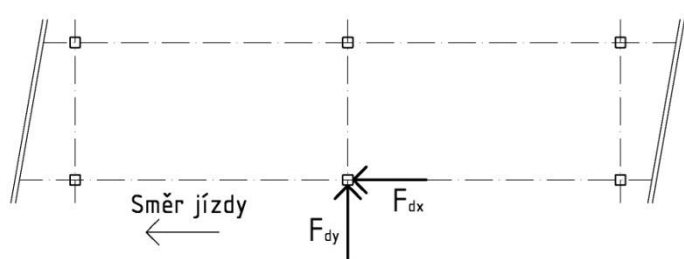
| | |
|---|-------------------------------------|
| Název: vítr - sání - nahoře - síla | Označení: W16 |
| <p style="text-align: center;">Příčný řez</p>  | $c_f > 0$ $F = 36,42 \text{ kN}$ |

3.1.8 zatížení - náraz vozidla

| |
|---|
| Stanovení zatížení podle ČSN EN 1991-1-7 |
| <ul style="list-style-type: none"> - mimořádná zatížení způsobená silničními vozidly (4.3) - velikost statické ekvivalentní síly od nárazu vozidla (tabulka 4.1) <ul style="list-style-type: none"> - místní komunikace, rychlost do 60 km/h - velikost síly $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ (ve směru jízdy) - velikost síly $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ (kolmo na směr jízdy) |

| | |
|--|---------------------------|
| Název: náraz vozidla - střed - směr x | Označení: A17 |
|  | $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ |

| | |
|---|---------------------------|
| Název: náraz vozidla - střed - směr y | Označení: A18 |
|  | $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

| | |
|---|--|
| Název: náraz vozidla - střed - směr x, směr y | Označení: A19 |
|  | $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Název: náraz vozidla - kraj - směr x | Označení: A20 |
| | $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ |

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Název: náraz vozidla - kraj - směr y | Označení: A21 |
| | $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

| | |
|--|--|
| Název: náraz vozidla - kraj - směr x, směr y | Označení: A22 |
| | $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ $F_{dy} = 250 \text{ kN}$ |

3.1.9 Kombinace zatěžovacích stavů

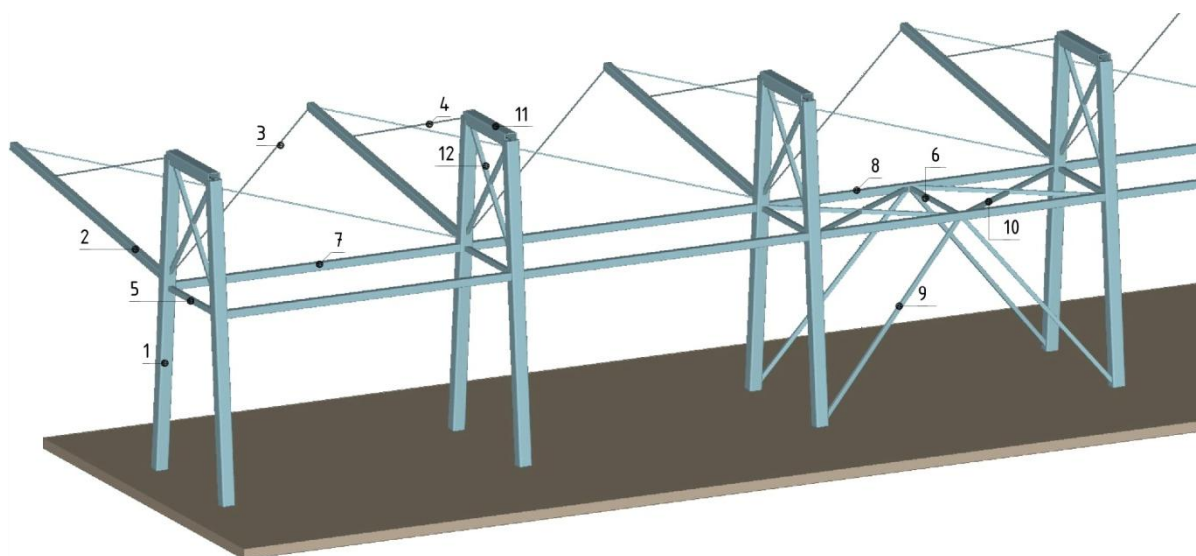
Kombinace zatěžovacích stavů jsou vygenerovány programem FIN EC v5 (FIN 3D).

- vzájemně spolupůsobící zatěžovací stavy
 - G1 + G2 + G3
- vyloučené spolupůsobení zatěžovacích stavů
 - S4 - S5 - Q6
 - Q6 - W7 - W8 - W13 - W14 - W15 - W16
 - W9 - W10 - W11 - W12
- generované kombinace
 - základní
 - alternativní
 - mimořádná

3.2 Návrh a posouzení přístřešku nástupiště číslo 3

Návrh konstrukce, její výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC v5 (FIN 3D). Jednotlivé dílce stejného typu byly seskupeny do výpočtových skupin a posouzeny na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a únosnost při požáru. Dále byla posouzena lineární stabilita konstrukce a prvních pět vlastních tvarů kmitů konstrukce.

3D model konstrukce přístřešku



Tabulka posouzení jednotlivých prvků na mezní stav únosnosti a únosnost při požáru

| Ozn. | Popis | Číslo dílce ve výpočtním modelu | Únosnost požár [%] | Únosnost MSÚ [%] |
|------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | sloupy | 22 | 70,9 | 88,8 |
| 2 | příčle | 19 | 75,3 | 94,4 |
| 3 | táhla - příčel - příčel | 27 | 83,3 | 45,8 |
| 4 | táhla - sloup - příčel | 156 | 10 | 74,3 |
| 5 | příčné ztužení - a | 45 | 10 | 54,8 |
| 6 | příčné ztužení - b | 190 | 10 | 3,4 |
| 7 | podélné ztužení - a | 41 | 38 | 17,6 |
| 8 | podélné ztužení - b | 80 | 10 | 20,8 |
| 9 | podélné ztužení - sloupy | 186 | 45,7 | 16,8 |
| 10 | vodorovné ztužení - kříže | 191 | 10 | 9 |

| | | | | |
|-----------|------------------------|-----|-----------|-------------|
| 11 | příčle - sloup - sloup | 23 | 10 | 3,9 |
| 12 | příčné ztužení - kříže | 206 | 10 | 15,4 |

V tabulce je uvedeno maximální využití dílců z jednotlivých skupin. Vybrané statické výpočty a posouzení uvedených dílců jsou uvedeny formou výstupních protokolů z programu FIN EC v5 (FIN 3D).

Mezní stav použitelnosti

Průhyb jednotlivých dílců konstrukce je menší, nebo roven $1/200$. Konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

Tabulka prvních pěti vlastních tvarů konstrukce

| Popis | Frekvence [Hz] |
|-----------------------------|----------------|
| 1 vlastní tvar kmitu | 10,418 |
| 2 vlastní tvar kmitu | 12,006 |
| 3 vlastní tvar kmitu | 12,336 |
| 4 vlastní tvar kmitu | 12,366 |
| 5 vlastní tvar kmitu | 12,498 |

Lineární stabilita konstrukce

Každá posuzovaná kombinace zatížení byla charakterizována součinitelem f_{krit} , který udává kritický násobek zatížení, a vlastním tvarem vybočení. Součinitel f_{krit} měl ve všech posuzovaných případech hodnotu větší než 4,0. Z toho vyplývá, že konstrukce je stabilní.

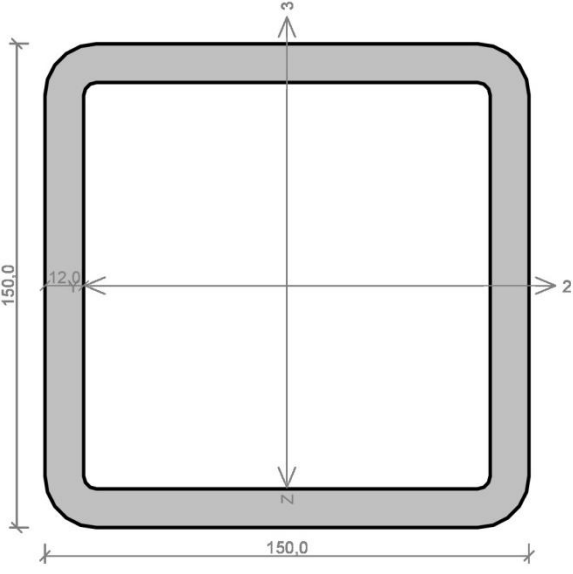
Požární odolnost konstrukce

Při posuzování požární odolnosti konstrukce přístřešku byla použita křivka vnějšího požáru. Veškeré průřezy byly uvažovány jako nechráněné, exponované ze všech stran. Konstrukce byla navržena na dobu požární odolnosti 15 minut. U některých posuzovaných dílců vyšla skutečná doba požární odolnosti více než 15 minut.

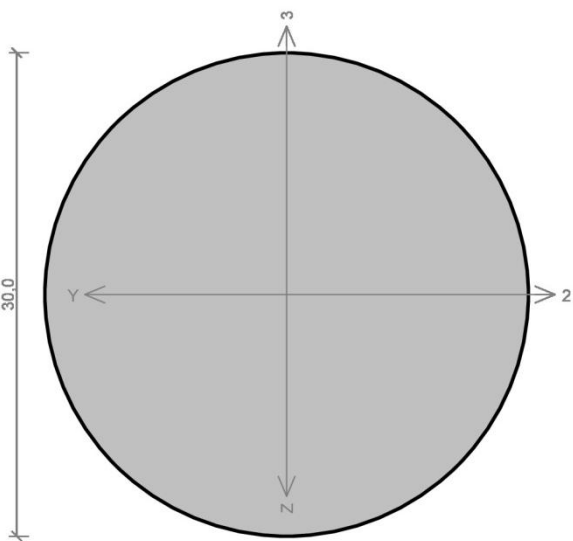
Textové výstupy z programu FIN EC v5 (FIN 3D)

| Kritický řez dílce "22:DD" - průřez 1 | |
|---|---|
| | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.590 - Q6:A22+G1+G2+G3</p> <p>$N = -18,852 \text{ kN}$ $V_z = -195,380 \text{ kN}$ $M_y = -229,981 \text{ kNm}$ $V_y = 338,507 \text{ kN}$ $M_z = -335,676 \text{ kNm}$ $T_t = 4,976 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,023 m</p> <p>$L_z = 6,023 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,023 \text{ m}$ $L_y = 6,023 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,023 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.590 - Q6:A22+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 1,966 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,966 + 0,000 < 204,959$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $195,380 \text{ kN} < 2283,675 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $338,507 \text{ kN} < 2283,675 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -18,852 \text{ kN}$; $M_y = -229,981 \text{ kNm}$; $M_z = -335,676 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -5797,479 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -639,053 \text{ kNm}$ $0,003 + 0,360 + 0,525 = 0,888 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -5797,479 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -639,053 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -639,053 \text{ kNm}$ $0,003 + 0,360 + 0,525 = 0,888 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Šířlost dílce: 66,2</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

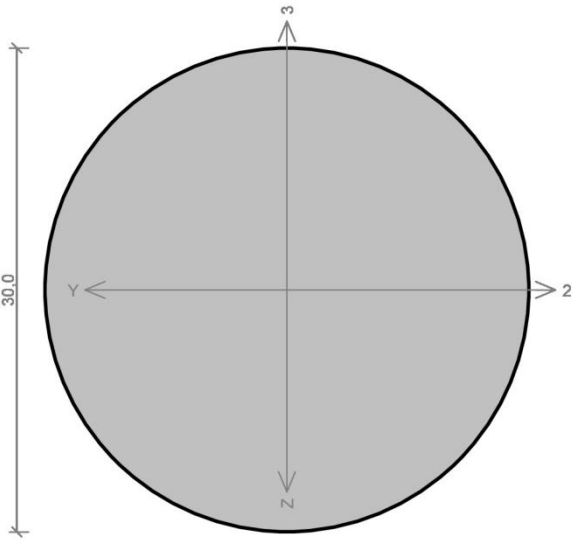
Kritický řez dílce "19:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 12 Průřezová plocha: $A = 6,418E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,006E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,006E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,682E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,682E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,682E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,682E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,154E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 3,288E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,288E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.247 - W7:G1+G2+G3+S4+W11</p> <p>$N = -134,139 \text{ kN}$ $V_z = -52,453 \text{ kN}$ $V_y = 0,416 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = -43,840 \text{ kNm}$ $M_z = -0,455 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,385 m $L_z = 6,385 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 12,770 \text{ m}$ $L_y = 6,385 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 12,770 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.247 - W7:G1+G2+G3+S4+W11; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 52,453 kN < 678,825 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,416 kN < 678,825 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -134,139 \text{ kN}$; $M_y = -43,840 \text{ kNm}$; $M_z = -0,455 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -237,572 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -116,729 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -116,729 \text{ kNm}$ $0,565 + 0,376 + 0,004 = 0,944 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -237,572 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -116,729 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -116,729 \text{ kNm}$ $0,565 + 0,376 + 0,004 = 0,944 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 228,4</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| VYHOVUJE | |

Kritický řez dílce "27:DD" - průřez 1

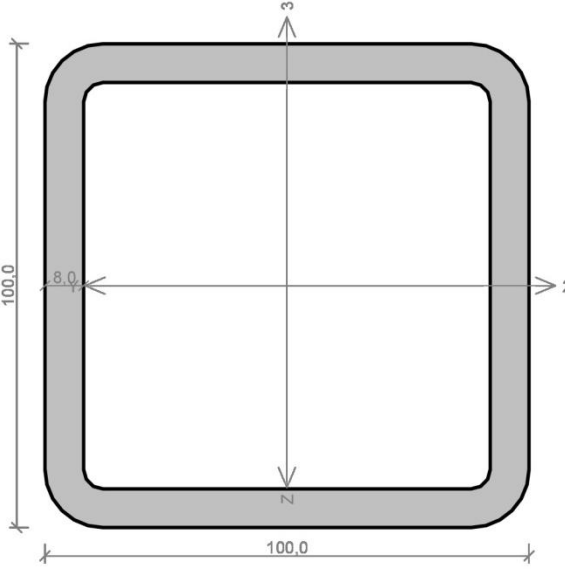
| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,\eta} = 1,000$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č. 565 - A21+G1+G2+G3 $N = 16,409 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,530 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 8,762 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č. 565 - A21+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 630,4°C. Doba požární odolnosti: 18,0 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase $t = 15,0$ min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 592,6°C Vnitřní síly: $N = 16,409 \text{ kN}$; $M_y = 0,530 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 123,722 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,788 \text{ kNm}$ $0,133 + 0,673 + 0,000 = 0,805 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "156:DD" - průřez 1

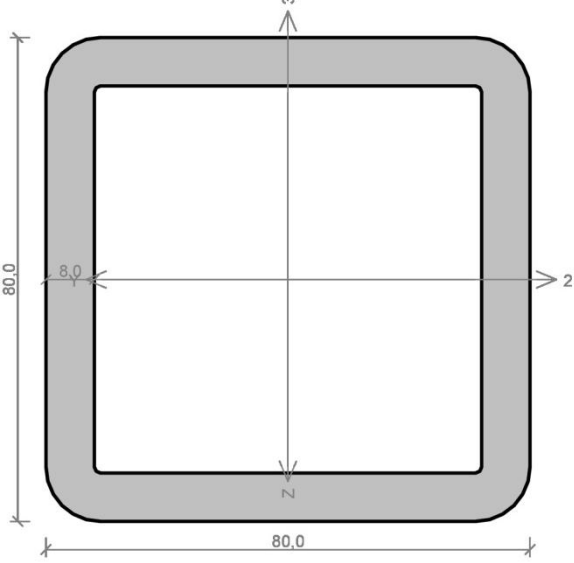
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 30 Průřezová plocha: $A = 7,069E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 15,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,976E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,976E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,651E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,651E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,952E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,500E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.253 - W7:G1+G2+G3+S4+W9</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = 146,979 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 0,251 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = 0,000 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,000 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,000 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> </table> | $N = 146,979 \text{ kN}$ | $M_y = 0,251 \text{ kNm}$ | $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | | $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | |
| $N = 146,979 \text{ kN}$ | $M_y = 0,251 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | | | | | | | | | | | |
| $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ | | | | | | | | | | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,312 m Se vzpěrem se nepočítá</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.253 - W7:G1+G2+G3+S4+W9; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 146,979 \text{ kN}$; $M_y = 0,251 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 250,935 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,598 \text{ kNm}$ $0,586 + 0,157 + 0,000 = 0,743 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 708,3</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | | | | | | | | | | | |

VYHOVUJE

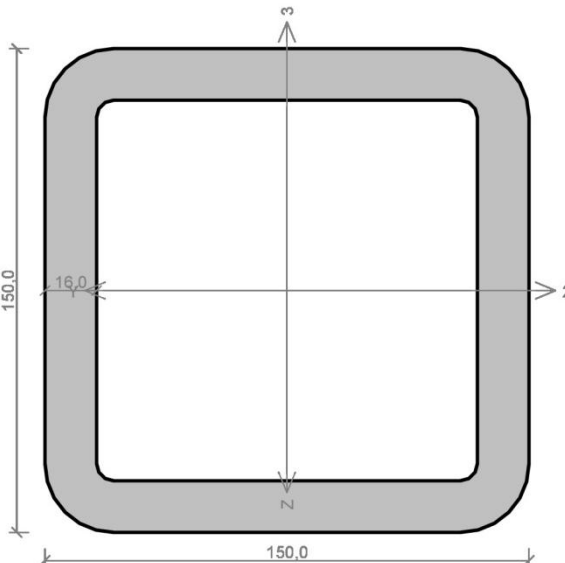
Kritický řez dílce "45:DD" - průřez 1

| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 100 x 100 x 8.0 Průřezová plocha: $A = 2,880E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 50,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,000E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,000E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 7,860E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,860E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,230E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,654E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,654E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 355,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 510,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.247 - W7:G1+G2+G3+S4+W11</p> <p>$N = -67,499 \text{ kN}$ $V_z = 13,226 \text{ kN}$ $V_y = 0,014 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = 15,975 \text{ kNm}$ $M_z = 0,060 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,131 m</p> <p>$L_z = 2,131 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,131 \text{ m}$ $L_y = 2,131 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,131 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.247 - W7:G1+G2+G3+S4+W11; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: 13,226 kN < 301,700 kN Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,014 kN < 301,700 kN Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -67,499 \text{ kN}$; $M_y = 15,975 \text{ kNm}$; $M_z = 0,060 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -842,317 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 34,271 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 34,271 \text{ kNm}$ $0,080 + 0,466 + 0,002 = 0,548 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -842,317 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 34,271 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 34,271 \text{ kNm}$ $0,080 + 0,466 + 0,002 = 0,548 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 57,2</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

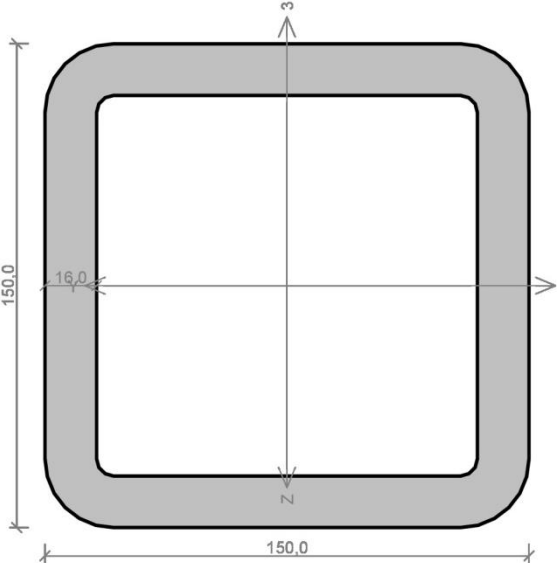
Kritický řez dílce "190:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č. 509 - A17+G1+G2+G3</p> <p>$N = -5,074 \text{ kN}$ $V_z = -0,230 \text{ kN}$ $M_y = -0,054 \text{ kNm}$ $V_y = 0,087 \text{ kN}$ $M_z = -0,081 \text{ kNm}$ $T_t = 0,075 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,131 m</p> <p>$L_z = 2,131 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,066 \text{ m}$ $L_y = 2,131 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,066 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č. 509 - A17+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1</p> <p>Kritická teplota: 1127,0°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1127,0°C</p> <p>Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C</p> <p>Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_1 = 0,901 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $0,901 + 0,000 < 93,348$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,230 \text{ kN} < 106,499 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,087 \text{ kN} < 106,499 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -5,074 \text{ kN}$; $M_y = -0,054 \text{ kNm}$; $M_z = -0,081 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{e,y} = -254,399 \text{ kN}$; $M_{e,y} = -9,677 \text{ kNm}$; $M_{e,z} = -9,677 \text{ kNm}$</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "41:DD" - průřez 1

| | |
|--|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č. 580 - W16:A22+G1+G2+G3</p> <p>$N = -178,066 \text{ kN}$ $V_z = -0,077 \text{ kN}$ $M_y = 2,896 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m</p> <p>$L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.580 - W16:A22+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 663,7°C Doba požární odolnosti: 39,5 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 455,7°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: 0,077 kN < 771,104 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -178,066 \text{ kN}$; $M_y = 2,896 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 108,894 \text{ kNm}$ $0,282 + 0,027 + 0,000 = 0,308 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -631,696 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 126,779 \text{ kNm}$ $0,282 + 0,023 + 0,000 = 0,305 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p> | |
| <p>VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "80:DD" - průřez 1

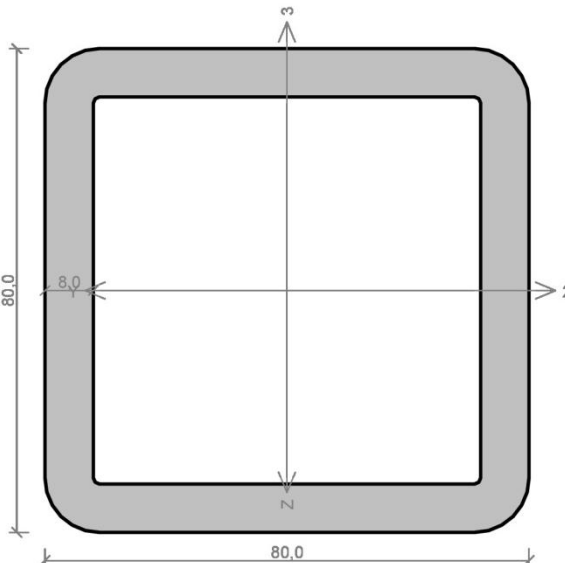
| | |
|--|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez TC 150 x 150 x 16 Průřezová plocha: $A = 8,210E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,410E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,225E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,225E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,850E07 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,070E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,070E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.548 - Q6:A19+G1+G2+G3</p> <p>$N = 135,044 \text{ kN}$ $V_z = 8,020 \text{ kN}$ $M_y = 20,167 \text{ kNm}$ $V_y = -1,472 \text{ kN}$ $M_z = 3,235 \text{ kNm}$ $T_t = -0,671 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 6,000 m $L_z = 6,000 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 6,000 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.548 - Q6:A19+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_l = 1,169 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ $1,169+0,000 < 204,959$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $8,020 \text{ kN} < 873,854 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $1,472 \text{ kN} < 873,854 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 135,044 \text{ kN}$; $M_y = 20,167 \text{ kNm}$; $M_z = 3,235 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 2914,550 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 144,496 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 144,496 \text{ kNm}$ $0,046 + 0,140 + 0,022 = 0,208 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 110,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p> | |

VYHOVUJE

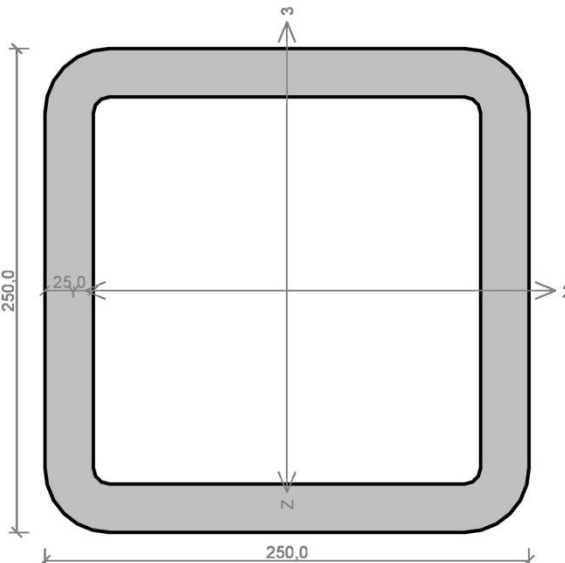
Kritický řez dílce "186:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
| | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez MSH 80 x 80 x 8,0 Průřezová plocha: $A = 2,240E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,890E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,890E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,639E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,639E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,639E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,639E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,828E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,828E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.542 - W12:A19+G1+G2+G3 $N = -68,899 \text{ kN}$ $V_z = -0,342 \text{ kN}$ $M_y = -0,315 \text{ kNm}$ $V_y = 0,165 \text{ kN}$ $M_z = -0,353 \text{ kNm}$ $T_t = -0,023 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,621 m $L_z = 4,621 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 2,310 \text{ m}$ $L_y = 4,621 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 2,310 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.542 - W12:A19+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 677,9°C Doba požární odolnosti: 32,8 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 604,0°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,280 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 94,355 \text{ MPa}$ $0,280 + 0,000 < 94,355$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,342 \text{ kN} < 108,374 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,165 \text{ kN} < 108,374 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -68,899 \text{ kN}$; $M_y = -0,315 \text{ kNm}$; $M_z = -0,353 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -134,535 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -9,524 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,524 \text{ kNm}$ $0,512 + 0,033 + 0,037 = 0,582 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -134,535 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -9,524 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,524 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

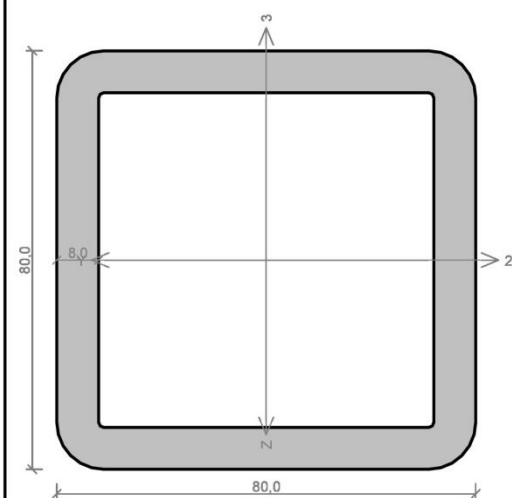
Kritický řez dílce "191:DD" - průřez 1

| | |
|---|---|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č. 509 - A17+G1+G2+G3</p> <p>$N = 25,690 \text{ kN}$ $V_z = 0,156 \text{ kN}$ $M_y = 1,022 \text{ kNm}$ $V_y = -0,063 \text{ kN}$ $M_z = 0,174 \text{ kNm}$ $T_t = -0,125 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,680 m</p> <p>$L_z = 3,680 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,840 \text{ m}$ $L_y = 3,680 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,840 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č. 509 - A17+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 842,0°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 842,0°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 606,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_1 = 1,512 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 93,348 \text{ MPa}$ $1,512 + 0,000 < 93,348$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,156 \text{ kN} < 105,795 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $0,063 \text{ kN} < 105,795 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 25,690 \text{ kN}$; $M_y = 1,022 \text{ kNm}$; $M_z = 0,174 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 357,482 \text{ kN}$; $M_{p,0} = 9,677 \text{ kNm}$; $M_{p,0} = 9,677 \text{ kNm}$</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p> | |

Kritický řez dílce "23:DD" - průřez 1

| | |
|---|--|
|  | <p>Norma EN 1993-1-2/Česko.</p> <p>Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$</p> <p>Průřez TC 250 x 250 x 25 Průřezová plocha: $A = 2,160E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 125,0 \text{ mm}$ $z_T = 125,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,790E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,790E08 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,437E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,437E06 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,848E08 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,800E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,800E06 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 355 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 355,0 MPa Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p> |
| <p>Teplotní křivka: Křivka vnějšího požáru</p> | <p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p> |
| <p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.509 - A17+G1+G2+G3</p> <p>$N = 10,751 \text{ kN}$ $V_z = 1,733 \text{ kN}$ $M_y = 2,347 \text{ kNm}$ $V_y = -0,059 \text{ kN}$ $M_z = 0,017 \text{ kNm}$ $T_t = -0,030 \text{ kNm}$ $T_\theta = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p> | |
| <p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,690 m</p> <p>$L_z = 1,690 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 0,845 \text{ m}$ $L_y = 1,690 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 0,845 \text{ m}$</p> | |
| <p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.509 - A17+G1+G2+G3; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 1174,5°C Doba požární odolnosti: Maximální teplota oceli pro zvolenou teplotní křivku je nižší než kritická teplota prvku 680,0°C < 1174,5°C Požární odolnost vyhovuje Posouzení v čase t = 15,0 min: Teplota plynů: 676,3°C Teplota oceli: 337,1°C Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,012 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$ 0,012+0,000 < 204,959 Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: 1,733 kN < 2305,658 kN Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: 0,059 kN < 2305,658 kN Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 10,751 \text{ kN}$; $M_y = 2,347 \text{ kNm}$; $M_z = 0,017 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_{p,0} = 7669,775 \text{ kN}$; $M_{p,0} = 639,053 \text{ kNm}$</p> | |

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "206:DD" - průřez 1


Norma EN 1993-1-1/Česko.

 Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$
Průřez TC 80 x 80 x 8

 Průřezová plocha: $A = 2,211E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,935E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,935E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3$
 $W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,789E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,986E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3$
Materiál: EN 10210-1 : S 355
Materiálové charakteristiky:

 Mez kluzu f_y : 355,0 MPa

 Mez pevnosti f_u : 510,0 MPa

 Modul pružnosti E : 210000 MPa

 Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.253 - W7:G1+G2+G3+S4+W9

 $N = -94,864 \text{ kN}$
 $V_z = 0,292 \text{ kN}$
 $V_y = -0,001 \text{ kN}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_o = 0,000 \text{ kNm}$
 $M_y = -0,293 \text{ kNm}$
 $M_z = -0,002 \text{ kNm}$
 $B = 0,000 \text{ kNm}^2$
Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,020 m

 $L_z = 3,020 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,510 \text{ m}$
 $L_y = 3,020 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,510 \text{ m}$
Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.253 - W7:G1+G2+G3+S4+W9; Třída průřezu: 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z :
 $0,292 \text{ kN} < 236,113 \text{ kN}$ **Vyhovuje**
Posudek smyku od posouvající síly V_y :
 $0,001 \text{ kN} < 236,113 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

 Vnitřní síly: $N = -94,864 \text{ kN}$; $M_y = -0,293 \text{ kNm}$; $M_z = -0,002 \text{ kNm}$
Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -676,782 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -20,988 \text{ kNm}$
 $|0,140 + 0,014 + 0,000| = |0,154| < 1$ **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -676,782 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -21,247 \text{ kNm}$
 $|0,140 + 0,014 + 0,000| = |0,154| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 102,1

Průřez vyhovuje
VYHOVUJE

4 Návrh a posouzení založení přístřešků

Přístřešek nástupiště číslo 1, 2 a 3 bude založen na pilotách. Návrh a posouzení piloty bylo provedeno v programu GEO5 2017 CS (Pilota).

Textové výstupy z programu GEO5 2017 CS (Pilota)

Materiály a normy

| | |
|--|----------------------|
| Betonové konstrukce : | EN 1992-1-1 (EC2) |
| Součinitele EN 1992-1-1 : | standardní |
| Ocelové konstrukce : | EN 1993-1-1 (EC3) |
| Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : | $\gamma_{M0} = 1,00$ |
| Dřevěné konstrukce : | EN 1995-1-1 (EC5) |
| Dílní součinitel vlastností dřeva : | $\gamma_M = 1,30$ |
| Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : | $k_{mod} = 0,50$ |
| Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : | $k_{cr} = 0,67$ |





Piloty

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Výpočet pro odvodněné podmínky : | NAVFAC DM 7.2 |
| Zatěžovací křivka : | lineární (Poulos) |
| Vodorovná únosnost : | pružný poloprostor |
| Metodika posouzení : | výpočet podle EN 1997 |
| Návrhový přístup : | 2 - redukce zatížení a odporu |

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na plášti : | $\gamma_s =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na patě : | $\gamma_b =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|-----------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída F5, konzistence měkká |  | 20,00 | 0,40 |
| 2 | Třída F1, konzistence měkká |  | 19,00 | 0,35 |
| 3 | Třída S2, středně ulehlá |  | 18,50 | 0,28 |
| 4 | Třída G4 |  | 19,00 | 0,30 |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-----------------------------|--------|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|----------|
| 1 | Třída F5, konzistence měkká | | - | 2,25 | 20,00 | - | - |
| 2 | Třída F1, konzistence měkká | | - | 7,50 | 19,00 | - | - |
| 3 | Třída S2, středně ulehlá | | - | 25,00 | 18,50 | - | - |
| 4 | Třída G4 | | - | 70,00 | 19,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | δ [°] | K [-] | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|-----------------------------|--------|-----------------------|-----------------|----------|----------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence měkká | | 21,00 | 0,00 | 1,00 | - | - |
| 2 | Třída F1, konzistence měkká | | 29,00 | 0,00 | 1,00 | - | - |
| 3 | Třída S2, středně ulehlá | | 33,50 | 0,00 | 1,00 | - | - |
| 4 | Třída G4 | | 32,50 | 0,00 | 1,00 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|-----------------------------|--------|---------|
| 1 | Třída F5, konzistence měkká | | 0,00 |
| 2 | Třída F1, konzistence měkká | | 0,00 |
| 3 | Třída S2, středně ulehlá | | 0,00 |
| 4 | Třída G4 | | 0,00 |

Parametry zemin

Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 0,00^\circ$
Součinitel bočního tlaku zeminy : $K = 1,00$

Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 0,00^\circ$
Součinitel bočního tlaku zeminy : $K = 1,00$

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 25,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 0,00^\circ$
Součinitel bočního tlaku zeminy : $K = 1,00$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 0,00^\circ$
Součinitel bočního tlaku zeminy : $K = 1,00$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90 \text{ m}$

Délka $l = 6,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = -0,80 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,20 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,90 \text{ MPa}$






Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B550

Mez kluzu $f_{\text{yk}} = 550,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|---|
| 1 | 1,25 | Třída F5, konzistence měkká |  |
| 2 | 1,13 | Třída F5, konzistence měkká |  |
| 3 | 2,12 | Třída S2, středně ulehlá |  |
| 4 | 3,50 | Třída G4 |  |
| 5 | - | Třída G4 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|--------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 312,00 | -334,00 | -218,00 | 189,00 | 285,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 222,86 | -238,57 | -155,71 | 135,00 | 261,43 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 230,00 | -250,00 | -230,00 | 195,00 | 285,00 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. 2 - provozní | Užitné | 164,29 | -239,29 | -164,29 | 139,29 | 285,00 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 222,86 | -238,57 | -155,71 | 135,00 | 261,43 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. 2 - provozní | Užitné | 164,29 | -239,29 | -164,29 | 139,29 | 265,00 |
| 7 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 222,86 | -238,57 | -155,71 | 135,00 | 261,43 |
| 8 | Ano | | Zatížení č. 2 - provozní | Užitné | 164,29 | -239,29 | -164,29 | 139,29 | 265,00 |

HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 6,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 15,50$$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | k_{dc} [-] | δ [°] | σ_{or} [kPa] | R_{si} [kN] |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|
| 0,00 | - | - | - | - | - | 0,00 | - |
| 0,25 | 0,25 | - | - | 1,00 | 0,00 | 2,50 | 0,00 |
| 0,25 | - | - | - | - | - | 2,50 | - |
| 0,90 | 0,65 | - | - | 1,00 | 0,00 | 11,50 | 0,00 |
| 0,90 | - | - | - | - | - | 11,50 | - |
| 1,38 | 0,48 | - | - | 1,00 | 0,00 | 18,00 | 0,00 |
| 1,38 | - | - | - | - | - | 18,00 | - |
| 3,00 | 1,62 | - | - | 1,00 | 0,00 | 18,00 | 0,00 |
| 3,00 | - | - | - | - | - | 18,00 | - |
| 3,50 | 0,50 | - | - | 1,00 | 0,00 | 18,00 | 0,00 |
| 3,50 | - | - | - | - | - | 18,00 | - |
| 5,50 | 2,00 | - | - | 1,00 | 0,00 | 18,00 | 0,00 |
| 5,50 | - | - | - | - | - | 18,00 | - |
| 6,00 | 0,50 | - | - | 1,00 | 0,00 | 18,00 | 0,00 |

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 0,00$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 755,87$ kN

Únosnost piloty $R_c = 755,87$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 406,47$ kN

$$R_c = 755,87 \text{ kN} > 406,47 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

| Vrstva číslo | E_s [MPa] |
|-----------------|----------------|
| 1 | 13,40 |
| 2 | 15,00 |
| 3 | 15,00 |
| 4 | 15,00 |

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,98$

Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,81$

Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 1,84$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,15$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,22$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,18$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 0,22$

Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,92$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 0,00$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 0,0$ mm

Celková únosnost $R_c = 831,45$ kN

Maximální sednutí $s_{lim} = 10,3$ mm

Pro maximální užité svíslé zatížení $V = 222,86$ kN je sednutí piloty 2,7 mm.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| -0.00 | 0.00 | 0.68 | 3.56 | 49.48 | -77.71 | 230.00 |
| 0.25 | 3.75 | 0.52 | 3.56 | 46.14 | -78.21 | 277.46 |
| 0.25 | 3.75 | 0.52 | 3.56 | 46.14 | -78.21 | 277.46 |
| 0.30 | 3.75 | 0.49 | 3.56 | 45.47 | -78.30 | 286.95 |
| 0.60 | 3.75 | 0.33 | 3.54 | 41.47 | -78.71 | 340.99 |
| 0.90 | 3.75 | 0.19 | 3.49 | 37.51 | -78.97 | 392.41 |
| 1.20 | 3.75 | 0.07 | 3.42 | 118.61 | -79.10 | 441.48 |
| 1.38 | 3.75 | 0.01 | 3.36 | 201.06 | -79.18 | 466.66 |
| 1.38 | 41.67 | 0.01 | 3.36 | 201.06 | -79.18 | 466.66 |
| 1.50 | 41.67 | -0.02 | 3.32 | 256.03 | -79.23 | 483.45 |
| 1.80 | 41.67 | -0.10 | 3.20 | 290.66 | -40.53 | 510.01 |
| 2.10 | 41.67 | -0.16 | 3.07 | 251.49 | -2.78 | 519.07 |
| 2.40 | 41.67 | -0.20 | 2.92 | 214.04 | 41.80 | 513.18 |
| 2.70 | 41.67 | -0.24 | 2.78 | 178.39 | 79.67 | 509.69 |
| 3.00 | 41.67 | -0.26 | 2.64 | 144.53 | 110.20 | 495.67 |
| 3.30 | 41.67 | -0.27 | 2.50 | 163.00 | 133.86 | 469.93 |
| 3.50 | 41.67 | -0.27 | 2.42 | 182.72 | 155.64 | 444.21 |
| 3.50 | 116.67 | -0.27 | 2.42 | 182.72 | 155.64 | 444.21 |
| 3.60 | 116.67 | -0.27 | 2.37 | 192.59 | 166.54 | 431.35 |
| 3.90 | 116.67 | -0.27 | 2.26 | 148.42 | 203.11 | 377.51 |
| 4.20 | 116.67 | -0.16 | 2.16 | 74.24 | 232.67 | 311.63 |
| 4.50 | 116.67 | 0.24 | 2.08 | 33.87 | 241.78 | 239.96 |
| 4.80 | 116.67 | 0.69 | 2.03 | 28.67 | 231.18 | 168.53 |
| 5.10 | 116.67 | 1.24 | 1.99 | 27.19 | 201.42 | 103.17 |
| 5.40 | 116.67 | 1.84 | 1.97 | 25.63 | 152.85 | 49.56 |
| 5.70 | 116.67 | 2.43 | 1.96 | 24.03 | 85.68 | 13.31 |

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 6.00 | 116.67 | 3.01 | 1.96 | 22.42 | 0.00 | 0.00 |

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| -0.00 | 0.00 | -13.19 | -0.68 | -2.55 | -345.33 | -398.85 |
| 0.25 | 3.75 | -12.30 | -0.60 | -1.95 | -334.64 | -365.14 |
| 0.25 | 3.75 | -12.30 | -0.60 | -1.95 | -334.64 | -365.14 |
| 0.30 | 3.75 | -12.13 | -0.59 | -1.83 | -332.51 | -358.40 |
| 0.60 | 3.75 | -11.06 | -0.50 | -1.22 | -320.77 | -318.27 |
| 0.90 | 3.75 | -10.00 | -0.42 | -0.70 | -310.11 | -278.48 |
| 1.20 | 3.75 | -8.97 | -0.35 | -0.94 | -300.51 | -245.37 |
| 1.38 | 3.75 | -8.36 | -0.31 | 0.09 | -271.51 | -231.11 |
| 1.38 | 41.67 | -8.36 | -0.31 | 0.09 | -271.51 | -231.11 |
| 1.50 | 41.67 | -7.95 | -0.28 | 0.77 | -252.17 | -221.61 |
| 1.80 | 41.67 | -6.98 | -0.23 | 4.18 | -173.67 | -197.92 |
| 2.10 | 41.67 | -6.04 | -0.17 | 6.66 | -122.96 | -174.57 |
| 2.40 | 41.67 | -5.14 | -0.13 | 8.53 | -89.63 | -151.76 |
| 2.70 | 41.67 | -4.28 | -0.09 | 9.86 | -79.65 | -129.63 |
| 3.00 | 41.67 | -3.47 | -0.05 | 10.73 | -70.60 | -108.30 |
| 3.30 | 41.67 | -2.70 | -0.03 | 16.27 | -66.72 | -87.83 |
| 3.50 | 41.67 | -2.21 | -0.01 | 23.28 | -62.85 | -75.07 |
| 3.50 | 116.67 | -2.21 | -0.01 | 23.28 | -62.85 | -75.07 |
| 3.60 | 116.67 | -1.97 | -0.00 | 26.78 | -60.91 | -68.68 |
| 3.90 | 116.67 | -1.27 | 0.01 | 31.74 | -52.30 | -51.70 |
| 4.20 | 116.67 | -0.64 | 0.03 | 19.14 | -43.82 | -37.29 |
| 4.50 | 116.67 | -0.29 | 0.03 | -27.77 | -35.57 | -25.39 |
| 4.80 | 116.67 | -0.25 | 0.04 | -80.95 | -27.65 | -15.91 |
| 5.10 | 116.67 | -0.23 | 0.04 | -145.23 | -20.11 | -8.76 |
| 5.40 | 116.67 | -0.22 | 0.05 | -214.41 | -12.98 | -3.81 |
| 5.70 | 116.67 | -0.21 | 0.05 | -283.08 | -6.27 | -0.93 |
| 6.00 | 116.67 | -0.19 | 0.05 | -351.60 | -0.00 | -0.00 |

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 13,2 mm
 Max.posouvající síla = 345,33 kN
 Maximální moment = 519,07 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,480 \% > 0,432 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -230,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 519,07$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -271,42$ kN; $M_{Rd} = 612,55$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 120,0 mm
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 361,42$ kN $>$ $345,33$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

5 ZÁVĚR

Obsahem diplomové práce bylo navrhnout, posoudit a porovnat varianty přestřešení autobusového stání. Dále navrhnout areál autobusového nádraží včetně koncepce budovy autobusového nádraží.

Práce je rozdělena na část textovou a výkresovou. V textové části se nachází popis, posouzení a porovnání jednotlivých variant přestřešení autobusového stání, sestavení zatížení, výpočty, popis areálu autobusového nádraží a popis obslužné budovy. Výkresová část obsahuje vybrané výkresy přestřešení autobusového stání, situační výkres areálu autobusového nádraží a výkres koncepce budovy autobusového nádraží.

Konstrukce přestřešení byly vymodelovány a posuzovány pomocí softwaru FIN EC v5 a GEO5 2017 CS, podle platných ČSN EN. Výkresy byly zpracovány v programu AutoCAD 2014.

Při tvorbě mé diplomové práce jsem získal spoustu nových zkušeností týkajících se návrhu, posouzení a vyhodnocení stavebních konstrukcí. Zjistil jsem, jak je důležité řešit stavbu komplexně, hodnotit ji podle různých ukazatelů a myslet přitom na její možné budoucí využití.

6 ZDROJE, SOFTWARE

Literatura

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997 - Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN 73 6056 - Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6425 - Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště
- ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí
- ČSN EN 12056 - 3 - Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Odvádění dešťových vod ze střech
- TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 171 - Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací
- TP 192 - Dlažby pro konstrukce pozemních komunikací
- TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací
- Vyhláška č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 294/2015 Sb. kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání stavby
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- FALTUS F. 1960: *Ocelové konstrukce pozemního stavitelství*, Praha
- VRANÝ T., WALD F. 2005: *Ocelové konstrukce - Tabulky*, Praha, Vydavatelství ČVUT
- NEUFERT E. 2000: *Navrhování staveb*, Praha, Consultinvest

Internetové stránky

- Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:
<http://nahlizeniidokn.cuzk.cz>
- Mapa zatížení sněhem na zemi* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:
<http://www.snehovamapa.cz>

Statické tabulky [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:

<http://www.staticstools.eu/index.php?lang=CS>

Voestalpine PROFILFORM s.r.o. [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:

<http://www.voestalpine.com/profilform-cz/cs/>

Protihlukové stěny Liadur [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.liadur.cz/cz/>

^[1] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.4167000&y=50.0833020&z=11&source=muni&id=1164&q=Holýšov>

^[2] *Hybrid.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:

http://www.hybrid.cz/i/auto/elektromobil/018_supercharger_stojan_tesla_motors.jpg

^[3] *BusPress.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.buspress.eu/dobijeci-stanice-abb-pro-plug-in-hybridni-autobusy-volvo-v-lucemburku/>

^[4] *Hybrid.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/tosa-bezobslužne-nabijeni-elektrobusu>

^[5] *Hybrid.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/plugless-nabidne-bezdratove-nabijeni-pro-tesla-model-s>

^[6] *Hybrid.cz* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/novinky/toyota-chysta-solarni-dobijeci-stanice-pro-elektricka-auta>

EJOT.cz [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.ejot.cz/produkty/stavebni-ucepneni/lehke-prumyslove-stavby/vice-o-ucepneni-oplasteni/reseni-prostupu-manžety-pasy/>

HALFEN [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:

<http://www.halfen.com/cz/2100/produkty/system-tahel/system-tahel-detan/uvod/>

CSBETON [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <https://www.csbeton.cz>

BALEXMETAL [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.balex.eu/cz/trapezove-plechy-firma>

ROMAXCZ [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.romaxcz.net/kjg-hranaty#&gid=1&pid=2>

Použitý software

Microsoft Office Word 2007

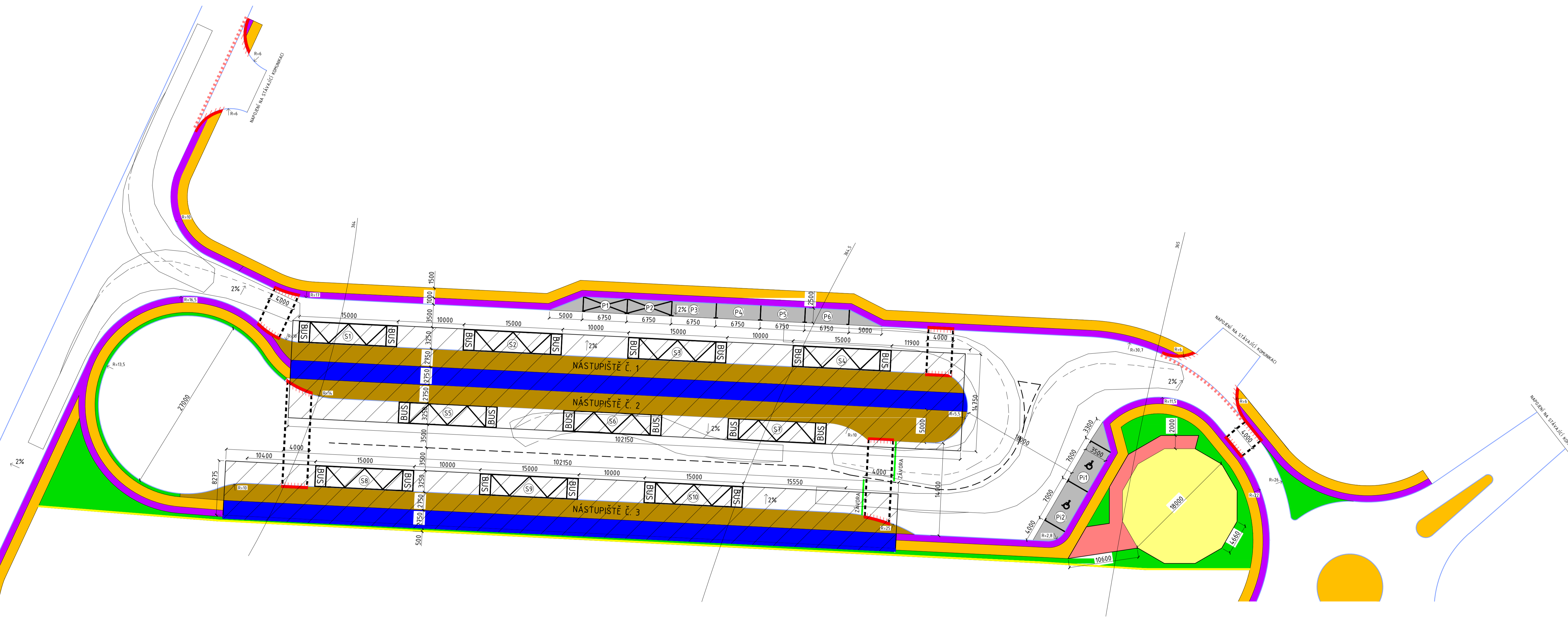
AutoCAD 2014

FIN EC v5

GEO5 2017 CS

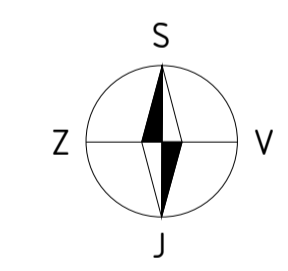
OBSAH

1. KOORDINAČNÍ SITUACE AREÁLU AN
2. PŮDORYS ZÁKLADŮ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2
3. PŮDORYS ZÁKLADŮ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3
4. KOTEVNÍ PLÁN - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2
5. KOTEVNÍ PLÁN - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3
6. PŘÍČNÝ ŘEZ A-A' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2
7. PŘÍČNÝ ŘEZ B-B' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2
8. PŘÍČNÝ ŘEZ C-C' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3
9. PŘÍČNÝ ŘEZ D-D' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3
10. PODÉLNÝ ŘEZ E-E' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2
11. PODÉLNÝ ŘEZ F-F' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3
12. PŮDORYS STŘECHY - KONSTRUKČNÍ - NÁSTUPIŠTĚ Č. 1, 2
13. PŮDORYS STŘECHY - KONSTRUKČNÍ - NÁSTUPIŠTĚ Č. 3
14. PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ - NÁSTUPIŠTĚ Č. 1, 2
15. PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ - NÁSTUPIŠTĚ Č. 3
16. DETAIL A
17. DETAIL B
18. DETAIL C
19. DETAIL D
20. POHLEDY NA NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2
21. POHLEDY NA NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3
22. KONCEPCE BUDOVY AN - PŮDORYS 1.NP
23. KONCEPCE BUDOVY AN - PŮDORYS 2.NP



- PLOCHY A POVRCHY**
- NOVÁ ŽIVIČNÁ KOMUNIKACE
 - CHODNÍKY A OSTATNÍ ZPEVNĚNÉ PLOCHY (ZÁMKOVÁ DLAŽBA 60 mm)
 - NOVÁ PARKOVACÍ STÁNÍ (ZÁMKOVÁ DLAŽBA 80mm)
 - JÍZDNÍ PRUH PRO CYKLISTY (ZÁMKOVÁ DLAŽBA 60 mm)
 - ZATRAVNĚNÍ A OHUMUSOVÁNÍ
 - BUDOVA AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ
 - PŘÍSTŘEŠEK U BUDOVY AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ
 - KOMUNIKACE PRO CHODCE V OBLASTI NÁSTUPIŠTĚ
 - NÁSTUPIŠTĚ PRO CESTUJÍCÍ
 - PROTÍHLUKOVÁ STĚNA
 - PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÝCH NÁSTUPIŠTĚ A STANOVÍŠTĚ

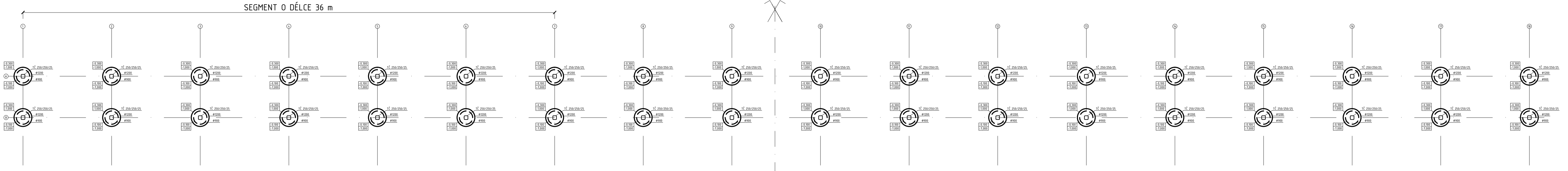
- LEGENDA**
- SILNIČNÍ OBRUBNÍK
 - SILNIČNÍ OBRUBNÍK SNÍŽENÝ NA +20 mm
 - SILNIČNÍ OBRUBNÍK SNÍŽENÝ NA +50 mm
 - VAROVNÝ PROUŽEK
 - PŮDORYSNÝ PRŮMĚT PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÝCH NÁSTUPIŠTĚ A STANOVÍŠTĚ
- POZNÁMKY**
- P1-P6 PARKOVACÍ STÁNÍ 2500/6750
 - P11-P12 PARKOVACÍ STÁNÍ 3500/5000
 - S1-S10 AUTOBUSOVÉ STANOVÍŠTĚ 3250/15000 VLEČNÉ KŘIVKY PODLE TP171



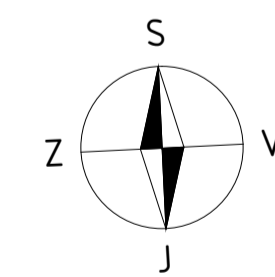
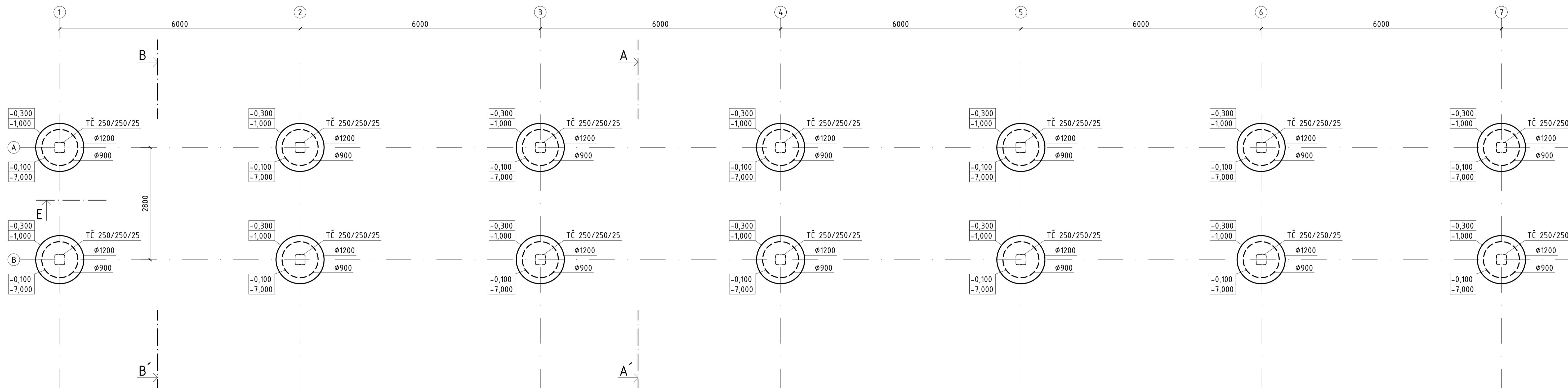
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | |
|---|-------------------|---|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | |
| Výkres: KOORDINAČNÍ SITUACE AREÁLU AN | | |
| Číslo výkresu: 1. | Měřítko: 1:300 | Akademický rok: 2016/2017 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KRĚPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL |
| | | Datum: 12/2016 |

PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1:140



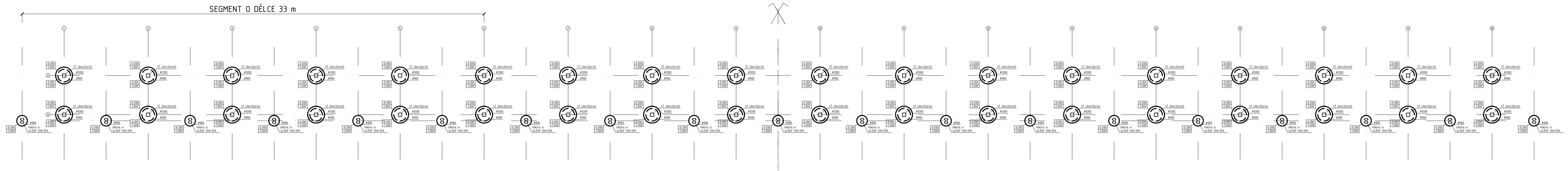
PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1:50 - SEGMENT



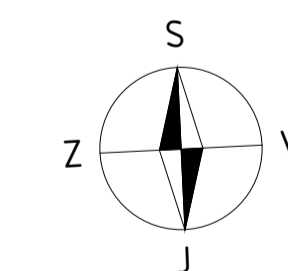
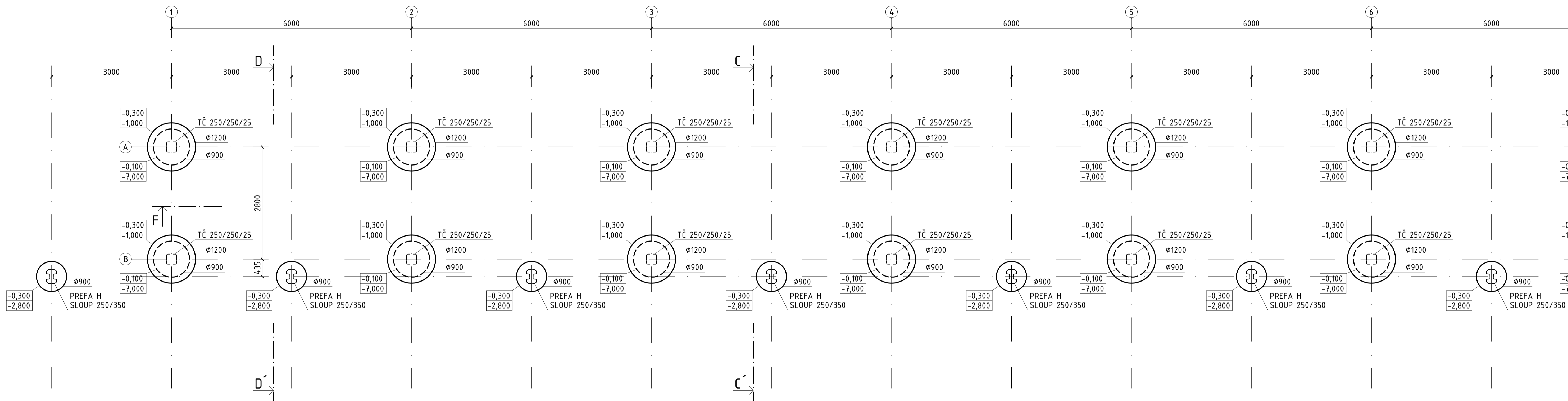
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | |  FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŮDORYS ZÁKLADŮ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 2. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1:140



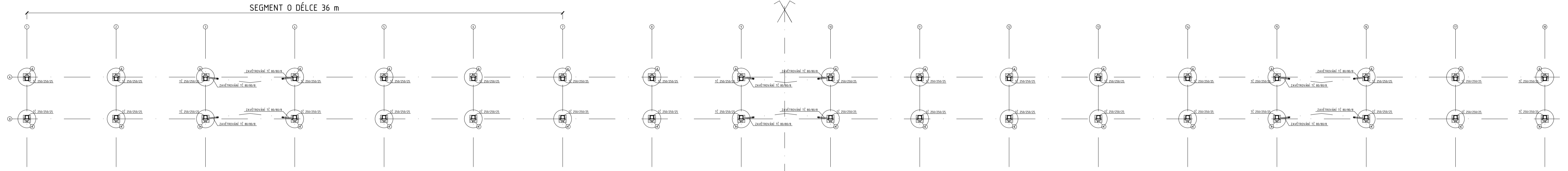
PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1:50 - SEGMENT



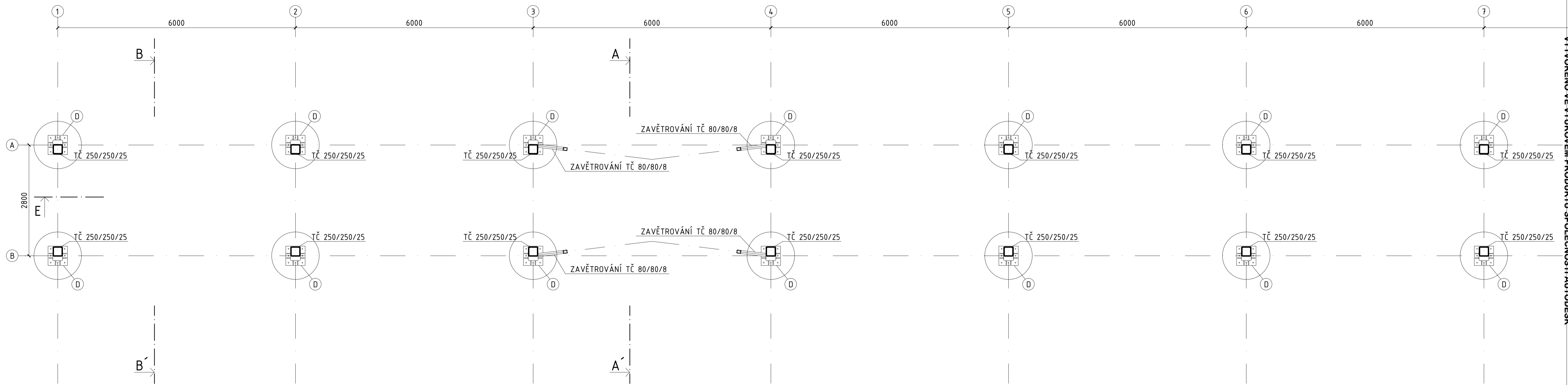
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | |  FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŮDORYS ZÁKLADŮ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 3. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

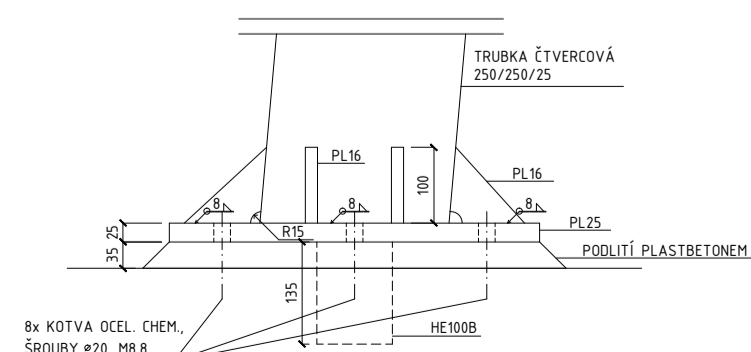
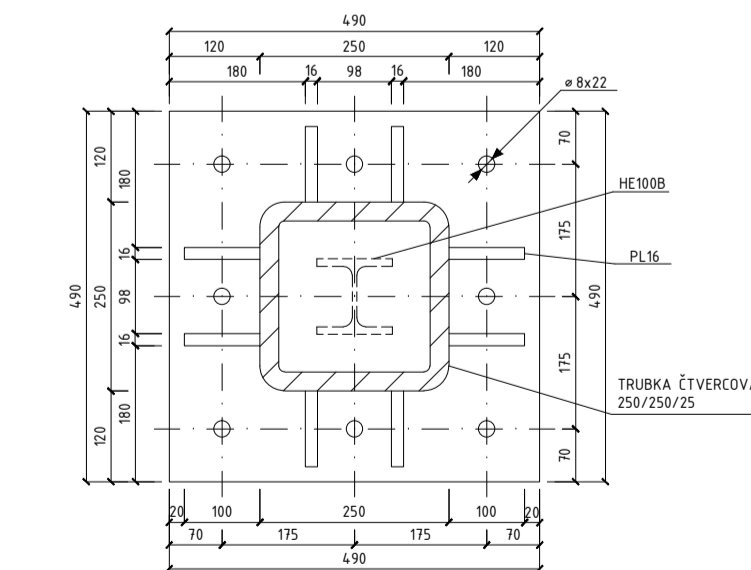
KOTEVNÍ PLÁN, M 1:140



KOTEVNÍ PLÁN, M 1:50 - SEGMENT

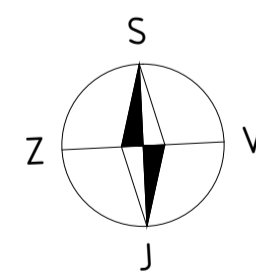


DETAIL D, M 1:10



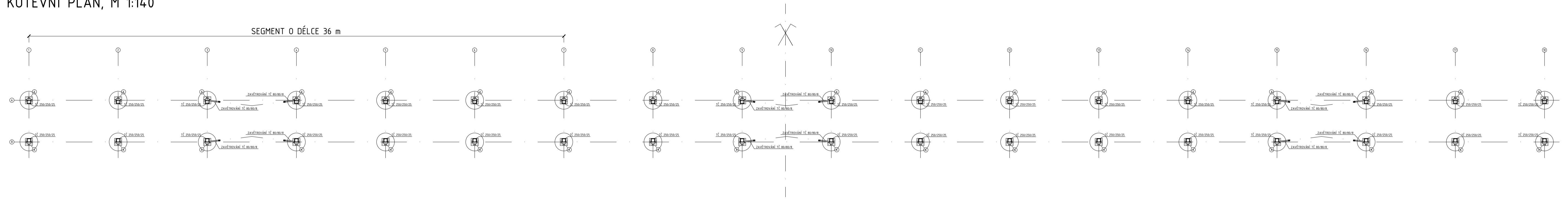
POZNÁMKY

- VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
- MATERIÁL: OCEĽ S355
- SVAROVACÍ MATERIÁL: E44.83
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
- KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
- 1/2 V SVAR 6-8 mm
- V SVAR 6-8 mm

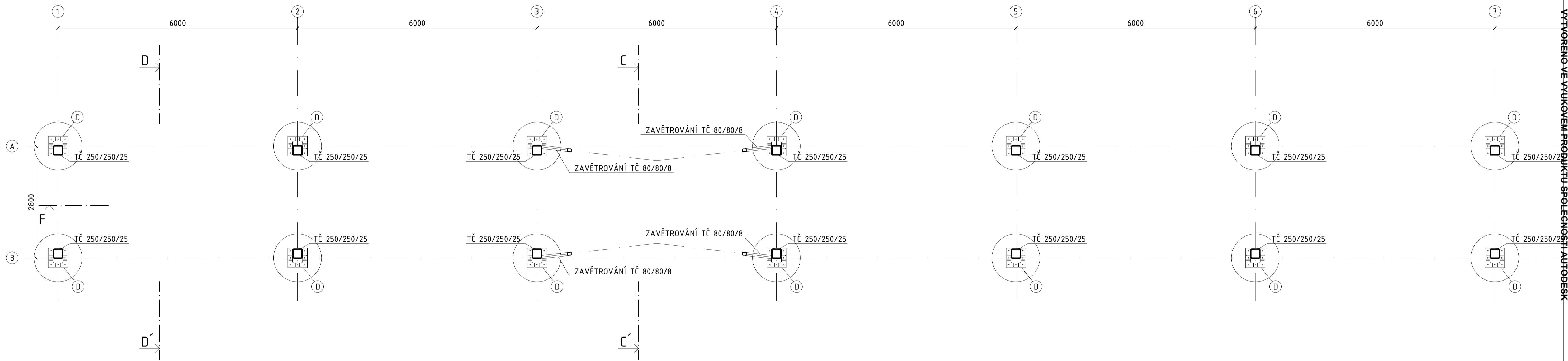


| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavatelství | |  | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: KOTEVNÍ PLÁN - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 4. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vpracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

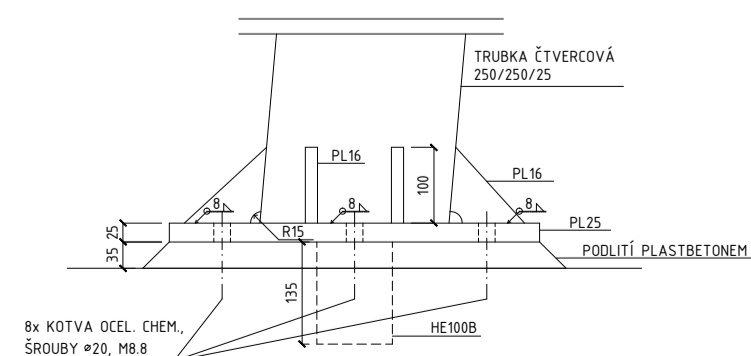
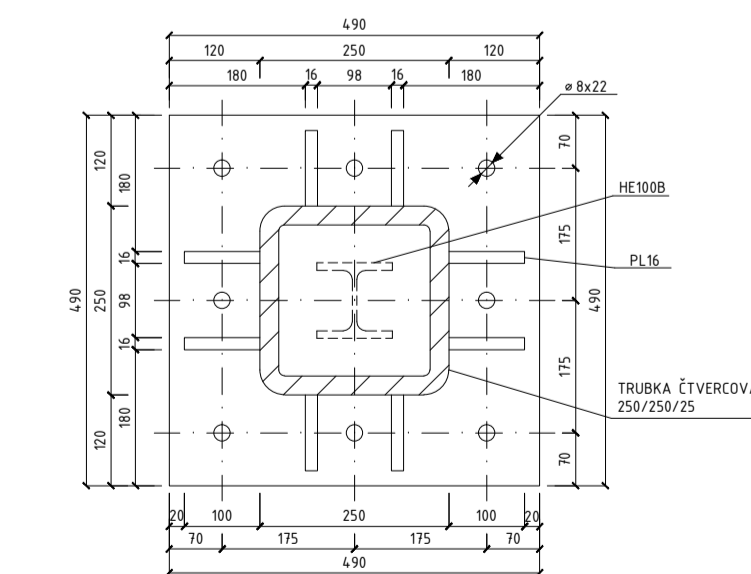
KOTEVNÍ PLÁN, M 1:140



KOTEVNÍ PLÁN, M 1:50 - SEGMENT

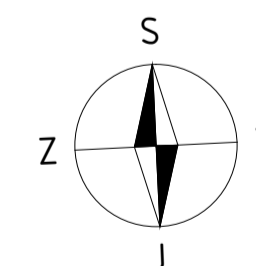


DETAIL D, M 1:10

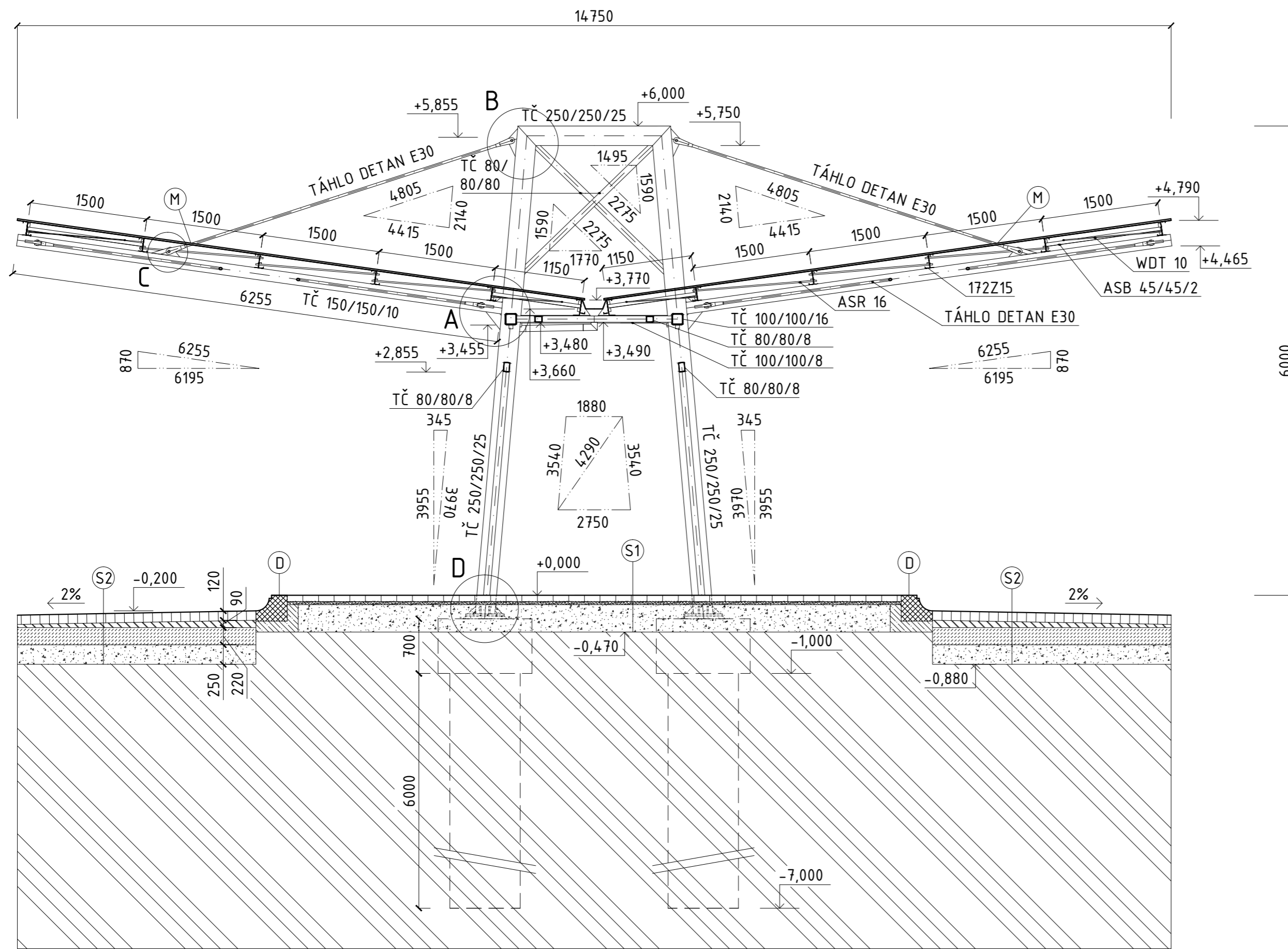


POZNÁMKY

- VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
- MATERIÁL: OCEĽ S355
- SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
- KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
- 1/2 V SVAR 6-8 mm
- V SVAR 6-8 mm



| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: KOTEVNÍ PLÁN - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 5. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vpracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 8-32, E>35 MPa
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- BETON, TŘÍDA C20/25, XF3
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA

POZNÁMKY

- (A) PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- (B) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (C) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (D) BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- (E) SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150
- (M) PROSTUP TÁHLA OPATŘEN POTRUBNÍ MANŽETOU EJOT DEKTITE

VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

(S1) SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm

(S2) SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVÍŠTĚ

| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E>150 MPa | 220 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm

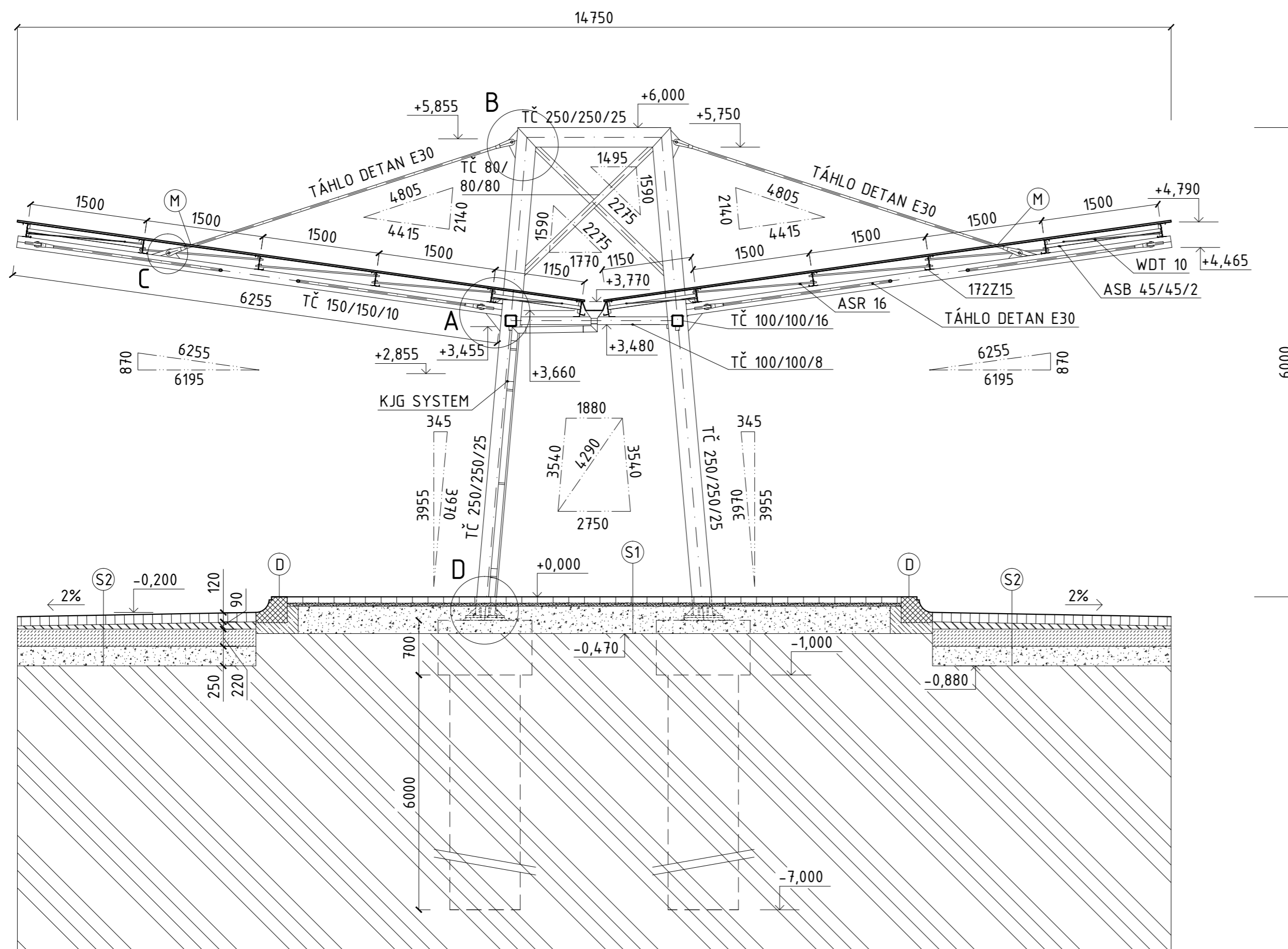
(S3) SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 90 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E>60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm

± 0,000 = 364,500 m.n.m. BpV

| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavatelství | | | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŘÍČNÝ ŘEZ A-A' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 6. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 8-32, E>35 MPa
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- BETON, TŘÍDA C20/25, XF3
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA

POZNÁMKY

- (A) PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- (B) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEK LIADUR STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (C) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEK LIADUR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (D) BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- (E) SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150
- (M) PROSTUP TÁHLA OPATŘEN POTRUBNÍ MANŽETOU EJOT DEKTITE

VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

(S1) SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm

(S2) SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVÍŠTĚ

| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E>150 MPa | 220 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm

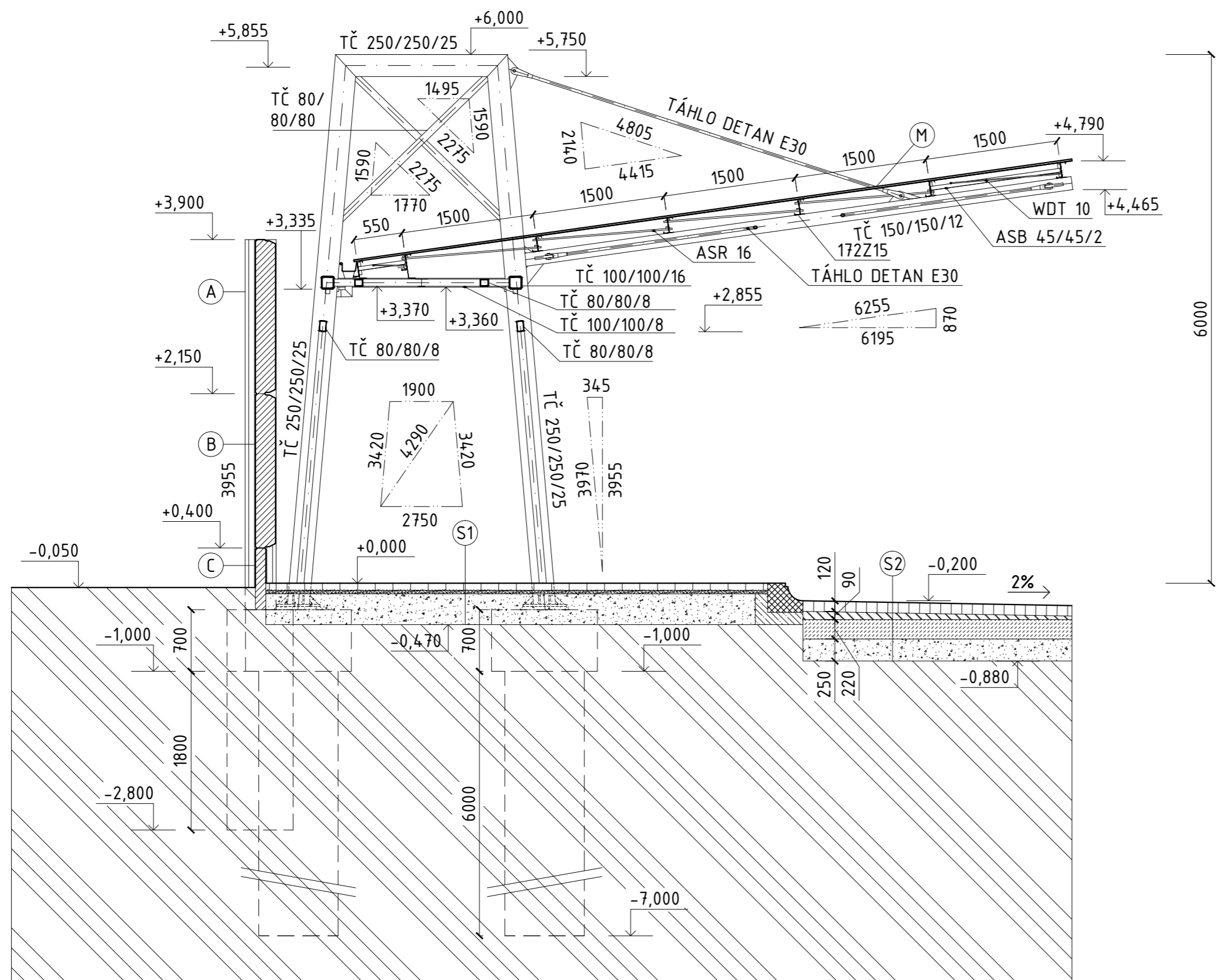
(S3) SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 90 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E>60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2>45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm

± 0,000 = 364,500 m.n.m. BpV

| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavatelství | | | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŘÍČNÝ ŘEZ B-B' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 7. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 8-32, E>35 MPa
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- BETON, TŘÍDA C20/25, XF3
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA

POZNÁMKY

- (A) PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- (B) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (C) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (D) BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- (E) SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150
- (M) PROSTUP TÁHLA OPATŘEN POTRUBNÍ MANŽETOU EJOT DEKTITE

VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

(S1) SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm | |

(S2) SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVÍŠTĚ

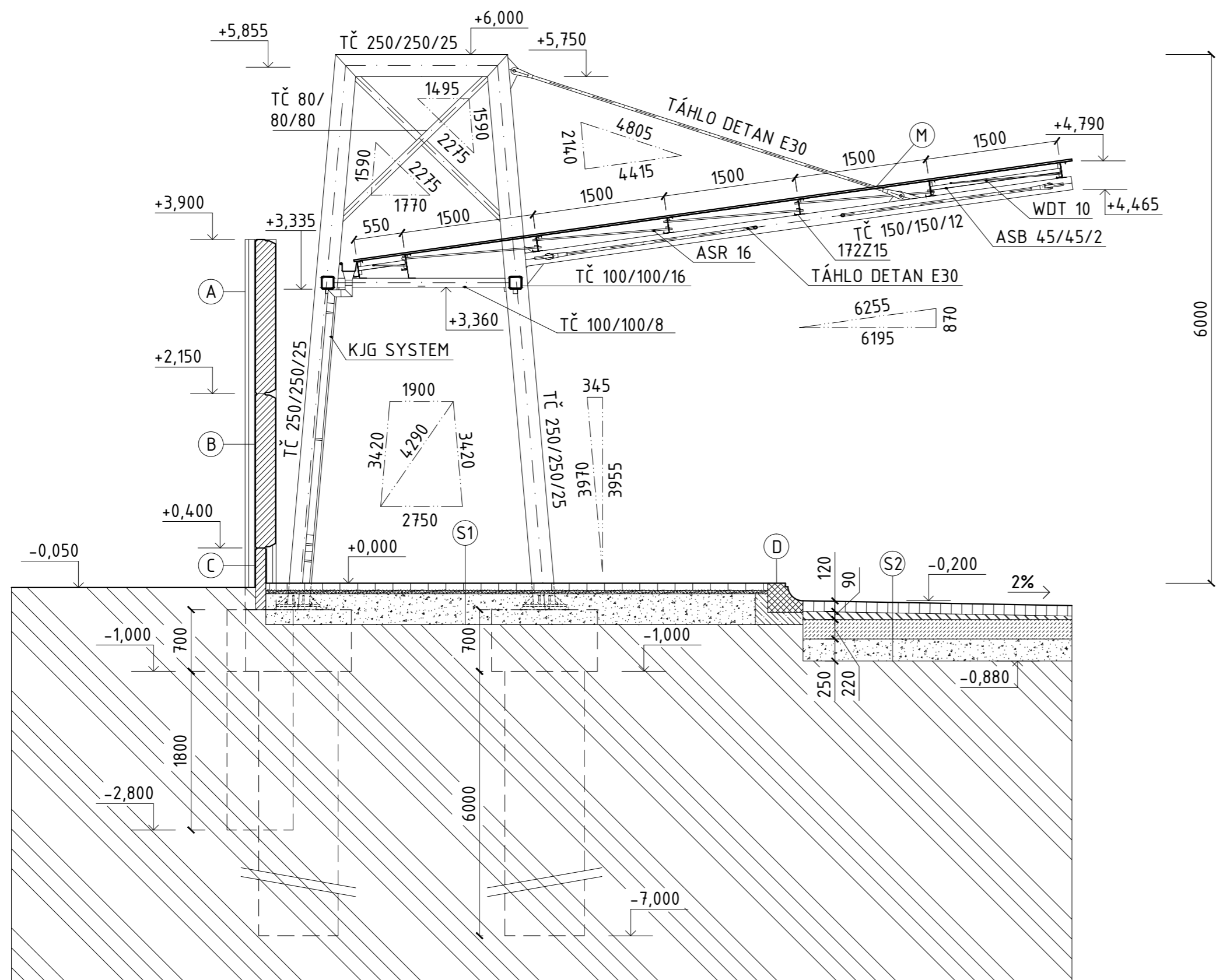
| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E>150 MPa | 220 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm | |

(S3) SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 90 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E>60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm | |

± 0,000 = 364,500 m.n.m. BpV

| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŘÍČNÝ ŘEZ C-C' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 8. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |



LEGENDA MATERIÁLŮ

- BETON, TRÍDA C20/25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA
- ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 8-32, E>35 MPa
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- BETON, TRÍDA C20/25, XF3
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA

POZNÁMKY

- (A) PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- (B) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (C) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADUR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (D) BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- (E) SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150
- (M) PROSTUP TÁHLA OPATŘEN POTRUBNÍ MANŽETOU EJOT DEKTITE

VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

(S1) SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm | |

(S2) SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVÍŠTĚ

| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E>150 MPa | 220 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm | |

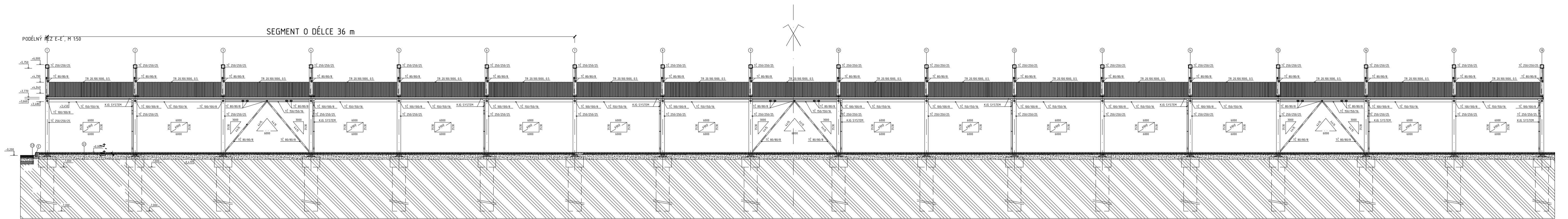
(S3) SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 90 mm |
| ŠTĚRKODRŤ, E>100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E>60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef,2>45 MPa | - |
| CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm | |

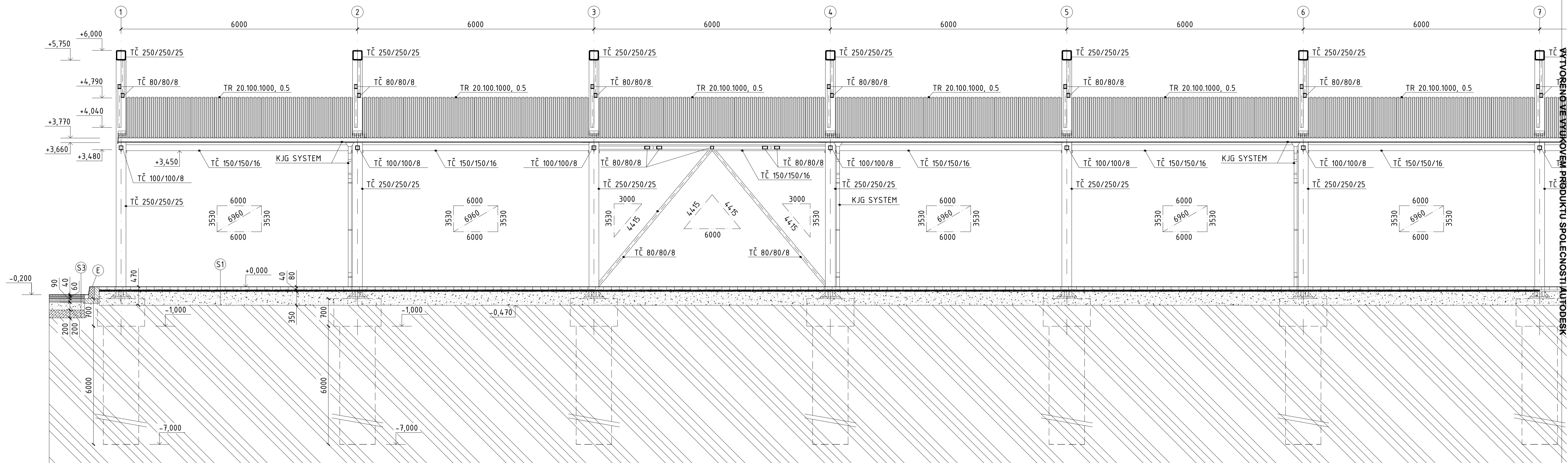
± 0,000 = 364,500 m.n.m. BpV

| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavatelství | | | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŘÍČNÝ ŘEZ D-D' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 9. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PODÉLNÝ ŘEZ E-E', M 1:140



PODÉLNÝ ŘEZ E-E', M 1:50 - SEGMENT



VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK

S1 SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| STĚRKODIŤ, E=35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm

S2 SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVISŤE

| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E=150 MPa | 220 mm |
| STĚRKODIŤ, E=90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm

S3 SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I | 90 mm |
| STĚRKODIŤ, E=100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E=60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- STĚRKODIŤ, FRAKCE 8-32, E=35 MPa
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- BETON, TŘÍDA C20/25, XF3
- LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8
- MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4
- SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3
- MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA
- ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZRNÝ, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I
- ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I
- OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TŘÍDA I

POZNÁMKY

- A** PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- B** PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEK STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- C** PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEK LIADUR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- D** BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- E** SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150

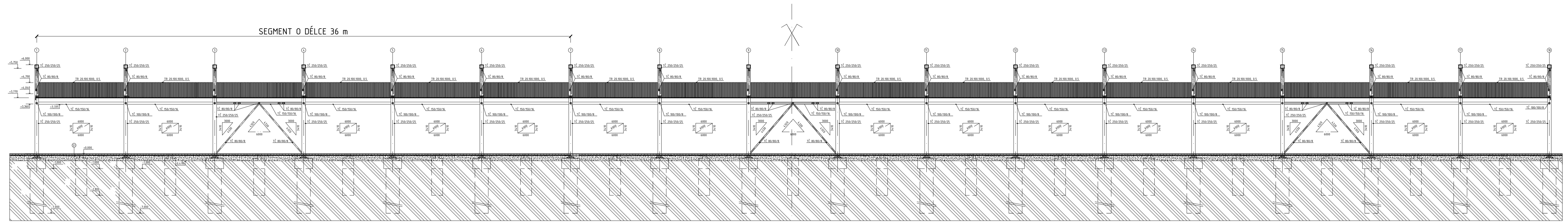
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEĽ S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.B3
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

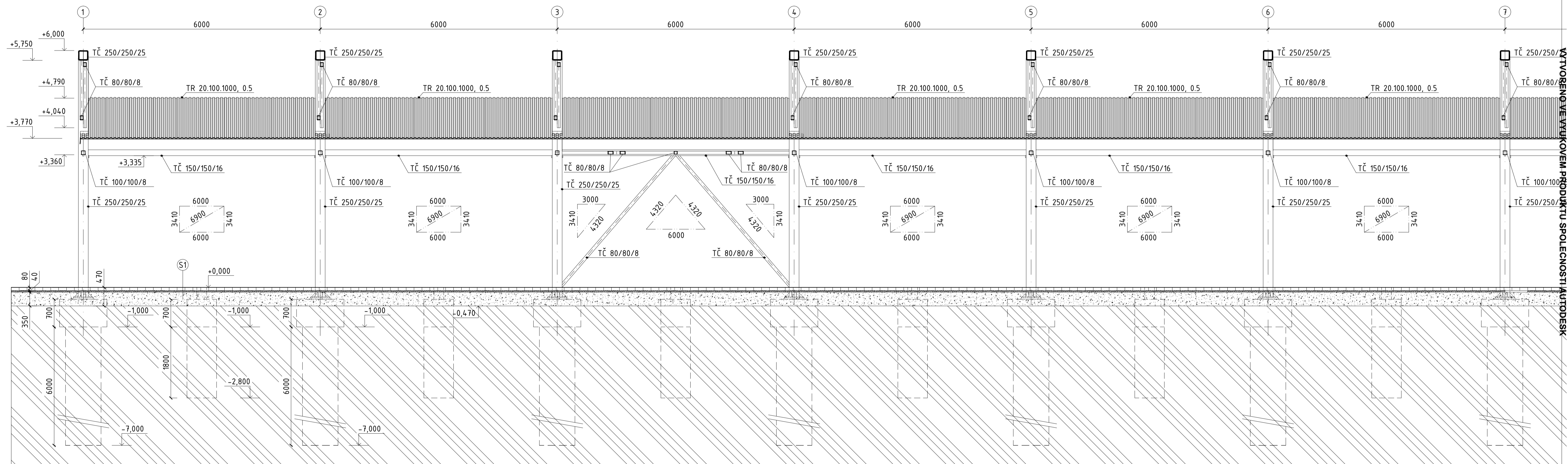
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PODÉLNÝ ŘEZ E-E' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 10. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PODÉLNÝ ŘEZ F-F', M 1:140



PODÉLNÝ ŘEZ F-F', M 1:50 - SEGMENT



VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK

S1 SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ A KOMUNIKACE PRO CHODCE

| | |
|-----------------------------------|--------|
| BETONOVÁ DLAŽBA BEST KLASIKO | 80 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 | 40 mm |
| STĚRKODIŤ, E-35 MPa | 350 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 470 mm

S2 SKLADBA VOZOVKY V MÍSTĚ AUTOBUSOVÉHO STANOVISŤE

| | |
|---|--------|
| DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE | 120 mm |
| LOŽNÁ VRSTVA ZE SUCHÉ CEMENTOVÉ MALTY M25 XF3 | 40 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO, E-150 MPa | 220 mm |
| STĚRKODIŤ, E-90 MPa | 250 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 630 mm

S3 SKLADBA VOZOVKY

| | |
|---|--------|
| ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚZNÝ KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 40 mm |
| ASFALTOVÝ BETON, KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 60 mm |
| OBALOVANÉ KAMENIVO, KVALITATIVNÍ TRÍDA I | 90 mm |
| STĚRKODIŤ, E-100 MPa | 200 mm |
| MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA, E-60 MPa | 200 mm |
| ZEMNÍ PLÁN, Edef.2+45 MPa | - |

CELKOVÁ TLOUŠŤKA 590 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|--|-----------------------------------|
| | STĚRKODIŤ, FRAKCE 8-32, E-35 MPa |
| | MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO |
| | BETON, TŘÍDA C20/25, XF3 |
| | LOŽNÁ VRSTVA, KAMENIVO FRAKCE 4-8 |
| | MEZEROVITÝ LIAPOR, C30/37, XF4 |
| | SUCHÁ CEMENTOVÁ MALTA M25, XF3 |
| | MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA |
| | PŮVODNÍ ZEMINA |

POZNÁMKY

- (A) PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ SLOUPEK LIADUR, C 30/37 - XF4
- (B) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADOR STĚNOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (C) PREFABRIKOVANÝ AKUSTICKÝ DÍLEČ LIADOR SOKLOVÝ, MEZEROVITÝ LIAPOR, C 30/37 - XF4
- (D) BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK HK 400/330/1000
- (E) SILNIČNÍ OBRUBNÍK 1000/300/150

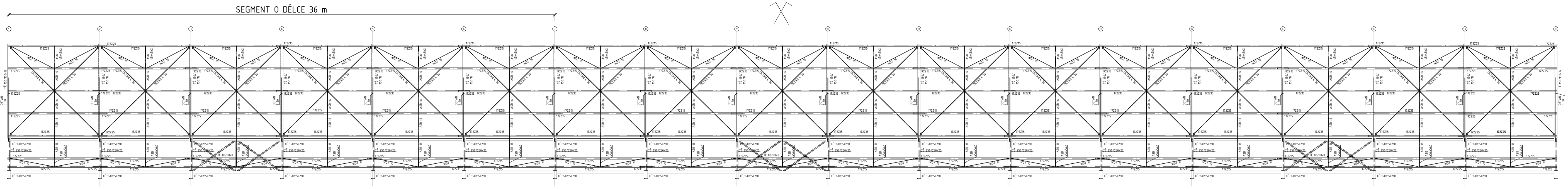
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEĽ S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

SKLADBY VOZOVEK PODLE TP170 A TP192

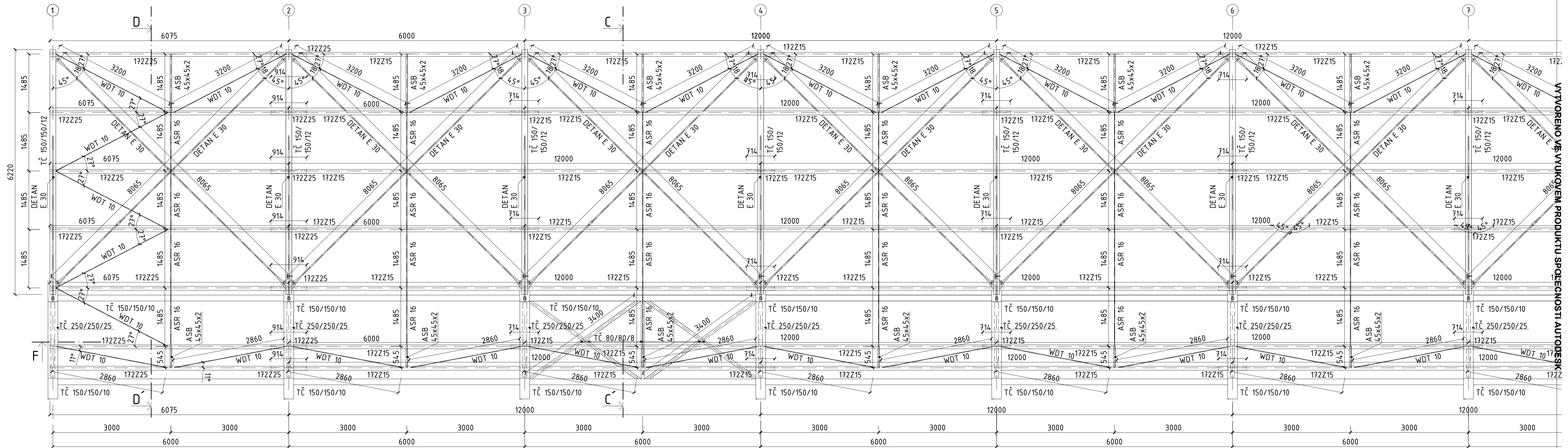
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavatelství | | | |
| | | | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PODÉLNÝ ŘEZ F-F' NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 11. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PŮDORYS STŘECHY - KONSTRUKČNÍ, M 1:140

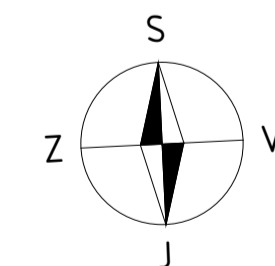


PŮDORYS STŘECHY - KONSTRUKČNÍ, M 1:50 - SEGMENT



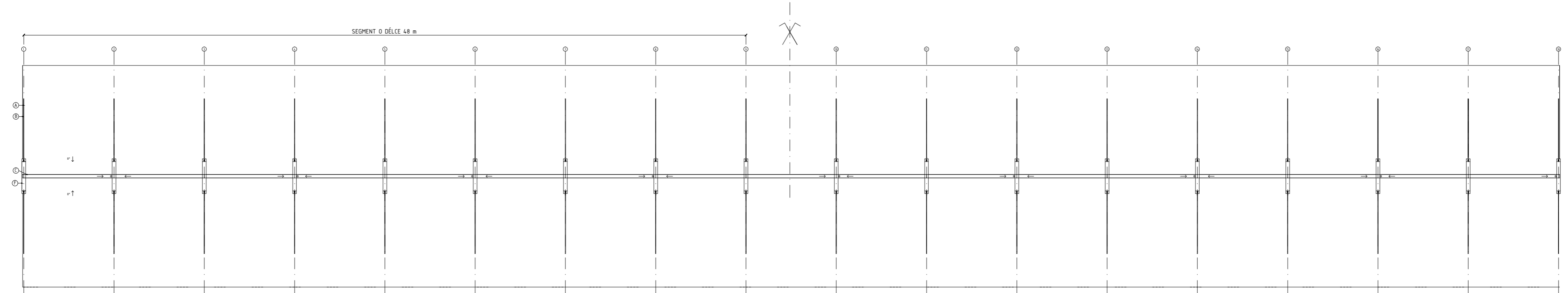
POZNÁMKY

VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ
 POZINKOVÁNÍ
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

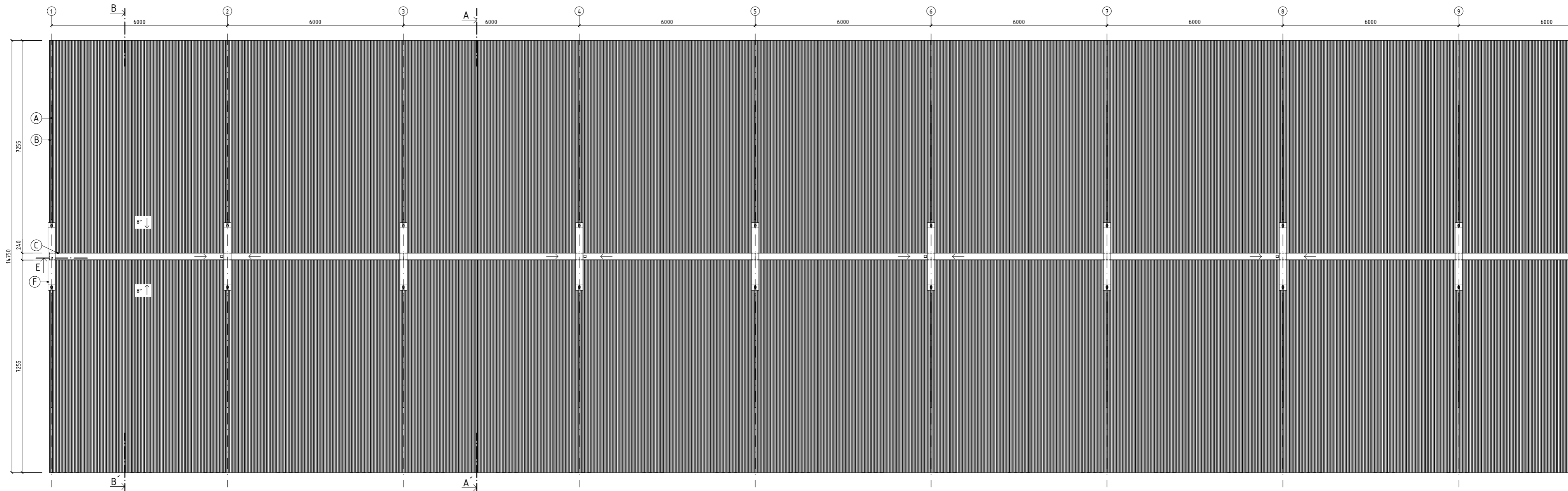


| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŮDORYS STŘECHY - KONSTRUKČNÍ - NÁSTUPIŠTĚM ČÍSLO 3 | | | |
| Číslo výkresu: 13. | Měřítko: 1:50 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ, M 1:200

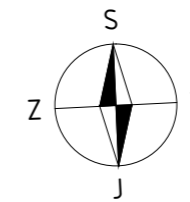


PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ, M 1:100 - SEGMENT



POZNÁMKY

- (A) OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMĚR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355
- (B) OPLECHOVÁNÍ, LAKOVANÝ POZINKOVANÝ PLECH S250-320GD OPATŘENÝ POLYESTEROVÝM LAKEM H 25 a 35um
- (C) KJG SYSTEM, ŽLAB, POZINKOVANÝ PLECH OPATŘEN LAKEM
- (D) KJG SYSTEM, SVOD HRANATÝ 80/80, POZINKOVANÝ PLECH OPATŘEN LAKEM
- (E) TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ
- (F) TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 250/250/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ

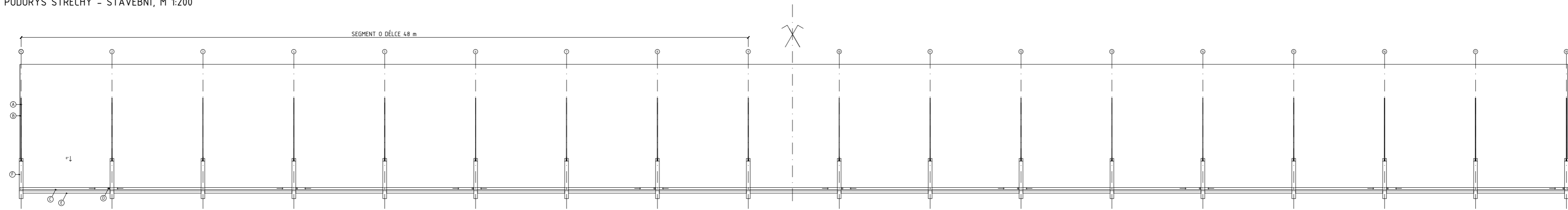


Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra mechaniky
Stavitelství

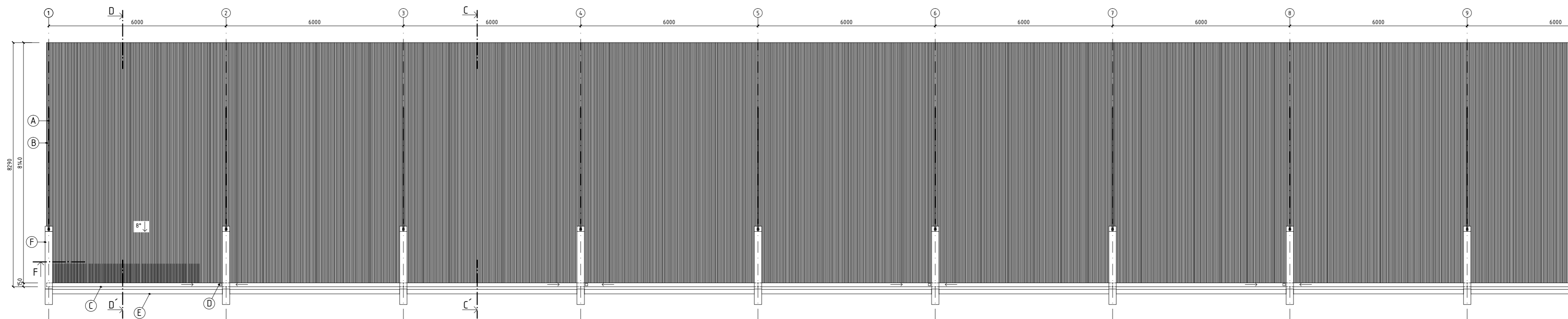


| | | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 14. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ, M 1:200

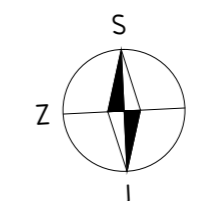


PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ, M 1:100 - SEGMENT



POZNÁMKY

- Ⓐ OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMÉR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355
- Ⓑ OPLECHOVÁNÍ, LAKOVANÝ POZINKOVANÝ PLECH S250-320GD OPATŘENÝ POLYSTEROVÝM LAKEM H 25 a 35um
- Ⓒ KJG SYSTEM, ŽLAB, POZINKOVANÝ PLECH OPATŘEN LAKEM
- Ⓓ KJG SYSTEM, SVOD HRANATÝ 80/80, POZINKOVANÝ PLECH OPATŘEN LAKEM
- Ⓔ TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ
- Ⓕ TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 250/250/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ



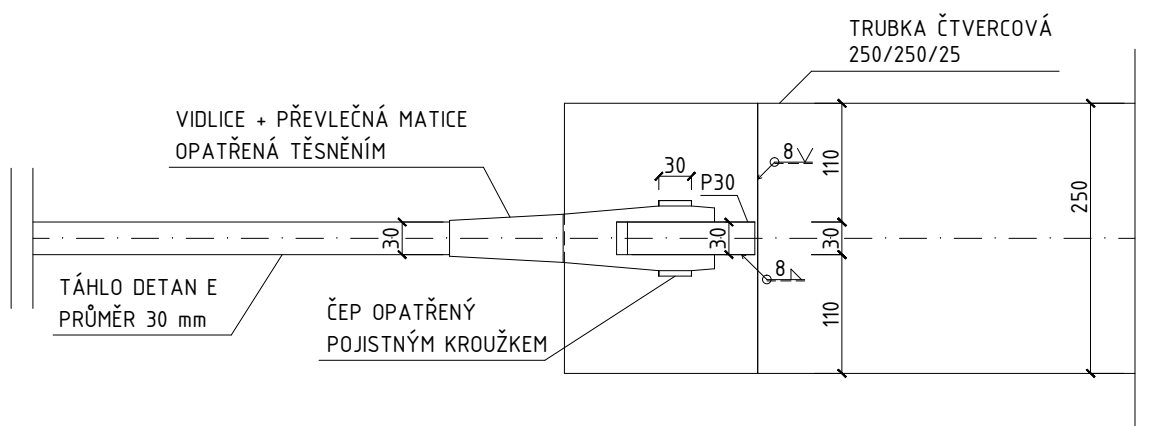
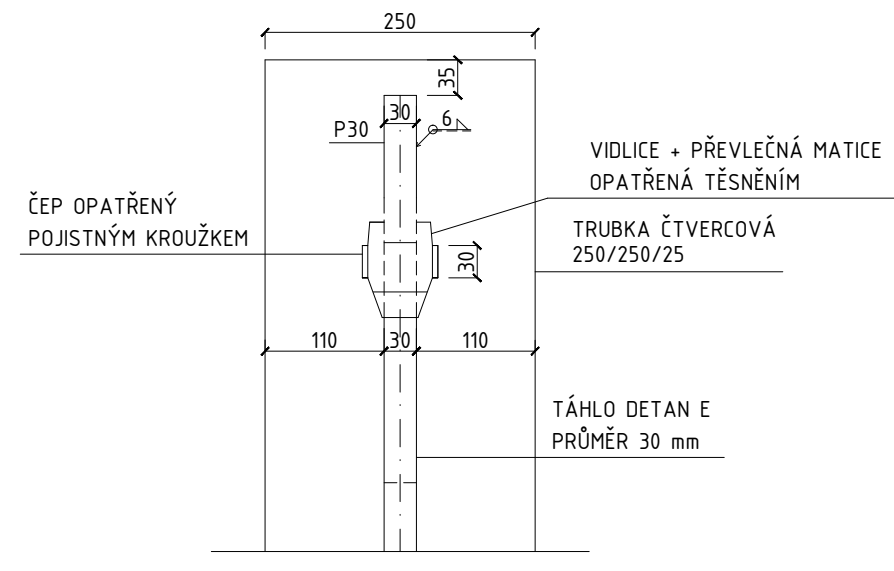
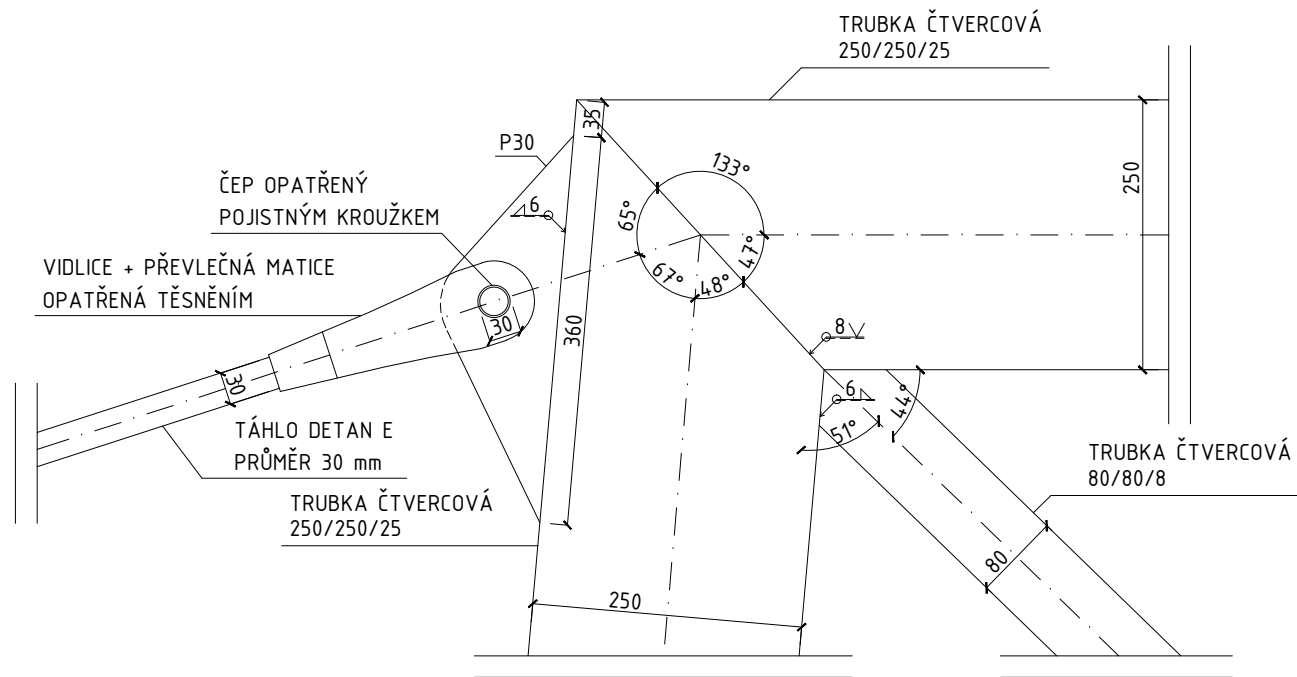
Západočeská univerzita v Plzni
 Fakulta aplikovaných věd
 Katedra mechaniky
 Stavitelství



| | | | |
|--|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: PŮDORYS STŘECHY - STAVEBNÍ - NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 15. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLEČNOSTI AUTODESK



VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

Západočeská univerzita v Plzni
 Fakulta aplikovaných věd
 Katedra mechaniky
 Stavitelství

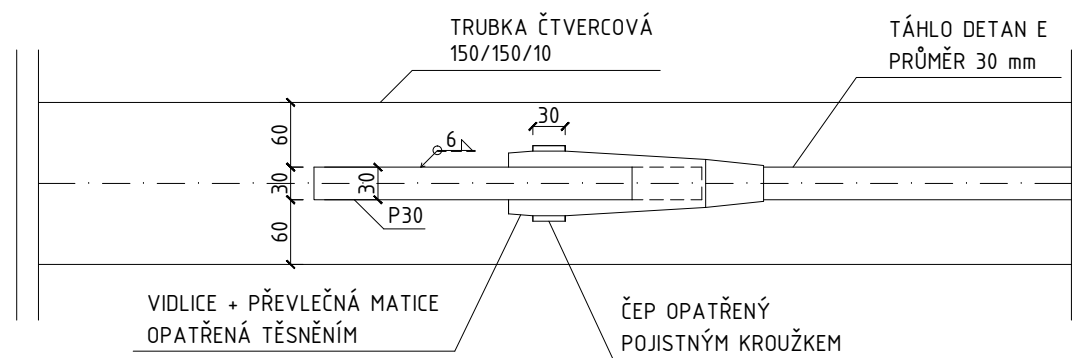
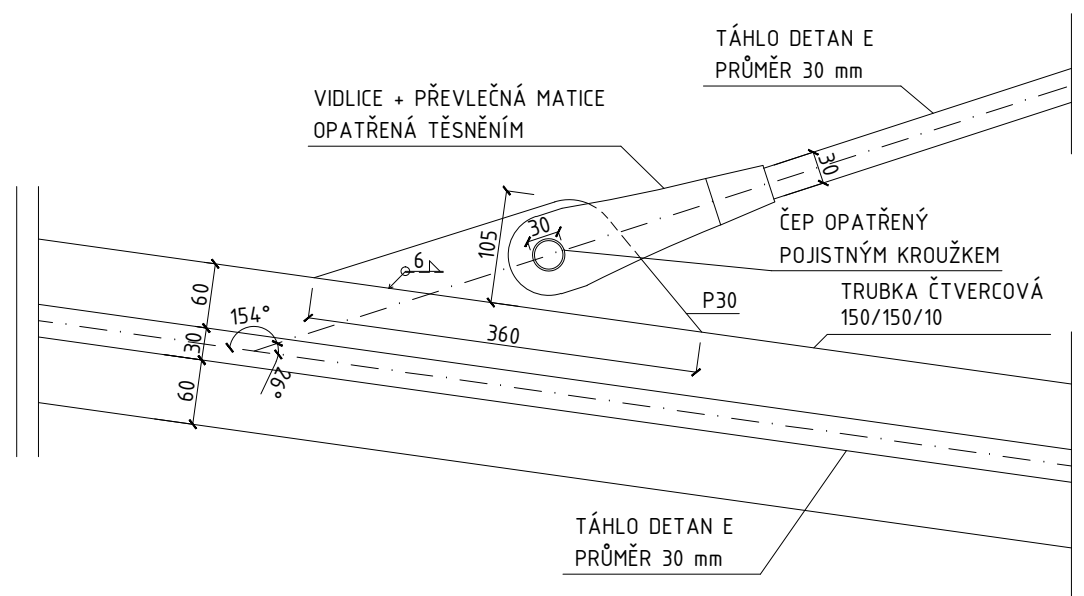


Projekt:
PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ

Výkres:
DETAIL B

| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Číslo výkresu: 17. | Měřítko: 1:7 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | Kontroloval: Ing. PETR KESL |
|--------------------------------|--------------------------------|



VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

Západočeská univerzita v Plzni
 Fakulta aplikovaných věd
 Katedra mechaniky
 Stavitelství

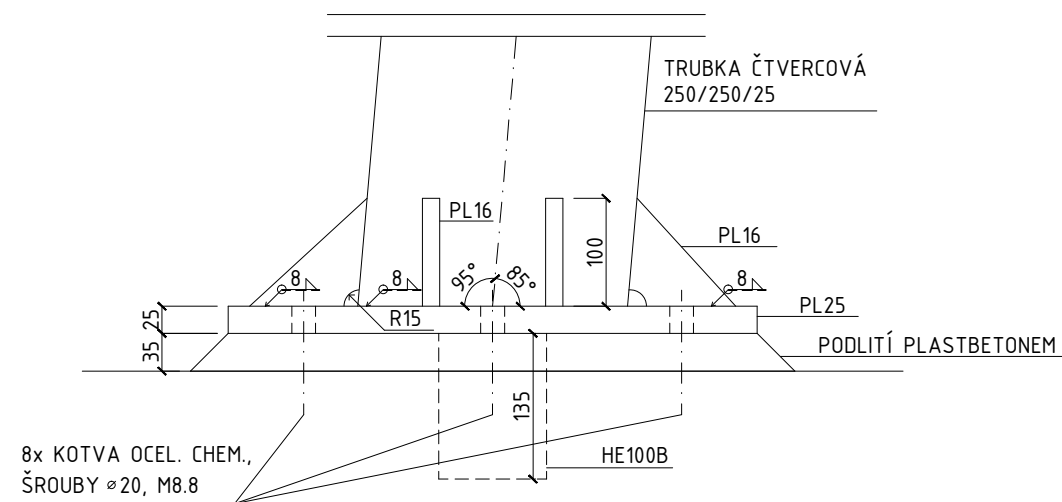
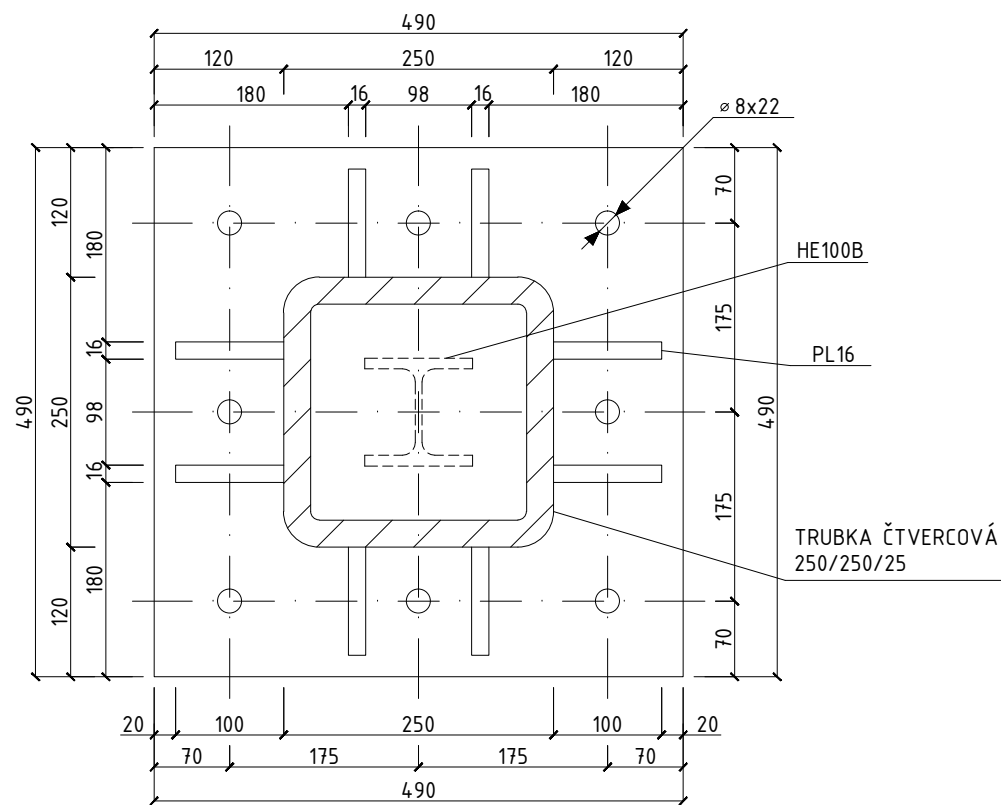


Projekt:
PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ

Výkres:
DETAIL C

| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Číslo výkresu: 18. | Měřítko: 1:7 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | Kontroloval: Ing. PETR KESL |
|--------------------------------|--------------------------------|



VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
 MATERIÁL: OCEL S355
 SVAŘOVACÍ MATERIÁL: E44.83
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA: ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO
 KOUTOVÝ SVAR 6-8 mm
 1/2 V SVAR 6-8 mm
 V SVAR 6-8 mm

Západočeská univerzita v Plzni
 Fakulta aplikovaných věd
 Katedra mechaniky
 Stavitelství



FAKULTA
 APLIKOVANÝCH VĚD
 ZÁPADOČESKÉ
 UNIVERZITY
 V PLZNI

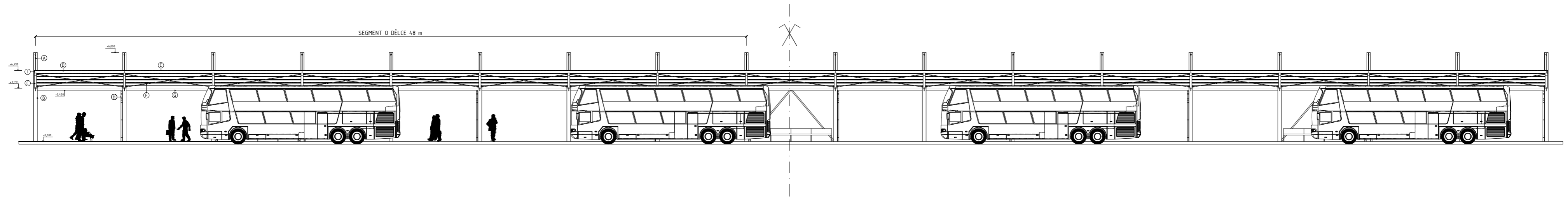
Projekt:
PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ

Výkres:
DETAIL D

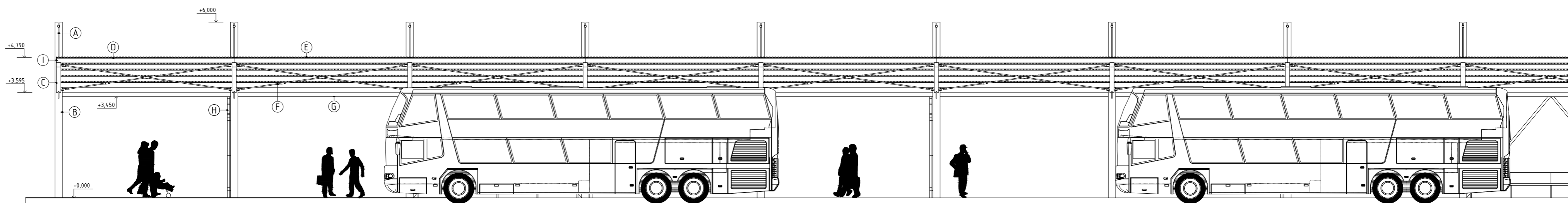
| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Číslo výkresu: 19. | Měřítko: 1:7 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | Kontroloval: Ing. PETR KESL |
|--------------------------------|--------------------------------|

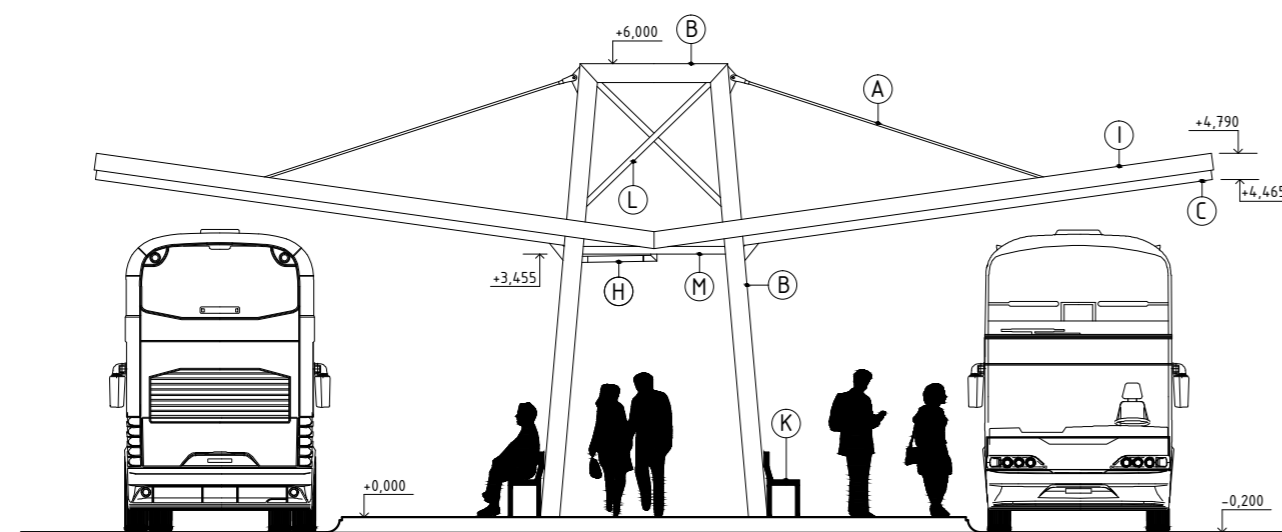
SEVERNÍ POHLED, M 1:200



SEVERNÍ POHLED, M 1:100 - SEGMENT



VÝCHODNÍ POHLED, M 1:100



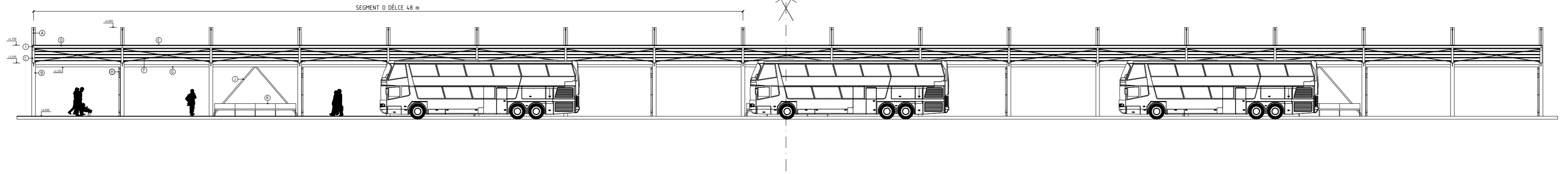
LEGENDA

| OZN. | POPIS | ODSTÍN |
|------|---|-------------|
| A | OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMÉR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO | SVĚTLE ŠEDÁ |
| B | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PROFIL 250/250/25, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| C | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/10, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| D | STŘEŠNÍ VAZNICE Z17Z25, SYSTÉM METSEC H.E.B., OCEL TŘÍDY S450, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| E | TRAPÉZOVÝ PLECH TR 20.100.1000, H. 0,5 mm, OCEL TŘÍDY S280GD, POZINKOVANÝ, POVLAK Z275 | ČERNOŠEDÁ |
| F | OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMÉR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO | SVĚTLE ŠEDÁ |
| G | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| H | OKAPOVÝ SYSTÉM KJG, OCELOVÝ ŽÁROVĚ POZINKOVANÝ PLECH S OCHRANNOU BAREVNOU VRSTVOU PO OBOU STRANÁCH | ČERNOŠEDÁ |
| I | OPLECHOVÁNÍ STŘECHY, LAKOVANÝ POZINKOVANÝ PLECH S250-320GD-Z275 OPATŘENÝ POLYSTEROVÝM LAKEM TL. 25 a 35um | ČERNOŠEDÁ |
| J | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 80/80/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| K | LAVIČKA PEVNÁ, MATERIÁL OCEL A DŘEVO | TMAVĚ HNĚDÁ |
| L | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 80/80/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| M | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 100/100/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLE ŠEDÁ |
| N | PROTIHLUKOVÁ STĚNA LIADUR | TMAVĚ ŠEDÁ |

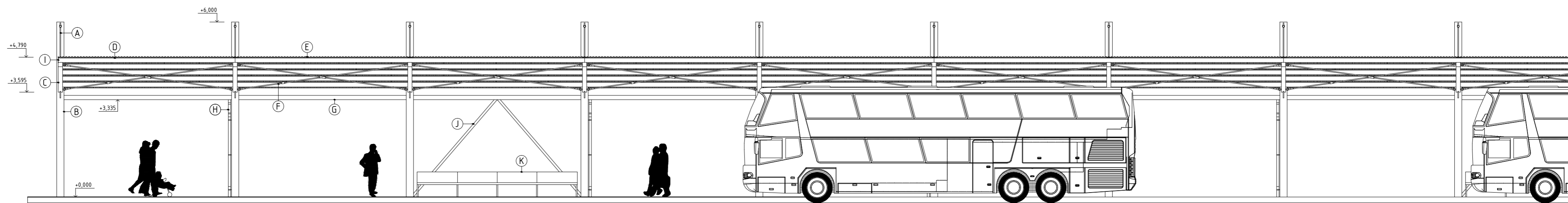
± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

| | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | |  FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: POHLEDY NA NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 1, 2 | | | |
| Číslo výkresu: 20. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |

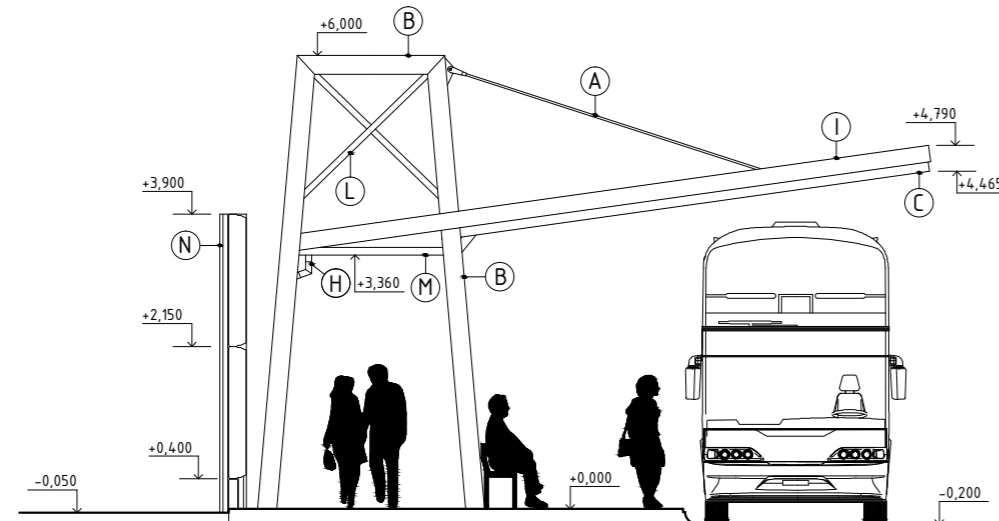
SEVERNÍ POHLED, M 1:200



SEVERNÍ POHLED, M 1:100 - SEGMENT



VÝCHODNÍ POHLED, M 1:100



LEGENDA

| OZN. | POPIS | ODSTÍN |
|------|---|-------------|
| A | OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMÉR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| B | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PROFIL 250/250/25, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| C | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/10, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| D | STŘEŠNÍ VAZNICE Z17Z25, SYSTÉM METSEC H.E.B., OCEL TŘÍDY S450, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| E | TRAPÉZOVÝ PLECH TR 20.100.1000, H. 0,5 mm, OCEL TŘÍDY S280GD, POZINKOVANÝ, POVLAK Z275 | ČERNOŠEDÁ |
| F | OCELOVÉ TÁHLO, PRŮMÉR 30 mm, SYSTÉM DETAN, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| G | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 150/150/16, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| H | OKAPOVÝ SYSTÉM KJG, OCELOVÝ ŽÁROVĚ POZINKOVANÝ PLECH S OCHRANNOU BAREVNOU VRSTVOU PO OBOU STRANÁCH | ČERNOŠEDÁ |
| I | OPLECHOVÁNÍ STŘECHY, LAKOVANÝ POZINKOVANÝ PLECH S250-320GD-Z275 OPATŘENÝ POLYSTEROVÝM LAKEM TL. 25 a 35um | ČERNOŠEDÁ |
| J | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 80/80/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| K | LAVIČKA PEVNÁ, MATERIÁL OCEL A DŘEVO | TMAVĚ HNĚDÁ |
| L | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 80/80/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| M | TRUBKA ČTVERCOVÁ, PRŮŘEZ 100/100/8, OCEL TŘÍDY S355, ŽÁROVĚ POZINKOVANÁ | SVĚTLÉ ŠEDÁ |
| N | PROTIHLUKOVÁ STĚNA LIADUR | TMAVĚ ŠEDÁ |

± 0,000 = 364,500 m.n.m. Bpv

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra mechaniky
Stavitelství

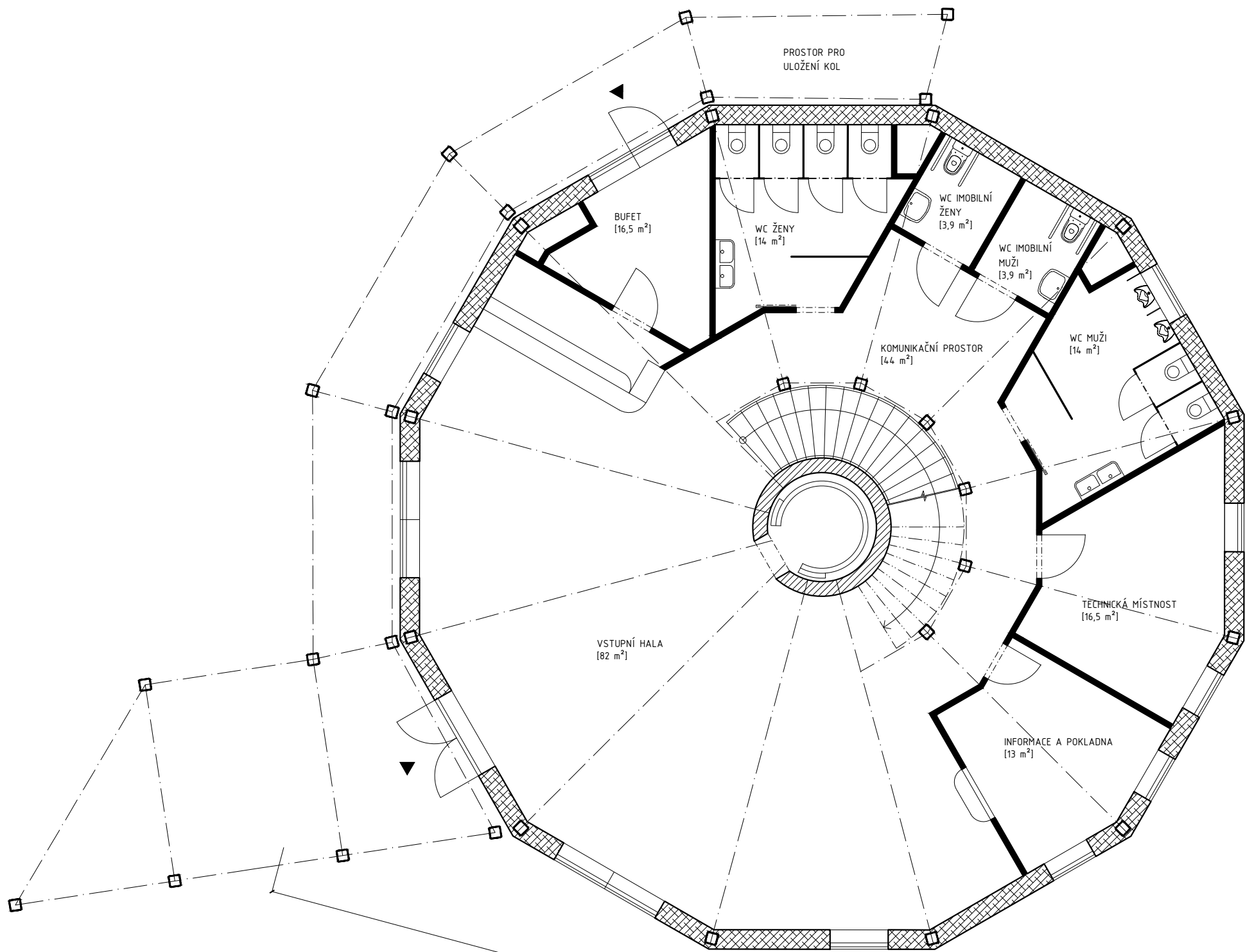


Projekt:
PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ





Výkres:
POHLEDY NA NÁSTUPIŠTĚ ČÍSLO 3

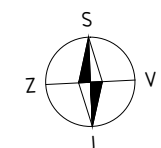
| | | | |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| Číslo výkresu: 21. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | Kontroloval: Ing. PETR KESL |
|--------------------------------|--------------------------------|

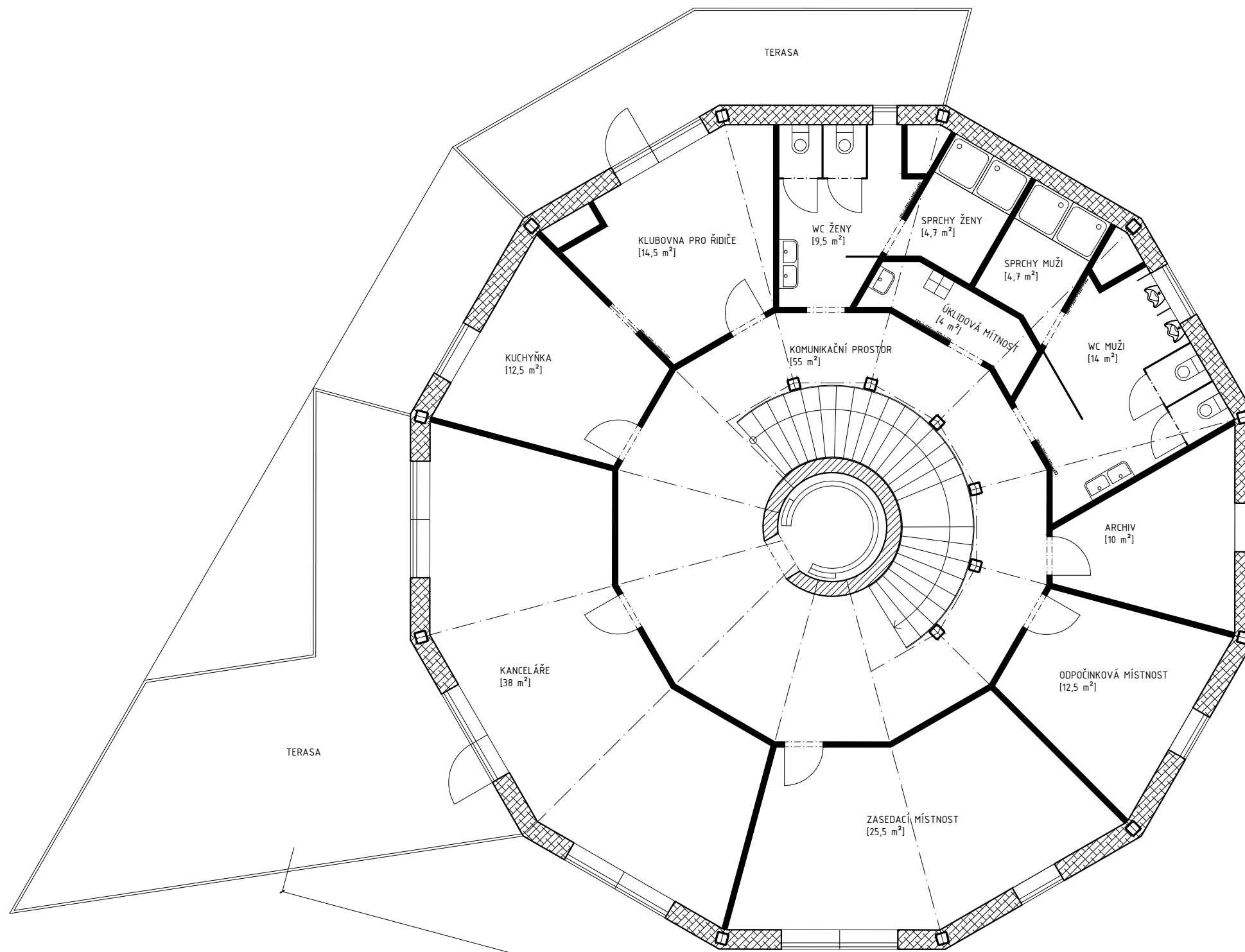


LEGENDA MATERIÁLŮ

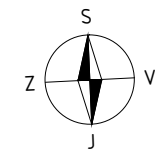
-  NOSNÉ KONSTRUKCE
-  NENOSNÉ KONSTRUKCE
-  KONSTRUKCE OPLÁŠTĚNÍ OBJEKTU
-  NOSNÝ SLOUP



| | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | |  FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: KONCEPCE BUDOVY AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ - PŮDORYS 1.NP | | | |
| Číslo výkresu: 22. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |



- LEGENDA MATERIÁLŮ
- NOSNÉ KONSTRUKCE
 - NENOSNÉ KONSTRUKCE
 - KONSTRUKCE OPLÁŠTĚNÍ OBJEKTU
 - NOSNÝ SLOUP



| | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd Katedra mechaniky Stavitelství | | FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI | |
| Projekt: PŘESTŘEŠENÍ AUTOBUSOVÉHO STÁNÍ | | | |
| Výkres: KONCEPCE BUDOVY AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ - PŮDORYS 2.NP | | | |
| Číslo výkresu: 23. | Měřítko: 1:100 | Akademický rok: 2016/2017 | Datum: 12/2016 |
| Vypracoval: Bc. ALEŠ KŘEPEL | | Kontroloval: Ing. PETR KESL | |