

Přestavba a změna účelu užívání Kulturního domu na polyfunkční centrum s multifunkčním sálem

Vypracoval : Ing. Hamala Miloslav, autorizov. inženýr v oboru statika a dynamika staveb



březen 2018

Průvodní zpráva

Projekt řeší soubor úprav, přístaveb a nástavby (dostavby 2.NP) stávajícího objektu č.p. 84 na parc.č. st. 351, st. 137, st. 136, 1630, 1631/1, 1631/2, 1631/3, 1631/4, 2199/2, 2200/1 a 2206/1 v k.ú. Příbice.

A) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Budova je situována jako samostatně stojící. Po provedení stavebních úprav bude mít půdorysně nepravidelný tvar (přibližně tvar písmene "T"). Budova je z větší části zapuštěna pod terén, zejména v části multifunkčního sálu. Přední část - původní kulturní dům je řešen jako stavba částečně podsklepená, půdorysně přibližně tvar obdélníku (zadní část stávající stavby bude demolována). Na stávající původní stavbu kulturního domu bude navazovat spojovací trakt dvoupodlažní přístavby, na který bude severovýchodně (směrem do dvora) navazovat obdélníkový jednopodlažní objekt multifunkčního sálu a jihovýchodně jednopodlažní nepodsklepené křídlo obdélníkového tvaru s kanceláři pro obecní spolky. Přední část budovy (původní kulturní dům) je a i nadále zůstane zastřešena polovalbovou střechou s balkónem a mansardovým vikýřem nad vchodem do objektu. Střední část budovy (spojovací krček) navazující na zadní hmotu původního kulturního domu bude krytý plochou střechou. Na středový trakt navazuje multifunkční sál, který bude krytý mírnou sedlovou střechou. Střecha nad přízemním křídlem (s klubovnami spolků) bude řešena jako plochá, pochozí, ohraničená kovovým zábradlím.

Stávající část objektu je zděná z plných pálených cihel, stropní konstrukce nad 1.PP je betonová, z železobetonových desek uložených do ocelových I-profilů, stropní konstrukce nad 1.NP je dřevěná trámová, nad stávajícím sálem (bývalým kinem) potom ocelová z I-profilů zaklopených pozinkovaným ocelovým trapézovým plechem. Tato stropní konstrukce však bude odstraněna a nahrazena novou konstrukcí obdobného provedení umístěnou v nižší úrovni. Střešní konstrukce je tvořena dřevěným vaznicovým krovem, který zůstane z části zachován a z části bude proveden nově. Střešní krytina je tvořena pálenými střešními taškami, které jako střešní krytina zůstanou zachovány i po provedení stavebních úprav a rekonstrukci střešního pláště. Fasáda stávající části budovy, která je nyní pouze omítnuta vápenocementovou omítkou bude nově opatřena kontaktním zateplovacím systémem s grafitovým EPS tl. 120 mm s povrchovou úpravou tvořenou tenkovrstvou omítkou.

Konstrukční systém nové střední části objektu bude smíšený – bude se jednat o kombinaci zděných nosných stěn a dále průvlaků a sloupů z ocelových válcovaných profilů. Stropní konstrukce (včetně střešní konstrukce) bude provedena s použitím předpjatých dutinových stropních panel Spiroll. Jednoramenné schodiště spojující jednotlivá podlaží bude provedeno jako železobetonové monolitické.

Konstrukční systém přístavby multifunkčního sálu bude skeletový. Hlavními nosnými konstrukcemi budou železobetonové monolitické sloupy vynášející ocelové sedlové příhradové vazníky, které budou spolu s ocelovými vaznicemi tvořit nosnou konstrukci zastřešení. Mezi sloupy budou ve spodní části (části zapuštěné pod UT) provedeny betonové obvodové stěny z tvárnic ztraceného bednění, v nadzemní části potom vyzdívky z

keramických tvárnic. Obvodový plášť této části objektu bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem s grafitovým EPS tl. 100 mm s povrchovou úpravou tvořenou tenkovrstvou silikonovou omítkou. Části stěn nacházející se pod UT budou zateplen extrudovaným polystyrénem. Jako střešní krytina budou použity profilované šablony z ocel. pozink. plechu s antikorozní povrchovou úpravou imitující vzhled střešních tašek.

Konstrukční systém jihovýchodní jednopodlažní přístavby bude zděný – stěnový. Stěnové konstrukce zapuštěné pod úroveň UT budou provedeny jako betonové z tvárnic ztraceného bednění s doplněním prutové výztuže a zálivkou betonovou směsí, ostatní stěny budou vyzděny z keramických tvárnic. Obvodové stěny nad UT nebudou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem. Stěna mezi touto částí objektu a střední spojovací částí ohraničující venkovní schodiště bude vytažena až do úrovně zábradlí střešní terasy a bude provedena z pohledového monolitického železobetonu. Stropní konstrukce (nosná konstrukce střechy) nad 1.NP bude tvořena betonovými předpjatými stropními panely Spiroll. Plochá střecha bude řešena jako provozní a bude sloužit jako terasa.

Konstrukce venkovního pódia je řešena jako celodřevěná z lepeného lamelového dřeva a není předmětem tohoto statického posouzení.

B) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

ba) demolice a demontáže

Před zahájením vlastních stavebních prací bude provedena demolice části upravovaného objektu č.p. 84. Předtím než bude přistoupeno k demolici bude stávající kinosál předělen nově vyzděnou nosnou stěnou z keramických tvárnic, která po odbourání navazující části objektu bude tvořit stěnu obvodovou. Během demolice je nutné zajistit důkladné statické zajištění stávajícího krovu nad kinosálem, který bude z části ponechán. Dále bude provedeno vybourání několika nových otvorů ve stávajících stěnách a odstranění stávající ocelové stropní konstrukce nad zbývajícím kinosálem. Před vybouráním otvorů se do nadpraží otvorů musí osadit překlady z ocelových válcovaných profilů. Nad kinosálem a schodišťovým prostorem bude demontována i část konstrukce krovu. Demontován bude rovněž střešní plášť nad celou stávající částí budovy. Při bouracích pracech je nutné, aby prováděcí firma dodržovala všechna pravidla bezpečnosti práce ve smyslu vyhlášky č. 591/2006 Sbírky vydané jako nařízení vlády.

bb) základové konstrukce

Základy přistavovaných částí objektu jsou navrženy jako plošné. Základy pod střední částí objektu a jihovýchodní přístavbou budou tvořeny základovými pasy a patkami z prostého betonu tř. C25/30 XC2 XA1, do kterých bude vložena konstrukční výztuž ze svařovaných sítí Kari. Multifunkční sál bude založen na monolitické železobetonové základové desce, tloušťky 400 mm, která bude po obvodu a v místě sloupů zesílena. Deska bude provedena z betonu tř. C25/30 XC2 XA1. Do základových konstrukcí bude ukotvena výztuž všech navazujících svislých železobetonových konstrukcí. Základy pod novou šikmou rampou, venkovním krytým pódiem a opěrnými zídками budou tvořeny základovými pasy z betonu C20/25 XC2. Pro návrh základů se vycházelo ze zpracovaného inženýrsko-geologického průzkumu, kterou

zpracovala firma GEON s.r.o., Na padělkách 421, Sokolnice v září 2017. Dle tří vrtaných sond VJ1 až VJ3 se pod vrstvou navážek o mocnosti do cca 2,3 m nachází horizont soudržných zemin charakteru vysoce plastických jíílů (třídy CH) dle původní ČSN 731001 zařazené do třídy F8 převážně o pevné konzistenci, do kterých je projektována i poloha základové spáry přístaveb objektů polyfunkčního domu. Tyto zeminy se vyznačují jako dlouhodobě konsolidující a stlačitelné. V severní části posuzovaného území jsou plastické jíly vyplněny neprůběžnými proměnlivě mocnými vodonasycenými písčitými a šterkopísčitými polohami, které vyklíňují směrem po spádu terénu. Volná hladina podzemní vody byla naražena v prostoru sondy VJ2 v hloubkové úrovni cca 2,6 m p.t. a v prostoru sondy VJ 3 v hloubkové úrovni cca 3,4 m p.t. a je vázaná na zvodnělé polohy nesoudržných zemin. Ve smyslu ČSN EN 206-1 z hlediska chemického působení vody na beton se jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1). Dle doporučení z IGP je navržena minimální hloubka založení od UT 1,6m a současně min. 0,5m od rozhraní vrstvy navážky a rostlé zeminy. Z důvodů urychlení konzolidace a rovnoměrného rozložení zatížení v základové spáře je doporučeno provést pod základy min. 150-200mm roznášecí šterkopískový polštář. V případě výskytu zemin vyložené zhoršujících stav základové spáry popřípadě zemin jinak znehodnocených např. klimatickými vlivy je nutné tyto vrstvy v plné výši odstranit a nahradit po vrstvách zhutněným šterkopískovým polštářem. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry.

bc) svislé konstrukce

Na dokončené základové konstrukce opatřené hydroizolací budou provedeny navazující svislé konstrukce – nosné stěny a sloupy. Obvodové stěny 1.NP přilehlé k zemině (pod úrovní UT) budou provedeny z betonových skořepinových tvárnic (ztraceného bednění) se zálivkou z betonu tř. C 20/25 XC1 a vloženou prutovou výztuží z oceli B500. Stejným způsobem budou provedeny i konstrukce opěrných zídek ohraničující nádvoří objektu (parkoviště). Ostatní obvodové a nosné zdivo bude vyzděno z broušených keramických tvárnic na tenkovrstvou maltu (lepidlo). Na obvodové stěny budou použity tepelně-izolační tvárnice. Svislé železobetonové sloupy v části s multifunkčním sálem budou provedeny jako monolitické ze železobetonu tř. C25/30 XC1. Výztuž těchto sloupů bude dostatečně kotvena do základových konstrukcí. V části spojovacího krčku jsou podpůrné sloupy vodorovných konstrukcí navrženy z ocelových válcovaných profilů. Ztužující obvodové věnce vyzdívaných konstrukcí bude provedeno monolitickými železobetonovými věnci. Věnce budou provedeny z betonu C25/30 XC1 a vyztuženy ocelí B500 (10505) - podélná 4ØR14, třmínky ØR8 á 200(250)mm. Nenosné stěny (příčky) budou provedeny z broušených keramických příčkovek. Příčky v podkroví (ve 2NP stávající části objektu) budou provedeny jako sádrokartonové.

bd) vodorovné konstrukce a konstrukce schodišť

Vodorovné konstrukce v místě dvoupodlažní spojovací části budou tvořeny předpjatými dutinovými stropními panely Spiroll tl. 250mm (strop nad 1.NP) respektive panely Spiroll tl. 200mm (strop nad 2.NP-střecha). Podpůrné vodorovné konstrukce stropních panelů jsou navrženy z ocelových válcovaných profilů ukládané na ocelové sloupy respektive na žb

ztužující věnce. V místě krytého zádveří je část vykonzolované stropní konstrukce řešena jako železobetonová monolitická tl. 150mm. Stropní deska je řešena jako křížem vyztužená, bude provedena z betonu C25/30XC1 a ocelovými svařovanými sítěmi Kari s doplněním prutové výztuže z oceli B500. Železobetonové monolitické bude i nové jednoramenné schodiště ve střední spojovací části a také venkovní dvouramenné schodiště v části jihovýchodní přístavby. Veškeré železobetonové prvky budou provedeny z betonu C25/30 XC1 a vyztuženy ocelí B500 s doplněním ocelových svařovaných sítí Kari.

Stropní konstrukce nad jihovýchodní přístavbou bude vytvořena z předpjatých betonových dutinových panelů Spiroll tl. 200mm ukládaných na ztužující žb věnce. Po pokládce panelů Spiroll bude provedeno zmonolitnění stropní konstrukce betonovou zálivkou spar mezi panely a betonáží věnců v úrovni stropní konstrukce. Nad stávajícím kinosálem (nad částí zbylou po demolici části budovy) bude provedena nová stropní konstrukce vytvořená z ocelových válcovaných I-profilů se záklopem z pozinkovaného ocelového trapézové plechu s nadbetonávkou vyztuženou sítěmi Kari, která bude oproti stávající stropní konstrukci (která bude taktéž odstraněna) o cca 1m níže. Budou použity ocelové válcované profily I340 (pod sloupky krovu HEA340) a ocelový trapéz. plech např. CB profil 55/250 tl. 0,75mm. Uložení ocelových profilů na zdivo bude min. 300 mm. Nosníky budou uloženy na podbetonávku tl. min. 50mm alternativně na roznášecí ocelové plotny tl. 10mm ve vysekaných kapsách. Konstrukce zastřešení multifunkčního sálu je navržena z příhradových ocelových sedlových vazníků uložených na zhlaví železobetonových sloupů multifunkčního sálu, ke kterým budou následně přikotveny. Vazníky budou provedeny z ocelových profilů Jackl doplněných trubkami z ocelových válcovaných profilů. Na horní pásy vazníků budou v místě svislic příhradových vazníků uloženy střešní vaznice z ocelových profilů IPE180, na které budou uloženy sendvičové střešní panely z trapézového plechu s povrchovou úpravou s jádrem z minerální vlny. Nosná konstrukce střechy bude zavětrována v rovině střechy (pod střešními vaznicemi) tyčemi z plné oceli $\varnothing 16\text{mm}$ +napínací matice dle DIN1480 a dále i v podélném směru příhradou z ocelových válcovaných trubek. Přesné rozměry příhradových vazníků a jakož i přesný způsob zavětrování bude součástí dodavatelské dokumentace ocelové konstrukce zastřešení multifunkčního sálu. V multifunkčním sále je dále navrženo vybudování pódia. Nosná konstrukce pódia je vytvořená z ocelových válcovaných I-profilů se záklopem z pozinkovaného ocelového trapézové plechu s nadbetonávkou vyztuženou sítěmi Kari, na které již bude provedena finální nášlapná vrstva z dřevěných hoblovaných palubek.

Překlady nad otvory v nových stěnách budou provedeny ze systémových keramo-betonových plochých překladů nebo budou provedeny jako součást navazujících železobetonových věnců. Alternativně lze překlady provést z ocelových válcovaných profilů. Překlady nad nově vybouranými otvory ve stávajících stěnách budou tvořit ocelový válcované I-profil, které se v potřebném počtu před vlastním vybouráním otvorů osadí do vysekaných kapes na podbetonávku a řádně vyklíní.

be) konstrukce tesařské

V rámci stavebních úprav dojde k rekonstrukci a úpravě části konstrukce krovu nad stávající částí objektu. Krov v místě nové posilovny bude z větší části vytvořen nově a bude navazovat na konstrukci krovu zbývajících částí budovy. Bude se jednat o vaznicovou soustavu se dvěma středovými vaznicemi podepřenými na začátcích a koncích nosnými stěnami a cca v polovině rozpětí sloupky uloženými na zesílené ocelové stropní nosníky (HEA 340). Celá konstrukce krovu bude provedena z jehličnatého dřeva třídy C24 (S10) opatřeného impregnací pro napadení dřevokazným hmyzem, houbami a plísněmi. Stávající konstrukce krovu bude upravena i v místě, kde bude sousedit s přístavbou střední spojovací části objektu. Zde bude vytvořen pultový vikýř, který bude ukončen atikou, která bude provedena do stejné výšky jako atika navazující ploché střechy střední části objektu. Nad prostorem stávajícího schodiště a navazující chodby bude vytvořen nový strop (zateplený podhled), jehož nosnou konstrukcí budou dřevěné stropnice (hranoly) uložené ve vysekaných kapsách ve stávajícím zdivu přibližně v úrovni stávající stropní konstrukce nad 2NP.

C) Hodnota užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Hodnoty stálých a užitných zatížení vychází z platných norem ČSN EN 1991. Bude se jednat o běžnou stavbu určenou k plnění funkce občanské vybavenosti. Základní tíha sněhu, kterou budou zatěžovány střešní konstrukce stavby, byla odvozena z mapy sněhových oblastí, kdy obec Přibice v Jihomoravském kraji leží ve sněhové oblasti I, pro kterou se uvažuje s charakteristickou hodnotou velikosti zatížení od sněhu $S_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$. Obec Přibice spadá dle mapy větrných oblastí pro území ČR do oblasti II a uvažuje se s hodnotou základní rychlosti větru $V_{bo} = 25,0 \text{ m/s}$. Statický výpočet je zrealizovaný v souladu s platnými ČSN EN. Základové konstrukce jsou navrženy ve smyslu doporučení inženýrsko – geologického průzkumu.

D) Technologické podmínky postupů prací, které ovlivňují stabilitu vlastní konstrukce

Před zahájením vlastních stavebních prací bude provedena demolice části upravovaného objektu č.p. 84. Předtím než bude přistoupeno k demoliaci bude stávající kinosál předdělen nově vyzděnou nosnou stěnou z keramických tvárnic, která po odbourání navazující části objektu bude tvořit stěnu obvodovou. Během demolice je nutné zajistit důkladné statické zajištění stávajícího krovu nad kinosálem, který z bude z části ponechán.

Výkopy hlubší než 1,3 m budou provedeny jako pažené nebo svahované s lavičkami. Veškeré ocelové prvky budou provedeny dle dodavatelské dokumentace po vybrání konkrétního zhotovitele stavby, jakož i prvky z vyztuženého monolitického železobetonu, při jejich provádění bude brán zvláštní zřetel na dodržování správného technologického postupu. Stavba musí být prováděna vhodnými dodavateli s kvalifikovanými odborně-způsobilými pracovníky.

E) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací atd.

Veškeré demoliční práce budou prováděny ručně, nesmí být užito bouracích strojů, těžké mechanizace či výbušnin. Demoliční a bourací práce budou prováděny směrem seshora dolu,

bourané konstrukce budou uvolňovány po částech, které budou ihned z místa stavby odváženy či odnášeny. Otvory se provedou jako prostá demolice původního zdiva. Před vybouráním otvorů se do nadpraží otvorů musí osadit překlady z hutních profilů.

F) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Před provedením prací, které zamezí další následné kontrole díla (překrytí izolace, betonové konstrukce základové atd.), které zakryjí ocelovou výztuž, jakož i všechny ostatní konstrukce, které budou překryty a zabudovány a které nebude již následně možno kontrolovat, musí být s předstihem hlášeny zhotovitelem stavby tak, aby bylo možno je bezezbytku průběžně kontrolovat.

G) Seznam platných podkladů, ČSN, EN, technických předpisů, odborné literatury a podobně

Stavba je navržena v souladu s následujícími předpisy a normami.

- [1] ČSN EN 1990 (Eurokód) - Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-3 (Eurokód 1) Zatížení konstrukcí - Část 1 - 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-3 (Eurokód 1) Zatížení konstrukcí - Část 1 - 3: Obecná zatížení - zatížení sněhem
- [4] ČSN EN 1991-1-4 (Eurokód 1) Zatížení konstrukcí - Část 1 - 4: Obecná zatížení - zatížení větrem
- [5] ČSN EN 1992-1-1 (Eurokód 2) Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1993-1-1 (Eurokód 3) Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1995-1-1 (Eurokód 5) Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1996-1-1 (Eurokód 6) Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [9] ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí

Podklady : Projektová dokumentace " Přestavba a změna užívání kulturního domu na polyfunkční centrum s multifunkčním sálem " zpracovaná firmou
SPZ Design s.r.o., Moravská 359/13, Olomouc-Holice

A) MULTIFUNKČNÍ SÁL

A1) STŘECHA AKO MULTIFUNKČNÍ SÁLON

HOŠKOU KONSTRUKCI TVORÍ OCELOVÉ UKRMLÉ IPE + PŘÍHLADOVÉ SEDLOVÉ OCELOVÉ UKRMLÁ

SMYKOBÁ SMĚCHY - ZATÍŽENÍ

$$\alpha \sim 90^\circ + \cos \alpha = 0,987$$

a) SNĚH - měřeni i vložení panelu 10.2000m ... $\sim 0,40 \text{ kg/m}^2$

POOMED - vložení ... $0,07 \text{ kg/m}^2$

- akumulační desky ... $0,04 \times 2 = 0,08 \text{ kg/m}^2$

$$g_{p0} = 0,15 \text{ kg/m}^2$$

b) SNĚH $S_k = 0,70 \text{ kg/m}^2$ $\mu_k = 0,8 (\alpha < 30^\circ)$ $c = 4 = 1,0$

$$S_0 = S_k \cdot \mu_k \cdot c \cdot 4 = 0,7 \times 0,8 \times 1 \times 1 = 0,56 \text{ kg/m}^2$$

c) VĚTR $V_{60} = 27,5 \text{ m/s}$ $R_w = 10,47$

konverze fúze III. $\rightarrow z_0 = 0,30$

maxim. dynamická fúze větru $\rightarrow g_p(z) = 0,678 \text{ kg/m}^2$ - viz. tab. 8

pro měření $H = +0,08$ $l = -0,52$

$$w_T = H \cdot g_p(z) = 0,08 \times 0,678 = 0,054 \text{ kg/m}^2$$

$$w_S = l \cdot g_p(z) = -0,52 \times 0,678 = -0,352 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{nákladová fúze} \rightarrow g_{e0} = (0,4 + 0,15) / 0,987 \times 1,35 + 0,56 \times 1,5 + 0,054 \times 1,5 = 1,67 \text{ kg/m}^2 (1,17)$$

1) VKZMLCE SMĚCHY (K1)

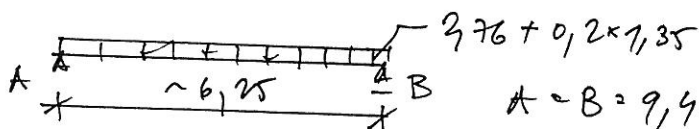
Váznice v rozmezí $\delta = 1,45 \text{ m}$ $\rightarrow g_{e0} = 1,45 \text{ m} \times 1,67 \times 1,17 = 2,76 \text{ m}^2$

na projektová řešení ukázková v úseku / nově

(1,93)

$\delta = 1,14$

váznice $\delta = 6,25 \text{ m}$



$$A = B = 9,47 \text{ kN} \quad R_{e0} \leq 14,79 \text{ kN}$$

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

001/18

DATUM

28.2.2018

NÁZEV

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem Příbice

STRANA

8

Zatížení vetrem dle EC1991-1-4:**Základní rychlost větru V_b**

Větrová oblast:

II.

$$V_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

$$V_b = C_{dir} * C_{season} * V_{b,0} = 1 * 1 * 25$$

$$= 25 \text{ m/s}$$

Referenční výška Z_e

Pro čelní stěnu pozemní stavby

$$d = 20,4 \text{ m}$$

$$b = 36 \text{ m}$$

$$h = 10,4 \text{ m}$$

do výšky 10,4m

$$Z_{e1} = 10,4 \text{ m}$$

Do dalšího výpočtu hodnota $Z = 10,4 \text{ m}$ **Kategorie terénu**

Kategorie terénu

III

Popis:

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami, nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les).

$$Z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$Z_{min} = 5 \text{ m}$$

Charakteristický maximální dynamický tlak

$$k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 * (0,3 / 0,05)^{0,07}$$

$$= 0,215$$

$$c_r(z) = k_r * \ln(z / z_0) = 0,215 * \ln(10,4 / 0,3)$$

$$= 0,762$$

$$C_o(z) = 1,0$$

$$V_m(z) = C_r(z) * C_o(z) * V_b = 0,762 * 1 * 25$$

$$= 19,1 \text{ m/s}$$

$$k_l = 1,0$$

$$I_v(z) = k_l / [C_o(z) * \ln(Z / Z_0)] = 1 / [1 * \ln(10,4 / 0,3)]$$

$$= 0,282$$

$$\rho = 1,25 \text{ Kg/m}^3$$

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * [\frac{1}{2} * \rho * V_m(z)^2]$$

$$= [1 + 7 * 0,282] * [\frac{1}{2} * 1,25 * 10^{-3} * 19,1^2]$$

$$= 0,678 \text{ KN/m}^2$$

Součinitele vnějšího tlaku pro svislé stěny pozemních staveb

$$e = \min(b; 2h) = \min(36; 2 * 10,4) = \min(36; 20,8)$$

$$= 20,8 \text{ m}$$

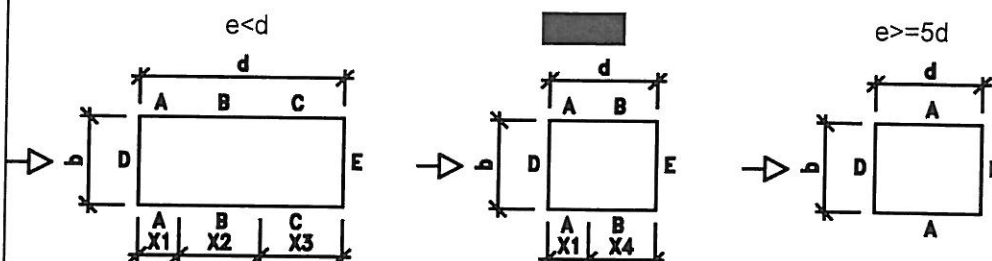
$$h/d = 0,51$$

$$X_1 = \text{ } \text{ m}$$

$$X_2 = 16,64 \text{ m}$$

$$X_3 = -0,4 \text{ m}$$

$$X_4 = \text{ } \text{ m}$$



$$C_{pe,10} =$$

| A | B | C | D | E |
|-----|-----|-----|------|-------|
| 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,73 | -0,37 |

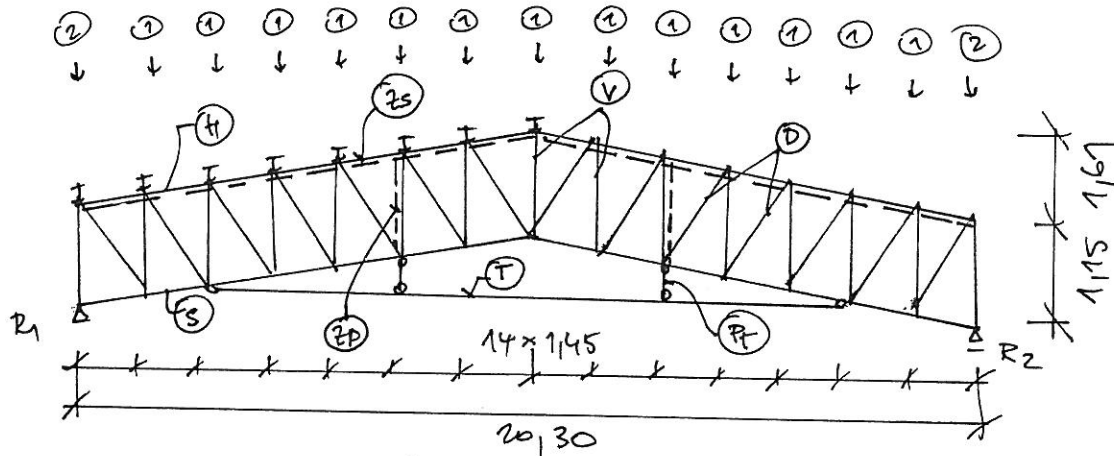
$$W_e = q_p(z) * C_{pe,10} =$$

| | | | | |
|--|--|------|--|--|
| | | 0,34 | | |
|--|--|------|--|--|

UKRLEŇ IPE780 / ocel S235 $f_{yk} = 235 / 1,15 = 204,35 \text{ MPa}$ $\chi_{yk} = 0,55$
 $W_{pl} = W_{pl} \cdot f_{yk} \cdot \chi_{yk} = 196 \times 204,35 \cdot 10^3 \cdot 0,55 = 16,47 \text{ kNm}$ $W_{pl} = 196 \text{ cm}^3$
 $M_{Ed} = 16,47 \text{ kNm} > M_{Ed} = 14,79 \text{ kNm}$

průhyb: $\delta = 0,013024 \cdot \frac{373 \times 6,25^3}{21 \times 1320} = 0,0753 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{e}{300} = 0,0208 \text{ m}$
výtlouč

2) OCELOVÝ PRŮTĚRADOVÝ VAZNÍK S PRŮTĚRADOVÝM (VS1)



PRŮTĚRADOVÝ VAZNÍK

178 - ocel. ušlech. vnitřní

275 - ocel. (1) $700 \text{ mm} \times 1,35$

(2) $3,48 \text{ mm} \times 1,35$

373 - ocel. (1) $5778 \text{ mm} \times 1,35$

(2) $3,50 \text{ mm} \times 1,5$

(H) - HORNÍ PRŮTĚRADOVÝ

(S) - SPODNÍ PRŮTĚRADOVÝ

(V) - SVISLICE

(D) - DIAGONÁLY

(T) - TAČILO

(P) - OUVĚŠENÉ TAČILO

(Zs) - PRŮTĚRADOVÝ PRŮTĚRADOVÝ (POD VAZNÍKEM)

(Zp) - PRŮTĚRADOVÝ PRŮTĚRADOVÝ (POD VAZNÍKEM)

VÝPOČET VAZNÍKŮ (VS1) → ok. 10-14

PRŮTĚRADOVÝ VAZNÍK (VS1) → ok. 15

reakce: $R_1 = R_2 = 140,90 \text{ kN} (99,8)$

DEFORMACE VAZNÍKŮ (PRŮTĚRADOVÝ) → $\delta = 376 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = \frac{e}{350} = 58 \text{ mm} \rightarrow 0,178 \text{ m} \cdot 16$

POSOUVÁNÍ PRŮTĚRADOVÝ

2a) HORNÍ PRŮTĚRADOVÝ (H) - ocel. 160/160/8 mm + posouvání ok. 17

2b) SPODNÍ PRŮTĚRADOVÝ (S) - ocel. 750/150/8 mm + posouvání ok. 18

2c) DIAGONÁLY (D), SVISLICE (V) - TR. $\phi 76/4 \text{ mm}$ + posouvání ok. 19,20

2d) TAČILO (T) - TR. $\phi 60/4 \text{ mm}$ + posouvání ok. 21

TAČILO OUVĚŠENO PRŮTĚRADOVÝ (P) - UKRLEŇ A TR. $\phi 25/268 \text{ mm}$

1 Vstupní údaje

1.1 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

| Průřez | Plocha průřezu | Smyk. plocha | Mom. setrv. | Sklon hl. os. |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|
| | A [mm ²] | A _z [mm ²] | I _{yh} [mm ⁴] | φ [°] |
| MSH 160 x 160 x 8.0 ④ | 4800,0 | 2482,6 | 18,3000E+06 | 0,00 |
| MSH 150 x 150 x 8.0 ⑤ | 4480,0 | 2324,9 | 14,9000E+06 | 0,00 |
| TK 76 x 4 ①, ② | 904,8 | 625,8 | 588,106E+03 | 0,00 |
| TK 60 x 4 ③ | 703,7 | 489,5 | 277,264E+03 | 0,00 |
| TK 25 x 2.5 ⑥ | 176,7 | 124,7 | 11,3208E+03 | 0,00 |

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

| Materiál | Modul pružnosti | Smykový modul | Koef. tepl. rozt. | Měrná tíha |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------|
| | E [MPa] | G [MPa] | α _t [1/K] | γ [kN/m ³] |
| EN 10210-1 : S 235 | 210,0E+03 | 81,00E+03 | 12,00E-06 | 78,50 |

1.2 Zatěžovací stavy

| č. | Název | Kód | Typ | γ _f (γ _{f,inf})* | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ ₀ | ψ ₁ | ψ ₂ |
| 1 | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | G2 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 3 | S3 silové-proměnné krátkodobé sněh | Silové | Proměnné krátkodobé sněh | 1,50 | - | H<1000 | 0,50 | 0,20 | 0,00 |

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

1.3 Zatížení styčníků

| Styčnick | | Zatížení | | |
|--|--|---------------------|---------------------|----------------------|
| č. | Umístění | F _y [kN] | F _z [kN] | M _x [kNm] |
| Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé | | | | |
| 2 | abs. Y: 0,000 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,48 | 0,00 |
| 3 | abs. Y: 10,150 m Z: 2,760 m | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 4 | abs. Y: 20,300 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,48 | 0,00 |
| 7 | rel. k 1; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 8 | rel. k 2; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 9 | rel. k 1; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 10 | rel. k 2; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 11 | rel. k 1; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 12 | rel. k 2; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 13 | rel. k 1; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 14 | rel. k 2; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 15 | rel. k 1; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 16 | rel. k 2; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 17 | rel. k 1; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| 18 | rel. k 2; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -7,00 | 0,00 |
| Zatěžovací stav č.3 - S3 silové-proměnné krátkodobé sněh | | | | |
| 2 | abs. Y: 0,000 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,50 | 0,00 |
| 3 | abs. Y: 10,150 m Z: 2,760 m | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 4 | abs. Y: 20,300 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,50 | 0,00 |
| 7 | rel. k 1; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |

| č. | Styčník Umístění | Zatížení | | |
|----|--|------------|------------|-------------|
| | | F_y [kN] | F_z [kN] | M_x [kNm] |
| 8 | rel. k 2; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 9 | rel. k 1; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 10 | rel. k 2; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 11 | rel. k 1; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 12 | rel. k 2; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 13 | rel. k 1; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 14 | rel. k 2; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 15 | rel. k 1; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 16 | rel. k 2; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 17 | rel. k 1; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |
| 18 | rel. k 2; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,78 | 0,00 |

1.4 Zatížení dílců

Zatížení dílců se v konstrukci nevyskytuje.

1.5 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|---|
| | Složení |
| 1 | G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$ |
| 2 | S3:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * S3$ |

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|--|
| | Složení |
| 1 | G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 |
| 2 | S3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + S3 |

2 Výsledky

2.1 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

2.1.1 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|---------------------------------------|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.1 - 2 --- 3, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 7,340 | -497,84 | -2,93 | 3,21 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | -490,79 | 7,13 | -2,94 |
| 2 | S3:G1+G2 | 8,810 | -497,72 | -2,19 | 6,97 |
| Dílec č.2 - 4 --- 3, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 7,340 | -497,84 | 2,93 | 3,21 |
| 2 | S3:G1+G2 | 7,340 | -497,84 | -2,93 | 3,21 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | -490,79 | 7,13 | -2,94 |
| 2 | S3:G1+G2 | 8,810 | -497,72 | 2,19 | 6,97 |

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|--|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.3 - 1 ---- 6, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -0,05 | -0,32 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | 366,14 | -0,13 | 3,37 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,470 | 162,87 | -2,69 | -0,04 |
| 2 | S3:G1+G2 | 4,405 | 168,36 | 1,13 | 2,24 |
| 1 | G1+G2 | 1,470 | 0,06 | 0,39 | -0,07 |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,935 | 162,98 | -2,00 | 3,39 |
| Dílec č.4 - 5 ---- 6, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -0,05 | 0,32 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | 366,14 | 0,13 | 3,37 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,470 | 162,87 | -2,69 | -0,04 |
| 2 | S3:G1+G2 | 4,405 | 257,65 | 1,13 | 2,24 |
| 1 | G1+G2 | 1,470 | 0,06 | -0,39 | -0,07 |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,935 | 162,98 | 2,00 | 3,39 |
| Dílec č.5 - 1 o----o 2, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -140,52 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.6 - 5 o----o 4, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -140,52 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.7 - 6 o----o 3, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | 121,57 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.8 - 2 o----o 29, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 190,97 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 107,98 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 190,88 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,737 | 107,94 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.9 - 29 o----o 7, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -124,57 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.10 - 7 o----o 27, délka 1,715 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 159,35 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 90,06 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,715 | 159,26 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,735 | 90,03 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.11 - 27 o----o 9, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -88,53 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.12 - 9 o----o 25, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 104,78 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 59,24 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 104,70 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,737 | 59,20 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.13 - 25 o----o 11, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -68,10 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.14 - 11 o----o 23, délka 1,715 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 72,33 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,715 | 40,87 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,735 | 72,29 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.15 - 23 o----o 13, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -47,77 | 0,00 | 0,00 |

ing. Hamala Miloslav, Uničov
příhradový vazník střechy multifunkčního sálu Vs1

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|---|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.16 - 13 o---o 21, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 44,05 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,719 | 24,93 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,737 | 44,02 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.17 - 21 o---o 15, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -29,01 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.18 - 15 o---o 19, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 10,57 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 5,91 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 10,48 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,737 | 5,88 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.19 - 19 o---o 17, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -5,35 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.20 - 17 o---o 6, délka 1,716 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,716 | -6,42 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | -3,58 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,736 | -3,61 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.21 - 6 o---o 18, délka 1,716 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -6,42 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | -3,66 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,716 | -6,34 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,736 | -6,39 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.22 - 18 o---o 20, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -5,35 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.23 - 20 o---o 16, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 10,57 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 5,83 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,737 | 10,52 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.24 - 16 o---o 22, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -29,01 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.25 - 22 o---o 14, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 44,05 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 43,97 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,719 | 25,02 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,737 | 24,97 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.26 - 14 o---o 24, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -47,77 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.27 - 24 o---o 12, délka 1,715 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,715 | 72,33 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 40,87 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,735 | 72,28 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.28 - 12 o---o 26, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -68,10 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.29 - 26 o---o 10, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 104,78 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 59,15 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,737 | 104,73 | -0,01 | 0,03 |

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|---|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.30 - 10 o----o 28, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -88,53 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.31 - 28 o----o 8, délka 1,715 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,715 | 159,35 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 89,97 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,735 | 159,30 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.32 - 8 o----o 30, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,150 | -124,57 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.33 - 30 o----o 4, délka 1,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,719 | 190,97 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 190,88 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,719 | 107,98 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,737 | 107,92 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.34 - 27 o----o 28, délka 14,502 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 4,351 | 129,59 | 0,19 | -0,13 |
| 1 | G1+G2 | 4,351 | 73,24 | -0,22 | -0,16 |
| 1 | G1+G2 | 10,152 | 73,24 | 0,22 | -0,16 |
| 2 | S3:G1+G2 | 7,251 | 129,59 | 0,00 | 0,18 |
| Dílec č.35 - 21 o----o 31, délka 0,690 m | | | | | |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 0,43 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.36 - 22 o----o 32, délka 0,690 m | | | | | |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 0,43 | 0,00 | 0,00 |

2.2 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

2.2.1 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

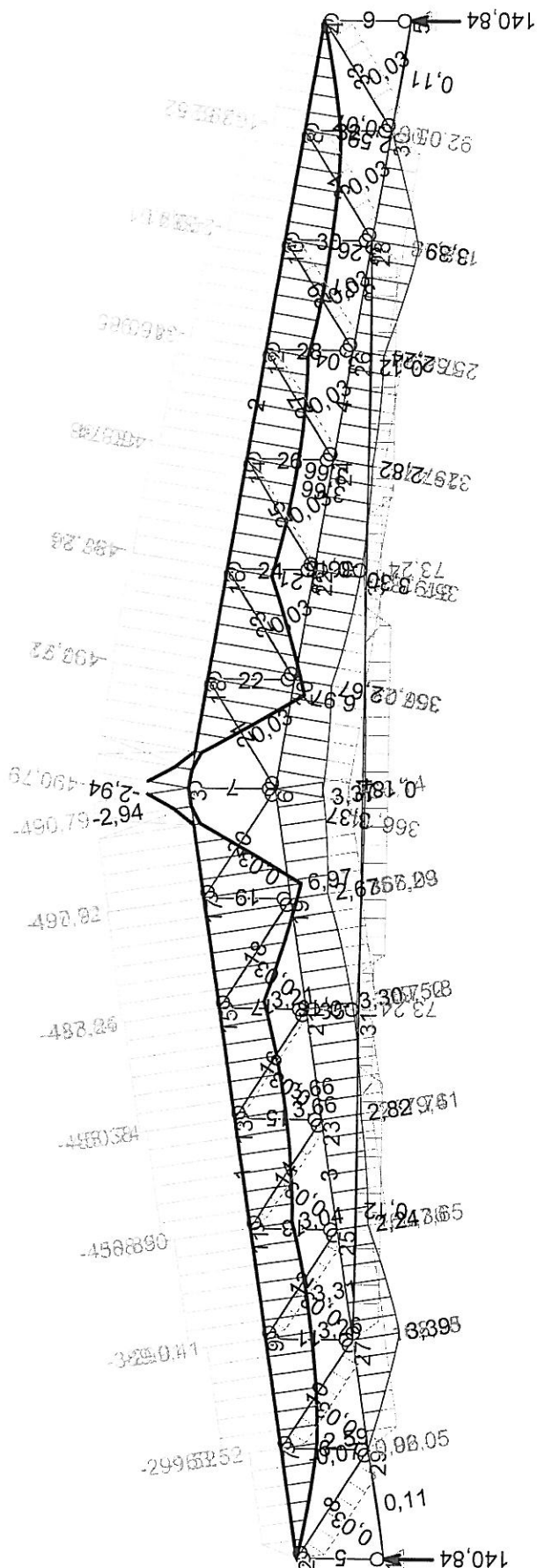
Extrémy po styčnicích:

| Max. reakce | Kombinace | R _y [kN] | R _z [kN] | RO _x [kNm] |
|---|-------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m | | | | |
| Max.R _y ,R _z | Kombinace 2 | 0,00 | 140,84 | - |
| Min.R _y ,R _z | Kombinace 1 | 0,00 | 79,24 | - |
| Styčník č.5 - abs. Y: 20,300 m Z: 0,000 m | | | | |
| Max.R _z | Kombinace 2 | - | 140,84 | - |
| Min.R _z | Kombinace 1 | - | 79,24 | - |

ing. Hamala Miloslav, Uničov
příhradový vazník střechy Vs1
maxim. účinek vnitřních sil

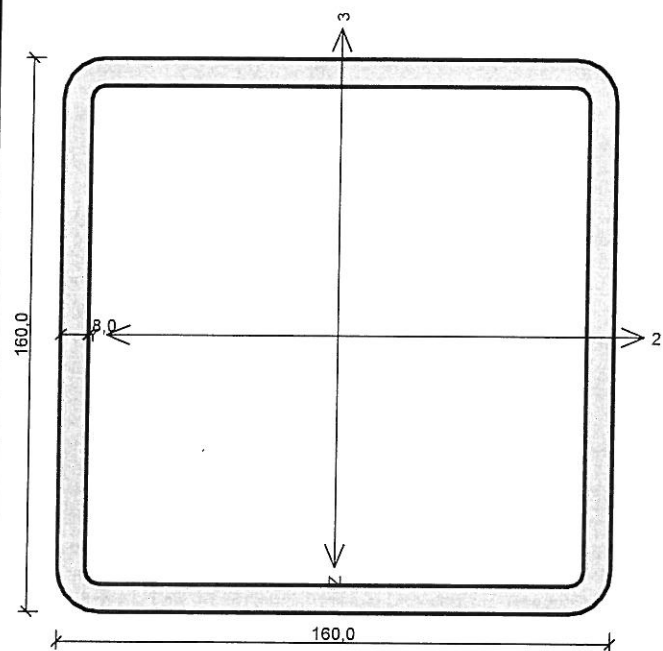
Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

(N M2 Rea/OK | G1+G2 S3:G1+G2 MSÚ)



[FIN EC - FIN 2D | verze 11.2018.8.0 | hardwarový klíč 4424 / 1 | Ing. Miloslav Hamala | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (8,810m)



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 MSH 160 x 160 x 8.0

Průřezová plocha: $A = 4,800E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 80,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,830E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,830E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,264E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,264E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,264E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,264E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,809E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,689E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,689E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

| | | |
|-------|---------------|------------------------------|
| N | = -497,721 kN | |
| V_z | = -2,191 kN | M_y = 6,972 kNm |
| V_y | = 0,000 kN | M_z = 0,000 kNm |
| T_t | = 0,000 kNm | |
| T_w | = 0,000 kNm | B = 0,000 kNm ² |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 10,277 m

| | | | | | |
|-------|-----------|-------|---------|------------|-----------|
| L_z | = 1,470 m | k_z | = 1,000 | $L_{cr,z}$ | = 1,470 m |
| L_y | = 6,166 m | k_y | = 1,000 | $L_{cr,y}$ | = 6,166 m |

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$2,191 \text{ kN} < 329,967 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = -497,721 \text{ kN}$; $M_y = 6,972 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -700,851 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 40,301 \text{ kNm}$

$|0,710 + 0,173 + 0,000| = |0,883| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1114,627 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 63,197 \text{ kNm}$

$|0,447 + 0,110 + 0,000| = |0,557| < 1$ Vyhovuje

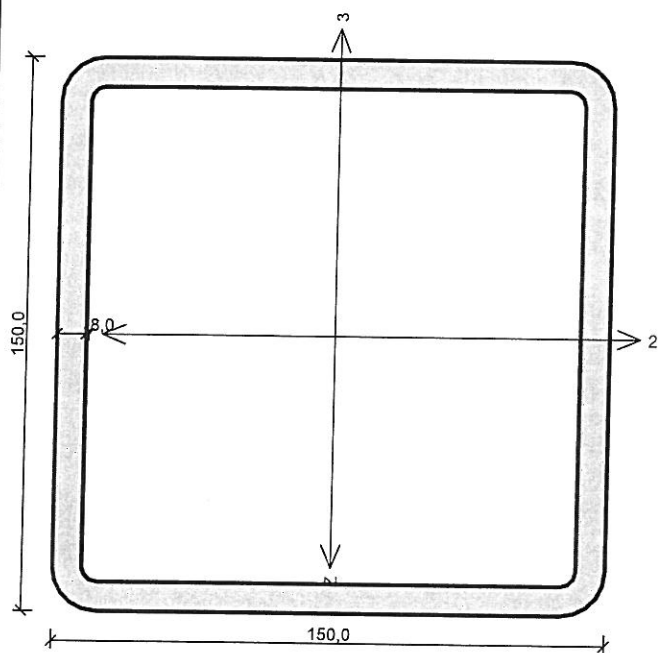
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 99,9 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" - průřez 1 (10,277m)



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 MSH 150 x 150 x 8.0

Průřezová plocha: $A = 4,480E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,490E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,490E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,964E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,964E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,291E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,342E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,342E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = 366,143 \text{ kN}$

$V_z = -0,133 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 3,369 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 10,277 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,133 \text{ kN} < 308,259 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 366,143 \text{ kN}$; $M_y = 3,369 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 1052,800 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 55,035 \text{ kNm}$

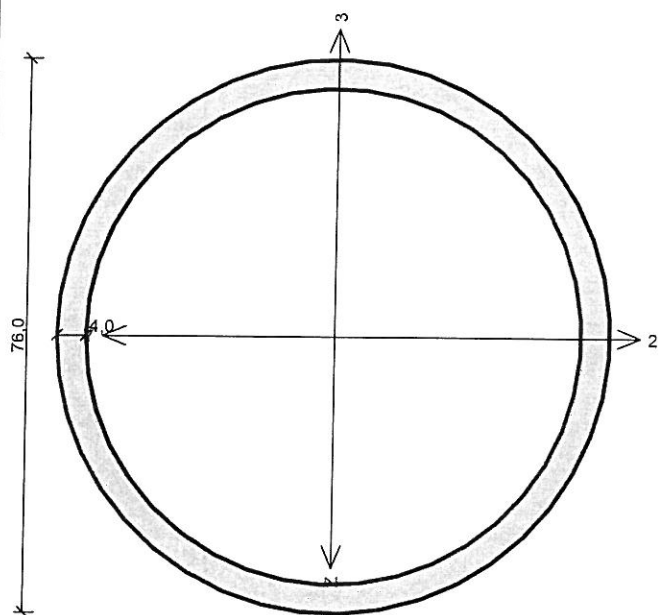
$|0,348 + 0,061 + 0,000| = |0,409| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 178,2

Průřez vyhovuje

YHOVUJE

Kritický řez dílce "8:DD" - průřez 1 (0,737m)



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 TK 76 x 4

Průřezová plocha: $A = 9,048E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 38,0 \text{ mm}$ $z_T = 38,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,881E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,881E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,548E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,548E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,176E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,076E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,076E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = 190,929 \text{ kN}$

$V_z = -0,010 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = 0,029 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,719 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,010 \text{ kN} < 61,379 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 190,929 \text{ kN}$; $M_y = 0,029 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 212,623 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 4,878 \text{ kNm}$

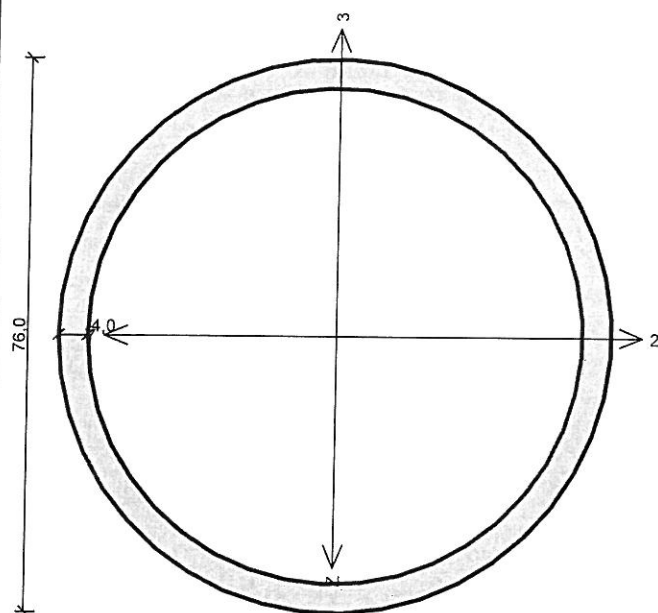
$|0,898 + 0,006 + 0,000| = |0,904| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 67,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "10:DD" - průřez 1 (0,735m)



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 TK 76 x 4

Průřezová plocha: $A = 9,048E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 38,0 \text{ mm}$ $z_T = 38,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,881E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,881E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,548E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,548E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,176E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,076E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,076E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = 159,309 \text{ kN}$

$V_z = -0,010 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_l = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = 0,029 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,715 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,010 \text{ kN} < 61,379 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 159,309 \text{ kN}$; $M_y = 0,029 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 212,623 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 4,878 \text{ kNm}$

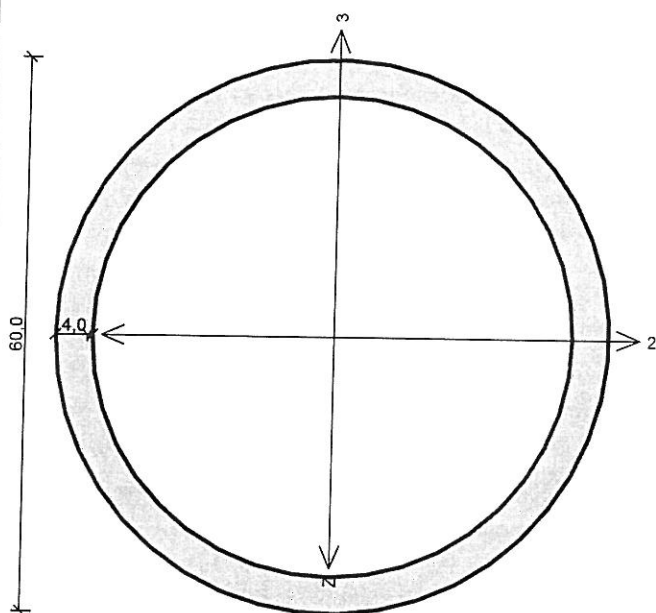
$|0,749 + 0,006 + 0,000| = |0,755| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 67,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "34:DD" - průřez 1 (7,251m)



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 TK 60 x 4

Průřezová plocha: $A = 7,037E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30,0 \text{ mm}$ $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,773E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,773E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -9,242E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 9,242E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 9,242E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -9,242E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,545E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,257E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,257E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

$N = 129,589 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = 0,181 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 14,502 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 129,589 \text{ kN}$; $M_y = 0,181 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

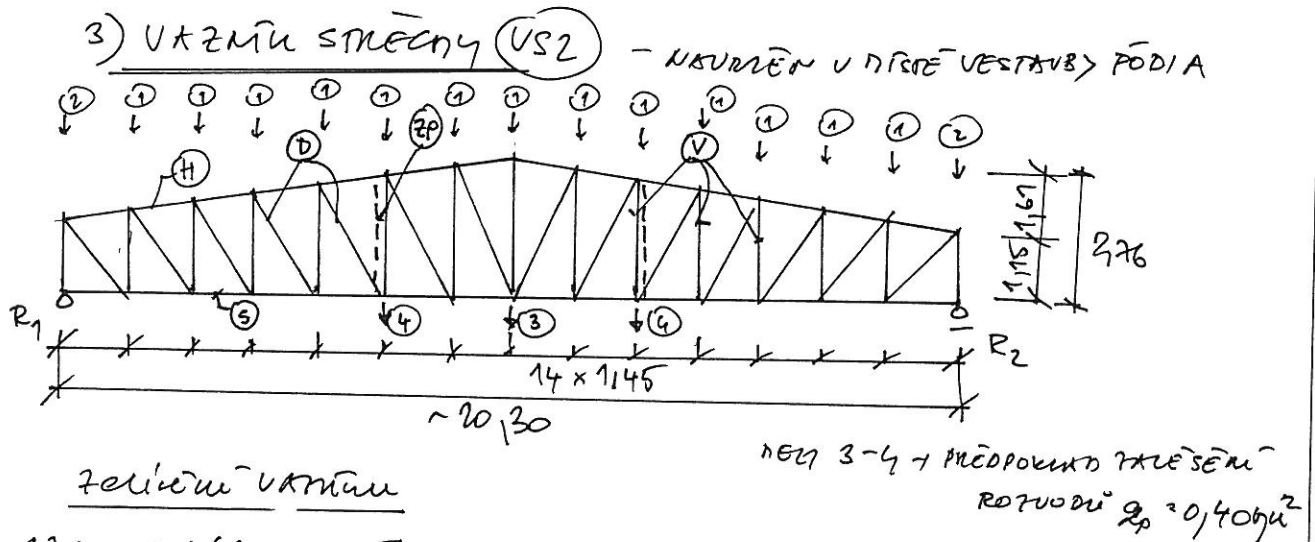
Únosnosti: $N_R = 165,373 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 2,953 \text{ kNm}$

$|0,784 + 0,061 + 0,000| = |0,845| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 730,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



zohlednění vnitřní

175 - ro. úč. vnitřní

276 - ro. úč. ① $6,13 \text{ kN} \times 1,35$
② $3,05 \text{ kN} \times 1,35$

③ $1/2 \times 4,7 \times (0,4 \times 3,9 + 0,2) = 3,20 \text{ kN} \times 1,35$

④ $1/2 \times 4,7 \times (0,4 \times 1,45 + 0,2) = 1,84 \text{ kN} \times 1,35$

378 - cm/a ① $5,06 \text{ kN} \times 1,5$
② $3,07 \text{ kN} \times 1,5$

výšest vnitřní (VS2) + sk. 23 - 27

maxim. úč. úč. vnitřní sk. - sk. 28

příběh (deformace) vnitřní + sk. 29

reakce: $R_1 = R_2 = 130,0 \text{ kN}$
(993)

posouzení

3a) horní pás (H) - sl. 160/160/8 m + posouzení sk. 30

3b) spodní pás (S) - sl. 150/150/8 m + posouzení sk. 31

3c) diagonály, svazky (D) (V) - tr. $\phi 76/4 \text{ m}$ + posouzení sk. 32

doplěkmi prvkem střechy

prvkem navrženo v rovné střechy (pod ukazmí a k1) +
+ prvkem mezi přitřídou a vnitřní v podélném směru

②S - prvkem v rovné střechy - ocel. prvkem $\phi 16 \text{ mm}$ +
+ maximální tl. 1480

②P - prvkem v podélném směru není ukazmí - přitřídou
konstrukce z tr. $\phi 70/4 \text{ mm}$ doplěk tr. $\phi 60,3/4 \text{ mm}$

1 Vstupní údaje

1.1 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

| Průřez | Plocha průřezu | Smyk. plocha | Mom. setrv. | Sklon hl. os. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|
| | A [mm ²] | A _z [mm ²] | I _{yh} [mm ⁴] | φ [°] |
| MSH 160 x 160 x 8.0 | 4800,0 | 2482,6 | 18,3000E+06 | 0,00 |
| TK 76 x 4 | 904,8 | 625,8 | 588,106E+03 | 0,00 |
| MSH 150 x 150 x 8.0 | 4480,0 | 2324,9 | 14,9000E+06 | 0,00 |

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

| Materiál | Modul pružnosti | Smykový modul | Koef. tepl. rozt. | Měrná tíha |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------|
| | E [MPa] | G [MPa] | α _t [1/K] | γ [kN/m ³] |
| EN 10210-1 : S 235 | 210,0E+03 | 81,00E+03 | 12,00E-06 | 78,50 |

1.2 Zatěžovací stavy

| č. | Název | Kód | Typ | γ _f (γ _{f,inf})* | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ ₀ | ψ ₁ | ψ ₂ |
| 1 | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | G2 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 3 | S3 silové-proměnné krátkodobé sněh | Silové | Proměnné krátkodobé sněh | 1,50 | - | H<1000 | 0,50 | 0,20 | 0,00 |

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

1.3 Zatížení styčníků

| Styčník | | Zatížení | | |
|--|--|---------------------|---------------------|----------------------|
| č. | Umístění | F _y [kN] | F _z [kN] | M _x [kNm] |
| Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé | | | | |
| 2 | abs. Y: 0,000 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,05 | 0,00 |
| 3 | abs. Y: 10,150 m Z: 2,760 m | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 4 | abs. Y: 20,300 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,05 | 0,00 |
| 6 | rel. k 1; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 7 | rel. k 2; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 8 | rel. k 1; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 9 | rel. k 2; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 10 | rel. k 1; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 11 | rel. k 2; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 12 | rel. k 1; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 13 | rel. k 2; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 14 | rel. k 1; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 15 | rel. k 2; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 16 | rel. k 1; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 17 | rel. k 2; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -6,13 | 0,00 |
| 20 | rel. k 32; 7,250 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -1,84 | 0,00 |
| 21 | rel. k 32; 13,050 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -1,84 | 0,00 |
| 30 | rel. k 32; 10,150 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -3,20 | 0,00 |
| Zatěžovací stav č.3 - S3 silové-proměnné krátkodobé sněh | | | | |
| 2 | abs. Y: 0,000 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,07 | 0,00 |
| 3 | abs. Y: 10,150 m Z: 2,760 m | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 4 | abs. Y: 20,300 m Z: 1,150 m | 0,00 | -3,07 | 0,00 |

| Styčník | | Zatížení | | |
|---------|--|------------|------------|-------------|
| č. | Umístění | F_y [kN] | F_z [kN] | M_x [kNm] |
| 6 | rel. k 1; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 7 | rel. k 2; 1,470 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 8 | rel. k 1; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 9 | rel. k 2; 2,935 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 10 | rel. k 1; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 11 | rel. k 2; 4,405 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 12 | rel. k 1; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 13 | rel. k 2; 5,870 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 14 | rel. k 1; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 15 | rel. k 2; 7,340 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 16 | rel. k 1; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |
| 17 | rel. k 2; 8,810 m od výchozího v ose 1 | 0,00 | -5,06 | 0,00 |

1.4 Zatížení dílců

Zatížení dílců se v konstrukci nevyskytuje.

1.5 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|---|
| | Složení |
| 1 | G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$ |
| 2 | S3:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * S3$ |

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|--|
| | Složení |
| 1 | G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 |
| 2 | S3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + S3 |

2 Výsledky

2.1 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

2.1.1 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|---------------------------------------|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.1 - 2 ---o 3, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 5,870 | -268,48 | -0,12 | 1,91 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -126,31 | -1,71 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | -246,63 | 2,50 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 8,810 | -260,09 | -0,71 | 3,13 |
| Dílec č.2 - 4 ---o 3, délka 10,277 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 5,870 | -268,48 | 0,12 | 1,91 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -126,31 | -1,71 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,277 | -246,63 | 2,50 | 0,00 |

15)

ing. Hamala Miloslav, Uničov
příhradový vazník střechy Vs2

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|--|----------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| 2 | S3:G1+G2 | 8,810 | -260,09 | 0,71 | 3,13 |
| Dílec č.3 - 1 o----o 2, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -129,59 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.4 - 5 o----o 4, délka 1,150 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -129,59 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.5 - 30 o----o 3, délka 2,760 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,760 | 56,47 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.6 - 2 o----o 28, délka 1,851 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 158,93 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 93,63 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,851 | 93,52 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,925 | 93,58 | 0,00 | 0,03 |
| Dílec č.7 - 28 o----o 6, délka 1,380 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -96,90 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.8 - 6 o----o 26, délka 2,001 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 101,51 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,001 | 60,01 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,889 | 60,08 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.9 - 26 o----o 8, délka 1,610 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -70,43 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.10 - 8 o----o 24, délka 2,167 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 62,77 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 37,67 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,167 | 37,52 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,963 | 62,70 | -0,01 | 0,04 |
| Dílec č.11 - 24 o----o 10, délka 1,840 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -45,61 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.12 - 10 o----o 22, délka 2,342 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 32,57 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 20,14 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,342 | 19,96 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,171 | 32,48 | 0,00 | 0,04 |
| Dílec č.13 - 22 o----o 12, délka 2,070 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -24,64 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.14 - 12 o----o 20, délka 2,528 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 8,97 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,528 | 6,19 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,149 | 6,29 | -0,01 | 0,04 |
| Dílec č.15 - 20 o----o 14, délka 2,300 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -3,70 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.16 - 14 o----o 18, délka 2,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,719 | -15,82 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -15,60 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,719 | -9,09 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,236 | -8,97 | -0,01 | 0,05 |
| Dílec č.17 - 18 o----o 16, délka 2,530 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,530 | 10,87 | 0,00 | 0,00 |

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|--|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| Dílec č.18 - 16 o----o 30, délka 2,916 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,916 | -25,86 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -25,62 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,916 | -14,87 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,458 | -14,75 | 0,00 | 0,05 |
| Dílec č.19 - 30 o----o 17, délka 2,916 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -25,86 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | -14,87 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,916 | -14,63 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,458 | -25,74 | 0,00 | 0,05 |
| Dílec č.20 - 17 o----o 19, délka 2,530 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 10,87 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.21 - 19 o----o 15, délka 2,719 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | -15,82 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | -9,09 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,719 | -8,87 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 1,236 | -8,99 | -0,01 | 0,05 |
| Dílec č.22 - 15 o----o 21, délka 2,300 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,300 | -3,70 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.23 - 21 o----o 13, délka 2,528 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,528 | 8,97 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 6,19 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,149 | 8,87 | -0,01 | 0,04 |
| Dílec č.24 - 13 o----o 23, délka 2,070 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,070 | -24,64 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.25 - 23 o----o 11, délka 2,342 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,342 | 32,57 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 19,96 | -0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,171 | 32,48 | 0,00 | 0,04 |
| Dílec č.26 - 11 o----o 25, délka 1,840 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,840 | -45,61 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.27 - 25 o----o 9, délka 2,167 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,167 | 62,77 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 62,62 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,167 | 37,67 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,963 | 37,59 | -0,01 | 0,04 |
| Dílec č.28 - 9 o----o 27, délka 1,610 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,610 | -70,43 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.29 - 27 o----o 7, délka 2,001 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 2,001 | 101,51 | 0,07 | 0,00 |
| 2 | S3:G1+G2 | 0,000 | 101,37 | -0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 2,001 | 60,14 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,889 | 60,07 | -0,01 | 0,03 |
| Dílec č.30 - 7 o----o 29, délka 1,380 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,380 | -96,90 | 0,00 | 0,00 |
| Dílec č.31 - 29 o----o 4, délka 1,851 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 1,851 | 158,93 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,000 | 93,52 | -0,07 | 0,00 |

| Kombinace I.řád, MSÚ | | Pozice [m] | Vnitřní síly | | |
|---|----------|---------------|--------------|---------------------|----------------------|
| č. | Název | | N [kN] | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] |
| 1 | G1+G2 | 1,851 | 93,63 | 0,07 | 0,00 |
| 1 | G1+G2 | 0,925 | 93,58 | 0,00 | 0,03 |
| Dílec č.32 - 1 o----o 5, délka 20,300 m | | | | | |
| 2 | S3:G1+G2 | 7,250 | 265,15 | -0,70 | 1,52 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,150 | 256,76 | -3,46 | -2,49 |
| 2 | S3:G1+G2 | 10,150 | 256,76 | 3,46 | -2,49 |
| 2 | S3:G1+G2 | 8,700 | 265,15 | -0,01 | 2,04 |

2.2 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

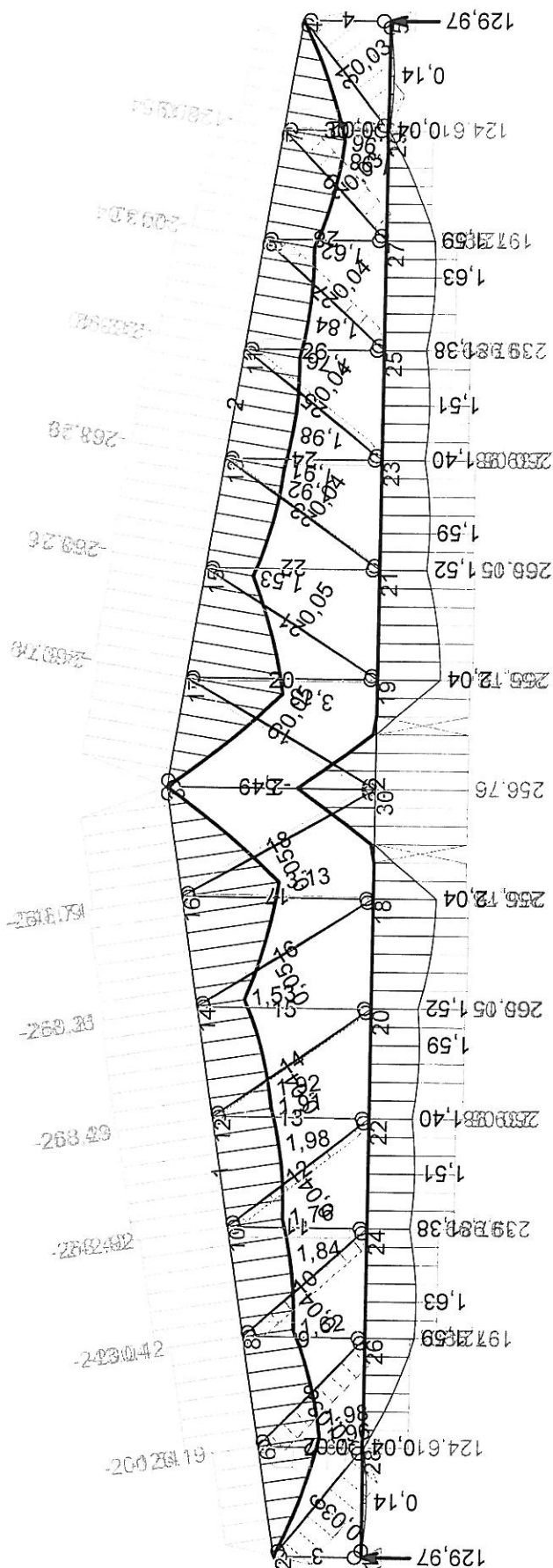
2.2.1 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Extrémy po styčnicích:

| Max. reakce | Kombinace | R _y [kN] | R _z [kN] | RO _x [kNm] |
|---|-------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m | | | | |
| Max.R _y ,R _z | Kombinace 2 | 0,00 | 129,97 | - |
| Min.R _y ,R _z | Kombinace 1 | 0,00 | 76,03 | - |
| Styčník č.5 - abs. Y: 20,300 m Z: 0,000 m | | | | |
| Max.R _z | Kombinace 2 | - | 129,97 | - |
| Min.R _z | Kombinace 1 | - | 76,03 | - |

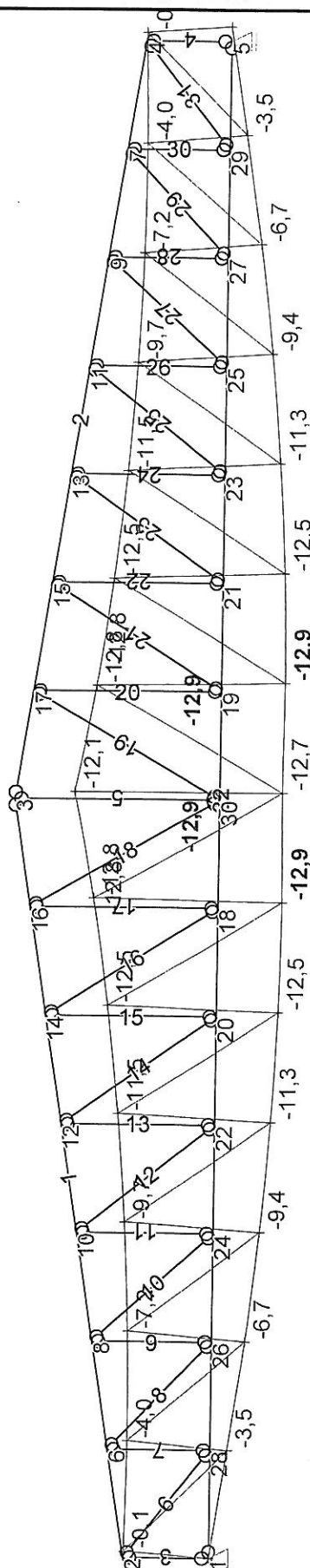
(N M2 Rea/OK I G1+G2 S3:G1+G2 MSÚ)



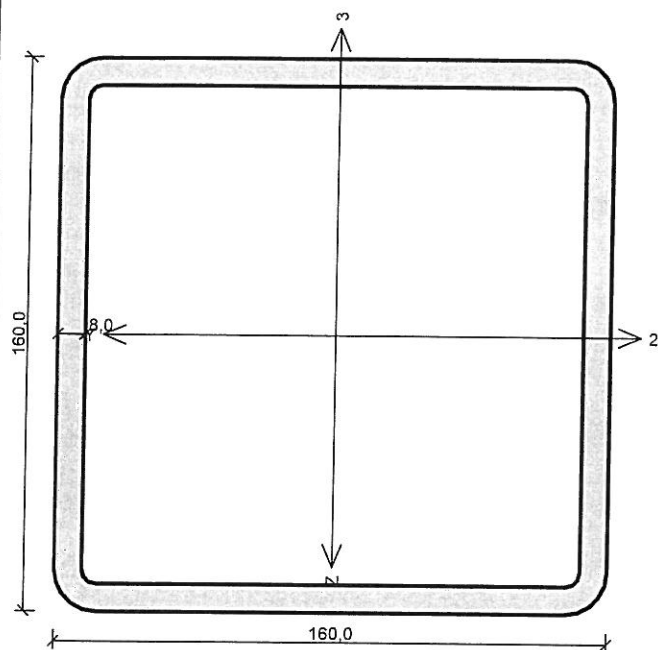
ing. Hamala Miloslav, Uničov
příhradový vazník střechy Vs2
průhyb (deformace)

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

(Rea Def-Wz/K I 2 S3:G1+G2 MSP)



Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (8,810m)



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 MSH 160 x 160 x 8.0

Průřezová plocha: $A = 4,800E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 80,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,830E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,830E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,264E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,264E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,264E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,264E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,809E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,689E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,689E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = -260,092 \text{ kN}$
 $V_z = -0,714 \text{ kN}$ $M_y = 3,127 \text{ kNm}$
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 10,277 m

$L_z = 1,470 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,470 \text{ m}$
 $L_y = 10,277 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 10,277 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,714 \text{ kN} < 329,967 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -260,092 \text{ kN}$; $M_y = 3,127 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -313,483 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 37,985 \text{ kNm}$

$|0,830 + 0,082 + 0,000| = |0,912| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1114,627 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 63,197 \text{ kNm}$

$|0,233 + 0,049 + 0,000| = |0,283| < 1$ **Vyhovuje**

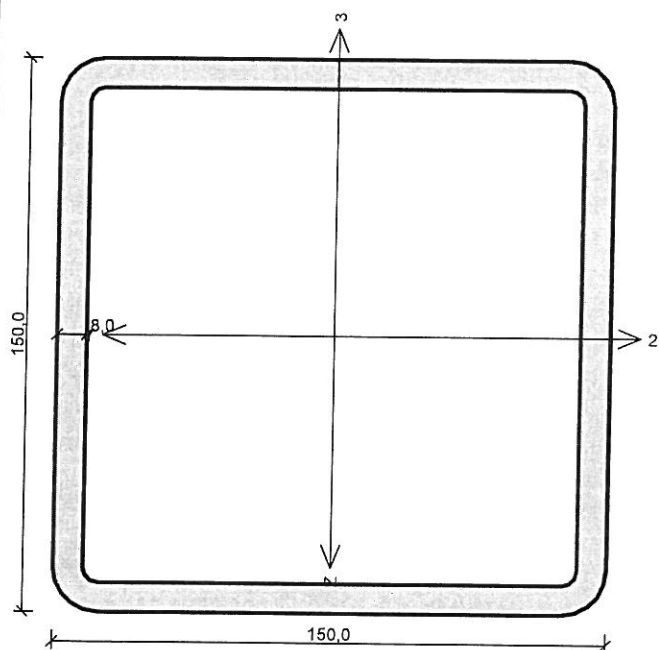
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 166,4 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "32:DD" - průřez 1 (10,150m)



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 MSH 150 x 150 x 8.0

Průřezová plocha: $A = 4,480E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,490E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,490E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,964E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,964E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,291E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,342E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,342E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = 256,763 \text{ kN}$

$V_z = 3,463 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_l = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = -2,487 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 20,300 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$3,463 \text{ kN} < 308,259 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 256,763 \text{ kN}$; $M_y = -2,487 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 1052,800 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -55,035 \text{ kNm}$

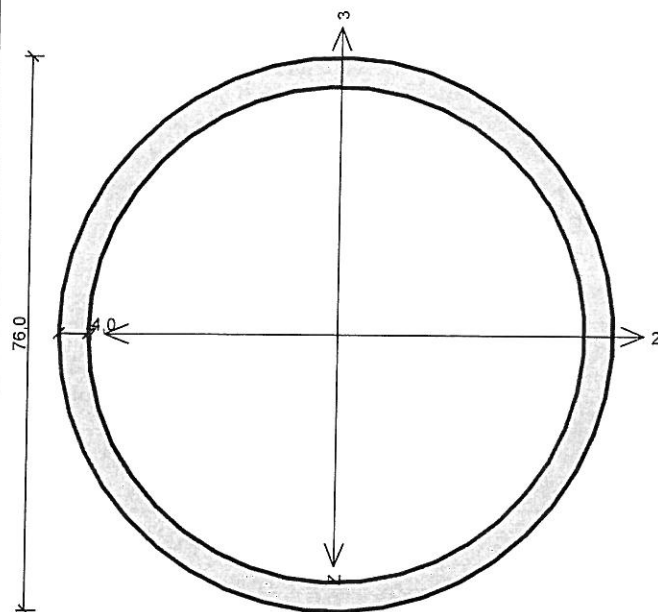
$|0,244 + 0,045 + 0,000| = |0,289| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 352,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "8:DD" - průřez 1 (0,889m)



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 TK 76 x 4

Průřezová plocha: $A = 9,048E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 38,0 \text{ mm}$ $z_T = 38,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,881E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,881E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,548E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,548E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,176E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,076E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,076E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 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.2 - S3:G1+G2

$N = 101,448 \text{ kN}$

$V_z = -0,008 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = 0,034 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,001 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvajících sil V_z :

$0,008 \text{ kN} < 61,379 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 101,448 \text{ kN}$; $M_y = 0,034 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 212,623 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 4,878 \text{ kNm}$

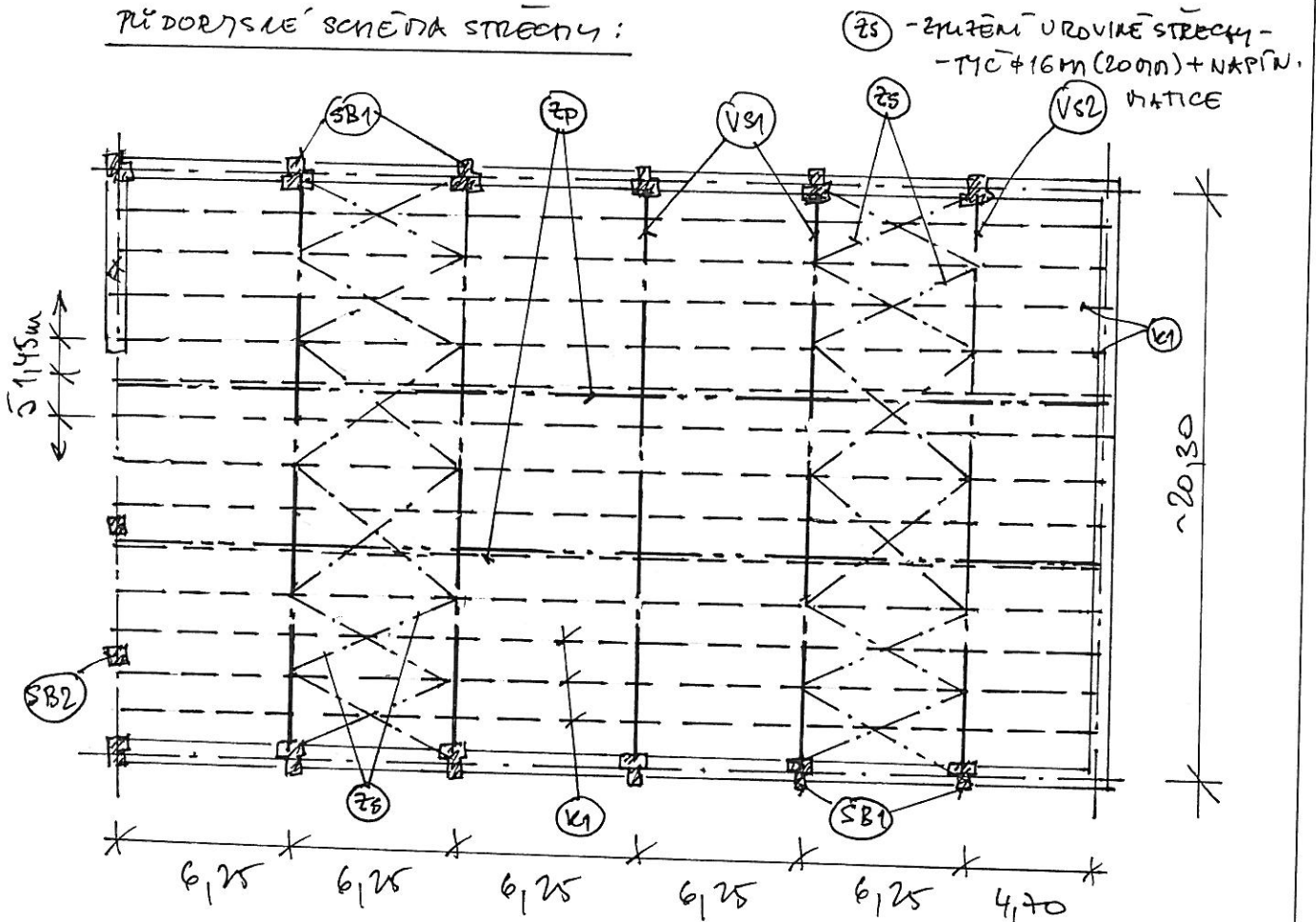
$|0,477 + 0,007 + 0,000| = |0,484| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 78,5

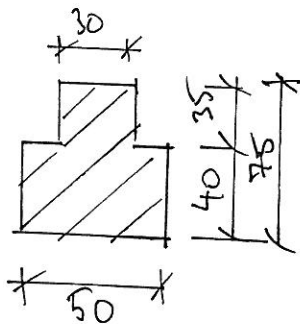
Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

PŘÍDOROVÉ SCHÉMA STŘECHY:



A2) ZB SLOUP MULTIFUNKČNÍHO SÁLEŇ (SB1)



$l = 7.25m$ $\beta = 20$ BETON C25/30 x C7
KAPIT. 25000

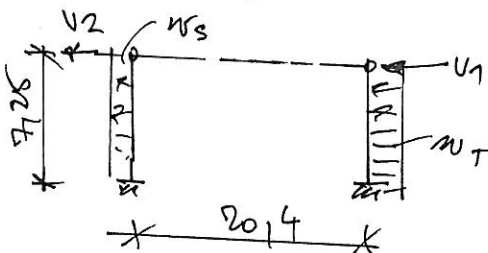
70% účinn. na sloup (kártové)

Reakce soustavy směř. ... $P_0 = 140,85kN$

UTR

$$q_p(t) = 0,678 kN/m^2 \quad D = 0,73 \quad E = -0,37 \quad (\text{viz. ru. 8})$$

$$z.s. \sim 6,25m$$



$$w_T = 0,73 \times 6,25 \times 0,678 \times 7,5 = 4,64 kN/m$$

$$w_s = -0,37 \times 6,25 \times 0,678 \times 7,5 = -9,35 kN/m$$

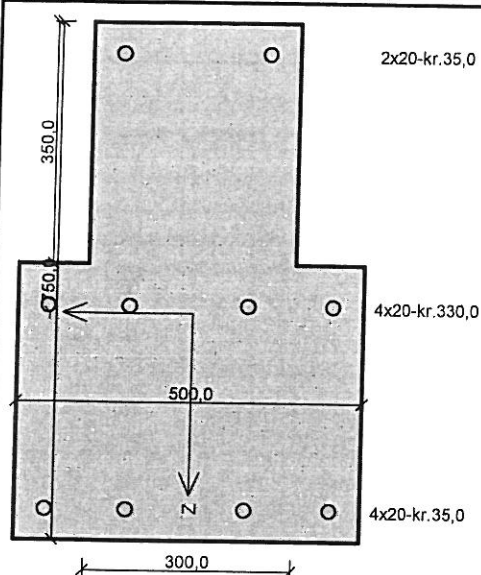
$$V_1 = 1,35 \times 0,73 \times 6,25 \times 0,678 \times 7,5 = 6,26 kN$$

$$V_2 = 1,35 \times (-0,37) \times 6,25 \times 0,678 \times 7,5 = -3,17 kN$$

$$M_U = 183,76 + 68,44 = 252,2 kN/2 = 126,10 kN \approx 130 kN$$

$$\text{re. úč. sloupu } k_s = 0,305 \times 7,25 \times 25 \times 7,35 = 74,70 kN$$

sloup SB1



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 7,25 \times 2,00 = 14,50 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 7,25 \times 2,00 = 14,50 \text{ m}$

S tláčenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0103 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0103 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

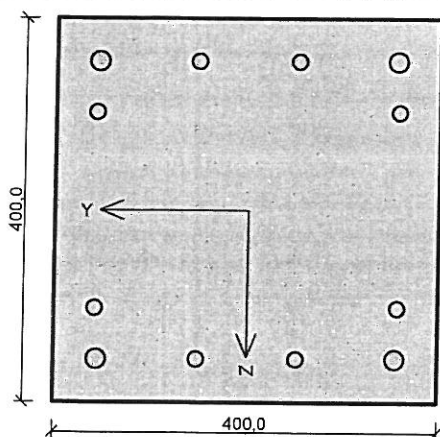
Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | -216,00 -6339,97 | 130,00 → 166,60 396,41 | 10,00 → 65,12 154,26 | 35,00 98,36 | 0,00 0,00 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

sloup SB2



2x20-kr.35,0+2x16-kr.37,0

2x16-kr.90,0

2x16-kr.90,0

2x20-kr.35,0+2x16-kr.37,0

Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 7,25 \times 2,00 = 14,50 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 7,25 \times 2,00 = 14,50 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0179 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0179 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | -204,00 -3812,72 | 54,40 → 114,96 186,17 | 0,00 → -61,86 -100,18 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | Vyhovuje |

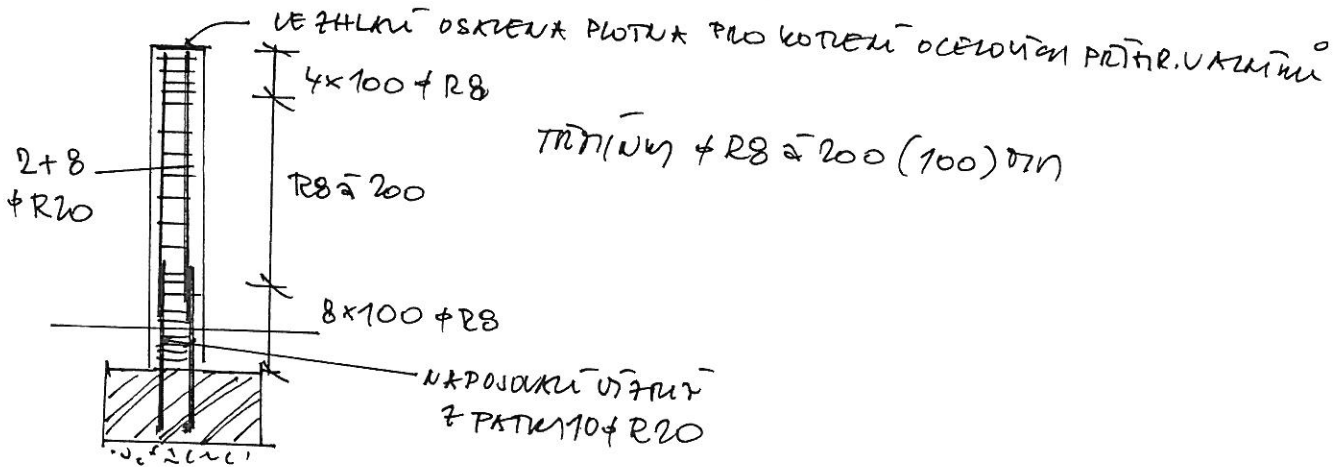
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

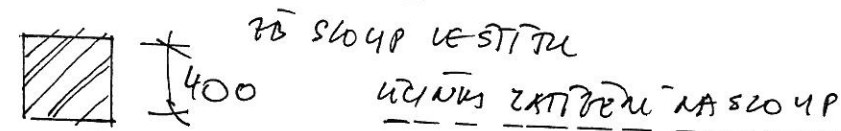
celkové součet zatížení $\rightarrow \Sigma N = 140,85 + 79,7 \approx 220,55 \text{ kN} = 220,6 \text{ kN}$

posouzení \rightarrow sk. 34

snímek užití



A3) 7B SLOUP (SB2)



REKURSE ZE 7B NOSNOSTI - VYKÁŽÍ POUVO STĚNY + STĚNA
- STĚNA - $0,4 \times 3,2 \times 10 \times 1,35 = 1728 \text{ kN}$
- STĚNA - $3,2 \text{ m} \times 1,80 = 576 \text{ kN}$
- K. WLO 7B nosnosti - $0,4 \times 0,5 \times 25 \times 1,35 = 6,75 \text{ kN}$

$R_A = (5,8 + 5,2) \times 0,5 \times 29,8 = 163,9 \text{ kN} \approx 164 \text{ kN}$ $z_{ed} \approx 29,80 \text{ kN}$

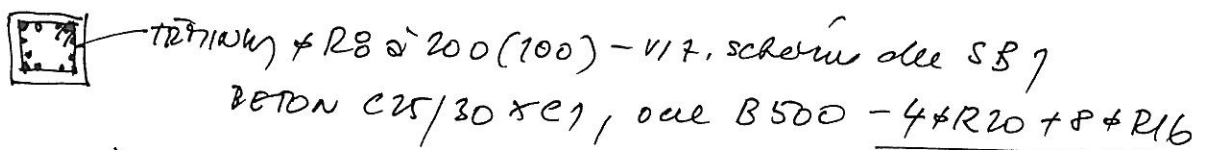
- K. WLO 7B nosnosti - $0,4 \times 0,4 \times 725 \times 25 \times 1,35 = 40,0 \text{ kN}$

$\Sigma N = 164 + 40 = 204 \text{ kN}$

UČINNÝ SÁLŤ VĚTNY $\rightarrow w_s = 0,37 \times (5,2 + 5,8) \times 0,5 \times 0,678 \times 1,5 = 207 \text{ kN}$

$D_u = \frac{1}{2} \times 207 \times 725^2 = 54,4 \text{ kN}$

posouzení \rightarrow vit. sk. 35

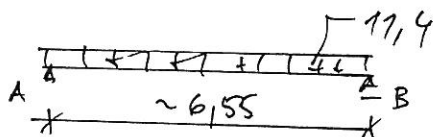


A4) ZELEZOBETOVÝ PŘEKLAD NAD OKNEM (PŘEDČETNÍ)
SVISLÝ OCEL. PŘÍHR. VAKUŮ
 $l_0 = 6,25 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 6,25 = 6,56 \text{ m}$

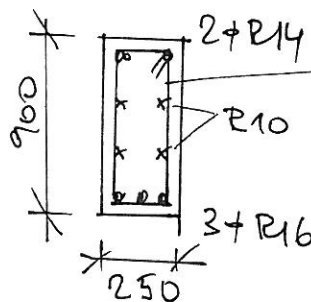
ŽELEZOBETONOVÝ PŘEKLAD PODPOROVANÝ ŽB BETONOVÝMI SLoupY
ŽALUZÍM

- u smič... $\sim 1,0 \times 1,8 = 1,8 \text{ km}^2$
- n. vlna průhledu... $0,25 \times 0,9 \times 25 \times 1,35 = 7,59 \text{ km}^2$
- rezerva - zadržet rovnováhu, dle toho... $2,0 \text{ km}^2$

$$S_{\text{ed}} \leq 11,40 \text{ km}^2$$

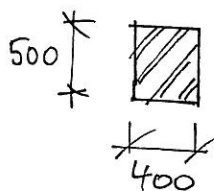
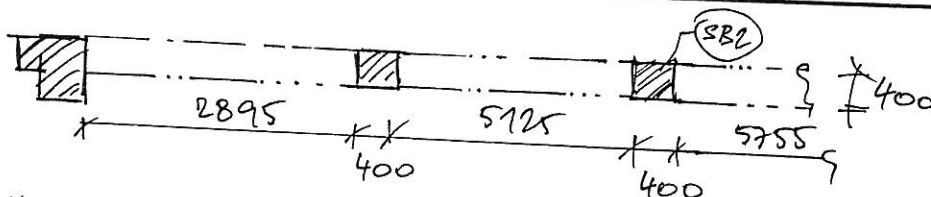


$$A = B = 37,34 \text{ kN} \quad M_{\text{ed}} \leq 67,14 \text{ kNm}$$



PR8
TRŽNINOVÝ PR8 250 mm, u klotěm 3x100 mm 7 obou
BETON C25/30 x C1 klotěm TR, 25 mm
OCEL B500 (10505)
 $M_{\text{ed}} = 6,03 \cdot 10^4 \cdot 434,78 \cdot (0,855 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0786) =$
 $= 21579 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 67,14 \text{ kNm}$ bezpečnost
účinu?

A5) ŽB PŘEKLAD (VĚŠEC) NA OSAH VE STĚZE



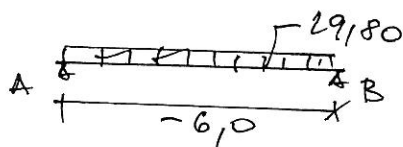
$$l_{\text{omax}} = 5755 \text{ mm} + l = 1,05 \cdot 5755 \leq 6,0 \text{ m}$$

BETON C25/30 x C7 OCEL B500 klotěm TR, 25 mm

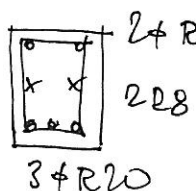
ŽALUZÍM

- u smič... $3,2 \text{ m} \times 1,8 = 5,76 \text{ km}^2$
- falis modelu... $0,4 \times 3,2 \times 10 \times 1,35 = 17,28 \text{ km}^2$
- n. vlna... $0,4 \times 0,5 \times 25 \times 1,35 = 6,75 \text{ km}^2$

$$S_{\text{ed}} \leq 29,80 \text{ km}^2$$

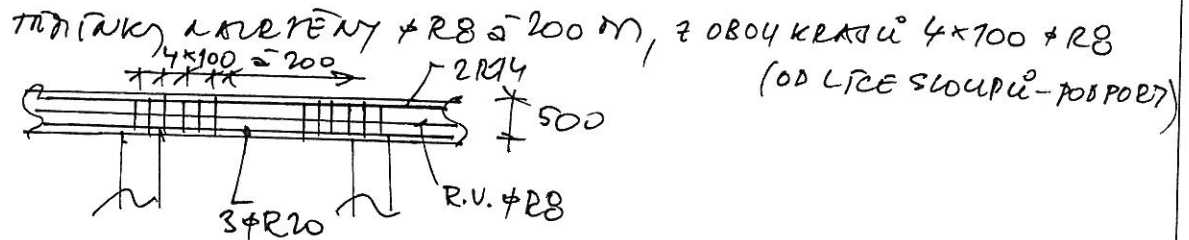


$$A = B = 89,4 \text{ kN} \quad M_{\text{ed}} \leq 134,10 \text{ kNm}$$

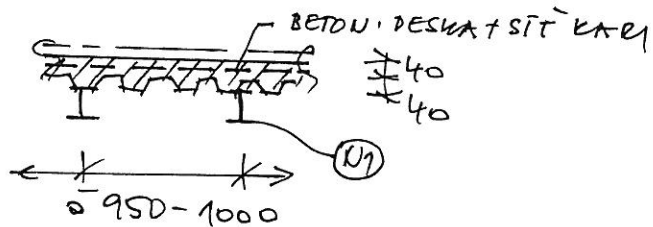
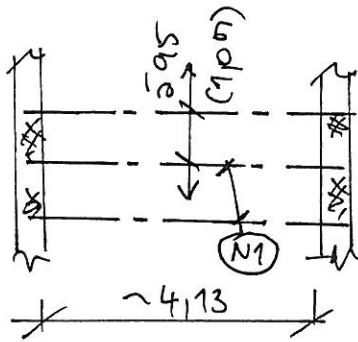


$$M_{\text{ed}} = 9,42 \cdot 10^4 \cdot 434,78 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0786) =$$

$$= 175,82 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 134,10 \text{ kNm}$$



A6) ΣΤΡΟΦ ΠΟΔΙΑ ΜΕΤΑΦΥΝΚΤΜΗΟ ΣΑΛΛΗ



ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΡΟΦΗ - ΤΟΛΙΣΕΙΣ

- α) ολόκληρο - κοτόλονο - παλιν... $0,04 \times 6 = 0,24 \text{ m}^2$
 - ποσολομ - φόρμα... $0,06 \text{ m}^2$
 - τήλον. αλερο + σιτκα... $\sim 0,07 \times 25 = 1,75 \text{ m}^2$
 - κομ' 2. πρην... $\sim 0,10 \text{ m}^2$

β) μελομ - τολίσεμ (κομ. C4)
 $PN \sim 5,06 \text{ m}^2$

$$Z_s = 2,15 \text{ m}^2$$

μελομ - τολίσεμ $\rightarrow Z_{ed}^1 = 2,15 \times 7,35 + 0,7 + 5 \times 7,5 = 8,15 \text{ m}^2$
 (ολομ κομ. 6.100 - 6.106) $Z_{ed}^2 = 2,15 \times 7,15 + 5 \times 7,5 = 9,98 \text{ m}^2$ (715)

6.1) ΤΡΑΠΕΖΟΥ ΠΛΕΧΗ - R. 0,75 m

μεμ. CB προφίλ CB 40/160 πομ. TR 40/160 (στρ. υ/κατ)

$$Z_{ed}^1 = 14,18 \text{ m}^2, Z_{ed}^2 = 9,98 \text{ m}^2 \text{ στρ. υ/κατ}$$

6.2) ΒΕΤΟΝΟΥΛ' ΠΕΣΑΤ (L = 7,0)



$$Z_{ed} = 1,78 + 9,98 \times 7,0 = 7,248 \text{ m}^2$$

σιτκα 100/100 x 5/50 m ΒΕΤΟΝ C20/25 $f_{cm} = 13,33 \text{ MPa}$
 $(K_s = 1,96 \text{ cm}^2)$ $f_{td} = 426,08 \text{ MPa}$

$$x = 1,96 \cdot 10^9 \cdot 426,08 / (1 \times 0,8 \times 13,33) = 0,00783 \text{ m}$$

$$M_{ed} = 1,96 \cdot 10^9 \cdot 426,08 \cdot (0,02 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,00783) = 7,409 \text{ m}^2 > Z_{ed} = 7,248 \text{ m}^2$$

ΠΟΔΟΡΕΤ? ΔΟΔΕΤ ΠΟΔΟΡΕΤ ΣΥΛΛΟΜ. ΣΙΤΚΑΡΑ

Υ ΠΗΤΡΑΔΕ ΠΡΕΣΑΤΗ ΣΙΤΚΑΡΑ $\sim 300 \text{ m}^2$

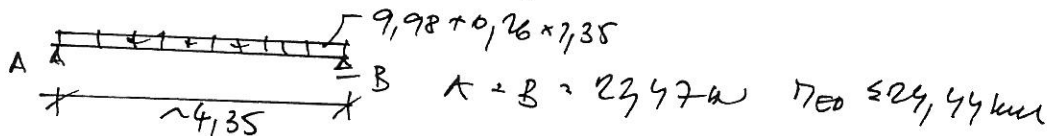
στρ. υ/κατ

6.3) NOSNÍK SMOPU (N1)

$$l_0 = 4,13 \text{ m} + l = 1,05 \times 4,13 = 4,35 \text{ m}$$

nosník o 950 - 1000 m

$$g_{ED} = 1,0 \times 9,98 = 9,98 \text{ kNm}^{-1}$$



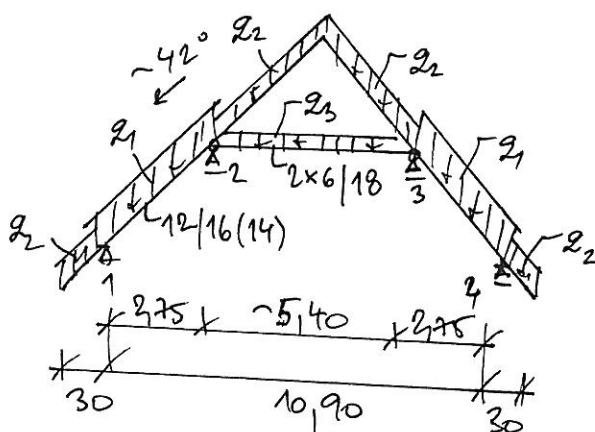
NÁVRHĚN I 180 / ocel S235 $f_{y0} = 235 / 1,15 = 204,35 \text{ MPa}$ $W_g = 160 \text{ cm}^3$

$$M_{ED} = W_g \cdot f_{y0} = 160 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 32,69 \text{ kNm} > M_{ED} = 22,44 \text{ kNm}$$

Průhyb: $\delta = 0,013024 \cdot \frac{7135,4354}{21 \times 7440} = 0,01134 \text{ m} < y_{\text{m}} = \frac{e}{350} = 0,0125 \text{ m}$

OK

B) KROU STŘECHY NAD POSILOUNOU (STÁVNÍČEK)



kroky max. o 710 m

1. větrný otlak + $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$

$h_w = 10,10 \text{ m}$

1. sněhový otlak

$s_k = 0,70 \text{ kNm}^{-2}$

folie

a) střecha - kruhová plocha + štro + cca + komíny... $0,55 \text{ kNm}^{-2}$
- kruh. izolace $(160 + 80) \dots 0,24 \times 0,8 = 0,20 \text{ kNm}^{-2}$
- SDK + vlnit... $0,20 \text{ kNm}^{-2}$

$$g_1 = 0,55 + 0,20 + 0,20 = 0,95 \text{ kNm}^{-2} \times 1,0 = 0,95 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_2 = 0,55 \text{ kNm}^{-2} \times 1,0 = 0,55 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_3 = 0,20 + 0,20 = 0,40 \text{ kNm}^{-2} \times 1,0 = 0,40 \text{ kNm}^{-2}$$

b) sníh $s_k = 0,70 \text{ kNm}^{-2}$ $\mu_i = 0,8 \cdot (60 - 42) / 30 = 0,48$ $c_e = c_s = 1,0$

$$s_0 = s_k \cdot \mu_i \cdot c_e \cdot c_s = 0,7 \times 0,48 \times 1 \times 1 = 0,336 \text{ kNm}^{-2}$$

c) větr $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$ $h_w = 10,10 \text{ m}$ kategorie I $\mu_i = 0,30$

maxim. dynamický tlak $q_p(7) = 0,667 \text{ kNm}^{-2}$

$$\psi = +0,56 \quad 1 = -0,24$$

$$w_1 = \psi_1 \cdot q_p(z) = 0,56 \times 0,667 = 0,374 \text{ m}^2 \times 7,0 = 0,374 \text{ m}^2$$

$$w_2 = 1 \cdot q_p(z) = -0,24 \times 0,667 = -0,16 \text{ m}^2 \times 7,0 = -0,16 \text{ m}^2$$

ÚKLOD → str. 41-42

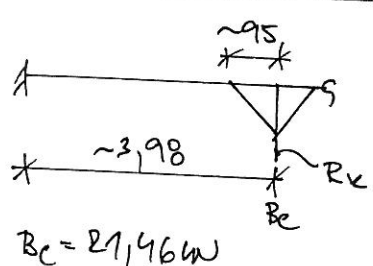
MAXIM. ÚČINENÍ VYTIHÁNÍ VIL → str. 43

REKURSE: $R_2 = 12,56 \text{ kN} (9,73) \quad R_1 = R_4 = 274 \text{ kN} (210)$

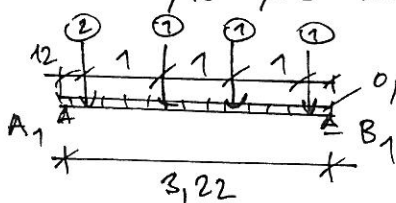
1) KROKEV - stav. 12/14 cm (16) + posouzení str. 44

2) KLESTAN - 2 × 6/18 cm + posouzení str. 45

3) VÁZMCE KROU (V_{k1})



$$e_j = \frac{3,98^2}{2 \cdot 3,98 - 3,03} = 3,22 \text{ m} > 0,6 \ell = 2,39 \text{ m}$$



① $12,56 \text{ kN} (9,73) \rightarrow$
→ užit. str. 43
② $7,53 \text{ kN} (5,84)$

$$R_1 = 20,51 \text{ kN} \quad B_1 = 25,48 \text{ kN} \quad R_{EO} \leq 15,34 \text{ kN}$$

16/20 cm | dřevěná cihla (S10) $f_{m,d} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,30} = 16,615 \text{ MPa} \quad K_{\eta} = 1066,6 \text{ cm}^3$

$$r_{m,d} = R_{EO} / K_{\eta} = 15,34 \cdot 10^3 / 1066,6 \cdot 10^{-6} = 14,382 \text{ MPa}$$

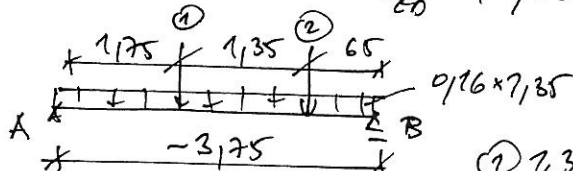
$$r_{m,d} / f_{m,d} = 14,382 / 16,615 = 0,866 < 1,0$$

Průhyb: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{0,18 \times 3,22^4}{0,1 \times 10666,6} + \frac{3,22^3}{0,1 \times 10666,6} \cdot (0,0023 \times 5,84 +$
 $+ 0,0187 \times 9,73 + 0,0178 \times 9,73 + 0,002 \times 9,73) = 0,0125 \text{ m} < \delta_m = \frac{\ell}{250} = 0,0129 \text{ m}$
OK!

4) NÁPOŘÍM KROKEV (N_k)

$$\alpha \sim 42^\circ + \cos \alpha = 0,743$$

účinná plocha $\rightarrow R_{EO} = (0,55 + 0,2 + 0,2) / 0,743 \times 1,35 + 0,336 \times 7,5 =$
 $= 2,23 \text{ kN/m}^2 (1,62)$



① $1,35 \times (2,23 + 0,12) = 3,18 \text{ kN} (2,32)$

② $2,30 \times (2,23 + 0,12) = 5,41 \text{ kN} (3,94)$

1 Vstupní údaje

1.1 Styčníky

| č. | Souřadnice | | Podpora | | | | | | |
|----|------------|-------|---------|---------|---------|---------|----------|--------|--------------|
| | Y [m] | Z [m] | Posun Y | K[MN/m] | Posun Z | K[MN/m] | Rotace X | K[MNm] | Natočení [°] |
| 1 | 0,000 | 0,000 | pevná | | pevná | | | | |
| 2 | 5,750 | 5,170 | | | | | | | |
| 3 | 11,500 | 0,000 | | | | | | | |
| 4 | 0,300 | 0,270 | | | | | | | |
| 5 | 11,200 | 0,270 | | | | | | | |
| 6 | 3,050 | 2,743 | | | | | | | |
| 7 | 8,450 | 2,743 | | | | | | | |

1.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

| č. | Typ | Zač. styč. | Uložení | Kon. styč. | Průřez | Délka [m] | Natočení [°] | Materiál |
|----|--------|------------|---------|------------|------------------------|-----------|--------------|------------------|
| 1 | Nosník | 1 | o----o | 2 | obdélník 120x140 | 7,732 | 0,00 | C20 - jehličnaté |
| 2 | Nosník | 3 | o----o | 2 | obdélník 120x140 | 7,732 | 0,00 | C20 - jehličnaté |
| 3 | Nosník | 6 | o----o | 7 | členěný průřez 240x180 | 5,399 | 0,00 | C22 - jehličnaté |

1.3 Zatěžovací stavy

| č. | Název | Kód | Typ | γ_f ($\gamma_{f,inf}$)* | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
| 1 | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | G2 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 3 | S3 silové-proměnné krátkodobé sníh | Silové | Proměnné krátkodobé sníh | 1,50 | - | H<1000 | 0,50 | 0,20 | 0,00 |
| 4 | W4 silové-proměnné krátkodobé vítr | Silové | Proměnné krátkodobé vítr | 1,50 | - | Vítr | 0,60 | 0,20 | 0,00 |

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

1.4 Zatížení dílců

| Dílec | Zatížení dílců |
|--|---|
| Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé | |
| Dílec č.1 1 o----o 2, délka 7,732 m | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,55 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,404 \text{ m}$ Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,95 \text{ kN/m}$; $a = 0,404 \text{ m}$; $d = 3,698 \text{ m}$ Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,55 \text{ kN/m}$; $a = 4,102 \text{ m}$; $d = 3,630 \text{ m}$ |
| Dílec č.2 3 o----o 2, délka 7,732 m | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,55 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,404 \text{ m}$ Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,55 \text{ kN/m}$; $a = 4,102 \text{ m}$; $d = 3,630 \text{ m}$ Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,95 \text{ kN/m}$; $a = 0,404 \text{ m}$; $d = 3,698 \text{ m}$ |
| Dílec č.3 6 o----o 7, délka 5,399 m | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,40 \text{ kN/m}$ |

| Dílec | Zatížení dílců |
|---|--|
| Zatěžovací stav č.3 - S3 silové-proměnné krátkodobé sněh | |
| Dílec č.1 | Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 1 o----o 2, délka 7,732 m | $f = -0,34 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.2 | Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 3 o----o 2, délka 7,732 m | $f = -0,34 \text{ kN/m}$ |
| Zatěžovací stav č.4 - W4 silové-proměnné krátkodobé vítr | |
| Dílec č.1 | Spojitě silové - Po délce ve směru lokální osy 3 |
| 1 o----o 2, délka 7,732 m | $f = -0,37 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.2 | Spojitě silové - Po délce ve směru lokální osy 3 |
| 3 o----o 2, délka 7,732 m | $f = 0,16 \text{ kN/m}$ |

2 Výsledky

2.1 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

2.1.1 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

| Síla | Kombinace I.řád, MSÚ | Dílec | Pozice | Hodnota |
|----------------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------|
| N | Kombinace č.5(b) | Dílec č.1 - 1 o----o 2, délka 7,732 m | 4,102 m | 6,62 kN |
| V ₃ | Kombinace č.5(b) | Dílec č.1 - 1 o----o 2, délka 7,732 m | 4,102 m | 3,49 kN |
| M ₂ | Kombinace č.1(a) | Dílec č.3 - 6 o----o 7, délka 5,399 m | 2,700 m | 2,40 kNm |

Záporné extrémy:

| Síla | Kombinace I.řád, MSÚ | Dílec | Pozice | Hodnota |
|----------------|----------------------|---------------------------------------|---------|-----------|
| N | Kombinace č.4(b) | Dílec č.2 - 3 o----o 2, délka 7,732 m | 4,102 m | -4,20 kN |
| V ₃ | Kombinace č.5(b) | Dílec č.1 - 1 o----o 2, délka 7,732 m | 4,102 m | -2,86 kN |
| M ₂ | Kombinace č.5(b) | Dílec č.1 - 1 o----o 2, délka 7,732 m | 4,102 m | -2,32 kNm |

2.2 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

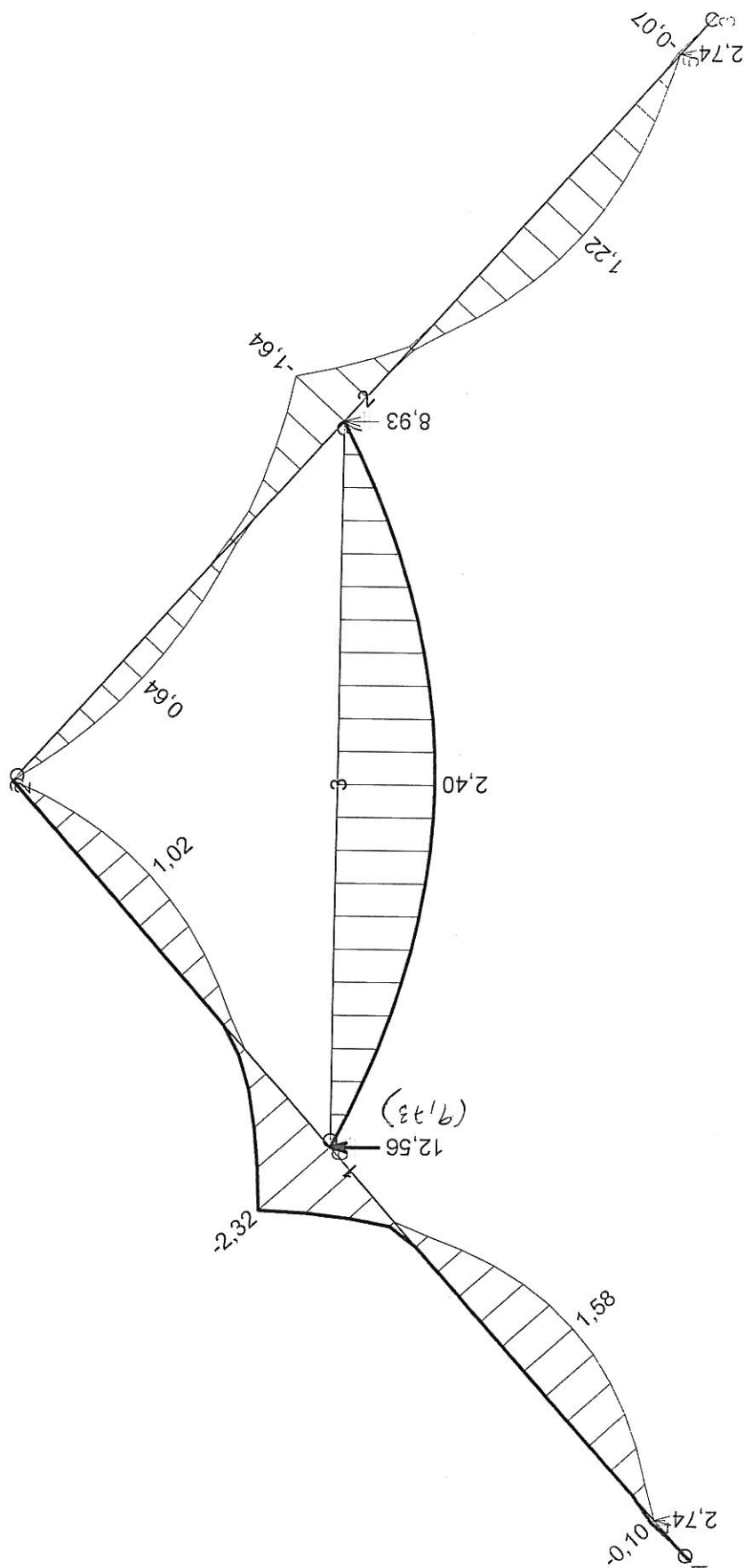
2.2.1 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

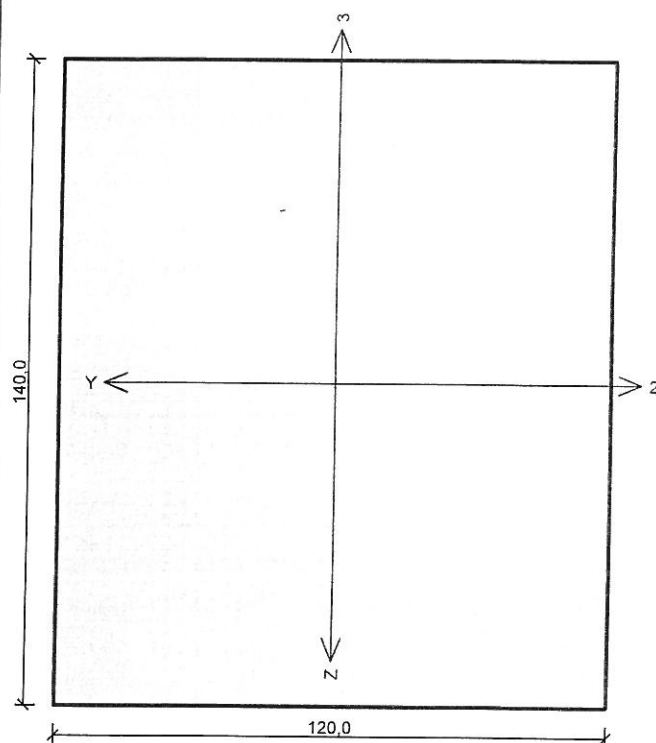
Extrémy po styčnících:

| Max. reakce | Kombinace | R _y [kN] | R _z [kN] | RO _x [kNm] |
|--|----------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Styčník č.4 - rel. k 1; 0,404 m od výchozího v ose 1 | | | | |
| Max.R _y | Kombinace 3(b) | 0,00 | 2,72 | - |
| Max.R _z | Kombinace 3(a) | 0,00 | 2,74 | - |
| Min.R _y ,R _z | Kombinace 2(b) | -4,11 | -0,30 | - |
| Styčník č.5 - rel. k 2; 0,404 m od výchozího v ose 1 | | | | |
| Max.R _z | Kombinace 3(a) | - | 2,74 | - |
| Min.R _z | Kombinace 2(b) | - | 1,44 | - |
| Styčník č.6 - rel. k 1; 4,102 m od výchozího v ose 1 | | | | |
| Max.R _z | Kombinace 5(b) | - | 12,56 | - |
| Min.R _z | Kombinace 1(b) | - | 6,64 | - |
| Styčník č.7 - rel. k 2; 4,102 m od výchozího v ose 1 | | | | |
| Max.R _z | Kombinace 3(a) | - | 8,93 | - |
| Min.R _z | Kombinace 2(b) | - | 6,58 | - |

(M2 Rea/OK | W4:G1+G2 S3:G1+G2 S3:G1+G2+W4 W4:G1+G2+S3 MSÚ)



Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (4,102m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 120x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mm

Šířka průřezu $b = 120,0$ mm

Materiál: C20 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Pevnost v ohybu | $f_{m,k}$ | : 20,0 MPa |
| Pevnost v tahu ve směru vláken | $f_{t,0,k}$ | : 12,0 MPa |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken | $f_{c,0,k}$ | : 19,0 MPa |
| Pevnost ve smyku | $f_{v,k}$ | : 3,6 MPa |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna | $f_{c,90,k}$ | : 2,3 MPa |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa |
| Modul pružnosti | $E_{0,mean}$ | : 9500 MPa |
| 5% kvantil modulu pružnosti | $E_{0,05}$ | : 6400 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G_{mean} | : 590 MPa |
| Charakteristická hodnota hustoty | ρ_k | : 330,0 kg/m ³ |

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.5(b) - W4:G1+G2+S3, varianta (b)

Krátkodobé zatížení

$N = 6,618$ kN

$M_y = -2,320$ kNm

$V_z = 3,490$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,698$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,000$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,698$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.5(b) - W4:G1+G2+S3, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = 6,618$ kN; $M_y = -2,320$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 3,490$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 141,508$ kN; $M_{y,R} = -5,503$ kNm

$0,047 + 0,422 + 0,000 = 0,468 < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 18,702$ kN

$0,187 < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 91,5 (zatěžovací případ: Kombinace č.1(a) - G1+G2, varianta (a))

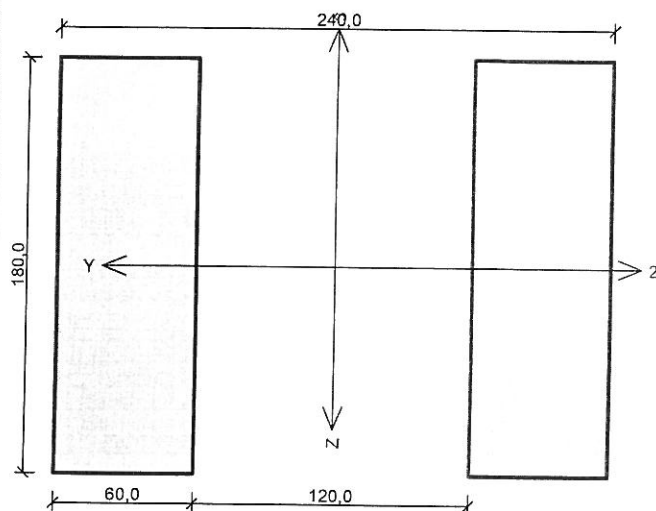
mezí štíhlost: 150,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" - průřez 1 (2,700m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: členěný průřez 240x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0$ mm
Šířka dílčího průřezu $b_1 = 60,0$ mm
Šířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 120,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Pevnost v ohybu | $f_{m,k}$ | : 22,0 MPa |
| Pevnost v tahu ve směru vláken | $f_{t,0,k}$ | : 13,0 MPa |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken | $f_{c,0,k}$ | : 20,0 MPa |
| Pevnost ve smyku | $f_{v,k}$ | : 3,8 MPa |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna | $f_{c,90,k}$ | : 2,4 MPa |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa |
| Modul pružnosti | $E_{0,mean}$ | : 10000 MPa |
| 5% kvantil modulu pružnosti | $E_{0,05}$ | : 6700 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G_{mean} | : 630 MPa |
| Charakteristická hodnota hustoty | ρ_k | : 340,0 kg/m ³ |

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1(a) - G1+G2, varianta (a)

Stálé zatížení

$N = 1,129$ kN
 $M_y = 2,404$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 5,399$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 5,399$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1(a) - G1+G2, varianta (a)

Vnitřní síly: $N = 1,129$ kN; $M_y = 2,404$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 129,600$ kN; $M_{y,R} = 5,092$ kNm

$0,009 + 0,472 + 0,000 = 0,481 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 311,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

$$A = 3,04 \text{ kN} \quad B = 6,36 \text{ kN} \quad \eta_{max} = 5729 \text{ mm}$$

KURČENA 12/16 cm / průměr dlu, C22 (C29) $f_{cd} = 0,9 \cdot \frac{22}{1,3} = 15,231 \text{ MPa}$
 $K_y = 572 \text{ cm}^3$

$$f_{med} = \eta_{ed} / K_y = 5729 \cdot 10^{-3} / 572 \cdot 10^{-6} = 10,333 \text{ MPa}$$

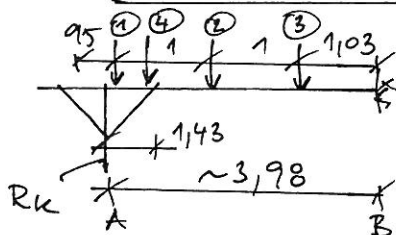
$$f_{med} / f_{cd} = 10,333 / 15,231 = 0,68 < 1,0$$

průřez: $\delta = 0,01256 \text{ m} < \eta_{pr} = \frac{e}{250} = 0,075 \text{ m}$ OK!

REKURČENA SLOUPEK (12/12 cm) DOVOLENÝ KLEŠTAN

$$R_g = 6,36 \times 2 + 0,2 \times 27 = 13,26 \text{ kN} (9,82)$$

5) VAŽNICE STŘEDOVÁ (V_{k2})



① 12,56 kN (9,73)

② $0,5 \times 5,47 + 0,5 \times 27 \times 335 = 5788 \text{ kN}$

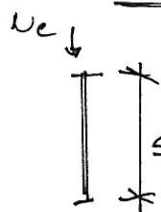
③ $0,5 \times 3,18 + 0,5 \times 27 \times 335 = 4,76 \text{ kN}$

④ 6,63 kN

$$A = 18,53 \text{ kN} \quad B = 12,27 \text{ kN} \quad \text{max } R_e = 14,38 \text{ kN}$$

KURČENO 16/20 cm / $0,865 < 1,0$ OK!

6) SLOUPEK KROU (R_k)



$$V_c = 18,53 + 27,46 + 12,56 = 58,55 \text{ kN} (38,7)$$

$\leq 3,40$ / 16/16 cm / průměr C24 (S10) $f_{cd} = 16,675 \text{ MPa}$ $\beta = 1,75$

šumák: $128,8 < 140 = 150$

posudek užitného tlaku: $0,739 < 1,0$ OK!

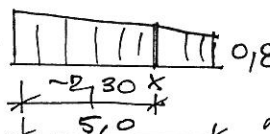
C) DOPLNĚNÍ STŘECHY NAD STÁVAJÍCÍ ČÁSTÍ OBJEKTU
foliemi

a) střešní - hydroizolace... $\dots 0,10 \text{ m}^2$

- tepelná izolace střešní $\dots 0,14 \times 7 = 0,98 \text{ m}^2$

- plošná izolace střešní OSB $\dots 0,025 \times 6 = 0,15 \text{ m}^2$

$$S_g = 0,39 \text{ m}^2$$

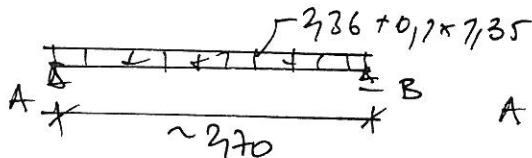
b) SNÍŽENÍ $S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$ μ_w - plocha seřazená sádku a užší střešní
 $\mu_{wp} = 1,75$ $x = 1,5$ z_0 
 $C = C_s = 1,0$

$$S_0 = S_k \cdot \mu_w \cdot C \cdot C_s = 0,7 \times 1,75 \times 1 \times 1 = 1,225 \text{ kN/m}^2$$

návrhová zatížení $z_{ed} = 0,39 \times 1,35 + 1,225 \times 1,5 = 2,36 \text{ kN/m}^2$ (1,62)

1) KROKUVY (Kp)

ukázkový $l = 370 \text{ m}$



$$z_{ed} = 2,36 \times 1 = 2,36 \text{ kN/m}$$

$$A = B = 3,37 \text{ kN} \quad \eta_{ed} \leq 428 \text{ kN/m}$$

10/14 cm | dle n. n. C22 $f_{red} = 15/237 \text{ MPa}$ $W_y = 326,6 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{red} = z_{ed} / W_y = 2,36 \cdot 10^3 / 326,6 \cdot 10^6 = 6,982 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{red} / f_{red} = 6,982 / 15,237 = 0,459 < 1,0$$

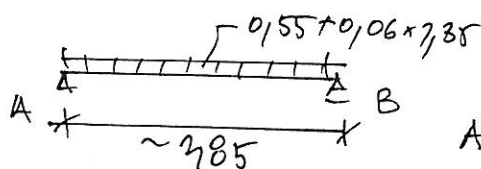
průhyb: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{1,72 \times 37^4}{0,1 \times 2286,6} = 0,0053 \text{ m} < y_{lim} = \frac{l}{250} = 0,0108 \text{ m}$
OK!

2) TRÁNKY PODKLADY (T1)

$$l_0 = 372 \text{ m} + l = 1,05 \times 372 = 385 \text{ m} \quad \text{trámkový } 0,625 \text{ m}$$

$$z_{ed} = 0,625 \text{ m} \times (0,65 \times 1,35) = 0,55 \text{ kN/m}$$

zatížení



$$A = B = 0,90 \text{ kN}$$

$$\eta_{ed} \leq 0,58 \text{ kN/m}$$

— krov. i. strop. $0,26 \times 1,5 = 0,39 \text{ kN/m}^2$
 — sádk. + rošt $0,26 \text{ kN/m}^2$

$$z_s = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

8/12 cm | dle n. n. C22 $f_{red} = 15/237 \text{ MPa}$ $W_y = 192 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{red} = 3,021 \text{ MPa} \quad \sigma_{red} / f_{red} = 3,021 / 15,237 = 0,20 < 1,0$$

průhyb: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{0,15 \times 37^4}{0,1 \times 1152} = 0,003 \text{ m} < y_{lim} = \frac{l}{350} = 0,0077 \text{ m}$
OK!

D) STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1. NP (STŘEŠNÍ OBJEKT)

D1) PODLAHA V POSILOVNĚ 2. NP (STROP NAD SKLADY SÁDEK)

ukázková konstrukce stropu tvořená trápkami jako trápkové bednění pro výrobu betonu, plechy jsou uvnitř ocel. válc. nosičů

smladbe stropu - zátižím

2) slabce - no'ciopno' peme - pypno' podlahe... $0,10 \text{ m}^2$

- trkon. naronuue... $0,059 \times 29 = 1,72 \text{ m}^2$

- kvoej. irotoe... $0,02 \times 1 = 0,02 \text{ m}^2$

- telon. duseo + eif' kati... $\sim 0,09 \times 25 = 2,25 \text{ m}^2$

- kop'e. pue... $0,10 \text{ m}^2$

$g_{s1} = 3,89 \text{ m}^2$

$g_{s2} = 0,44 \text{ m}^2$

- kopy' kof' + minube. rno 100 m... $0,15 \text{ m}^2$

- s dk + kof'... $0,10 \text{ m}^2$

- alu mied' kony' podlahe... $\sim 0,06 \times 7,5 = 0,45 \text{ m}^2$

6) mo'vodi' u' zali'zím (telonieno - koi. e4) - $p_n = 5,0 \text{ m}^2$

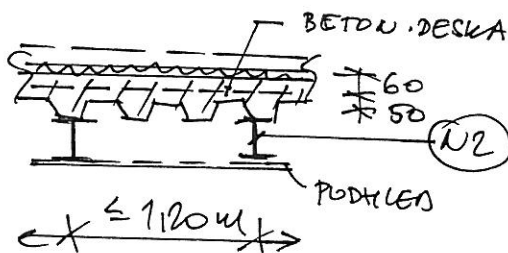
no'vion' zali'zím dle nov. 6.102, 6.106 (pno pue + telon. duseo)

$g_{ed}^1 = 3,89 \times 1,35 + 0,7 \times 5 \times 1,5 = 10,50 \text{ m}^2$

$g_{ed}^2 = 3,89 \times 1,15 + 5 \times 1,5 = 11,97 \text{ m}^2$ (8,89)

1) TRAPEZOVÍ PLECH

$\eta_{ed} = 1/8 \times 11,97 \times 1,2^2 = 2,155 \text{ km}$



TRAPEZ. PLECH - KAPE, VSTĚV. 11001
(K. 0,80 m) - TP 1142 F

$f_{yD} = 290/1,3 = 223,07 \text{ MPa}$ $K_f = 12,83 \text{ cm}^3$
 $I_f = 40,47 \text{ cm}^4$

$\pi_{RD} = K_f \cdot f_{yD} = 12,83 \cdot 223,07 \cdot 10^{-3} = 2,862 \text{ km} > \eta_{ed} = 2,155 \text{ km}$

pu'kto: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{8,89 \cdot 1,12^3}{2,15 \cdot 40,47} = 0,0028 \text{ m} < \delta_{\text{m}} = \frac{e}{350} = 0,0034 \text{ m}$
BTOLU!

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT TRAP. PLECH u CB PROFIL - 55/250 K. 0,175 m

2) BETONOVÁ DESKA

$\eta_{ed} = 1/8 \times 11,97 \times 1,2^2 = 2,155 \text{ km}$ BETON C20/25 + $f_{cd} = 20/1,15 = 17,33 \text{ MPa}$

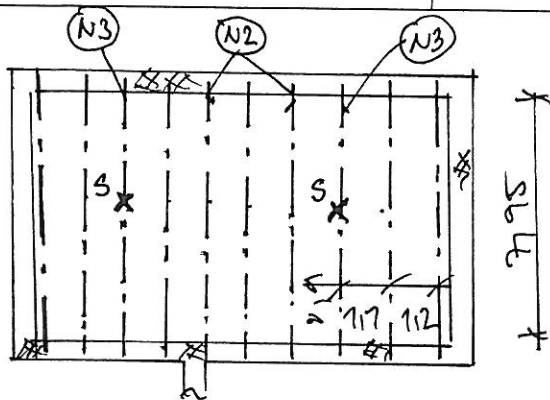
$f_{yD} = 290/1,15 = 252,17 \text{ MPa}$

SÍŤ KATY 100/100 x 5/5 m + $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$

$\pi_{RD} = 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot 252,17 / (0,8 \times 1 \times 17,33) = 0,0073 \text{ m}$

$\pi_{RD} = 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot 252,17 \cdot (0,03 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0073) = 2,244 \text{ km} > \eta_{ed} = 2,155 \text{ km}$

POZN: S OHLÉDEM NA MAX. UMĚTÍ UHODNĚJST POUŽÍT R. 65-70 m BTOLU!



Návrhová úprava účinné podtlakové
(dle tab. 6.10a, 6.10b)

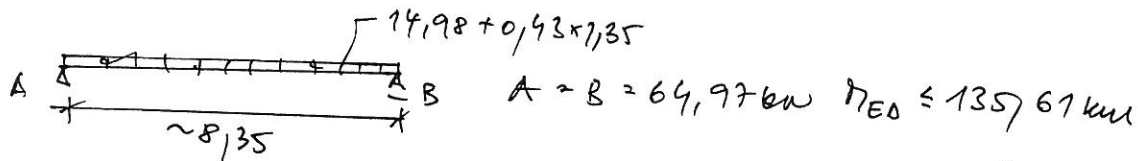
$$q_{ed}^1 = (3,89 + 0,44) \times 1,35 + 0,7 \times 5 \times 1,5 = 17,10 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{ed}^2 = (3,89 + 0,44) \times 1,15 + 5 \times 1,5 = 13,48 \text{ kN/m}^2 \quad (9,33)$$

3) NOSNÍK STŘOPU (N2)

nosník max. $\approx 11,2 \text{ m} \rightarrow q_{ed} = 11,2 \times 13,48 = 151,98 \text{ kN} \quad (11,20)$

$l_0 = 7,95 \text{ m} + l = 1,05 \times 7,95 \leq 8,35 \text{ m}$



I 320 dle S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa}$ $K_{\phi} = 787 \text{ cm}^3$ $I_{\phi} = 12500 \text{ cm}^4$

$\sigma_{Rd} = K_{\phi} \cdot f_{y0} = 787 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 159,60 \text{ kN} > \eta_{ed} = 135,61 \text{ kN}$

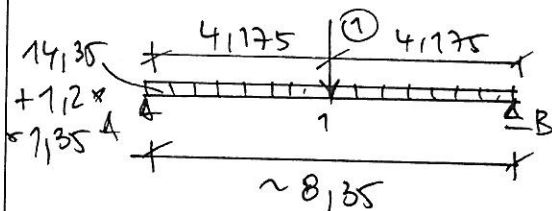
průhyb: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{11,87 \times 8,35^3}{31 \times 12500} = 0,0285 \text{ m}$ $\eta_{\text{m}} = \frac{l}{350} = 0,0239 \text{ m}$

z hlediska průhybu lehota!

Návrheno I 340 popř. I PE 360

4) NOSNÍK STŘOPU (N3)

- kromě podlahy je nosník přitížen nákladem stropu kromě S_k



$l_0 = 7,95 \text{ m} + l = 1,05 \times 7,95 \leq 8,35 \text{ m}$

$\text{řís. } (1,2 + 1,1) \times 0,5 = 1,15 \text{ m}$

$q_{ed} = 1,15 \times 13,48 = 15,50 \text{ kN/m} \quad (10,73)$

$A = B = 93,95 \text{ kN}$

$\text{① } S_k = 53,55 \text{ kN} \quad (38,70)$

$\eta_{ed} = 248,88 \text{ kN}$

HEA 340 dle S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa}$ $K_{\phi} = 1680 \text{ cm}^3$ $I_{\phi} = 27690 \text{ cm}^4$

$\sigma_{Rd} = K_{\phi} \cdot f_{y0} = 1680 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 343,37 \text{ kN} > \eta_{ed} = 248,88 \text{ kN}$

průhyb: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{11,83 \times 8,35^3}{31 \times 27690} + 0,02083 \cdot \frac{38,7 + 8,35^3}{31 \times 27690} =$

$= 0,021 \text{ m} < \eta_{\text{m}} = \frac{l}{350} = 0,0239 \text{ m}$ lehota!

E) STROPY STŘEDNÍ - SPOJOVACÍ ČÁSTI (DVOUPODLAŽNÍ)

PRO FAKTODENÍ AKURČENO POUŽITI STROPNÍCH PANELOV SPIROU TL. 250 MM (STROP NAD 1. NP) RESPEKTIVE PANELOV SPIROU TL. 200 MM (STROP NAD 2. NP - STŘECHA)

E1) STROP NAD 2. NP (STŘECHA)

PRO FAKTODENÍ AKURČENO POUŽITI STROPNÍCH PANELOV SPIROU TL. 200 MM
FOUKČNÍ

a) sklepi - hromadit... $0,10 \text{ m}^2$

- modif. pa's - $0,10 \text{ m}^2$

- tepel. izolace... $0,2 \times 0,5 = 0,10 \text{ m}^2$

- fazonování... $0,10 \text{ m}^2$

- spojovací námo - PĚCHOVETON 30 - 230 MM - $0,16 \times 5 = 0,80$
($\rho = 500 \text{ kg/m}^3$)

- panel SPIROU 200... $2,70 \text{ m}^2$

- omítka... $0,015 \times 18 = 0,30 \text{ m}^2$

$2,8 = 4,20 \text{ m}^2$ (za SPIROU = $1,50 \text{ m}^2$)

b) NAPODILE' - SMĚN $S_k = 0,70 \text{ kg/m}^2$ VČETN STROP (STŘECHA)

$\alpha = \alpha = 100$ $\mu_m = 20$

UVAŽOVÁNO S MOŽNOSTÍ SEPENÍ
SKEŤU + VÝŠI STŘECHY

$S_0 = S_k \cdot \mu_m \cdot \alpha \cdot \alpha = 0,7 \times 20 \times 1 \times 1 = 1,40 \text{ m}^2$

NÁVRHOVÉ FAKTORY (dle normy G.10) $+ g_{ed} = 4,20 \times 1,35 + 1,4 \times 1,5 =$
 $= 7,77 \text{ m}^2$ (5760)

1) NÁVRH PANELOV SPIROU TL. 200 MM

$l_0 = 5,875 \text{ m} + l = 1,05 \times 5,875 \leq 6,15 \text{ m}$

POUŽIT TYP SP 6 200 97 (VÝROBCE GOLDBECK PREFAB)

TYP PPD... / 207 (VÝROBCE PREFAB BRNO)

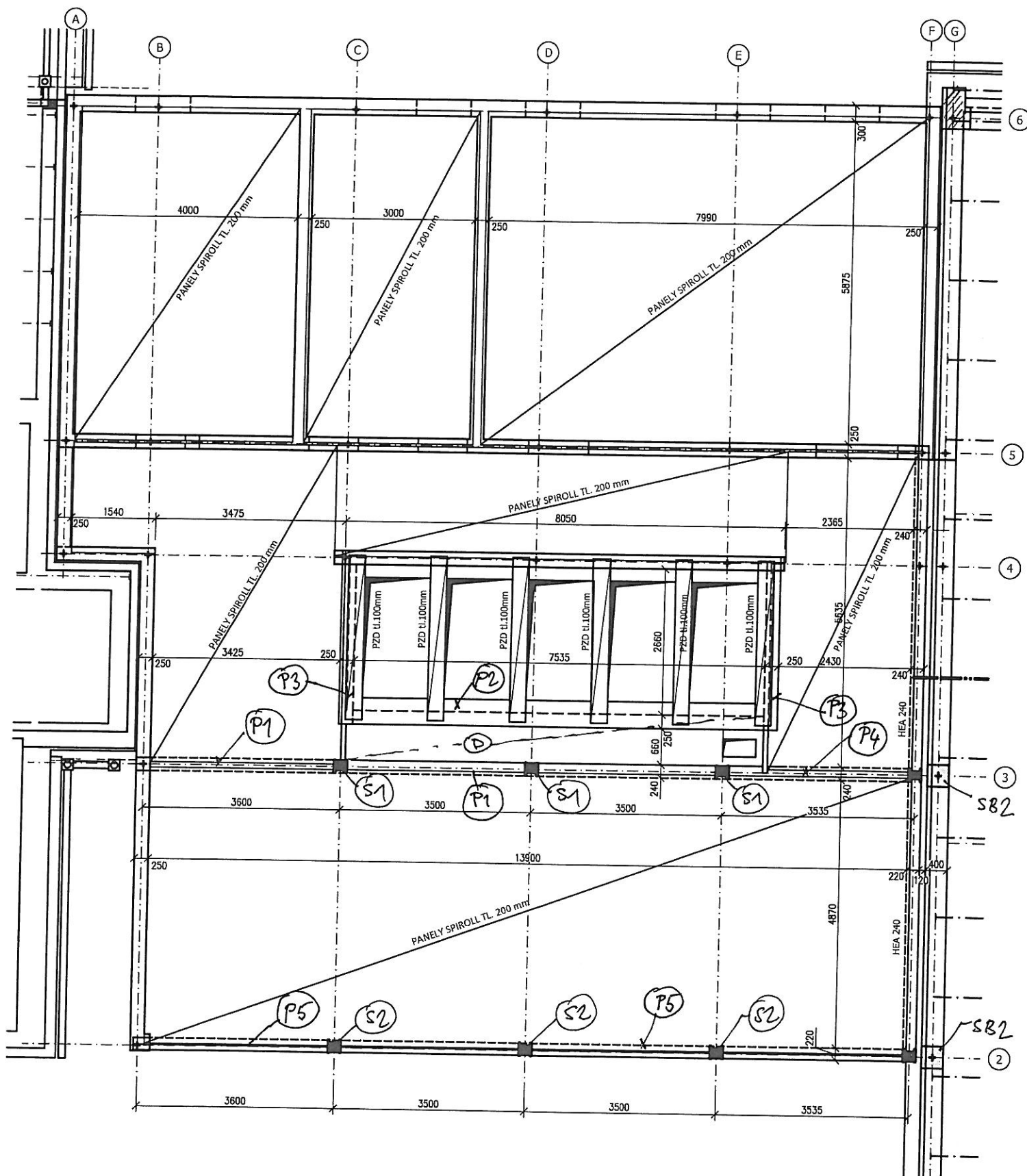
2) nosník - PRŮVLAK (P1)

z. s. $\sim 0,5 \times (5,775 + 5,115) = 5,45 \text{ m}$

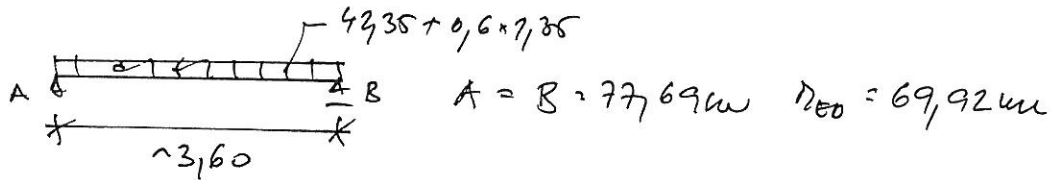
FOUKČNÍ $+ g_{ed} = 5,45 \times 7,77 = 42,35 \text{ m}^2$ (30,52)

57)

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 2NP (STŘECHA)



ПОЛУПРИКРЕМ СЕНТРИН ПР/РИС



HEA 220 oal S235 $f_{y0} = 235 / 1,15 = 204,35 \text{ MPa}$ $W_{y0} = 515 \text{ cm}^3$

$I_{PR0} = W_{y0} \cdot f_{y0} = 515 \cdot 204,35 \cdot 10^{-3} = 105,24 \text{ cm}^4$ $\Delta_{E0} = 69,92 \text{ mm}$

průhyb: $\delta = 0,073024 \cdot \frac{37,12 \cdot 3,6^4}{41 \cdot 5470} = 0,006 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{e}{400} = 0,009 \text{ m}$

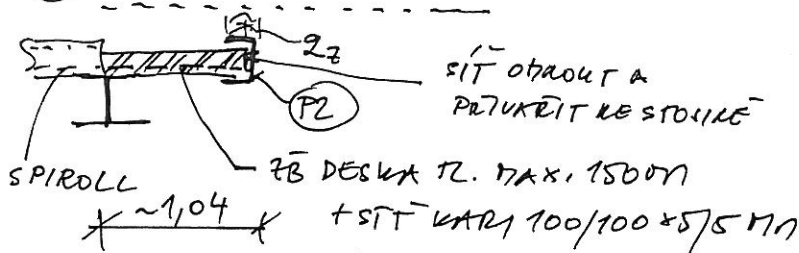
POZN: s ohledem na čin. délku uložení prvků SPIROLL optimalizace
OPTIMALIZACE POUŽIT HEA 240

3) NOSNÍK (P2)

NOSNÍK UVAŽUJEME DOBROUJEME SPOUJI (D) A DÍLE REAKCE OD PŘED DESKY
STĚNIN SPOUJE

① + P20... $0,3 \times 0,7 \times 25 = 0,75 \text{ m}^2$
- směr... $\sim 0,70 \text{ m}^2$ } $Q_{20} = 1,45 \text{ m}^2$ $Q_1 = 1/2 \times 1,45 \times 370 \times 1,35 = 364 \text{ kN} (1,96)$

① DOBROUJEME SPOUJI



7. PŘÍKLAD

$Q_{EC} = Q_1 + Q_2 + Q_3$

UPOVĚDOVKA (ATKA)

$Q_2 = 0,25 \times 0,45 \times 18 \times 1,35 = 273 \text{ m}^2 (203)$

$Q_2 \Rightarrow$ plocha... $0,44 \text{ m}^2 \times 1,35 = 0,59 \text{ m}^2$
+ směr... $(0,7 \times 0,8) = 0,56 \text{ m}^2 \times 1,35 = 0,76 \text{ m}^2$ } $Q_2 = 1,38 \text{ m}^2$

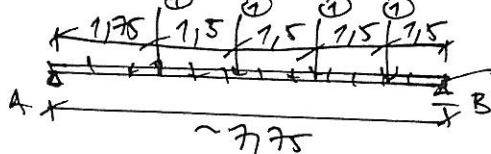
$Q_1 \Rightarrow$ $\sim 1,35 \times 1,38 = 1,87 \text{ m}^2 (1,30)$

$Q_1 \Rightarrow$ + směr... $0,15 \times 25 = 3,75 \text{ m}^2 \times 1,35 = 5,06 \text{ m}^2$
- směr... $1,4 \times 1,35 = 1,89 \text{ m}^2$
- směr... $0,56 \times 1,35 = 0,76 \text{ m}^2$ } $Q_1 = 7,79 \text{ m}^2$

$Q_1 \Rightarrow$ $\sim 0,52 \text{ m} \times 7,79 = 4,05 \text{ m}^2 (3,97)$

$Q_{E0} = 1,87 + 273 + 4,05 = 8,65 \text{ m}^2 (6,30)$

① 369 kN



$\Delta_{E0} = 80,44 \text{ mm}$

I 280 dle S235 $f_{y0} = 235/1,15 = 204,35 \text{ MPa}$ $W_y = 448 \text{ cm}^3$

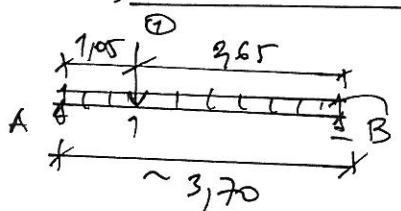
$\eta_{R0} = W_y \cdot f_{y0} = 448 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 91,55 \text{ kN} > \eta_{E0} = 80,44 \text{ kN}$

průhyb:
 $\eta = 0,07304 \cdot \frac{6,7 \times 7,75^3}{31 \times 6280} + \frac{7,75^3}{31 \times 6280} \cdot (0,0132 \times 7,96 + 0,0799 \times 7,96 + 0,0173 \times 7,96 + 0,0173 \times 7,96) = 0,0283 \text{ m} < \eta_{\text{lim}} = \frac{L}{400} = 0,0794 \text{ m}$

2 křesla průhyb u děrovaní!

KAPRÉNO I 300 $\eta = 0,0782 \text{ m} < \eta_{\text{lim}} = 0,0794 \text{ m}$ OK!

4) NOSNÍK - PŘÍVLAK (P3)



① $40,54 \text{ kN} (29,80)$

$3,73 + 0,25 = 4,00 \text{ m} - \text{ažko...} \sim 3,73 \text{ m} (303)$

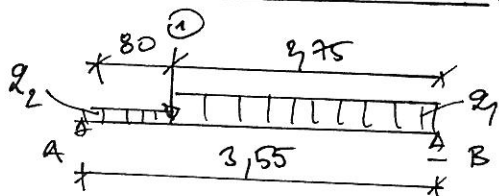
$A = 39,77 \text{ kN}$ $B = 17,78 \text{ kN}$ $\eta_E = 39,94 \text{ kN}$

I 220 dle S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa}$ $W_y = 278 \text{ cm}^3$

$\eta_{R0} = W_y \cdot f_{y0} = 278 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 56,87 \text{ kN} > \eta_{E0} = 39,94 \text{ kN}$

průhyb:
 $\eta = 0,07304 \cdot \frac{3,35 \times 3,7^3}{31 \times 3050} + 0,07304 \cdot \frac{29,8 \times 3,7^3}{31 \times 3050} = 0,0046 \text{ m} < \eta_{\text{lim}} = \frac{L}{400} = 0,0092 \text{ m}$ OK!

5) NOSNÍK - PŘÍVLAK (P4)



① $42,35 \text{ kN} (29,70)$

$z_1 = 42,35 \text{ kN}$

$z_2 = 0,5 \times 5,75 \times 7,77 = 20,10$

$0,5 \times 7,04 \times 7,77 = 4,05$ $\left. \begin{array}{l} z_1 = 29,06 \text{ kN} \\ z_2 = 4,05 \end{array} \right\} \eta_E = 34,11 \text{ kN} (17,39)$

$A = 90,27 \text{ kN}$ $B = 82,55 \text{ kN}$

$\max \eta_{E0} = 78,89 \text{ kN}$

HEA 220 $\eta_{R0} = 105,24 \text{ kN} > \eta_E = 78,89 \text{ kN}$

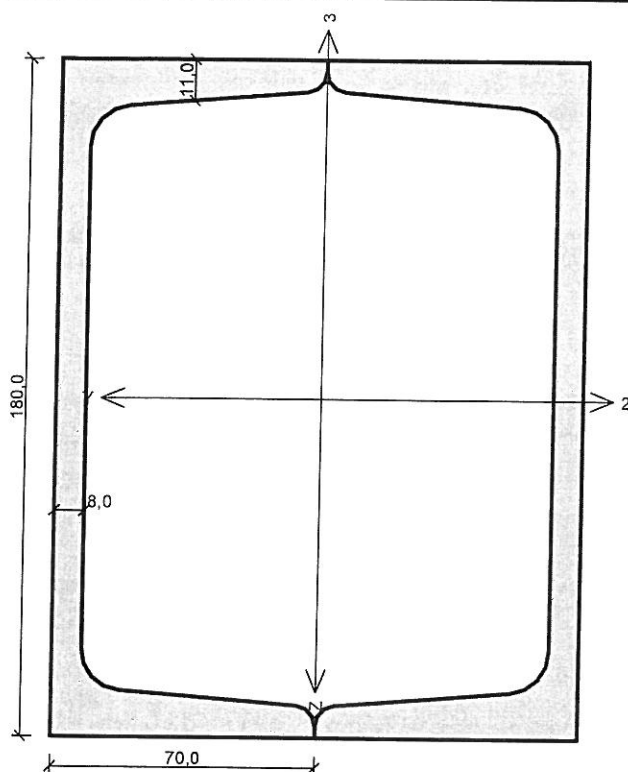
průhyb:
 $\eta = 0,07304 \cdot \frac{0,5 \times 3,55^3}{31 \times 5410} + \frac{3,55^3}{31 \times 5410} \cdot (0,0128 \times 25,70 + 0,0068 \times 13,92 + 0,0792 \times 83,93) = 0,0087 \text{ m} < \eta_{\text{lim}} = \frac{L}{400} = 0,0089 \text{ m}$ OK!

Pozn: s ohledem na užitím prvků s přílohou doporučené použít HEA 240

6) SLOUPEK (S1)

$N_{EC} = 90,27 + 1/2 \times 3,5 \times (29,06 + 0,87) = 133,8 \text{ kN}$
 $N_{GE} = 77,69 + 39,77 + 42 = 159,4 \text{ kN}$

sloup S1



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 2 x U(UPN) 180

Průřezová plocha: $A = 5,600E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 70,0 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,700E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,673E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,390E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,390E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_K = 3,005E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 4,412E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,582E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,837E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -154,400 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

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

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$M_z = -15,400 \text{ kNm}$

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,400 m

$L_z = 3,400 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 6,800 \text{ m}$

$L_y = 3,400 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 6,800 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -154,400 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -15,400 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -836,527 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -66,660 \text{ kNm}$

$|0,185 + 0,000 + 0,231| = |0,416| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -601,051 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -55,296 \text{ kNm}$

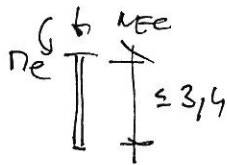
$|0,257 + 0,000 + 0,278| = |0,535| < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 124,4 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



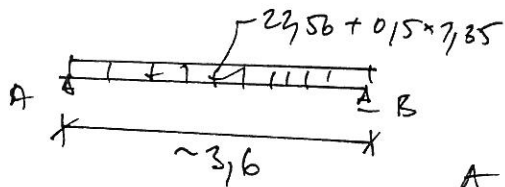
$$N_{Ee} = 157,4 \text{ kN} \quad N_e \leq 0,1 \times 157,4 = 15,74 \text{ kN} \quad \lambda = 20$$

oče S235

NAVRŽENO 2x4180 IJ / ALTERNATIVU, 2xIPE200 /

POŘADNÝ → M. 54

7) POSILK - PRŮVLAK (P5)



$$A = B = 47,83 \text{ kN}$$

FOUKLÍM

- K OČERNÍ ... $0,15 \times 5,12 \times 7,77 = 20,2 \text{ m}^2$

- K POKRYTÍ ... $0,15 \times 0,15 \times 7,4 \times 7,35 = 2,36 \text{ m}^2$

$Q_{E0} = 23,56 \text{ kN}$

$N_{E0} \leq 37,64 \text{ kN}$

IJ 4160 + L120/120/10 / oče S235 $f_{Rd} = 204,35 \text{ MPa}$ $K_d = 377 \text{ m}^3$

$$N_{Rd} = K_d \cdot f_{Rd} = 377 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 77,17 \text{ kN} > N_{E0} = 37,64 \text{ kN}$$

PRŮVLAK: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{76,82 \times 3,6^4}{21 \times 4820} = 0,0037 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{e}{400} = 0,009 \text{ m}$

PEVNĚ NA SLOUPEK (S2)

OTVOR!

$$R_{S2} = 47,83 + 1/2 \times 3,5 \times 23,3 = 82,60 \text{ kN}$$

NAVRŽENO PŘI 2x4180 (IJ). POKRYTÍ, 2xIPE200

E2) STROP ADO 1. NP (SKLAD MATERIÁLŮ, KOTECNA, SÁLCY, ...)

PŘI VYŠETŘENÍ NAVRŽENO POUŽITÍ STROPNÍCH PRÁVKŮ SPIROL 250

FOUKLÍM

a) obec - krom. obloží ... $0,07 \times 23 = 0,23 \text{ m}^2$

- krom. monolit + sítka ... $0,07 \times 24 = 1,68 \text{ m}^2$

- krom. izolace ... $0,02 \times 7 = 0,02 \text{ m}^2$

- přísl. SPIROL 250 ... $\sim 3,70 \text{ m}^2$

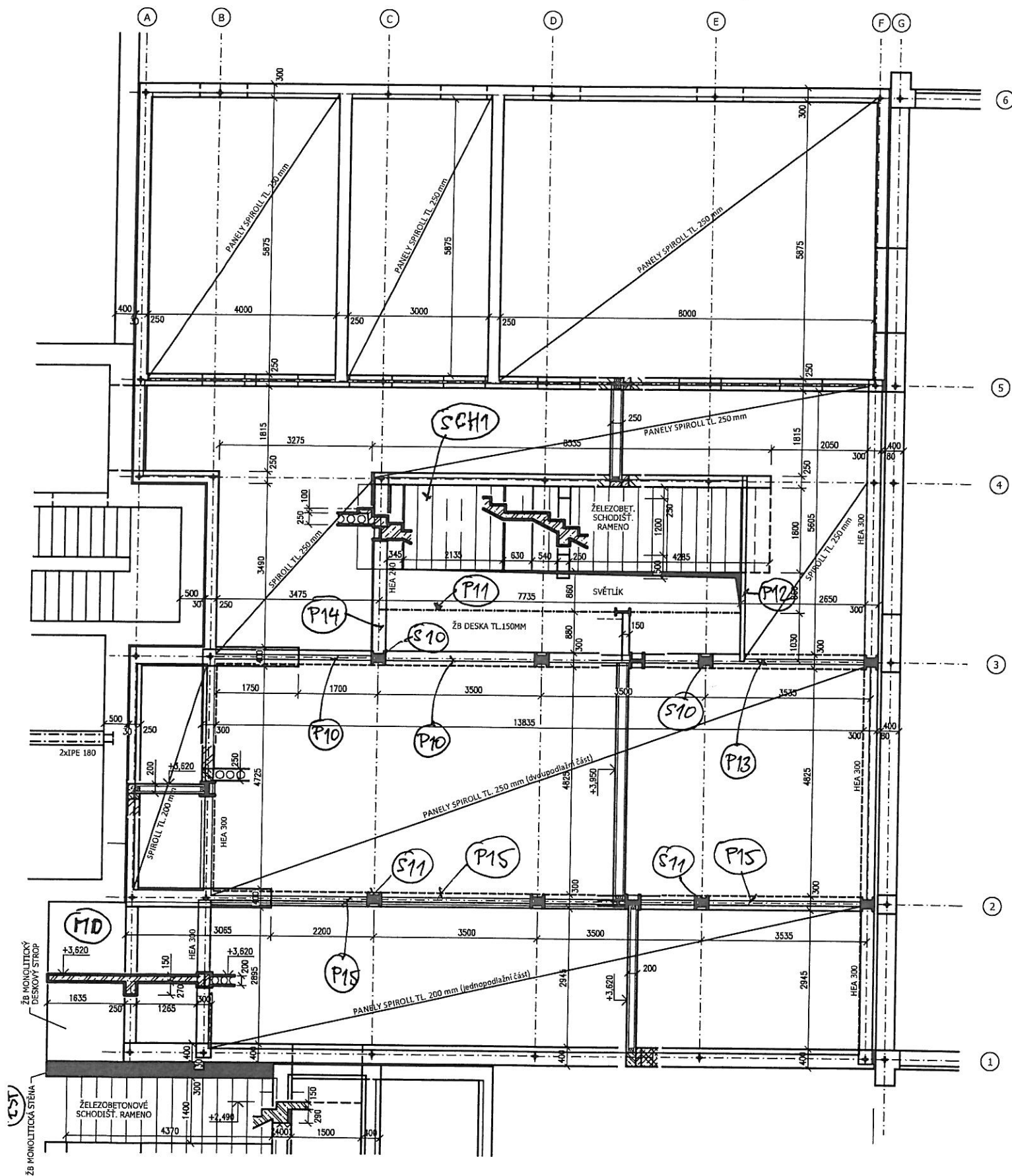
- omítky ... $0,075 \times 18 = 0,27 \text{ m}^2$

$$Q_s = 5,904 \text{ m}^2$$

- přísl. 2. NP -- $Q_{p2} = 1,50 \text{ m}^2$

b) monolitické fuklím (H, C3-C4, sítě) -- $p_n = 5,07 \text{ m}^2$

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1NP (SEVEROZÁPADNÍ ČÁST)



NÁVRHOVÝ POKRYTÍ → $q_{ED}^1 = (59 + 1,5) \times 1,35 + 0,7 \times 5 \times 1,5 = 15,24 \text{ kN/m}^2$
(dle normy G-109, 6.106) $q_{ED}^2 = (59 + 1,5) \times 1,15 + 5 \times 1,5 = 16,07 \text{ kN/m}^2$
(1340)

1) NÁVRH POKRYTÍ S PÍROU 250

$l_0 = 5,875 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 5,875 = 6,15 \text{ m}$

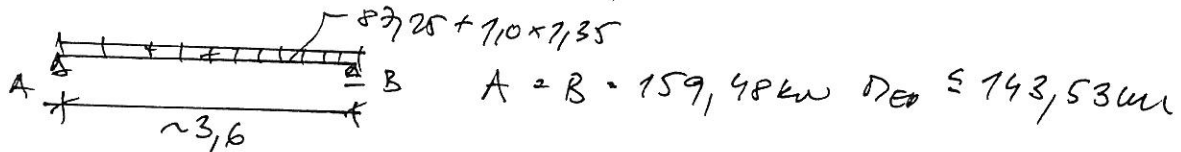
POUŽITÍ TYP SP6 25006 (VÝROBCE GOLDBECK PREFAB)

MP PPD.../256 (VÝROBCE PREFAB BRNO)

2) NOSNÍK - PRŮVLAK (P10)

z. s. $0,5 \times (5,75 + 5,75) = 5,75 \text{ m}$

$q_{ED} = 5,75 \text{ m} \times 16,07 = 92,25 \text{ kN/m} \quad (67,58)$



MIN. HEA 260 / dle S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa} \quad W_y = 1150 \text{ cm}^3$
 $I_y = 14920 \text{ cm}^4$

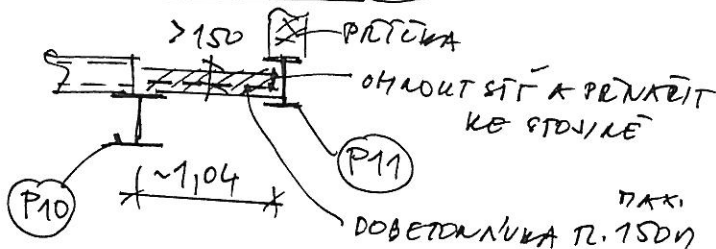
$M_{ED} = W_y \cdot f_{y0} = 1150 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 235,00 \text{ kNm} > M_{ED} = 143,53 \text{ kNm}$

průhyb: $\delta = 0,01304 \text{ m}$, $\frac{68,58 \cdot 3,6^4}{31 \times 14920} = 0,0048 \text{ m} \leq f_{lim} = \frac{l}{400} = 0,009 \text{ m}$

POZN: ALTERNATIVNĚ ČTE POUŽITÍ HEA 280

(HEA 300)

3) NOSNÍK (P11)



$0,15 \times 25 = 3,75 \text{ m}^2$ + SÍTĚ KATY 100/100 x 5/5 mm
- podle... $3,20 \text{ m}^2 > q_1$

$16,32 + 0,4 \times 1,35 \quad q_2 = 6,98 \text{ kN/m}^2$

$q_c = 16,32 \text{ kN/m}^2$

MIN. HEA 280 / dle S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa} \quad W_y = 652 \text{ cm}^3$

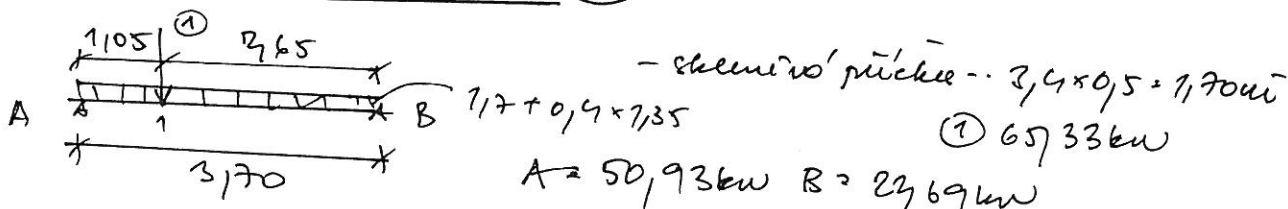
$M_{ED} = W_y \cdot f_{y0} = 652 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 133,24 \text{ kNm} > 126,58 \text{ kNm}$

průřez: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{1385,775}{41 \cdot 9790} = 0,02935 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{l}{400} = 0,0199 \text{ m}$

I300 z kleniska průřez 4 letitost!

navrženo I340 / $\delta = 0,0183 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = 0,0199 \text{ m}$

4) NOSNÍK - PRŮVLAK (P12) 7400!

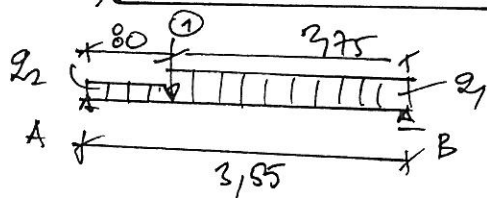


I240 ocel S235 $f_{t0} = 204,35 \text{ MPa}$ $\eta_{ie} = 52,29 \text{ mm}$ $W_y = 353 \text{ cm}^3$

$M_{Rd} = W_y \cdot f_{t0} = 353 \cdot 204,35 \cdot 10^{-3} = 72,14 \text{ kNm} > M_{ie} = 52,29 \text{ kNm}$

průřez: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{71 \cdot 3,77}{41 \cdot 4240} + 0,0156 \cdot \frac{48,4 \cdot 3,77^3}{41 \cdot 4240} = 0,0049 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{l}{400} = 0,0092 \text{ m}$

5) NOSNÍK - PRŮVLAK (P13) 57400!



$A = 168,8 \text{ kN}$ $B = 167,49 \text{ kN}$ $M_{Rd} = 148,02 \text{ kNm}$

navrženo DIN, HEB260 / ocel S235 $f_{t0} = 204,35 \text{ MPa}$

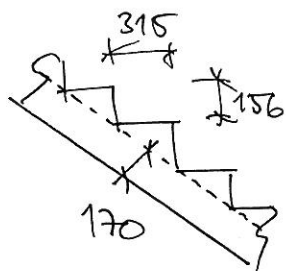
$M_{Rd} = 1150 \cdot 204,35 \cdot 10^{-3} = 235,70 \text{ kNm} > M_{ie} = 148,02 \text{ kNm}$

průřez: $\delta = 0,01304 \cdot \frac{0,9 \cdot 3,55}{41 \cdot 14920} + \frac{3,55^3}{41 \cdot 14920} \cdot (0,0128 \cdot 3,77 + 0,0068 \cdot 29,27 + 0,0192 \cdot 185784) = 0,00613 \text{ m} < \delta_{\text{lim}} = \frac{l}{400} = 0,0089 \text{ m}$

pozn: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT HEA300 / 57400!

6) 7B PODOUPÍNEČSKO DIŠTĚ SPOJACÍ ČÁST / SEK17

SCHODIŠTĚ JE NAVRŽENO JEDNODIŠTĚ S PĚTIPODESTOU
NOSNÍK PRUHEN JE 7B DESKA TL. 170 MM S DODATEČNĚ NABETOLOU.
SCHODIŠTĚOVNÍ STUPNÍ / BETON C25/30 XC3 XF3, ocel B500



rozložením

$$\cos \alpha = 0,896$$

a) rozdělení - obsah...

$$0,17 \times 25 / 0,896 = 4,743 \text{ m}^2$$

$$- \text{schodů} \dots 1/2 \times 0,156 \times 0,315 \times \frac{10}{3} \times 25 / 0,896 = 2,285$$

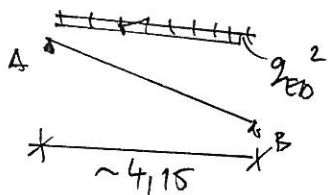
$$- \text{upraveno} \dots \sim 0,4 / 0,896 = 0,446 \text{ m}^2$$

$$\underline{S_k = 7,475 \text{ m}^2}$$

b) nehodnotí - $p_n = 5,07 \text{ m}^2$

hodnotí rozložením $\rightarrow q_{ED}^1 = 7,47 \times 7,35 + 0,7 \times 5 \times 7,5 = 15,33 \text{ kN/m}^2$
(dle nov. 6.10a, 6.10b)

$$q_{ED}^2 = 7,47 \times 7,15 + 5 \times 7,5 = 16,09 \text{ kN/m}^2 (13,47)$$



$$l_0 = 3,97 \text{ m} + l = 7,05 \times 3,97 \leq 4,15 \text{ m}$$

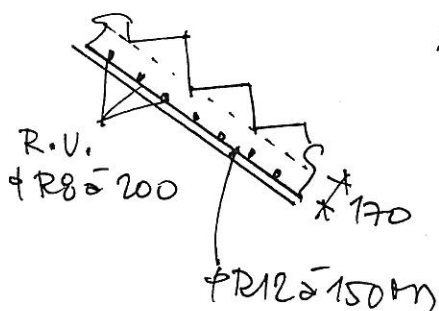
$$A_q = 1/2 \times 16,09 \times 4,15 = 33,39 \text{ kN/m}$$

$$M_{ED} = 1/8 \times 16,09 \times 4,15^2 = 34,64 \text{ kNm}$$

dimenzování

$H = 170 \text{ mm}$ BETON C25/30 x c1 kerň $< 25 \text{ mm}$

$\phi R12 @ 150 \text{ mm} \rightarrow A_s = 754 \text{ cm}^2$ $f_{cd} = 16,66 \text{ MPa}$ $f_{yk} = 434,78 \text{ MPa}$

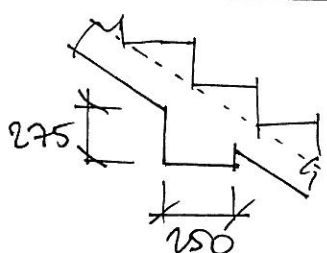


$$x = 754 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 / (1,018 \times 16,66) = 0,0246 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = 754 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot (0,138 - 0,5 \cdot 0,8 \times 0,0246) = 42,02 \text{ kNm} > M_{ED} = 34,64 \text{ kNm}$$

OK!

podestou nosník



$$l_0 = 1,2 \text{ m} + l = 7,05 \times 1,2 \leq 1,30 \text{ m}$$

rozložením

- u schodišť. roven $\sim 16,09 \cdot (1,9 + 2,1) = 64,36 \text{ kN/m}$

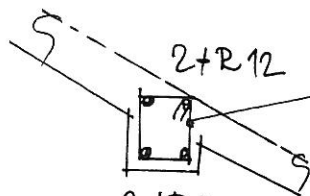
- rc. úlož. $\sim 0,25 \times 0,275 \times 25 \times 7,35 \leq 2,32 \text{ kN/m}$

$$Q_k = 1/2 \times 66,68 \times 7,3 = 43,34 \text{ kN}$$

$$q_{ED} = 66,68 \text{ kN/m}$$

$$M_{ED} = 1/8 \times 66,68 \times 7,3^2 = 14,09 \text{ kNm}$$

BETON C25/30 x c1, ocel B500, kerň rc. 25 mm



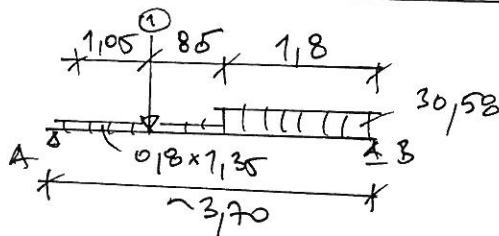
2R14
(výztih ~ 50%)

teniny + R60-150mm (výztih ~ 72%)

$$2R14 / \tau_{As} = 3,08 \text{ cm}^2$$

$$M_{R0} = 3,08 \cdot 10^5 \cdot 434,78 \cdot (0,23 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0402) \\ = 28,65 \text{ kNm} > M_E = 14,09 \text{ kNm} \quad \text{OK!}$$

7) NOSNÍK - PRŮVLAK (P14)



- re schodiště ... ~ 1,9 x 16,09 = 30,58 m

$$\textcircled{1} 65733 \text{ kN}$$

$$A = 6218 \text{ kN} \quad B = 6219 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 67,18 \text{ kNm}$$

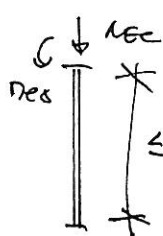
MIN. HEA 220 / ocel S235 $f_{y0} = 204,35 \text{ MPa} \quad I_y = 575 \text{ cm}^4$

$$M_{R0} = 575 \cdot 204,35 \cdot 10^3 = 105,24 \text{ kNm} > M_E = 67,18 \text{ kNm}$$

Průhyb: $\delta = 0,07304 \cdot \frac{0,6 \cdot 3,7^3}{21 \cdot 5410} + \frac{3,7^3}{21 \cdot 5410} \cdot (0,0756 \cdot 48,4 + 0,074 \cdot 87,05) \\ = 0,0085 \text{ m} < y_{lim} = \frac{l}{400} = 0,0092 \text{ m} \quad \text{OK!}$

pozn: s ohledem na výkon reťezu v průhybu doporučeno HEA 240/

8) SLOUP (S10)



$$N_{EC} = N_{1S} + N_{2S}$$

$$N_{2S} = 154,4 \text{ kN (ek. 55)}$$

$$N_{1S} = 6218 + 159,48 + (0,5 \cdot 3,5 \cdot 49,9) =$$

$$N_{EC} = 154,4 + 309 = 463,4 \text{ kN} \quad \Rightarrow 309,0 \text{ kN}$$

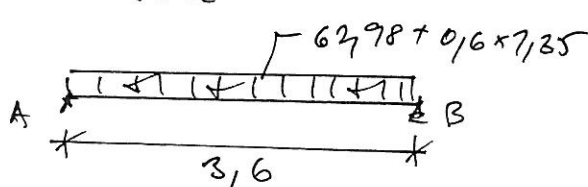
$$N_{EK} \leq 0,1 \cdot 463,4 \leq 46,3 \text{ kNm}$$

navrženo 2 x 4240 [I] / ocel S235 $\rho = 20 \quad l = 3,6 \text{ m}$

podmínky → ek. 61 ALTERNATIVĚ LZE POUŽÍT 2 x IPE 270 II

9) NOSNÍK - PRŮVLAK (P15)

NOSNÍK NA ROZTŘAŽNÍ BEDNĚRODRAŽNÍ A DVOUPORADĚM ČÁSTI



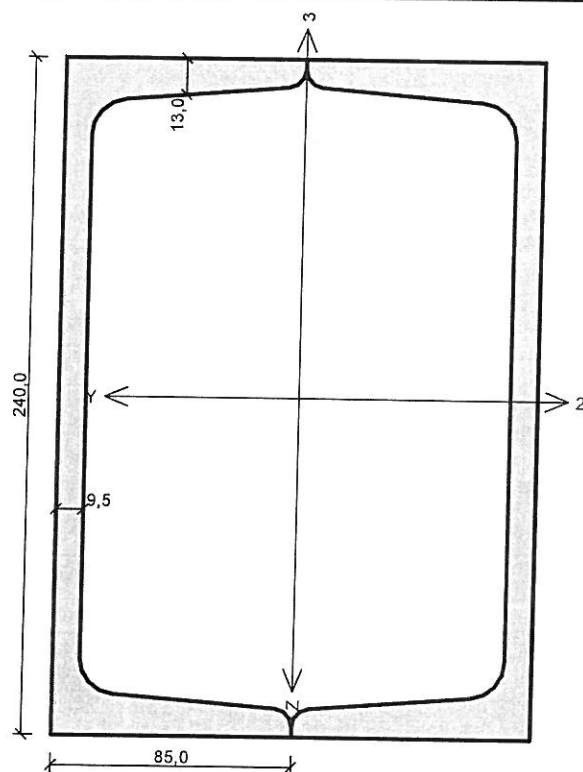
folie

$$\text{strop} \dots 0,5 \cdot 575 \cdot 16,07 = 41,23 \text{ m}$$

$$\text{terasa} \dots 0,5 \cdot 3,2 \cdot 13,59 = 21,75 \text{ m}$$

$$q_{ED} = 6218 \text{ kN} (4732)$$

sloup S10



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 2 x U(UPN) 240

Průřezová plocha: $A = 8,460E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 85,0 \text{ mm}$ $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 7,200E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,822E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -6,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,496E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 6,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,496E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 7,325E07 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_w = 2,383E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 7,153E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,300E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| $N = -463,400 \text{ kN}$ | |
| $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = -46,300 \text{ kNm}$ |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | |
| $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,600 m

| | | |
|-------------------------|---------------|------------------------------|
| $L_z = 3,600 \text{ m}$ | $k_z = 2,000$ | $L_{cr,z} = 7,200 \text{ m}$ |
| $L_y = 3,600 \text{ m}$ | $k_y = 2,000$ | $L_{cr,y} = 7,200 \text{ m}$ |

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -463,400 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -46,300 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1545,719 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -124,551 \text{ kNm}$

$|0,300 + 0,000 + 0,372| = |0,672| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1130,297 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -93,789 \text{ kNm}$

$|0,410 + 0,000 + 0,494| = |0,904| < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 107,1 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

$$A = B = 114,83 \text{ kN} \quad \eta_{ed} = 103,39 \text{ kN}$$

MIN. HEA 280 / ocel S235 $f_{yk} = 235 \text{ MPa}$ $W_y = 836 \text{ cm}^3$

$$\eta_{Rd} = 836 \times 235 \times 10^{-3} = 196,47 \text{ kN} > \eta_{ed} = 103,39 \text{ kN}$$

průhyb: $\eta = 0,01304 \cdot \frac{48/02 \times 3,6^4}{21 \times 10^450} = 0,0048 \text{ m}$ $\gamma_m = \frac{R}{400} = 0,009 \text{ m}$

10) SLoup (S11)

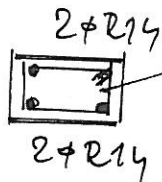
OKROUŽ!

$$l = 3,6 \text{ m} \quad \beta = 20 \quad \text{ocel S235}$$

$$N_{ed} = N_1 + N_2 = 826 + 2 \times 114,9 = 312,4 \text{ kN} \quad \eta_{ed} = 0,1 \times 312,4 = 31,20 \text{ kN}$$

NAVRŽENO 2x4220(CI) POPR. 2xIPE 240(II)

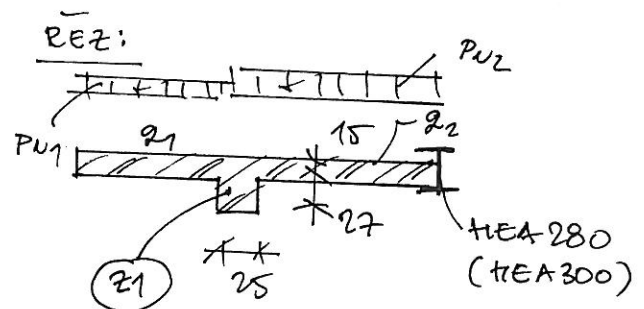
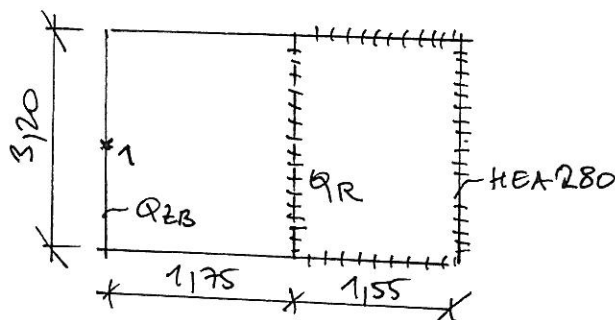
11) 7B FUNKČNÍ VĚNCE KOLAČNÍ STĚNA (FUNKČNÍ)



PRŮHŮVY + R80 250 mm, BETON C25/30 x C7
(OLEL B 500) KRYTÍ PRŮHŮV 25 mm

F.) STROPNÍ DESKA NAD VSTUPNÍ JEDNOPODLAŽNÍ ČÁSTÍ

(MD)



Funkční

128 - k. n. l. a. b. k. m. m.

$$275 - \text{sloup} \rightarrow q_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2 \quad q_{28} (\text{základ}) - p_0 = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

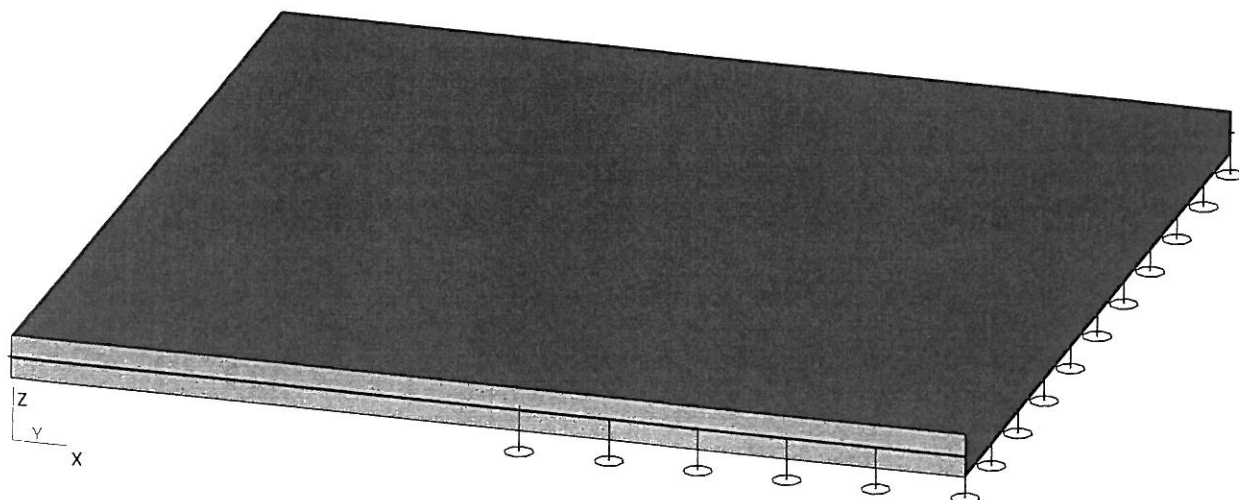
$$375 - \text{podlažní} \quad p_{N1} = 1,50 \text{ kN/m}^2 (\text{střešní})$$

$$p_{N2} = 4,0 \text{ kN/m}^2 (\text{terasa})$$

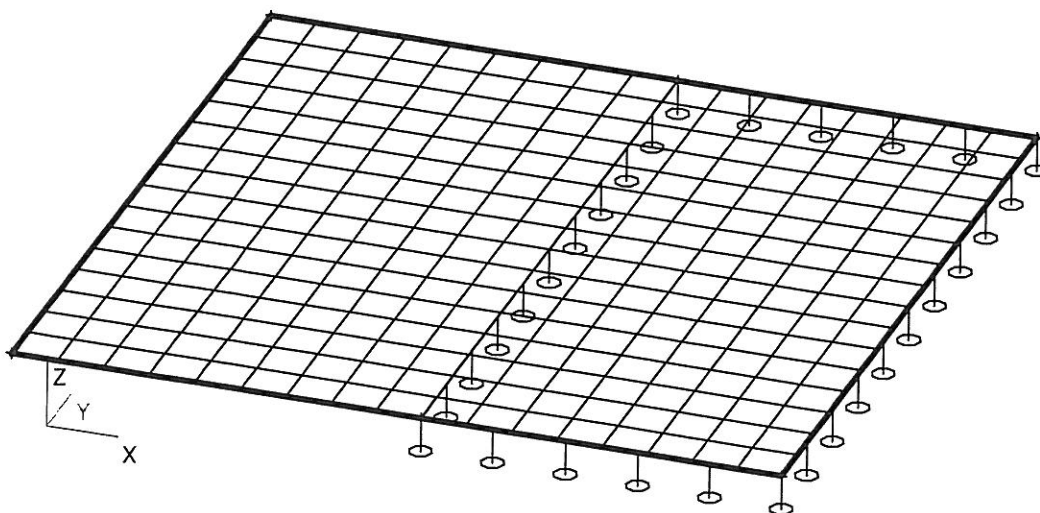
UPOVĚDĚNÍ 78. 63 - 65

$$q_R \text{ vzhledem ke zbrojení} = 33,0 \text{ kN/m}^2 (23,7)$$

1. schéma desky MD



2. statický model



3. Materials

| Name | Type | Unit mass [kg/m³] | E [MPa] | Poisson - nu | G mod [MPa] | Thermal exp [m/mK] | Characteristic compressive cylinder strength f _{ck} (28) [MPa] |
|--------|-------|----------------------|------------|--------------|----------------|-----------------------|--|
| C25/30 | Beton | 2500,0 | 3,1500e+04 | 0,2 | 1,3125e+04 | 0,00 | 25,00 |

| Name | Type | Unit mass [kg/m³] | E [MPa] | Poisson - nu | G mod [MPa] | Thermal exp [m/mK] | Characteristic yield strength f _{yk} [MPa] |
|--------|---------------|----------------------|------------|--------------|----------------|-----------------------|--|
| B 500B | Výztužná ocel | 7850,0 | 2,0000e+05 | 0,2 | 8,3333e+04 | 0,00 | 500,0 |

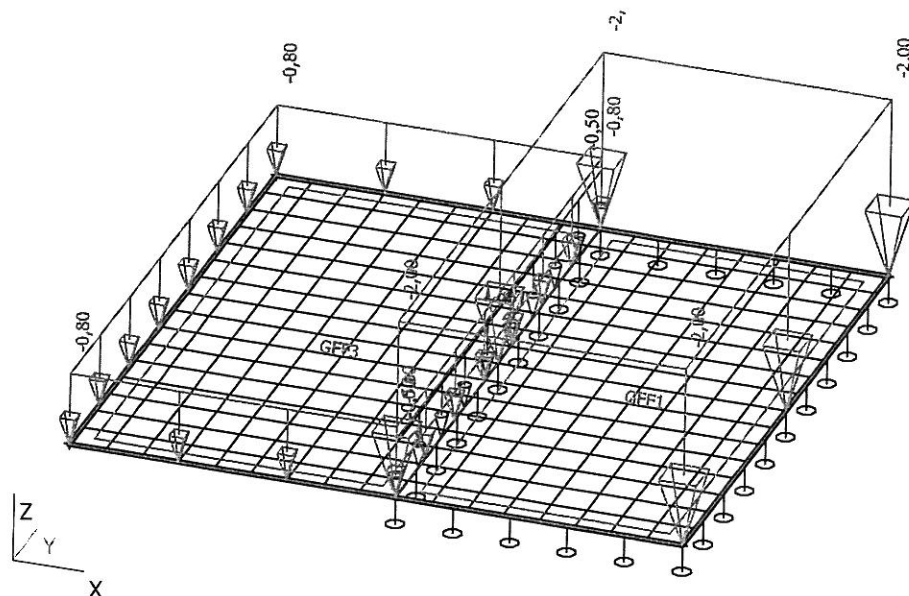
4. Node

| Name | Coord X [m] | Coord Y [m] | Name | Coord X [m] | Coord Y [m] |
|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|
| N1 | 0,000 | 0,000 | N4 | 3,300 | 3,200 |
| N2 | 0,000 | 3,200 | N5 | 3,300 | 0,000 |
| N3 | 1,750 | 3,200 | N6 | 1,750 | 0,000 |

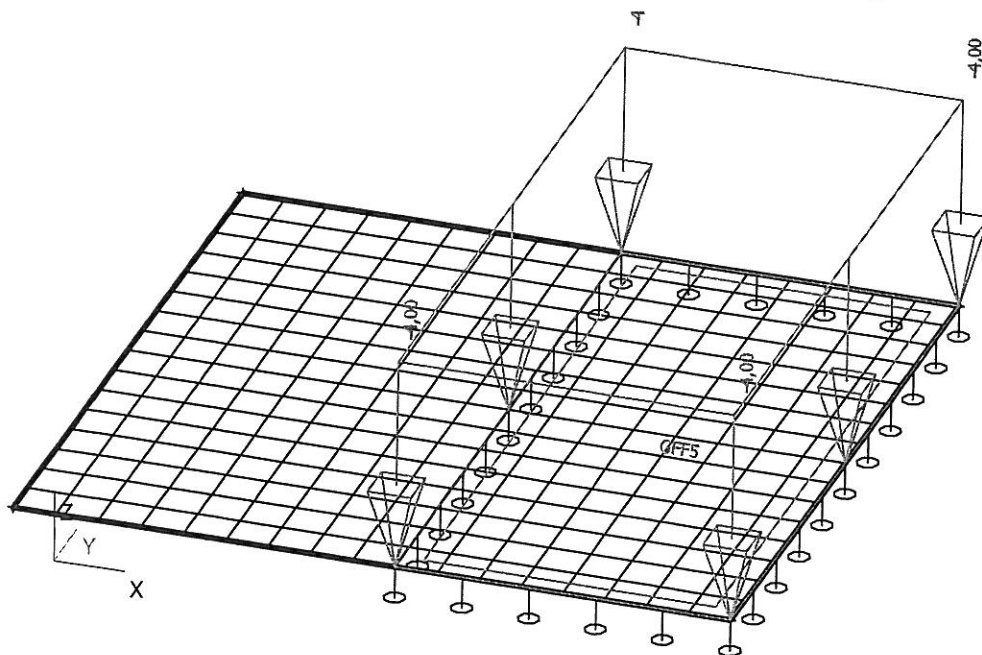
5. Member 2D

| Name | Material | Th. [mm] | Thickness type | Type | Layer |
|------|----------|-------------|----------------|------------|---------|
| S1 | C25/30 | 150 | constant | deska (90) | Vrstva1 |

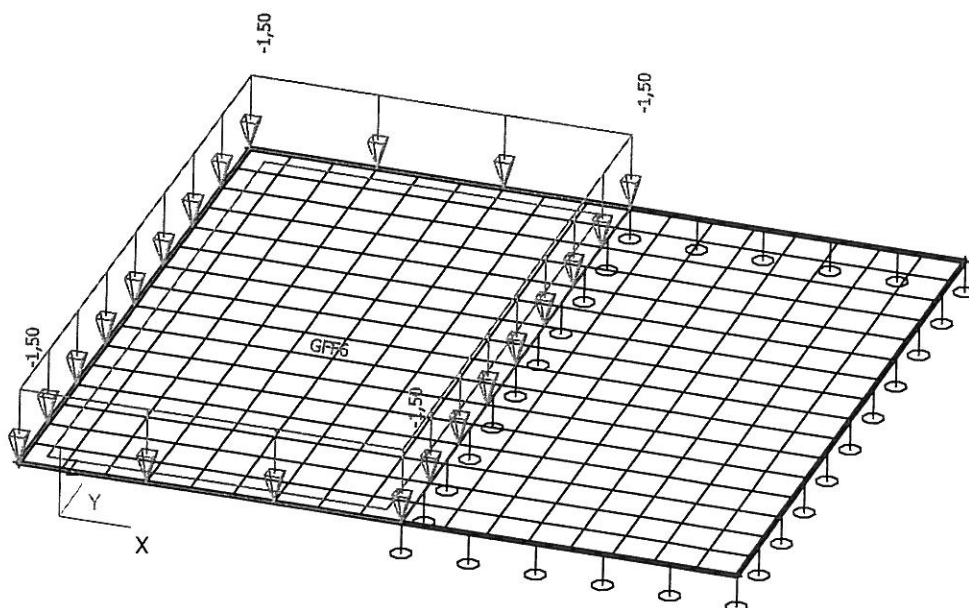
6. střeby / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



7. užité 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. užitné 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



9. Load cases

| Name | Action type | LoadGroup | Load type | Spec | Direction | Duration | Master load case |
|----------|-------------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|------------------|
| beton | Permanent | LG1 | Self weight | | -Z | | |
| střecha | Permanent | LG1 | Standard | | | | |
| užitné 1 | Variable | terasa | Static | Standard | | Short | None |
| užitné 2 | Variable | terasa | Static | Standard | | Short | None |

10. Combinations

| Name | Description | Type | Load cases | Coeff. [-] |
|------|-------------|---------------------------|------------|------------|
| CO1 | návrh | EN-ULS (STR/GEO) Set B | beton | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | užitné 1 | 1,00 |
| | | | užitné 2 | 1,00 |
| CO2 | charakt | EN-SLS Characteristic | beton | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | užitné 1 | 1,00 |
| | | | užitné 2 | 1,00 |

11. 2D member - Internal forces

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Combinations : CO1

Elementary design magnitudes. In nodes, avg. on macro.

| Case | Member | elem | mxD+ [kNm/m] | myD+ [kNm/m] | mxD- [kNm/m] | myD- [kNm/m] |
|------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| CO1 | S1 | 152 | -0,25 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| CO1 | S1 | 145 | 14,84 | 8,35 | 0,00 | -1,38 |
| CO1 | S1 | 254 | 0,00 | -0,30 | 0,58 | 0,37 |
| CO1 | S1 | 146 | 1,02 | 0,99 | -2,02 | -1,13 |
| CO1 | S1 | 265 | 3,58 | 3,45 | 1,70 | 1,83 |
| CO1 | S1 | 145 | 10,90 | 3,48 | 0,00 | -3,48 |
| CO1 | S1 | 145 | 3,58 | 3,45 | 1,70 | 1,83 |

LICENÍ VNITŘNÍ SIL V DESCE

$$m_s + = 14,84 \text{ km} \quad (\text{horní})$$

$$m_s - = 8,35 \text{ km}$$

$$m_x - = 2,02 \text{ km} \quad (\text{dolní}) + m_{z.pu} \cdot 65$$

$$m_s - = 1,83 \text{ km}$$

průřez: $l_1 = 4,477 < l_{pu} = \frac{2L}{350} = 10,00 \text{ m}$ OK!

DIMENSIONÁL

$h = 150 \text{ mm}$, beton C25/30 x c1, $k_{RT} = 25 \text{ M}$

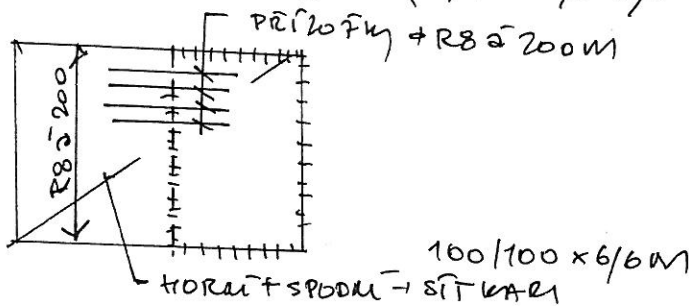
při obou površích navržena síťka $100/100 \times 6/6 \text{ mm}$ $A_s = 2,83 \text{ cm}^2$

$$M_{RO} = 2,83 \cdot 10^4 \cdot 426,08 \cdot (0,12 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0071) = 14,03 \text{ km} > m_{x,8}$$

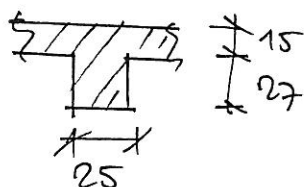
ve směru "x" (horní povrch) doplnění u síťky $R8 \text{ a } 200 \text{ mm}$
($A_s = 5,34 \text{ cm}^2$)

$$M_{RO} = 5,34 \cdot 10^4 \cdot 426,08 \cdot (0,12 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0071) = 25,79 \text{ km} > m_{x,8}^+ = 14,84 \text{ km}$$

OK!



F1) ŽEBROTEKNA (71)



beton C25/30 x c1, $k_{RT} = 25 \text{ M}$

715 - v. u. h

$$275 - \underline{8,46} + 6,6 = 15,06 \text{ km}^2$$

$$375 - \underline{m_{povrch}} + 3,63 + 5,20 = 8,83 \text{ km}^2$$

úpočet \rightarrow pu, 67 - 72

B) DVOURAMENNÉ SCHODIŠTĚ S KŘÍŽOVÝM VSTUPEM JEDNOPODLAŽNÍ ČKČ

$\cos \alpha \sim 0,898$, pro posuvnou uvažování RARENO MAX. PÉČE
užší PRVKY ŽB SCHODIŠTĚ JE ŽB DESKA TL. 170 mm S DOPATEČNĚ
NA BETONOVANÍ SCHODIŠTOVÝ STUPN

SCHODIŠTĚ NAVRŽENO ŽBETON C25/30 x c1, OCEL B500 S
DOPLNĚNÍ SÍŤOV, SÍŤE, KAM

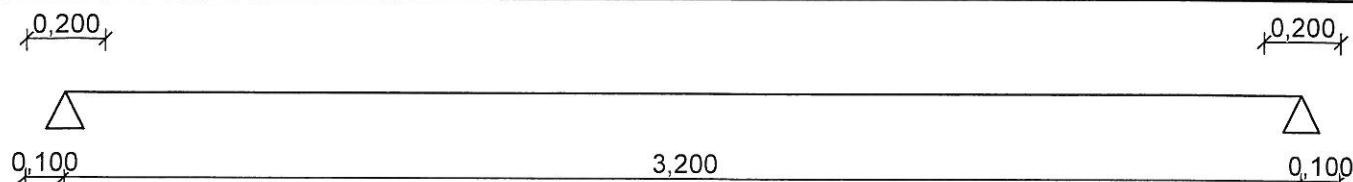
1 trám stropu Z1

1.1 Vstupní data

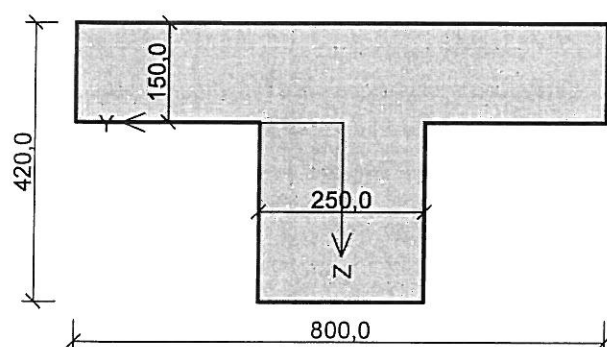
Geometrie

Délka dílce = 3,20m

| x [m] | Typ uzlu | Šířka [m] | A/L [m] | I/L [m ³] | Odsazení [m] |
|-------|----------|-----------|---------|-----------------------|--------------|
| 0,000 | kloub | 0,200 | - | - | 0,100 |
| 3,200 | kloub | 0,200 | - | - | 0,100 |



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Zatěžovací stavy

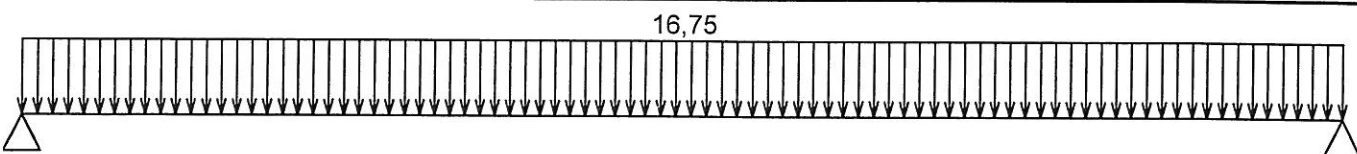
| č. | Název | Kód | Typ | γ_f ($\gamma_{f,inf}$)* | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|--------------------|--------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
| 1 | G1 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | Q2 silové-proměnné | Silové | Proměnné | 1,50 | - | C | 0,70 | 0,70 | 0,60 |

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G1 silové-stálé - zatížení

| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
|--------|------------|-----------|-----------|-------|
| pásové | 0,000 | 3,200 | 16,75kN/m | - |

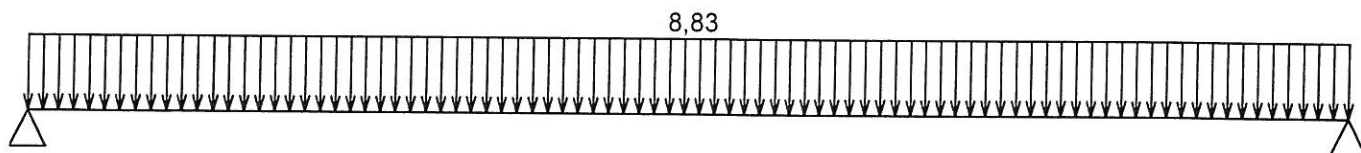


Q2 silové-proměnné - zatížení

| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
|--------|------------|-----------|----------|-------|
| pásové | 0,000 | 3,200 | 8,83kN/m | - |

ing. Hamala Miloslav, Uničov
 stropní deska nad vstupem (jednopodlažní část)
 žebro trámu Z1

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
 Přibice



Kombinace

1.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

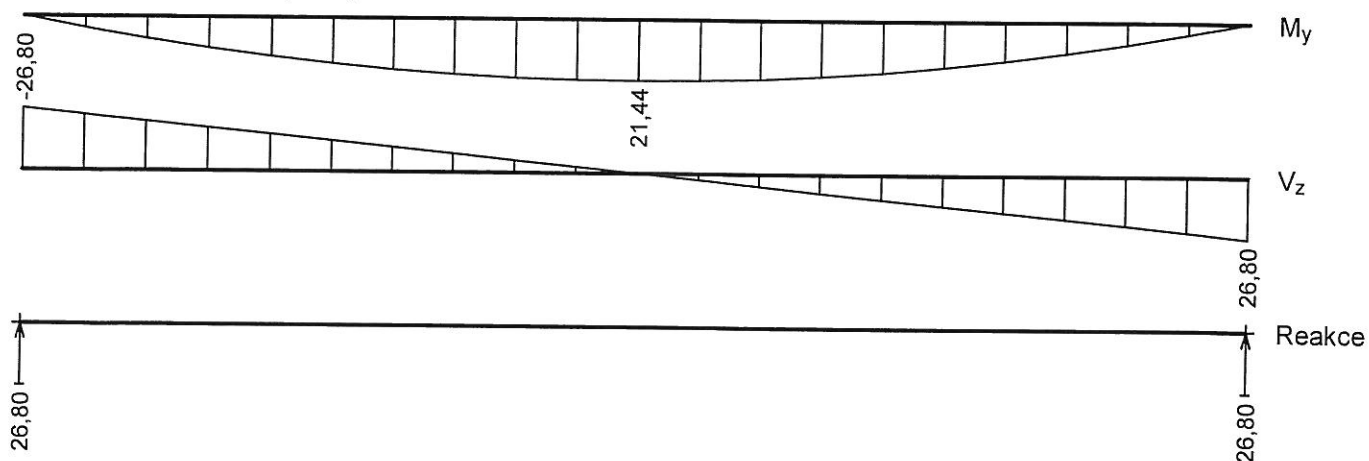
| Číslo | Název a druh kombinace Složení |
|-------|--|
| 1 | G1; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1$ |
| 2 | Q2:G1; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * Q2$ |

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace Složení |
|-------|---|
| 1 | G1; charakteristická kombinace G1 |
| 2 | Q2:G1; charakteristická kombinace G1 + Q2 |
| 3 | G1; kvazistálá kombinace G1 |
| 4 | G1+Q2; kvazistálá kombinace $G1 + \psi_{2,2} * Q2$ |

Vnitřní síly

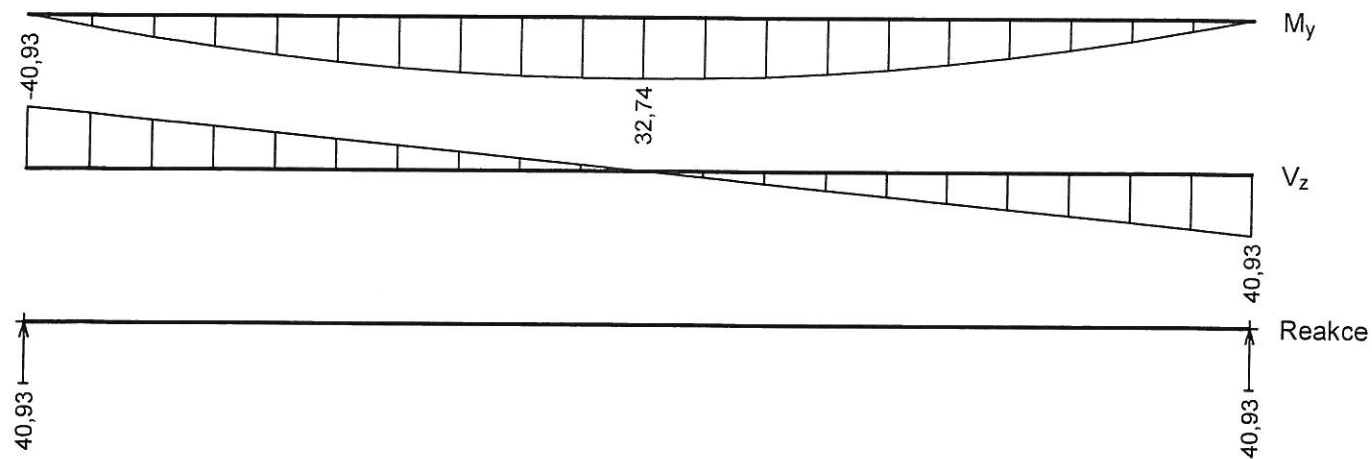
G1 - charakteristická (MSP)



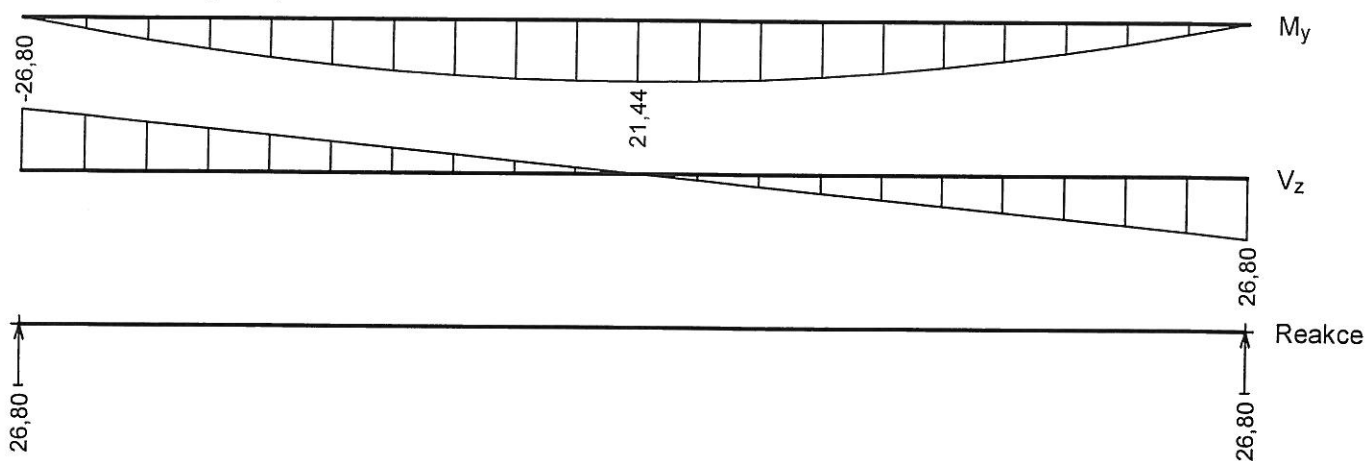
Q2:G1 - charakteristická (MSP)

ing. Hamala Miloslav, Uničov
 stropní deska nad vstupem (jednopodlažní část)
 žebro trámu Z1

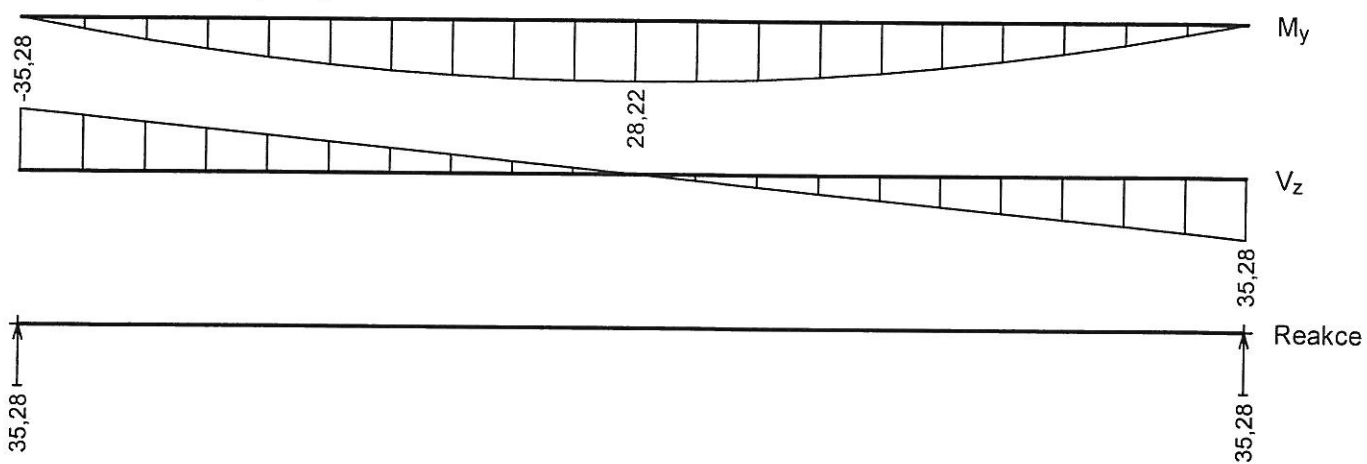
Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
 Přibice



G1 - kvazistálá (MSP)



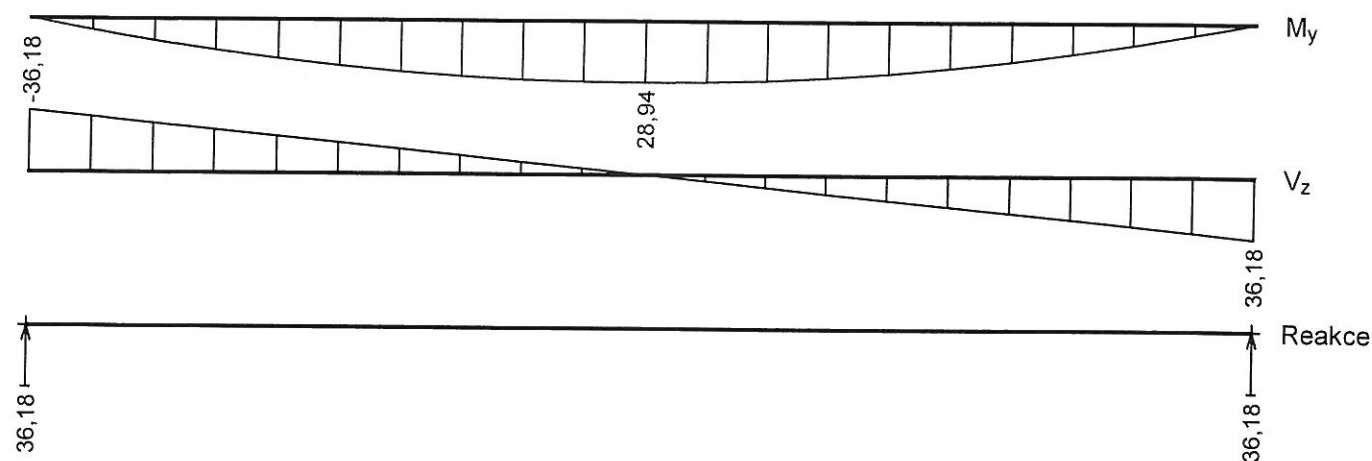
G1+Q2 - kvazistálá (MSP)



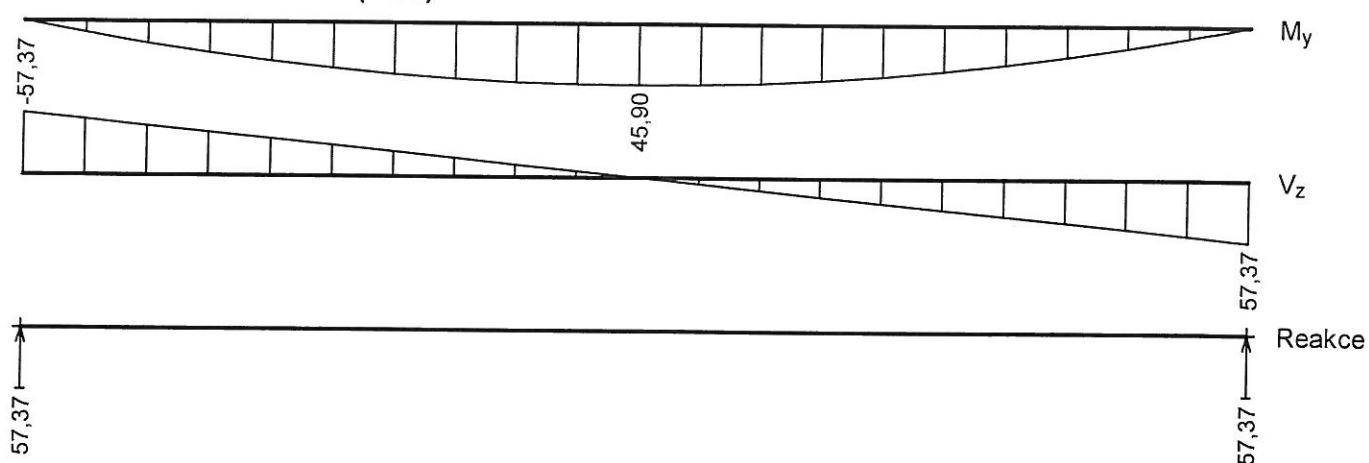
G1 - základní návrhová (MSÚ)

ing. Hamala Miloslav, Uničov
 stropní deska nad vstupem (jednopodlažní část)
 žebro trámu Z1

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
 Příbice



Q2:G1 - základní návrhová (MSÚ)



1.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0029 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00367 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

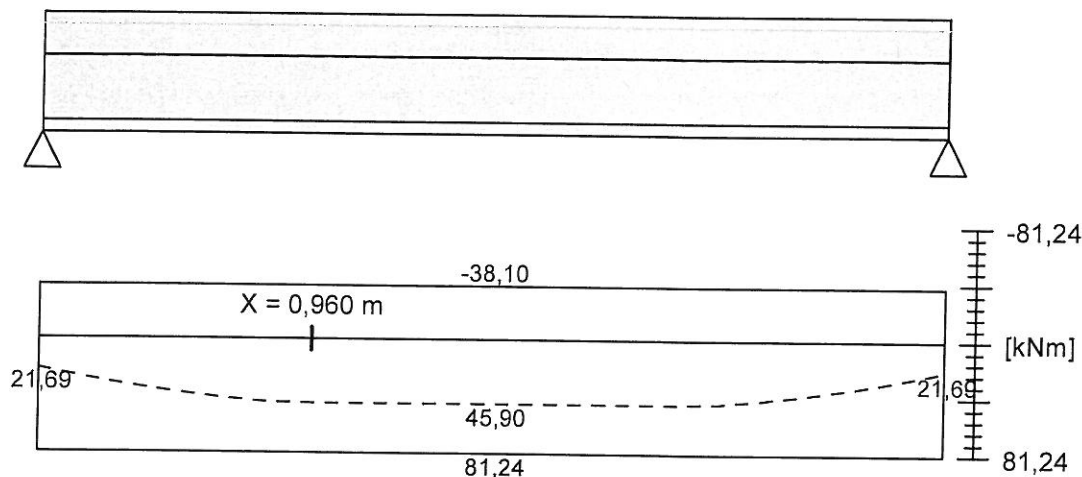
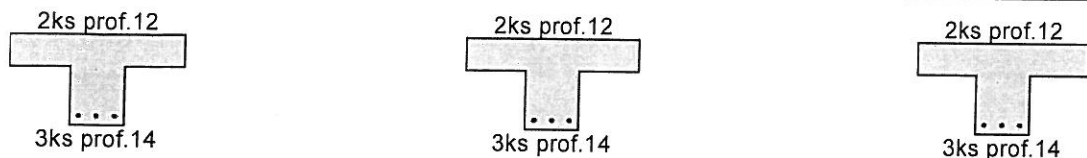
Kritický řez v bodě $x = 0,960\text{m}$

$$M_{Ed} = 45,90\text{kNm} \leq M_{Rd} = 81,24\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE

ing. Hamala Miloslav, Uničov
stropní deska nad vstupem(jednopodlažní část)
žebro trámu Z1

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

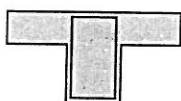
$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow$ Vyhovuje

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 284,2\text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

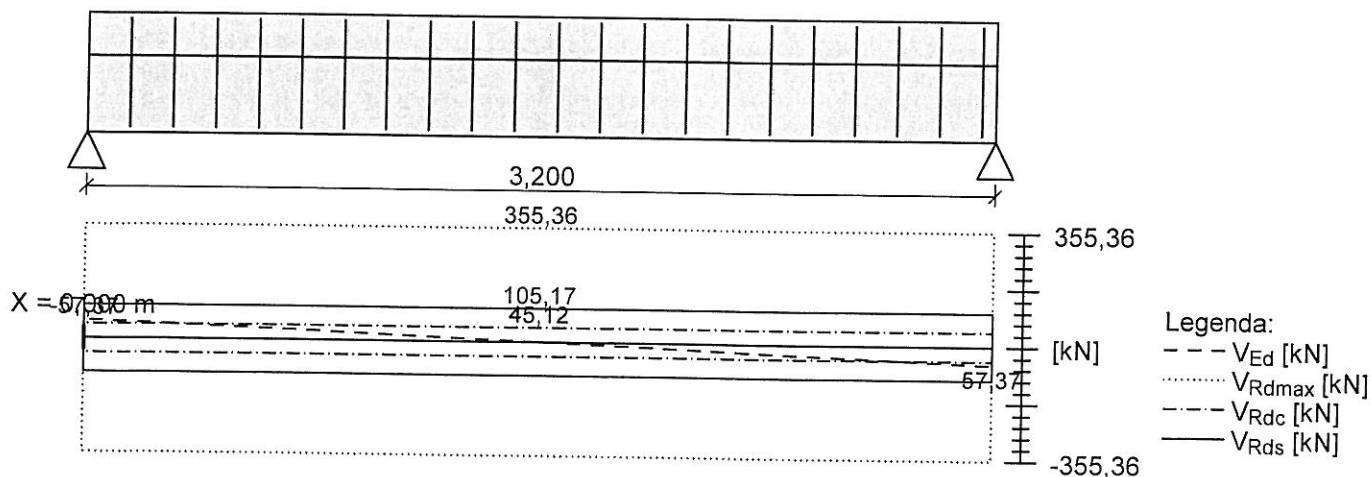
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 284,2\text{ mm}$

$V_{Ed} = 57,37\text{ kN} \leq V_{Rd} = 105,17\text{ kN} \Rightarrow$ Vyhovuje

Smyk dílce **VYHOVUJE**



Obvodové třmínky: 2x6mm
ks: 21; 0,150m



Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

1.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,119\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE

Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

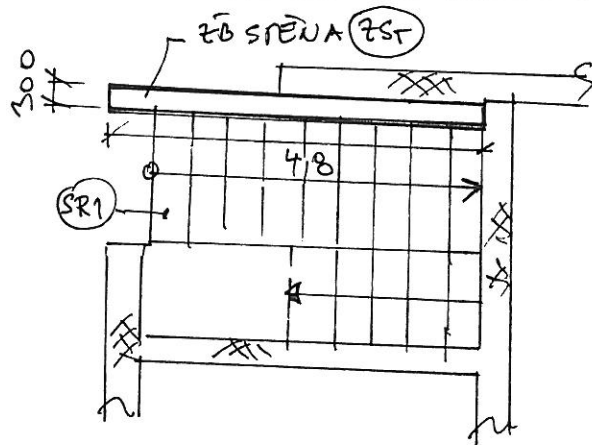
Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 1,6mm v bodě $x = 1,600\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 12,8mm

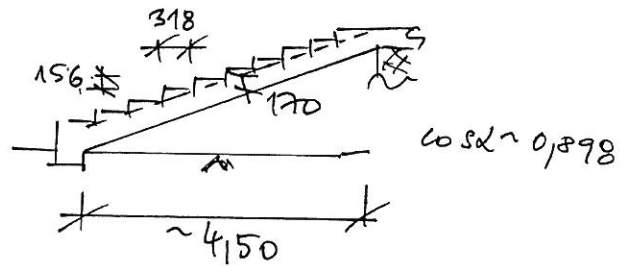
Průhyb dílce VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE



STATICKÁ

1) SCHODIŠTĚVÉ PÁNEVÍ (SR1)



$$l_0 = 4,5m + e = 1,05 \times 4,5 = 4,70m$$

a) stěna - ocelová ... $0,17 \times 25 / 0,898 = 4,733 \text{ km}^2$

- schod ... $1/2 \times 0,156 \times 0,318 \times \frac{10}{3} \times 25 / 0,898 = 2,302 \text{ m}^2$
 $2_s = 7,04 \text{ km}^2$

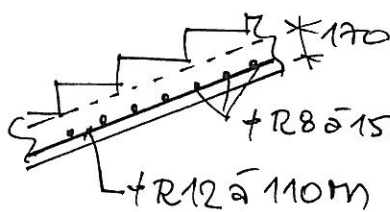
b) podlažní $P_N = 5,00 \text{ km}^2$

podlažní podlažní $\rightarrow q_{ed} = 7,04 \times 7,35 + 0,7 \times 5 \times 7,5 = 74,15 \text{ km}^2$
 (uv. 6,102, 6,106)

$2_{ed} = 7,04 \times 7,15 + 5 \times 7,5 = 15,60 \text{ km}^2$ (1304)

$Q_A = 1/2 \times 15,6 \times 4,7 = 36,66 \text{ km}^2$ $N_{ed} = 1/8 \times 15,6 \times 4,7 = 43,08 \text{ km}^2$

DIMENZOVÁNÍ



BETON C25/30 x F3 x F3, $\mu_{R12} = 0,25m$

$|R12 \approx 110m| \rightarrow A_s = 10,28 \text{ cm}^2$

$x = 0,0335m$

$M_{R0} = 10,28 \times 10^3 \times 434,78 \times (0,138 - 0,5 \times 0,8 \times 0,0335) =$

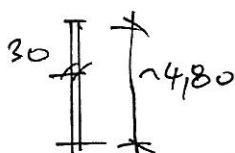
$= 55,69 \text{ km} > N_{ed} = 43,08 \text{ km}$ OK!

$R_{AV} = R8 \approx 150mm \rightarrow A_N = 3,35 \text{ cm}^2 > 0,25 \times 10,28 = 2,57 \text{ cm}^2$

SPRÁVNĚ!

2) TELEFONNÍ BETAPOVÁ STĚNA S SCHODIŠTĚVÍ (ZST)

BETON C25/30 x F7 x F3, $\mu_{R12} = 0,30m$



$U_{ITE} + q_p(z) = 0,497 \text{ km}^2$ $D = 0,80$ $E = 0,70$

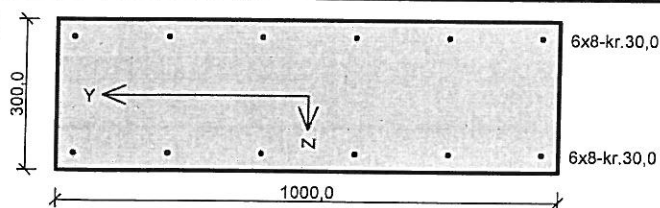
$u_{ciz} + u_{hm} + N_u = 1/2 \times (0,497 \times [0,8 + 0,7] \times 1,5) \times 4,8^2 =$
 $= 13,88 \text{ km}$

TIHÁ STĚNA $N_s = 0,3 \times 4,8 \times 25 \times 1,35 = 48,6 \text{ km}$

POSOBENÍ \rightarrow stř. kl. 74

$M_{RA} = 39,40 \text{ km} > N_u = 13,88 \text{ km}$

žb stěna ZSt



Typ prvku: stěna
Prostředí: XC3, XF1

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: KARI drát (W)B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: KARI drát (W) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 4,80 \times 2,00 = 9,60 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 4,80 \times 2,00 = 9,60 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00201 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

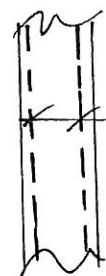
$\rho_s = 0,00201 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 300 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | -48,60 -5241,27 | 12,88 → 21,01 45,28 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**



SÍT KARI 150/150 x 8/8 M
PW 0,20 u POKRSTEN

300

VYHOVUJE

4) STROP NAD JEDNODLAŽNÍ ČÁSTÍ (KUBOVNÍ)

PRO FASTNOSTEM UVAŽOVÁNO JE STROPNÍ DUTINOVÝ PŘEDPÍATÝ I
PANELE SPIROLL R. 250 MM

$$l_0 = 4,5 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 4,5 = 4,75 \text{ m}$$

ZATÍŽENÍ

- a) střešní - techn. dle st. 20 m ... $0,02 \times 25 = 0,50 \text{ m}^2$
 - hmotnost ... $0,10 \text{ m}^2$
 - tepel. izolace dle s a st. p. st. 20 m ... $0,23 \text{ m}^2$
 - a st. p. st. ... $0,10 \text{ m}^2$
 - spádová vrstva - PĚŇOVĚTNA 30-180 mm ... $0,12 \times 6 = 0,72 \text{ m}^2$
 ($\rho = 500 - 600 \text{ kg/m}^3$)
 - panele SPIROLL 250 ... $\sim 3,70 \text{ m}^2$
 - omítka ... $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ m}^2$
 $\Sigma = 5,62 \text{ m}^2$

b) nahodivá zatížení (kruha směr) - $P_n = 4,0 \text{ m}^2$

1) V PŘÍPADĚ POČÍTÁ PANELE SPIROLL R. 250 MM

TP SP6 250 42 (VÝROBE GOLDBECK PŘEPA)

TP PPD.../254 (VÝROBE PŘEPA BRNO)

$$\text{nahodivá zatížení (dle st. 6,10)} \rightarrow \Sigma_{\text{ob}} = 5,62 \times 1,35 + 4 \times 1,5 = 13,59 \text{ m}^2$$

(9,62)

ROZU: PRO FASTNOSTEM STŘECHY (TELASA) JEDNO PODLAŽNÍ

ČÁST SVĚTLOST $l_0 \leq 4,5 \text{ m}$ POSTAVĚ PANELE SPIROLL R. 200 MM

(TP SP6 200 97 POPR, TP PPD.../207)

I) PRŮVLAK (PŘEKLAD) A STAVAJÍCÍHO SCHODIŠTĚ (PP)

$$l_0 = 3,92 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 3,92 = 4,10 \text{ m}$$

Zatížení

- k otopu konvekce - $0,15 \times (5,67 + 4,63) = 5,15 \text{ m} \times 12,0 = 61,8 \text{ m}^2$
 - hmotnost ... $0,3 \times 18 \times 3,2 \times 1,35 = 23,3 \text{ m}^2$

$$\Sigma_{\text{ob}} = 85,10 \text{ m}^2$$

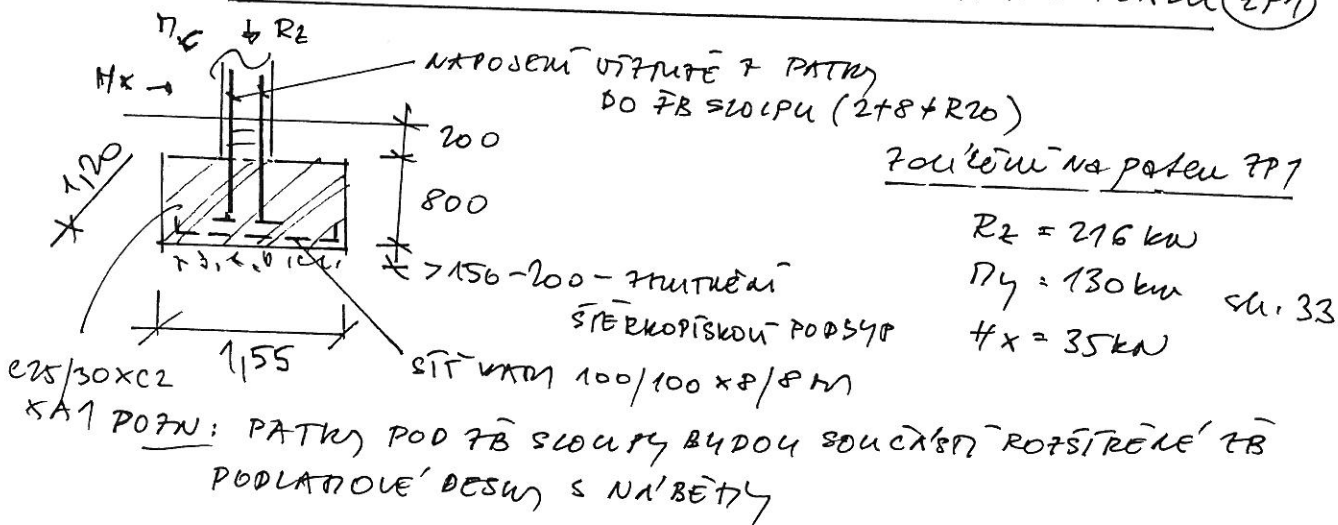
$$A \rightarrow B = 194,45 \text{ m} \quad D_{\text{ob}} = 178,87 \text{ m}$$

$$\text{HEB 240} \quad M_{\text{RO}} = 191,68 \text{ m} > D_{\text{ob}} = 178,87 \text{ m} \quad \text{Průvlak:} \quad \mu = 0,0098 \text{ m} < \delta_{\text{m}} = \frac{l}{400} = 0,0102 \text{ m}$$

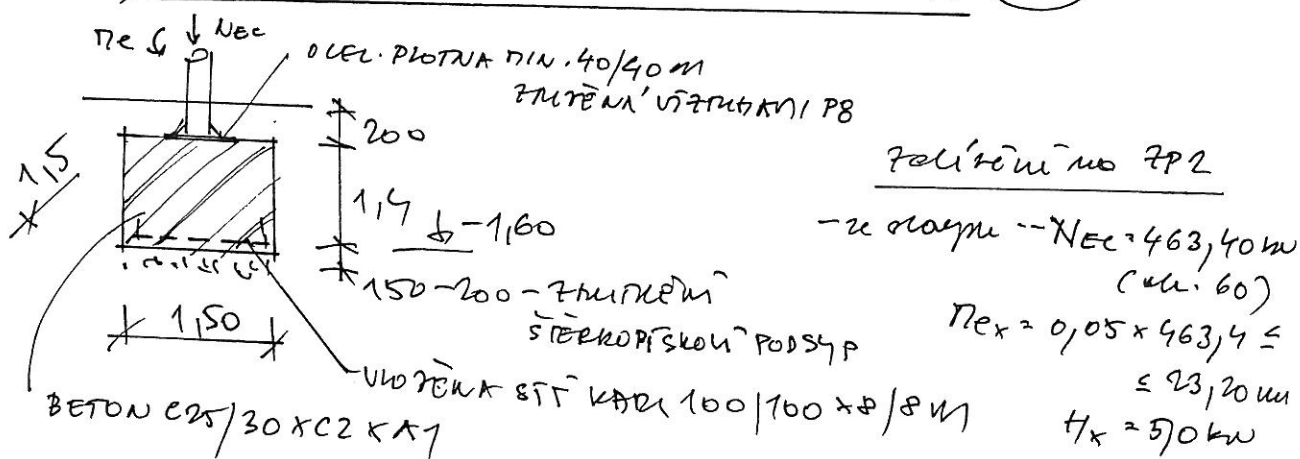
1) ZÁKLADY

oce. 16P⁴ FAZOTĚM⁴ U ZEMINÁČI M⁴, P8, KONTISTENCE PEVNÁ⁴

1.1) ZÁKLADOVÁ PATA ŽB SLOUPU MULTIFUNKČNÍ SÁLEŇ (ZP1)



1.2) ZÁKLADOVÁ PATA POD OCELOVÝ SLOUP (ZP2)



Podrobení + ku, 87 - 83

POZN: PRO KRAJNÍ SLOUPY V ŘÁDE 2⁴ $N_{EC} = 312,40 \text{ kN}$

POSTAVÍ ROZTĚR PATA 1,40 x 1,40 m /

1.3) ZÁKLADOVÁ PATA POD OBVOPOVOU ŽDI (ZPO)

(DVOUPODCA ŽM ČÁST)

Podrobení

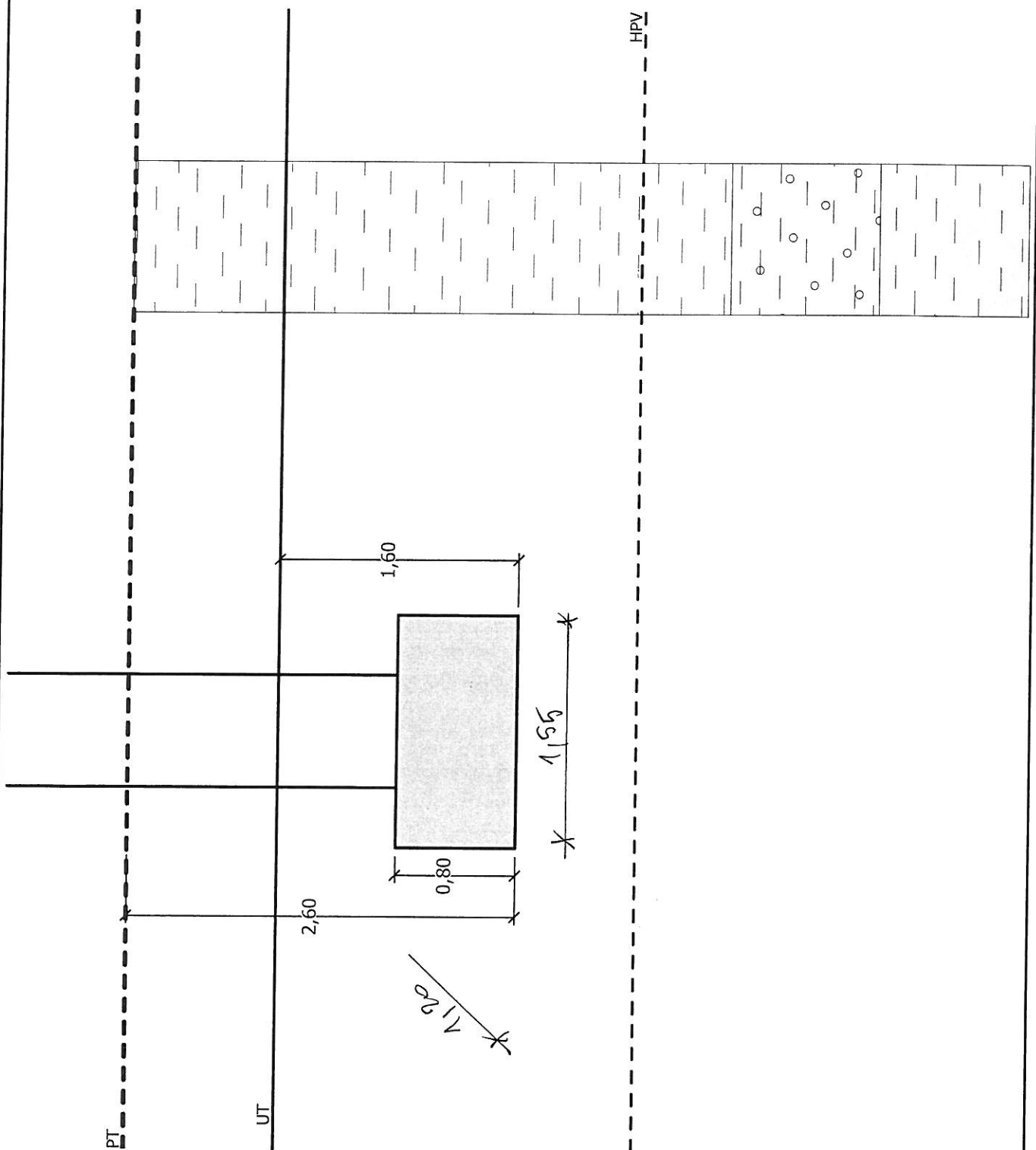
- Závazek z klenby - $0,3 \times 7,45 \times 10 \times 1,35 = 30,17 \text{ kN}$
- tenec - $0,3 \times 0,3 \times 25 \times 1,35 = 3,04 \text{ kN}$

ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základová patka žb sloupu ZP1

Polyfunkční centrum Přibice
Přibice, č.p. 84

Název :

Fáze : 1



ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základová patka žb sloupu ZP1

Polyfunkční centrum Přibice
Přibice, č.p. 84

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,60$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,60$ m

Tloušťka základu $t = 0,80$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00$ kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,55$ m

Šířka patky $y = 1,20$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,75$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40$ m

Objem patky = $1,49$ m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa


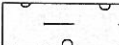
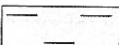
Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|--|---|
| 1 | 4,00 | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 2 | 1,00 | Třída F2, konzistence tuhá |  |
| 3 | - | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |

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 | 216,00 | 0,00 | 130,00 | 35,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 166,15 | 0,00 | 100,00 | 26,92 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 35,71 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 24,96 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,39 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,63 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 261,75 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 220,26 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,238 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,238 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 14,78 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 90,71 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 26,92 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 1,29 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 1,20 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 6,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 6,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 11,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -2,4 mm

Sednutí středu základu = 12,0 mm

ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základová patka žb sloupu ZP1

Polyfunkční centrum Přibice
Přibice, č.p. 84

Sednutí charakterist. bodu = 8,0 mm
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,17 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1021,76$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2201,92$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,223 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,223 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 8,0 mm

Hloubka deformační zóny = 2,32 m

Natočení ve směru x = 8,960 ($\tan \cdot 1000$); ($5,1E-01^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($0,0E+00^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,40 \text{ m} \leq 0,40 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,40 \text{ m} \leq 0,40 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 216,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 34,84 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 181,16 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 2,30 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,31 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 187,91 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 28,09 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,38 m

Délka průřezu u = 4,67 m

Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,06 MPa

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,30 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základová patka ocelového sloup ZP2

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,60$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,60$ m

Tloušťka základu $t = 1,40$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00$ kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,50$ m

Šířka patky $y = 1,50$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40$ m

Objem patky = $3,15$ m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

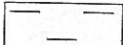

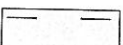
Ocel podélná : KARI drát (W)

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: KARI drát (W)

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|--|---|
| 1 | 4,00 | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 2 | 1,00 | Třída F2, konzistence tuhá |  |
| 3 | - | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |

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 | 463,40 | 23,20 | 5,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 356,46 | 17,85 | 3,85 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 75,60 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 8,36 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,86 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,01 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 403,95 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 209,36 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,006 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,028 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,029 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 24,25 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 248,64 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí středu hrany x - 1 = 13,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 11,5 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 12,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 12,3 mm

Sednutí středu základu = 20,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 14,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,27 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=5897,36$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=5897,36$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,006 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,027 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,028 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 14,5 mm

Hloubka deformační zóny = 3,38 m

Natočení ve směru x = 0,315 ($\tan \cdot 1000$); ($1,8E-02^\circ$)

Natočení ve směru y = 1,454 ($\tan \cdot 1000$); ($8,3E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,55 \text{ m} \leq 0,70 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,55 \text{ m} \leq 0,70 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 463,40 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 32,95 kN

Síla přenesená smykovou pevností patky = 430,45 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 1,60 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max}$ = 0,24 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

- π plochy (plochy 2NP) ... $3,0 \times 7,77 = 23,31 \text{ m}^2$

- π plochy 1.NP ... $3,0 \times 16 = 48,0 \text{ m}^2$

- kř. i. v. plocha ... $7,45 \times 0,3 \times 1,35 = 3,02 \text{ m}^2$

$$Q_1 = 107,59 \text{ kNm}^2$$

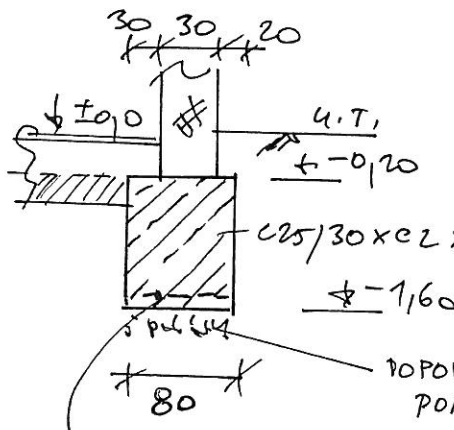
$$Q_e = 0,05 \times 107,59 = 5,38 \text{ kNm}^2$$

- π. úlo. základního rámu

$$Q_2 = 0,18 \times 1,4 \times 24 \times 1,35 = 36,29 \text{ kNm}^2$$

$$\Sigma Q_{\text{ew}} = 107,59 + 36,29 =$$

$$= 143,83 \text{ kNm}^2$$



ULOŽIT PRŮS SÍŘE

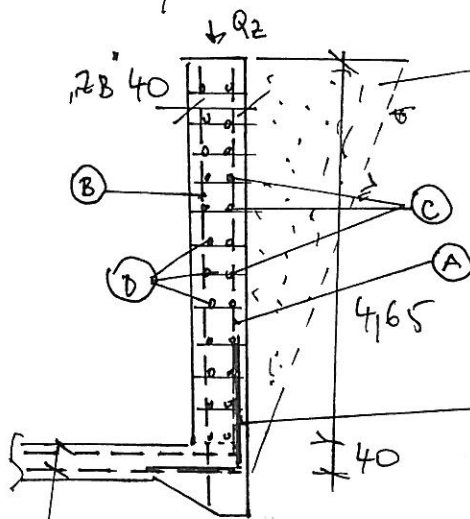
KARU DIN. 150/150x8/8M (100/100x8/8M)

POSOUCENÍ + PL. 85-86

POZN: SÍŘKA ZÁKLADOVÉHO RÁMU 8, 800M - KURČENÁ V OSE 5/6
V OSMYSLU PRŮJEDU SÍŘKA ZÁKLADOVÉHO RÁMU SE KURČENÁ
500M, 600M, 700M + OSM PD. DO RÁMU ULOŽIT KONSTRUKTIVNÍ
VĚTVIČE S KURČENÍM KARU 150/150x8/8M (PÁČY SÍŤ PR)
SPROVNĚNÍ POUČENÍ ZÁKLADOVÉHO RÁMU

14) OPĚRKA SÍŘKA "OS1" (OSA₁)

PŘEDPOKLAD PLOCHY Z TVARU ZÁKLADOVÉHO RÁMU S DOPLNĚNÍ
VĚTVIČE (SÍŘKA + VODOROVNÁ) + POKRYTÍ ZETONU DIN. 150,
C2 125x125.



ZÁKLAD - KURČENÍ, 64 (63)

$$Q_e = 0,4 \times 10 \times 57,4 = 21,6 \text{ kNm}^2$$

4.1.1 - TVARU ZÁKLADOVÉHO RÁMU SÍ. 900M

(A) (B) (C) (D) (E) + POKRYTÍ - VĚTVIČE. 90

(E) KURČENÍ
VĚTVIČE

ZÁKLAD - BETON C25/30x125x125
PRŮJED POUČENÍ

ZÁKLAD - BETON C25/30x125x125 + SÍŤ KARU 100/100x10/10M (A9100)

ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základový pás pod obvodovou zdí ZPO

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice
osa 6

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Založení

Typ základu: základový pás

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,40$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,60$ m

Tloušťka základu $t = 1,40$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pás

Celková délka pasu = 15,50 m

Šířka pasu (x) = 0,80 m

Šířka sloupu ve směru x = 0,30 m

Objem pasu = 1,12 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa


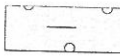

Ocel podélná : KARI drát (W)

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: KARI drát (W)

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|--|---|
| 1 | 4,00 | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 2 | 1,00 | Třída F2, konzistence tuhá |  |
| 3 | - | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M _y [kNm/m] | H _x [kN/m] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|----------|------------------------|-----------------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 107,54 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 82,72 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,40 m od původního terénu.

ing. Hamala Miloslav, Uničov
základy
základový pás pod obvodovou zdí ZPO

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice
osa 6

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 26,88 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,93 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,42 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 269,20 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 153,75 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,049 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,049 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 12,93 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 71,24 \text{ kN}$

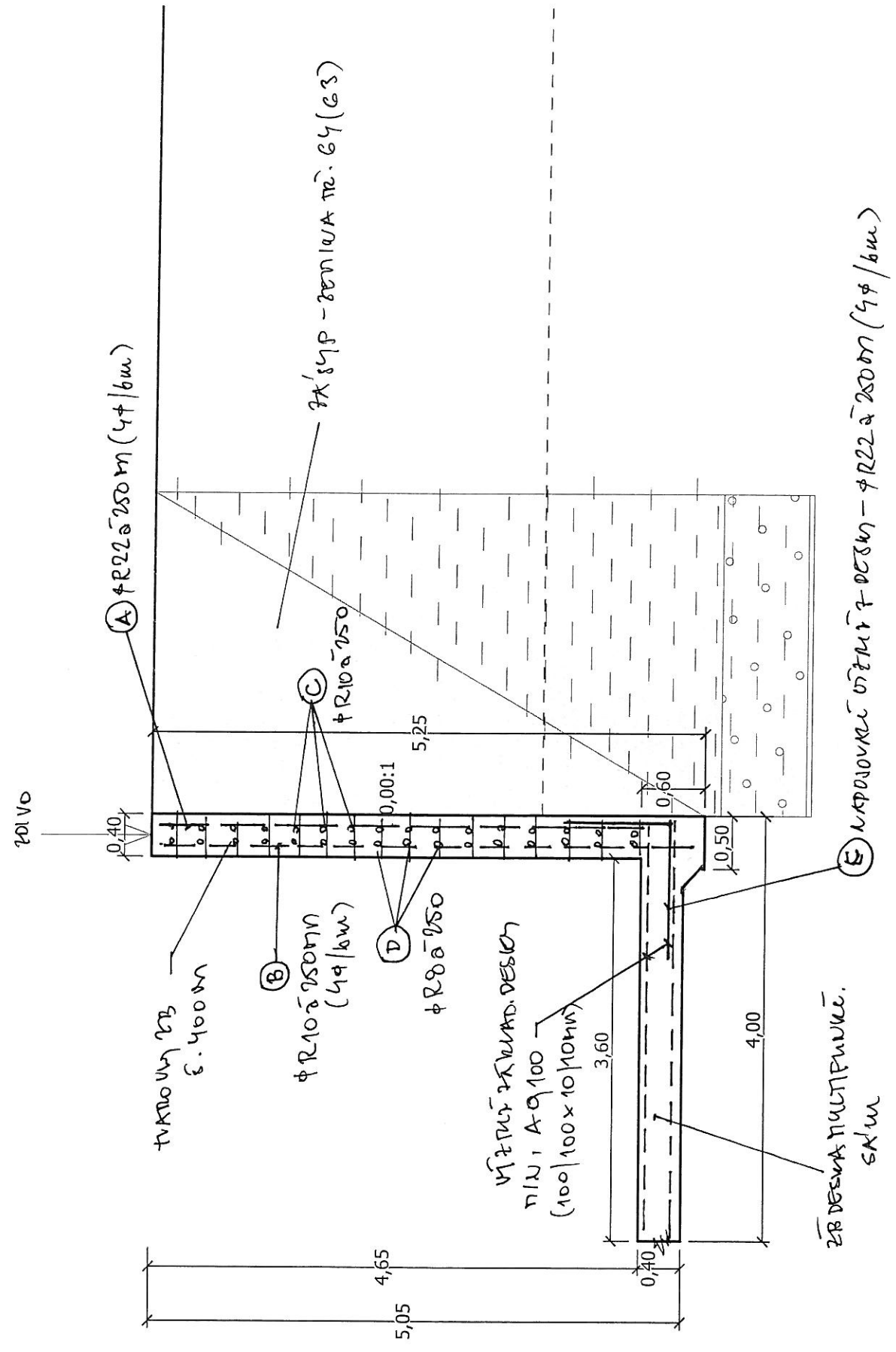
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : opěrná stěna OS1 (osa M)

Fáze : 1



ing. Miloslav Hamala, Uničov
základy
opěrné stěny multifunkčního sálu

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

Opěrná stěna OS1 - Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : min. C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500


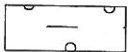
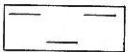
Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída min. G4(G3)

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|--|---|
| 1 | 5,40 | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 2 | 0,80 | Třída F2, konzistence tuhá |  |
| 3 | - | Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,70 m

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

ing. Miloslav Hamala, Uničov
základy
opěrné stěny multifunkčního sálu

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

Zadané síly působící na konstrukci

| Číslo | Síla nová změna | Název | Působ. | F_x [kN/m] | F_z [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|-------|--------------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------------|
| 1 | Ano | Síla č. 1 | stálé | 0,00 | 40,00 | 0,00 | -0,20 | 0,00 |

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 454,55$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 96,19$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 99,45$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 76,07$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 45,17 kPa

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 447,51$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 102,06$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 79,01$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 73,75$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 34,79 kPa

Únosnost základové půdy

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 45,17$ kPa

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,65 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 22,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,42 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 153,37 \text{ kN} > 131,51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 221,86 \text{ kNm} > 199,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

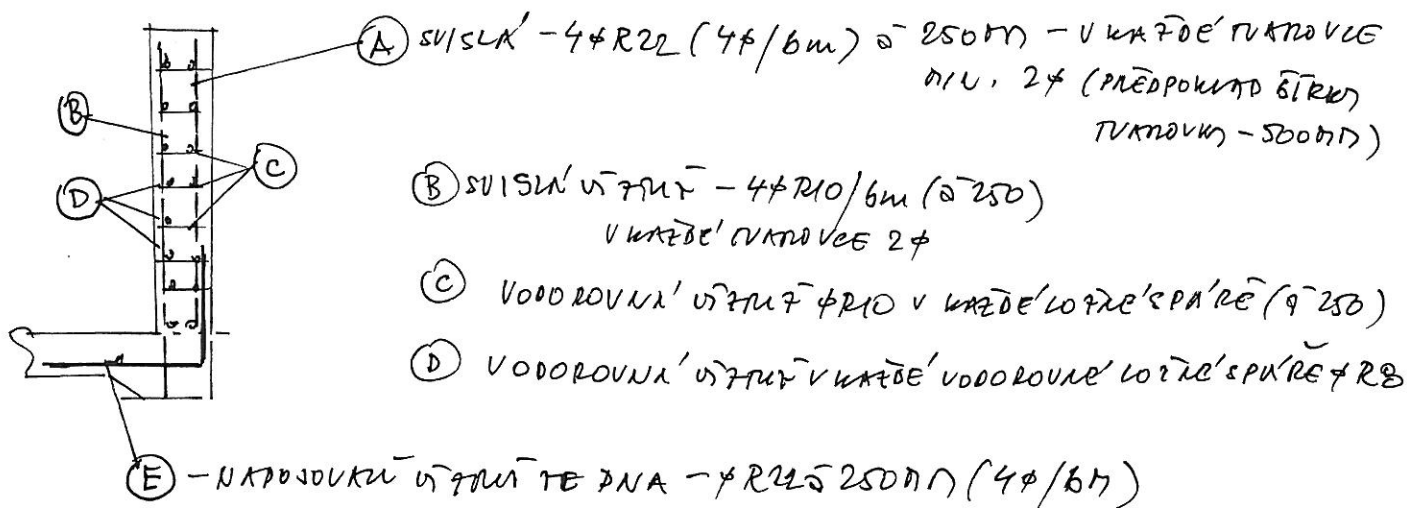
Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 175,57 \text{ kN} > 110,99 \text{ kN} = V_{Ed}$

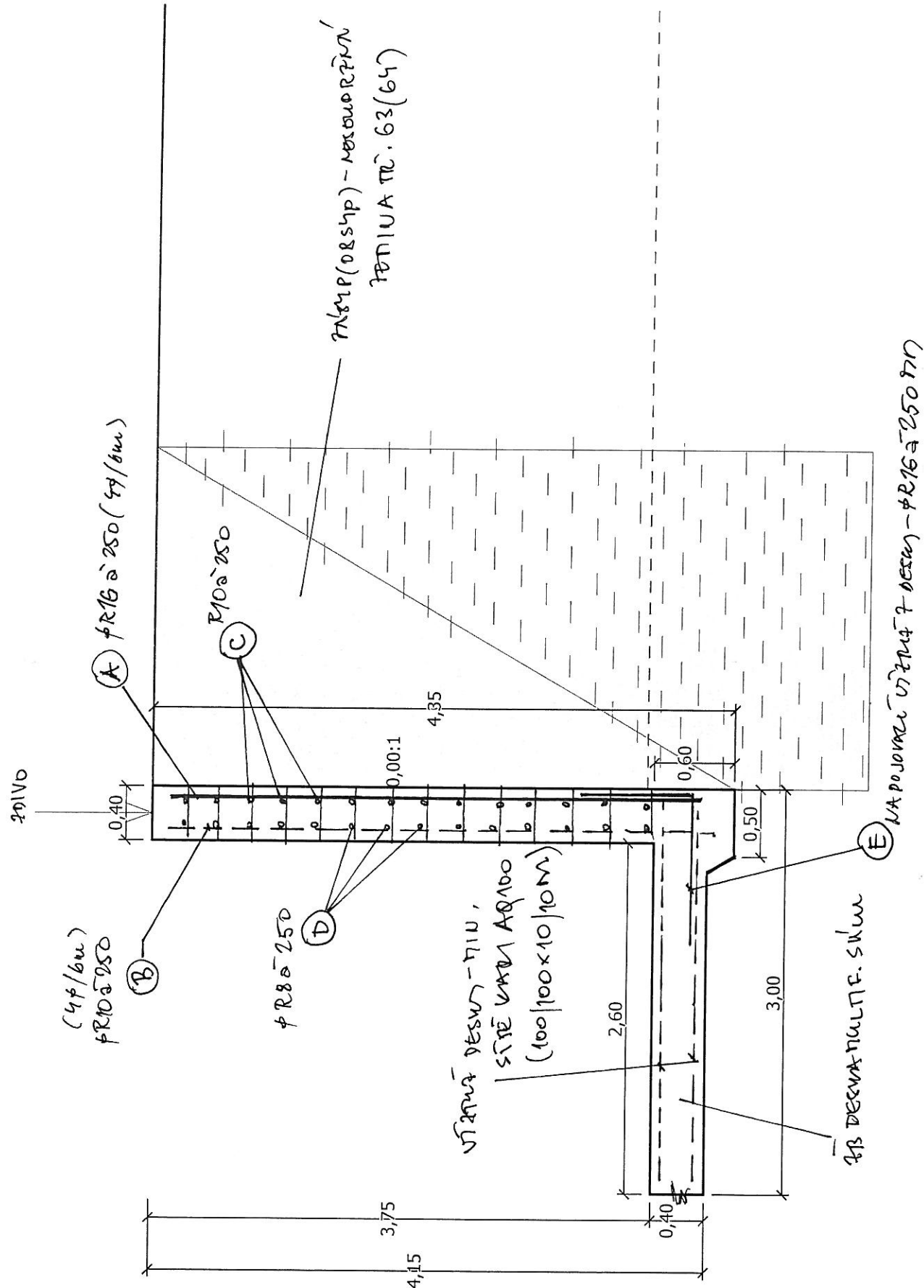
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 289,31 \text{ kNm} > 199,78 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Název : opěrná stěna OS2 (podélná osa 1)

Fáze : 1



ing. Miloslav Hamala, Uničov
základy
opěrné stěny multifunkčního sálu

Polyfunkční centrum s multifunkčním sálem
Přibice, č.p. 84

Opěrná stěna OS2 - Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,70 m
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

| Číslo | Síla nová změna | Název | Působ. | F_x [kN/m] | F_z [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|-------|--------------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------------|
| 1 | Ano | Síla č. 1 | stálé | 0,00 | 15,00 | 0,00 | -0,20 | 0,00 |

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 216,29$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 45,49$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 69,95$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 41,54$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 39,55 kPa

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 213,13$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 50,88$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 55,68$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 42,94$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 30,63 kPa

Únosnost základové půdy

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 39,55 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,75 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 16,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 130,42 \text{ kN} > 83,40 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 122,07 \text{ kNm} > 104,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 175,18 \text{ kN} > 65,61 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 188,43 \text{ kNm} > 85,30 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

63/1018
Jelut