

DSP + PDPS

Název akce:

SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU ON - REKONSTRUKCE

Místo stavby:

Nádražní 569 , 582 91 Světlá nad Sázavou

K.ú.: Světlá nad Sázavou, p.č: 561, 562, 1180/1, 1180/7

Investor:

Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa východ

Nerudova 1, 779 00 Olomouc

Stavebník:

Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa východ

Nerudova 1, 779 00 Olomouc

HIP:

LD projekt s.r.o.,

Ing. Lukáš Daněk, Ph.D., Leskauerova 6, 628 00 Brno

SO-101 REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY

E.1.2.002 – STATICKÝ VÝPOČET

Zodp. projektant

: Ing. Aleš Utíkal

Vypracoval

: Ing. Ľubica Nováková

DATUM: ŘÍJEN 2020

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční část projektu pro stavební povolení a projekt pro provedení stavby

1. OBSAH

ZATÍŽENÍ	12
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ KONSTRUKCE.....	14
NOVÉ PŘEKLADY	150
STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	157

2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

- [1] Normy systému EUKOKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1090:2019 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
- [7] ČSN 732604:2012 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- [8] ČSN EN 14081-1:2016 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu
- [9] ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
- [10] ČSN 73 1702:2007 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí
- [11] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [12] ČSN 731001:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [13] ČSN 721006:1998 Kontrola zhuštěných zemin a sypanin
- [14] „Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997“, Doc. Ing. Jan Masopust, CSc, vydáno v roce 2012
- [15] Připravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013
- [16] Sborník „BÍLÉ VANY, VODONEPROPUSTNÉ KONSTRUKCE“, třetí, upravené vydání z roku 2008 vydané Českou betonářskou společností ČBSI

- [17] Technická pravidla ČBS 04 „*VODONEPROPUSTNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE*“, překlady německé směrnice a komentáře, vydání z roku 2015 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [18] Technická pravidla ČBS 03 „*POHLEDOVÝ BETON*“, překlady německé směrnice a komentáře, 2. přepracované vydání z roku 2018 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [19] Architektonicko-stavební část projektu pro provedení stavby
- [20] PBR
- [21] Obhlídka stávajícího objektu
- [22] Použitý software – viz statický výpočet
- [23] Stavebně technický průzkum „*STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM VÝPRAVNÍ BUDOVA ŽST. SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU, NÁDRAŽNÍ 569. 582 91, SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU*“ vypracovaná firmou LD projekt s.r.o. v únoru 2019.
- [24] Stavebně historický průzkum „*SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU výpravní budova železničního nádraží čp. 569 stavebně historický průzkum*“ vypracovaná Ing. arch. Janem Peštou, Mgr. Eliškou Novou a Ing. arch. Alenou Rákosníkovou v prosinci 2018 až březnu 2019.
- [25] Bakalářská práce „*Automatizace statického řešení některých problémů dřevěných konstrukcí*“ vypracovaná Ing. Janem Hetverem v roku 2012/2013.

3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Podlaha ve 2.np – G1: $1,85 \text{ kNm}^{-2}$ (nášlapná vrstva, zásyp – pórovité kamenivo, podlahový prvek, stávající dřevěný záklop, podbití, stávající omítka)
- Stávající podlaha ve 2.np – ST1: $2,32 \text{ kNm}^{-2}$ (nášlapná vrstva – vinyl, samonivelační stěrka, dřevěné fošny, zásyp – stavební rum, cihla, stávající dřevěný záklop, podbití, stávající omítka)
- Podlaha půda – G2: $2,40 \text{ kNm}^{-2}$ (keramická půdovky 65/270/130, zásyp – pórovité kamenivo, stávající dřevěný záklop, minerální izolace mezi stropní trámy, podbití, stávající omítka)
- Stávající podlaha – půda – ST2: $3,50 \text{ kNm}^{-2}$ (keramická půdovka 65/270/130, zásyp – stavební rum, cihla, stávající dřevěný záklop, stávající omítka)
- Střešní plášť – G3: $0,24 \text{ kNm}^{-2}$ (střešní šablona, hydroizolace, celoplošné bednění)
- Střešní plášť – stávající - ST3: $0,24 \text{ kNm}^{-2}$ (střešní šablona, celoplošné bednění)
- Podlaha v 1.np – G4: $6,31 \text{ kNm}^{-2}$ (nášlapná vrstva – keramická dlažba, samonivelační stěrka, CPP volně ložené, škvárový podsyp, stávající klenba, omítka)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Užitné nepochází střechy – Q1: $0,75 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1)
- Užitné byty – Q2: $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1)
- Chodby – byty – Q3: $3,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)
- Shromažďování osob – Q4: $5,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení příčkami uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- SDK příčky - P1: $1,66 \text{ kNm}^{-1}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Maximální dynamický tlak: $0,962 \text{ kNm}^{-2}$ (II. větrová oblast, kategorie terénu II., bez součinitele vnitřního a vnějšího tlaku)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

Sníh: $1,20 \text{ kNm}^{-2}$ (včetně tvarového součinitele, předpoklad použití zachytávačů sněhu)

3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ

3.2.1 Stávající stropní konstrukce

3.2.1.1 Stropní konstrukce nad 1.pp

Koncept řešení stropní konstrukce

Dle [23] je stávající stropní konstrukce nad 1.pp tvořená cihelnými klenbami. V rámci stavebních úprav se zatížení na stropní konstrukce nad 1.pp nemění a také se nemění statické schéma stropních konstrukcí nad 1.pp. Stropní konstrukce nad 1.pp jsou hodnoceny dle [2].

3.2.1.2 Stropní konstrukce nad 1.np

Koncept řešení stropní konstrukce

Dle [23] a [24] je stávající strop nad 1.np proveden z dřevěných nosníků, které jsou provedeny po osově vzdálenosti cca 850 mm. Stropní konstrukce nad 1.np je doplněna o ocelové stropní nosníky, které vynášejí stávající zděné příčky ve 2.np.

Dle [23] jsou některé stávající stropní dřevěné trámy uhnílé v uložení trámů na stávající obvodové zdivo. Uhnílé stropní trámy budou opatřeny protézami, nebo budou vyměněny.

Stávající stropní dřevěné nosníky – pole 1-2 a 6-7

V rámci stavebních úprav budou v polích mezi osami 1-2 a 6-7 provedeny nové vrstvy podlahy po stávající záklop. Využití prostor v těchto polích ve 2.np se nemění. Stálé zatížení působící na tyto trámy je menší než původní zatížení. Statické schéma stávajících stropních nosníků se nemění. Stávající stropní nosníky v polích 1-2 a 6-7 byly hodnoceny dle [2].

Stávající stropní dřevěné nosníky – pole 2-6

V rámci stavebních úprav budou v polích mezi osami 2-6 provedeny nové vrstvy podlahy po stávající záklop a také budou provedeny nové sádkokartonové příčky.

Stávající stropní nosníky byly uvažovány jako prosté nosníky po osově vzdálenosti 850 mm.

Byly uvažovány 4 typy zatížení stropních nosníků.

1. Bez nové SDK příčky
2. Nová SDK příčka provedena kolmo na stropní nosník v jeho polovině
3. Nová SDK příčka provedena kolmo na stropní nosník v jeho polovině + nová SDK příčka provedena podélně na nosník
4. Nová SDK příčka provedena kolmo na stropní nosník v jeho polovině + nová SDK příčka provedena podélně na nosník – uvažováno, že zatížení od příčky přenesou 2 stropní nosníky.

U stropních nosníků v poli 3-4 bylo uvažováno s užitným zatížením od obytných místností hodnotou 1,50 kN/m² (kategorie A – střednědobé zatížení). Toto zatížení bylo uvažováno na polovině nosníku v druhé polovině nosníku bylo uvažováno užitné zatížení na chodbách hodnotou 3,0 kN/m² (kategorie A – střednědobé zatížení).

Dřevěné konstrukce z hraněného rostlého dřeva byly posuzovány na třídu pevnosti C22, konstrukce byla zařazena do třídy prostředí 1, modifikační součinitel byl uvažován hodnotou $k_{mod} = 0,8$.

Limitní deformace trámu od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Limitní deformace trámu včetně dotvarování pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/200 rozpětí.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

Nové stropní dřevěné nosníky

Stropní nosníky, které nevyhoví na nové zatížení budou doplněny o nové stropní nosníky. Ve výpočtu je uvažováno, že mezi stávající stropní nosníky bude vložen nový stropní nosník (vždy do ½ osově vzdálenosti stávajících stropních nosníků).

Pod nové SDK příčky provedeny rovnoběžně se stávajícími nosníky budou provedeny nové dřevěné stropní nosníky. Jejich poloha bude vytyčena dle architektonicko-stavební části.

Dřevěné konstrukce z hraněného rostlého dřeva byly posuzovány na třídu pevnosti C22, konstrukce byla zařazena do třídy prostředí 1, modifikační součinitel byl uvažován hodnotou $k_{mod} = 0,8$.

Limitní deformace trámu od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Limitní deformace trámu včetně dotvarování pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/200 rozpětí.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

Stávající ocelové nosníky

Dle [24] jsou v novější části objektu (z roku 1903) provedeny ocelové nosníky pod stávající zděné příčky. Tyto nosníky nemění statické schéma a nemění se ani zatížení působící na ocelové nosníky. Stávající ocelové nosníky byly hodnoceny dle [2].

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

3.2.1.3 Stropní konstrukce nad 2.np

Koncept řešení stropní konstrukce

Dle [23] a [24] je stávající strop nad 2.np proveden z dřevěných nosníků, které jsou provedeny po osové vzdálenosti cca 850 mm. Stropní konstrukce nad 2.np je doplněna o ocelový stropní nosník, který vynáší sloupek krovu. Mezi osami 1-3 se na půdě nachází dvě místnosti. Z [23] a [24] není patrné jak jsou vyneseny stěny těchto místností a jak je provedena podlaha těchto místností.

Dle [23] jsou některé stávající stropní dřevěné trámy uhnílé v uložení trámů na stávající obvodové zdivo. Uhnílé stropní trámy budou opatřeny protézami, nebo budou vyměněny.

Stávající stropní dřevěné nosníky

V rámci stavebních úprav bude proveden nový zásyp pod stávající půdovky. Stávající zásyp bude odstraněn. Využití prostor půdy se nemění. Stálé zatížení působící na trámy je menší než původní zatížení. Statické schéma stávajících stropních nosníků se nemění. Stávající stropní nosníky byly hodnoceny dle [2].

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

Stávající ocelový nosník

Dle [24] je v novější části objektu (z roku 1903) proveden ocelový nosník pod sloupek krovu. Tento nosník nemění statické schéma a nemění se ani zatížení působící na ocelový nosník. Stávající ocelový nosník byly hodnoceny dle [2].

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

3.2.1.4 Protézy stropních nosníků

V rámci [23] bylo zjištěno, že některé stávající stropní trámy jsou napadeny hnilobou v místě uložení nosníků na zdivo. Byly proto navrženy protézy stropních nosníků.

Byly navrženy dva druhy protéz pro každý typ stropního nosníků. První typ je byl uvažován jako jednostřížný spoj. Druhý typ byl uvažován jako dvoustřížný spoj – z každé strany stávajícího stropního nosníku bude provedena příložky.

Pro každý z typů byla spočtena únosnost jednoho spojovacího prostředku – svorníku nebo závitové tyče. Spoj byl posouzen na vnitřní síly spočteny přesně v místě těžiště spoje.

Dřevěné prvky byly posouzeny v místě začátku a v místě konce přípoje. Dřevěné konstrukce z hraněného rostlého dřeva byly posuzovány na třídu pevnosti C22, konstrukce byla zařazena do třídy prostředí 1, modifikační součinitel byl uvažován hodnotou $k_{mod} = 0,8$.

Byla spočtena konečná deformace stropního nosníku včetně tuhosti spoje.

Limitní deformace trámu od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Limitní deformace trámu včetně dotvarování pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/200 rozpětí.

3.2.1.5 Překlady

Do nově vybouraných otvorů, nebo do otvorů které budou zvětšené, budou provedeny nové ocelové překlady.

Překlady byly počítány jako prosté nosníky. Ocelové překlady budou tvořeny 4 nebo 2 nosníky. Klopení je zabráněno. Překlady byly dimenzovány na ohyb a posouvající sílu. Limitní svislá deformace pro charakteristickou kombinaci od celkového zatížení byla stanovena na základě [1] na 1/400 rozpětí. Limitní deformace od proměnného zatížení byla stanovena na základě [1] na 1/600 rozpětí.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

3.2.2 Svislé konstrukce

3.2.2.1 Stávající zděné konstrukce

Stávající zděné konstrukce byly posouzeny v místě, kde se mění geometrie (např. nové otvory) nebo tam, kde se mění zatížení. Ostatní konstrukce byly posouzeny a hodnoceny dle [2].

Stávající zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Průběh momentů od rámového účinku přilehlých stropů je uveden v statickém schématu každého řešeného prvku. Statické schéma svislých konstrukcí předpokládá přenesení všech vodorovných sil do tuhé stropní konstrukce a do ztužujících stěn. Při výpočtu momentů od stropních konstrukcí bylo uvažováno s kloubovým spojením stropů a stěn, moment od stropní konstrukce je vypočten na základě excentricity zatížení na stěnu. Moment od excentricity zatížení se mění po výšce dle trojúhelníkového obrazce – v patě je nulová hodnota momentu. Zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Ve zhlaví a v patě stěny je uvažován kloub.

Pevnost stávající malty a stávajících cihel byla stanovena na základě [1], [2]. Posouzení bylo provedeno v souladu s [1] a [2] dle národní přílohy NF.4. Pevnost zdiva byla uvažována hodnotou $f_b = 15,0$ MPa a pevnost zdíci malty byla uvažována hodnotou $f_m = 0,4$ MPa. Charakteristická pevnost stávajícího zdiva byla spočtena dle [2] $f_k = 2,31$ MPa a dílčí součinitel zdiva $\gamma_m = 2,28$.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

3.2.3 Střešní konstrukce

3.2.3.1 Stávající střešní prvky

Stávající střešní konstrukce je provedena jako dřevěná věšadlová soustava. V rámci stavebních úprav bude odstíněná původní střešní krytina a bednění. U střešní konstrukce se nemění statické schéma ani zatížení. Střešní konstrukce byla posuzována dle [2].

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost stropní konstrukce je řešená v samostatné části projektu [20].

3.2.3.2 Protézy střešních prvků

Dle [24] jsou některé prvky střešní konstrukce porušeny hnilobou nebo dřevokazným hmyzem. Proto byly navrženy protézy. Všechny protézy byly navrženy jako šikmý spoj – jednostřížní spoj. Byly určeny vnitřní síly v místě spoje. Byly posouzeny všechny spojovací prostředky – svorníky/ závitové tyče. Protézy byly posouzeny v několika kontrolních průřezích – tzn. v místech sloupů jednotlivých spojovacích prostředků.

3.2.6 Obecné předpoklady výpočtu a posouzení

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].
- Zákazník nenáročoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].
- Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.
- Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území.
- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.
- Nosné konstrukce, u kterých byla požadována požární odolnost, byly posouzeny dle [1].

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Statický výpočet byl proveden na základě platných norem, vyhlášek a doporučení profesních organizací a sdružení. Výpočet dle mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti byl proveden na základě stavební mechaniky, mechaniky zemin a pružnosti a pevnosti materiálů konstrukcí.

a/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 1. mezní stav (únosnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou únosnost a stabilitu dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

b/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 2. mezní stav (použitelnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou deformaci (průhyb, sedání, pootočení) a šířku trhlin dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

c/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození jiných částí stavby nebo technického zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření – viz bod b.

d/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození staveb, komunikací a inženýrských sítí v okolí stavby důsledku přetvoření – viz bod b.

e/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení (výbuch, náraz vozidla či letadla, . . .) nezpůsobil destrukci celé konstrukce. Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení nezpůsobil nepřiměřené škody nebo následky.

f/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby nedošlo k poškození stavby vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení.

g/ Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

h/ Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna stabilita okolních terénů a svahů.

ch/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s platným požárně bezpečnostním řešením stavby [20].

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].

j/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].

k/ Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.

l/ Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.

m/ Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.

n/ Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Na základě výše zmíněných faktů, které vycházejí ze statického výpočtu, je zřejmé, že navrhované konstrukce této projektové dokumentace vyhovují z hlediska mechanické odolnosti a stability.

Stávající konstrukce, které nejsou porušeny, nejsou nadměrně deformovány a u konstrukcí, u kterých se nemění statický schéma nebo zatížení (zatížení je stejné nebo menší než původní zatížení) byly hodnoceny a posouzeny dle [2].

Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech.

4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY

- Scia Engineer 18.1
- FIN EC – Ocel verze č. 2020.3
- FIN EC - Dřevo verze č. 2020.3

Datum: říjen 2020

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal
Ing. Ľubica Nováková

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal

PODROBNÝ OBSAH:

ZATÍŽENÍ	12
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	12
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ	13
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY.....	13
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM.....	13
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM	13
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ KONSTRUKCE.....	14
STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP	14
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 1-2, POLE 6-7	14
1/GEOMETRIE	14
2/ ZATÍŽENÍ.....	14
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	14
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – BEZ PŘÍČEK.....	15
1/GEOMETRIE	15
2/ ZATÍŽENÍ.....	15
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	15
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ	19
1/GEOMETRIE	19
2/ ZATÍŽENÍ.....	19
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	19
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ	25
1/GEOMETRIE	25
2/ ZATÍŽENÍ.....	25
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	25
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ.....	31
1/GEOMETRIE	31
2/ ZATÍŽENÍ.....	31
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	31
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – BEZ PŘÍČEK	37
1/GEOMETRIE	37
2/ ZATÍŽENÍ.....	37
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	37
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ.....	41
1/GEOMETRIE	41
2/ ZATÍŽENÍ.....	41
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	41
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ	47
1/GEOMETRIE	47
2/ ZATÍŽENÍ.....	47
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	48
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ	53
1/GEOMETRIE	53
2/ ZATÍŽENÍ.....	53
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	54
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – BEZ PŘÍČEK	59
1/GEOMETRIE	59
2/ ZATÍŽENÍ.....	59
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	60
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ.....	64
1/GEOMETRIE	64

2/ ZATÍŽENÍ.....	64
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	64
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ	70
1/GEOMETRIE	70
2/ ZATÍŽENÍ.....	70
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	70
STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ	76
1/GEOMETRIE	76
2/ ZATÍŽENÍ.....	76
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	76
PROTÉZY – STROP NAD 1.NP.....	82
PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 1	82
1/GEOMETRIE	82
2/ ZATÍŽENÍ.....	82
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY.....	82
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	83
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	86
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	87
7/ POSOUZENÍ SPOJE	87
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY	88
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	89
PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 2	90
1/GEOMETRIE	90
2/ ZATÍŽENÍ.....	90
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY.....	90
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	91
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	94
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	95
7/ POSOUZENÍ SPOJE	95
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY	96
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	97
PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 1	98
1/GEOMETRIE	98
2/ ZATÍŽENÍ.....	98
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY.....	98
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	99
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	103
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	104
7/ POSOUZENÍ SPOJE	104
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY	105
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	106
PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 2	107
1/GEOMETRIE	107
2/ ZATÍŽENÍ.....	107
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY.....	107
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	108
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	112
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	113
7/ POSOUZENÍ SPOJE	113
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY	114
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	115
STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 2.NP	116

1/GEOMETRIE	116
2/ ZATÍŽENÍ.....	116
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	116
PROTÉZY – STROP NAD 2.NP	117
PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 1	117
1/GEOMETRIE	117
/ ZATÍŽENÍ.....	117
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY	117
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	118
5/ZADÁNÍ SPOJE.....	121
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	122
7/ POSOUZENÍ SPOJE	122
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU.....	123
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	124
PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 2	125
1/GEOMETRIE	125
2/ ZATÍŽENÍ.....	125
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY	125
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	126
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	129
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	130
7/ POSOUZENÍ SPOJE	130
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU.....	131
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	132
PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 1	133
1/GEOMETRIE	133
2/ ZATÍŽENÍ.....	133
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY	133
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	134
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	138
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	138
7/ POSOUZENÍ SPOJE	139
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU.....	140
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	140
PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 2	141
1/GEOMETRIE	141
2/ ZATÍŽENÍ.....	141
3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY	141
4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	142
5/ ZADÁNÍ SPOJE.....	146
6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU	147
7/ POSOUZENÍ SPOJE	147
8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU.....	148
9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	149
NOVÉ PŘEKLADY	150
NOVÝ OCELOVÝ PŘEKLAD 1.PP	150
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	150
2/ ZATÍŽENÍ.....	150
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	150
4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	154
NOVÝ OCELOVÝ PŘEKLAD 1.NP A 2.NP	154

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	154
2/ ZATÍŽENÍ.....	154
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	154
STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	157
STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	157
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	157
2/ ZATÍŽENÍ.....	157
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	157
PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	158
1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA	158
2/ ZATÍŽENÍ.....	158
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	160
PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VAZNÝ TRÁM	167
1/ ZADÁNÍ SPOJE	167
2/ POSOUZENÍ SPOJE	168
PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – ŠIKMÝ SLOUPEK	170
1/ ZADÁNÍ SPOJE	170
2/ POSOUZENÍ SPOJE	171
PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – KROKEV.....	173
1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA	173
2/ ZATÍŽENÍ.....	173
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	174
4/ ZADÁNÍ SPOJE	183
5/ POSOUZENÍ SPOJE	184

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

PODLAHA VE 2.NP - DŘEVĚNÁ PRKNA - G1

Nášlapná vrstva - dřevěná prkna

Zásyp - pórovité kamenivo

Podlahový prvek

Stávající dřevěný záklop

Podbití

Stávající omítka

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,11\text{m} \cdot 5,0\text{kN/m}^3 = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$0,04\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 14,0\text{kN/m}^3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

$$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$$

PODLAHA PŮDA - G2

Keramická půdovka 65/270/130

Zásyp - pórovité kamenivo

Stávající dřevěný záklop

Minerální izolace mezi stropní trámy

Podbití

Stávající omítka

$$0,065\text{m} \cdot 16,0\text{kN/m}^3 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$

$$0,09\text{m} \cdot 5,0\text{kN/m}^3 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$0,04\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$0,18\text{m} \cdot 0,4\text{kN/m}^3 = 0,07 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 14,0\text{kN/m}^3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

$$G2 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

STÁVAJÍCÍ PODLAHA VE 2.NP - ST1

Nášlapná vrstva - vinyl

Samonivelační stěrka

Dřevěné fošny

Zásyp - stavební rum, cihla

Stávající dřevěný záklop

Podbití

Stávající omítka

$$0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$0,005\text{m} \cdot 23,0\text{kN/m}^3 = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,06\text{m} \cdot 18,0\text{kN/m}^3 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$0,04\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 14,0\text{kN/m}^3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

$$ST1 = 2,32 \text{ kN/m}^2$$

STÁVAJÍCÍ PODLAHA PŮDA - ST2

Keramická půdovka 65/270/130

Zásyp - stavební rum, cihla

Stávající dřevěný záklop

Podbití

Stávající omítka

$$0,065\text{m} \cdot 16,0\text{kN/m}^3 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$

$$0,09\text{m} \cdot 18,0\text{kN/m}^3 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

$$0,04\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$0,03\text{m} \cdot 14,0\text{kN/m}^3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

$$ST2 = 3,50 \text{ kN/m}^2$$

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ - NOVÝ - G3

Střešní šablona

Hydroizolace

Celoplošné bednění

$$0,05 \text{ kN/m}^2$$

$$0,05 \text{ kN/m}^2$$

$$0,024\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$G3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ - STÁVAJÍCÍ - ST3

Střešní šablona

Celoplošné bednění

$$0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$0,024\text{m} \cdot 6,0\text{kN/m}^3 = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$ST3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

PODLAHA V 1.NP - G1

Nášlapná vrstva - keramická dlažba

Samonivelační stěrka

CPP volně ložená

Škvárový podsyp

Stávající klenba

Omítka

$$0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$0,004\text{m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3 = 0,09 \text{ kN/m}^2$$

$$0,065\text{m} \cdot 18\text{kN/m}^3 = 1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$0,10\text{m} \cdot 18\text{kN/m}^3 = 1,80 \text{ kN/m}^2$$

$$0,15\text{m} \cdot 18\text{kN/m}^3 = 2,70 \text{ kN/m}^2$$

$$0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$G4 = 6,31 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

NEPOCHOZÍ STŘECHA (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

OBYTNÉ MÍSTNOSTI (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

CHODBY (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q3 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

SHROMAŽDOVÁNÍ LIDÍ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q4 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY

SDK PŘÍČKY - LINIOVÉ ZATÍŽENÍ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

$$P1 = 0,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,32 \text{ m} = 1,66 \text{ kN/m}^1$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

SNÍH NA STŘEŠE - S1 (III. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel

$$\mu = 0,80$$

charakteristická hodnota

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

$$S1 = \mu \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast

II

Kategorie terénu

II

Normová základní rychlost větru

$v_{b,0}$

25,00 m/s

Měrná hmotnost vzduchu

ρ

1,25 kg/m³

Součinitel směru

C_{dir}

1,00

Součinitel orografie

C_o

1,00

Součinitel ročního období

C_{season}

1,00

Referenční výška

z

11,89 m

Součinitel

turbulence

k_l

1,00

Parametr drsnosti terénu

z_0

0,05 m

Parametr drsnosti terénu

z_{min}

2,00 m

Parametr drsnosti terénu

$z_{0,II}$

0,05 m

Rychlost větru

v_b

25,00 m/s

Základní dynamický tlak větru

q_b

390,63 N/m²

Součinitel terénu

k_r

0,19

Směrod. odchylka rychlosti větru

σ_v

4,75 m/s

Součinitel drsnosti terénu

C_r

1,04

Střední rychlost větru

v_m

25,99 m/s

Intenzita

turbulence

$I_v(z)$

0,18

Maximální dyn. tlak větru

$q_p(z)$

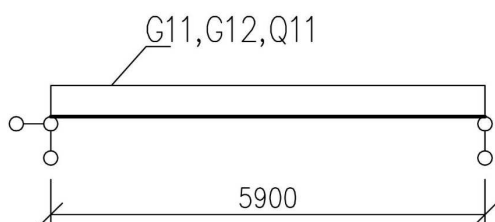
962,2 N/m²

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 1-2, POLE 6-7

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost
Stropní trám 180/240

PŮVODNÍ ZATÍŽENÍ
ST11 = 0,26 kN/m¹
0,26 kN/m¹

ST11 = 0,26 kN/m¹
G11 = 0,26 kN/m¹

ST11 > G11
0,26 > 0,26 kN/m¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

NOVÉ ZATÍŽENÍ
G11 = 0,26 kN/m¹
0,26 kN/m¹

2. ZS Stálé
Podlaha ve 2.np

ST1 = 2,32 kN/m²
ST12 = ST1 * B = 1,97 kN/m¹

ST12 = 1,97 kN/m¹
G12 = 1,57 kN/m¹

ST12 > G12
1,97 > 1,57 kN/m¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

G1 = 1,85 kN/m²
G12 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité
Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
SQ11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

SQ11 = 1,28 kN/m¹
Q11 = 1,28 kN/m¹

SQ11 > Q11
1,28 > 1,28 kN/m¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

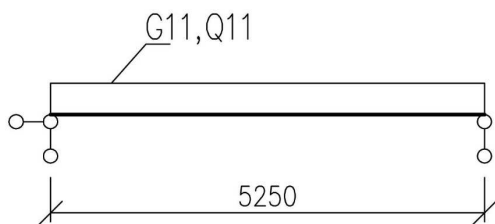
Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

NOVÉ ZATÍŽENÍ JE MENŠÍ NEBO ROVNO PŮVODNÍMU ZATÍŽENÍ. STÁVAJÍCÍ STROPNÍ TRÁMY BUDOU HODNOCENY DLE [2].

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – BEZ PŘÍČEK

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,25 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

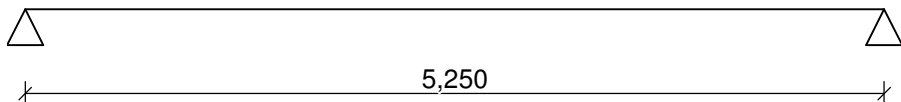
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,250 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,250	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,250	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

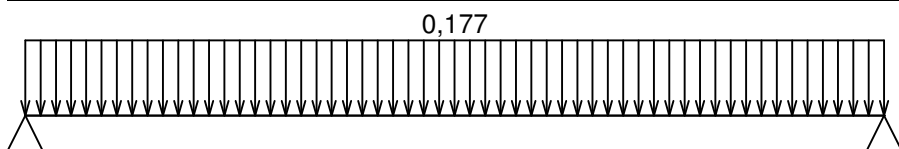
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

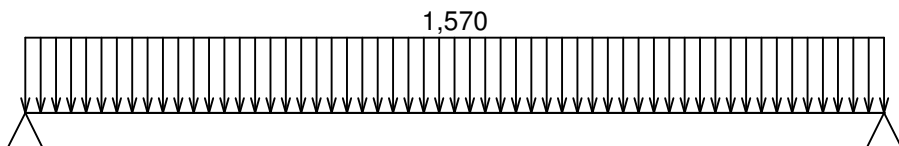
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

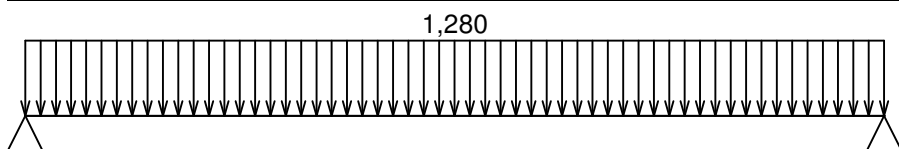
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	0,177kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,280kN/m	-



Kombinace

Kombinace

5.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3$
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,303	14,835	11,303	-
Min. hodnota	-11,303	0,000	11,303	-

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	7,946	10,429	7,946	-
Min. hodnota	-7,946	0,000	7,946	-

Q3:G1+G2 (var.a):

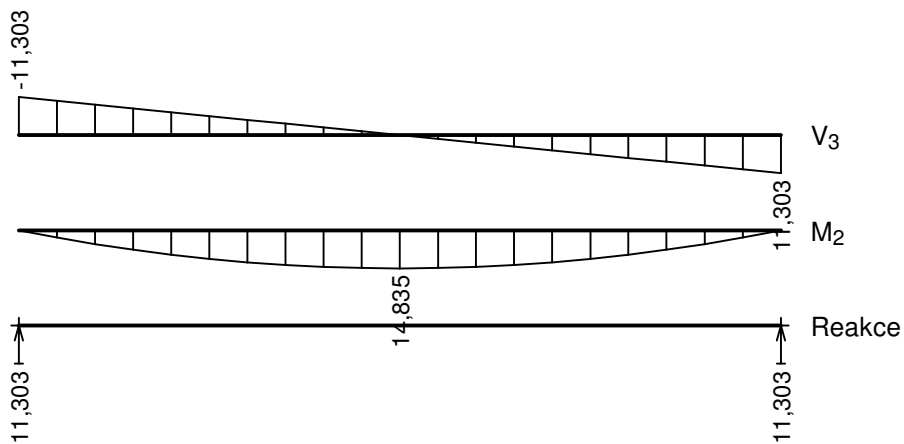
	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	9,719	12,757	9,719	-

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Min. hodnota	-9,719	0,000	9,719	-

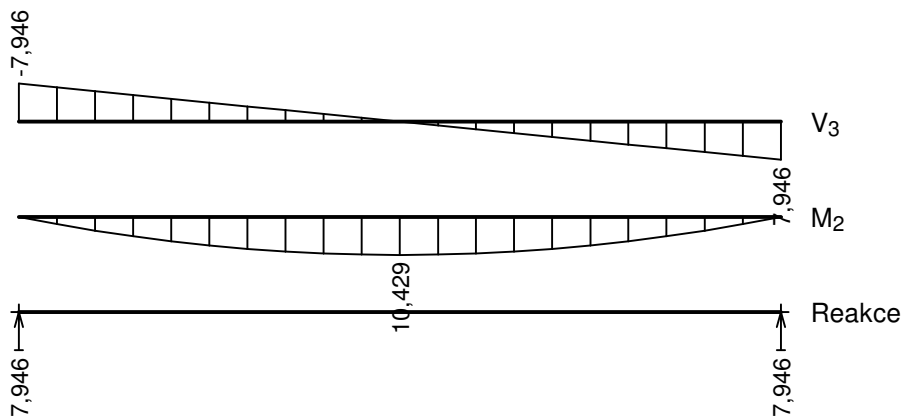
Q3:G1+G2 (var.b):

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Max. hodnota	10,303	13,522	10,303	-
Min. hodnota	-10,303	0,000	10,303	-

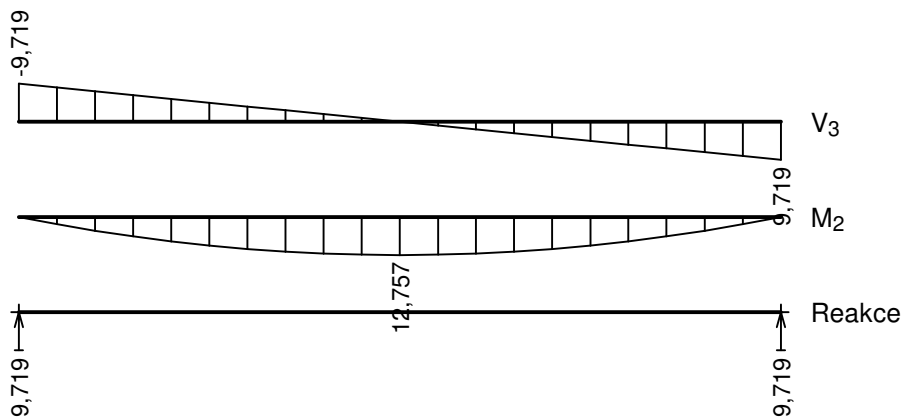
Q3:G1+G2:



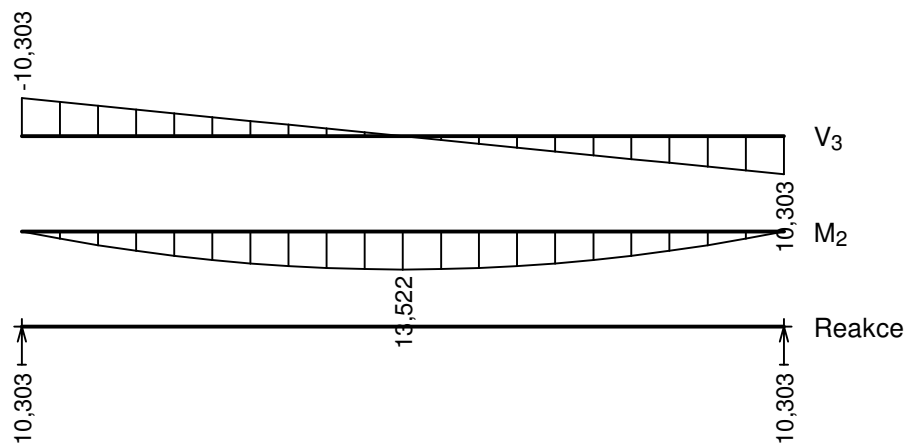
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,303 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = 9,719 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)
5,250	Max $R_z = 10,303 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
5,250	Min $R_z = 9,719 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 7,946 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 7,946 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
5,250	Max $R_z = 7,946 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
5,250	Min $R_z = 7,946 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,250	5,250	nosník se spojitým zatížením	nahoře

5.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 13,522 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$0,578 < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 14,4mm v bodě $x = 2,625 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250 \text{ m} / 300,0 = 17,5 \text{ mm}$

$14,4 \text{ mm} < 17,5 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Konečné zatěžovací případy

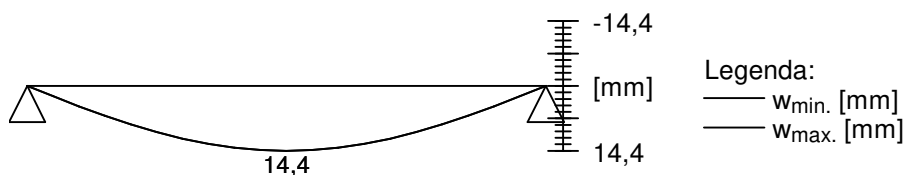
Maximální deformace dílce je 20,5mm v bodě $x = 2,625 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250 \text{ m} / 200,0 = 26,2 \text{ mm}$

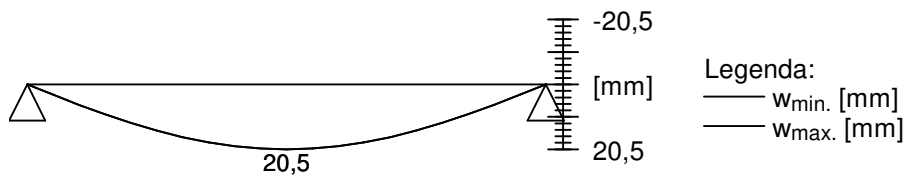
$20,5 \text{ mm} < 26,2 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE

charakteristická (MSP)

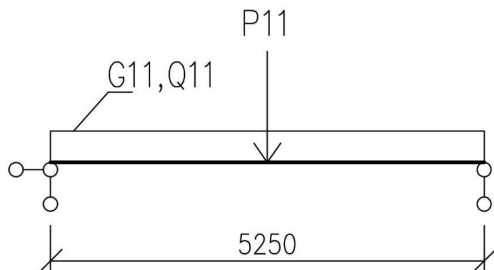


konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,25 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m

3. ZS Užitné

Užitné

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m

4. ZS Příčky

Příčka

P1 = 1,66 kN/m
P11 = P1 * B = 1,41 kN

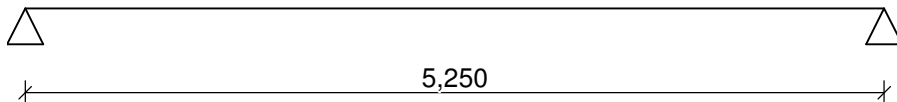
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,250 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,250	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,250	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

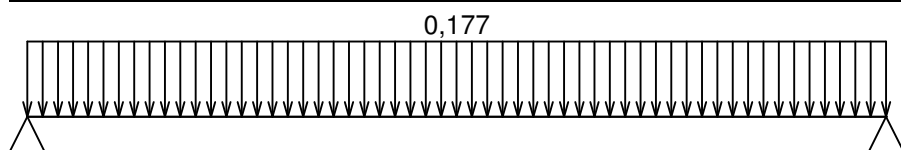
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

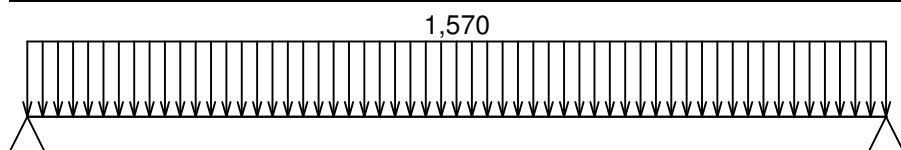
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

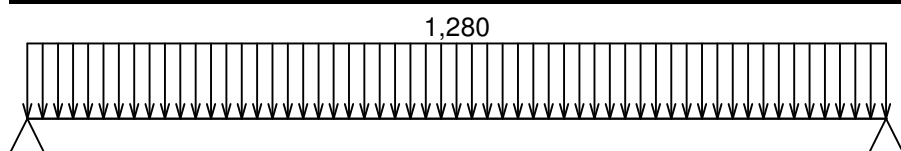
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	0,177kN/m	-



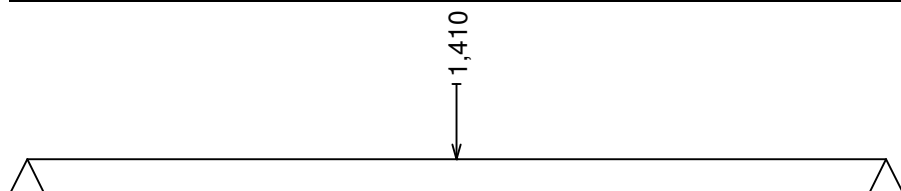
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

6.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{s,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{s,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+\psi_{2,3} * k_{def}) * Q3 + (\psi_0 + \psi_{2,4} * k_{def}) * Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (\psi_0 + \psi_{2,3} * k_{def}) * Q3 + (1+\psi_{2,4} * k_{def}) * Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} * Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} * Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,346	17,574	12,346	-
Min. hodnota	-12,346	0,000	12,346	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,338	16,251	11,338	-
Min. hodnota	-11,338	0,000	11,338	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	7,643	10,957	7,643	-
Min. hodnota	-7,643	0,000	7,643	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	8,651	12,280	8,651	-
Min. hodnota	-8,651	0,000	8,651	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	10,777	15,533	10,777	-
Min. hodnota	-10,777	0,000	10,777	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	9,848	14,314	9,848	-
Min. hodnota	-9,848	0,000	9,848	-

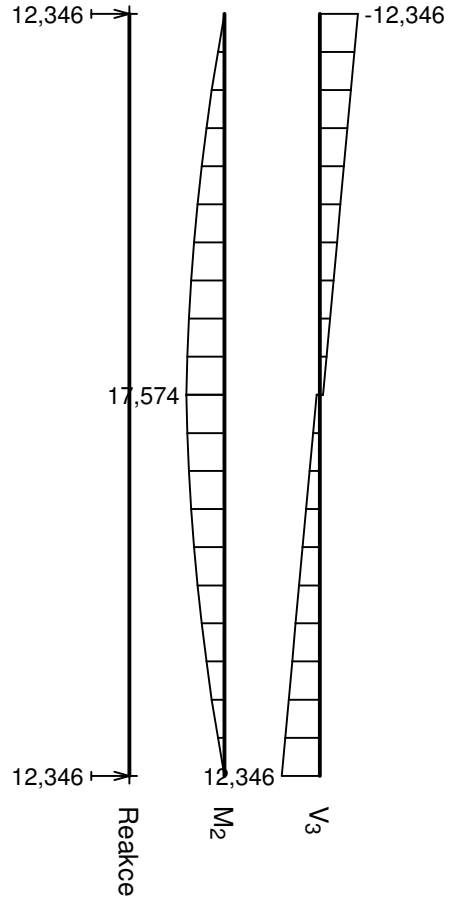
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	10,777	15,533	10,777	-
Min. hodnota	-10,777	0,000	10,777	-

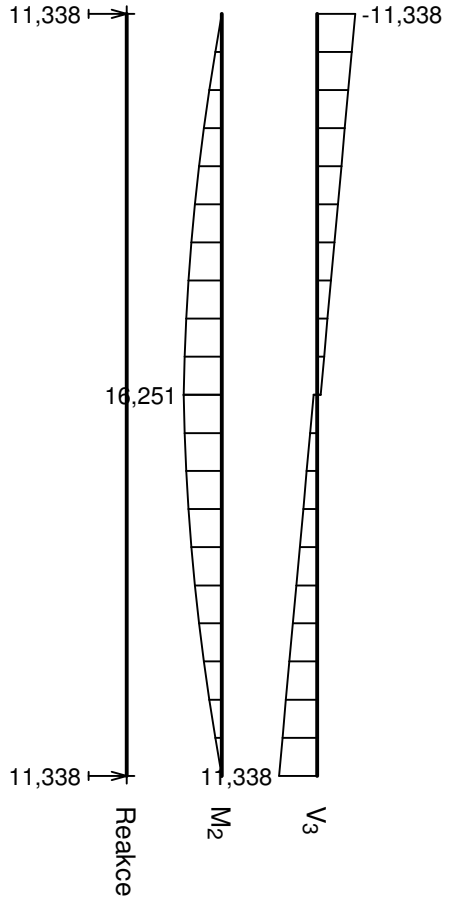
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,360	16,298	11,360	-
Min. hodnota	-11,360	0,000	11,360	-

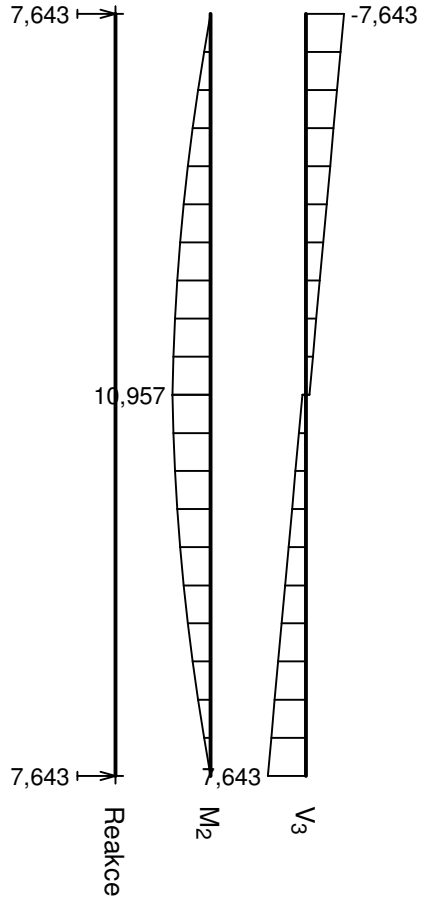
Q3:G1+G2+Q4:



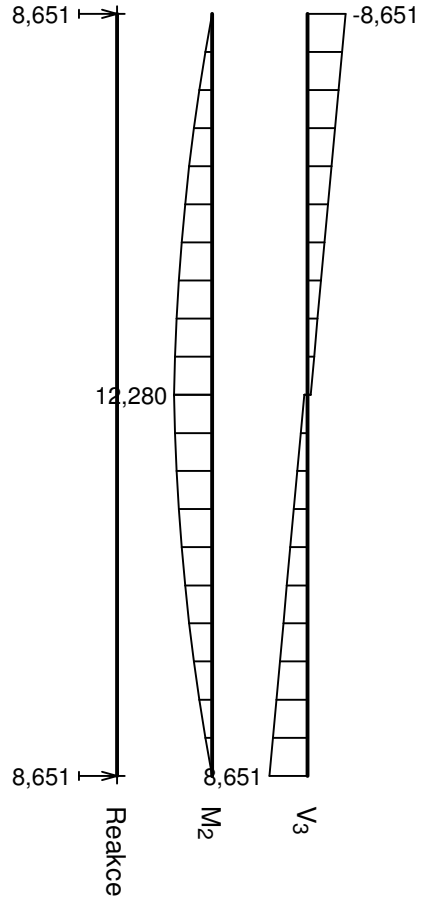
Q4:G1+G2+Q3:



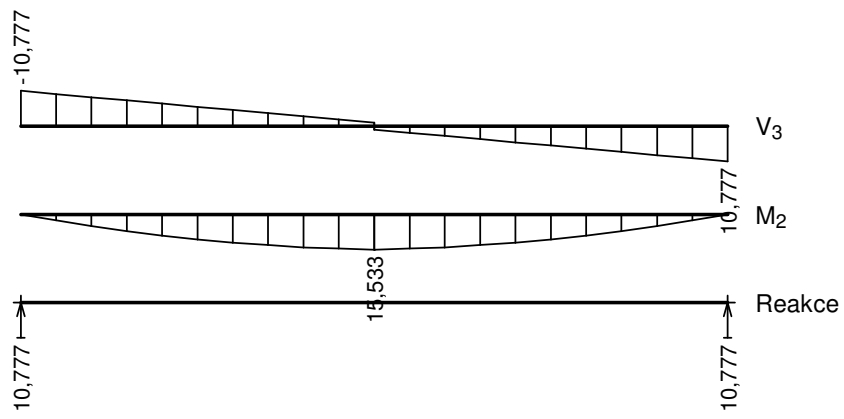
Q3:G1+G2+Q3:



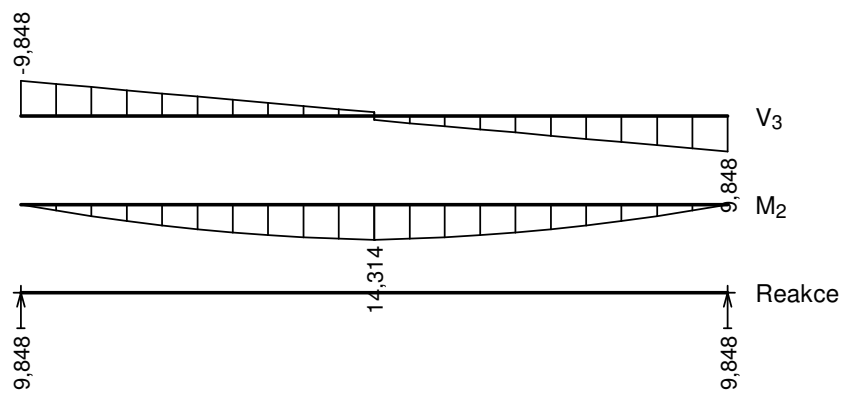
Q3:G1+G2+Q4:



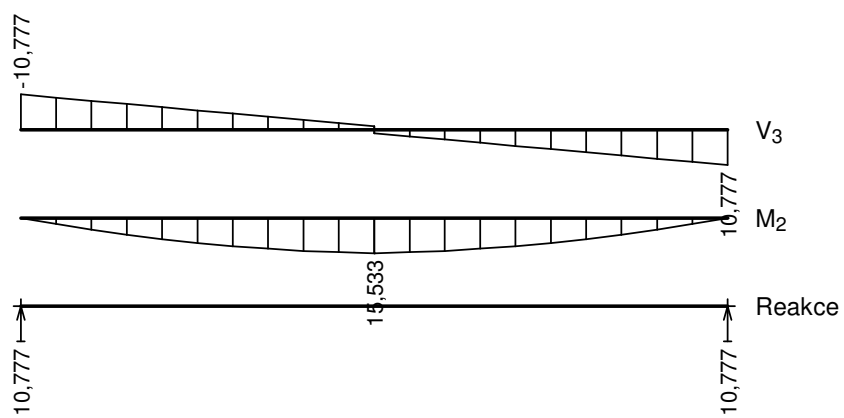
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



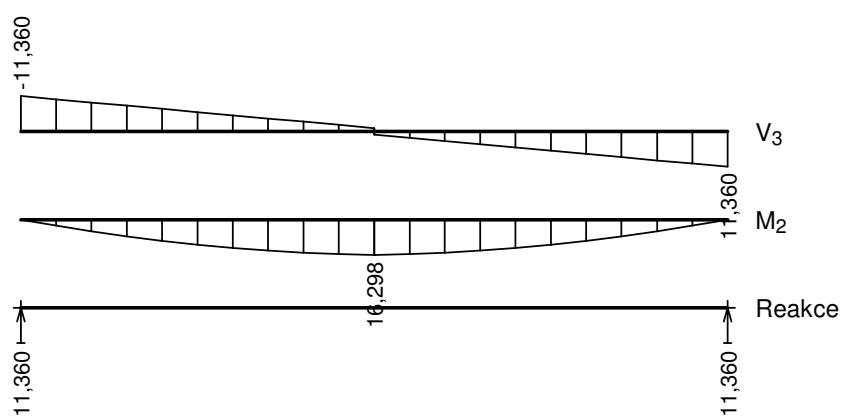
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 11,360\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 9,848\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,250	Max $R_z = 11,360\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,250	Min $R_z = 9,848\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 8,651\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 7,643\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,250	Max $R_z = 8,651\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,250	Min $R_z = 7,643\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,250	5,250	nosník se spojitým zatížením	nahoře

6.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 16,298\text{ kNm}$; $V_z = -1,058\text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394\text{ kNm}$

$0,697 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123\text{ kN}$

$0,023 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $16,5\text{mm}$ v bodě $x = 2,625\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250\text{m} / 300,0 = 17,5\text{mm}$

$16,5\text{mm} < 17,5\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

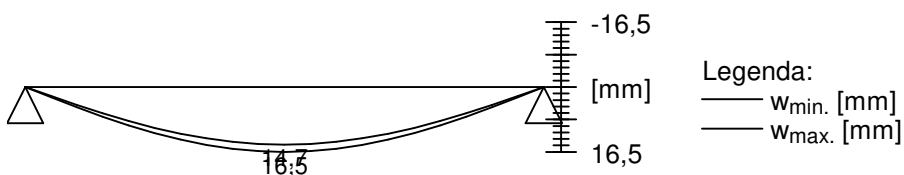
Maximální deformace dílce je $23,6\text{mm}$ v bodě $x = 2,625\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250\text{m} / 200,0 = 26,2\text{mm}$

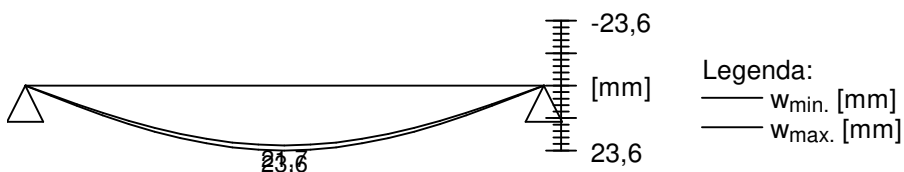
$23,6\text{mm} < 26,2\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE

charakteristická (MSP)



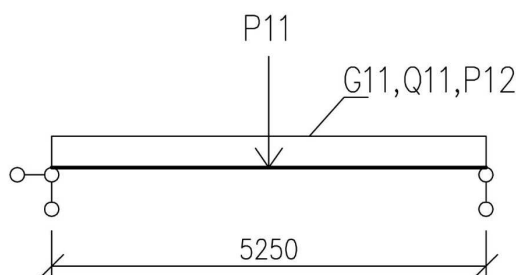
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,25 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1. ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užitné

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

P1 = 1,66 kN/m
P11 = P1 * B = 1,41 kN

Příčka

P1 = 1,66 kN/m
P12 = P1 = 1,66 kN/m¹

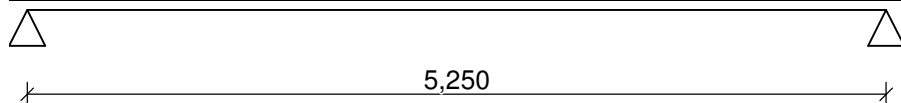
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,250 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,250	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,250	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

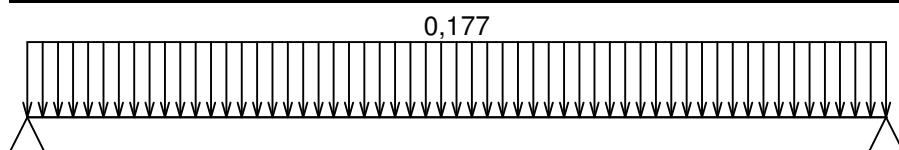
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

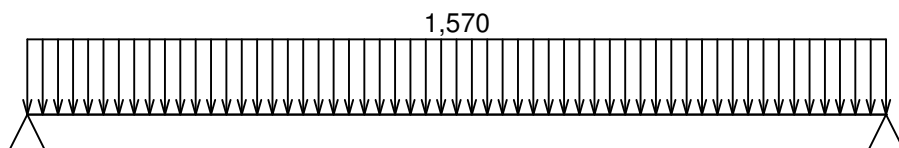
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

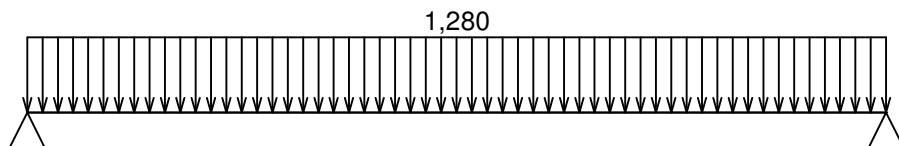
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	0,177kN/m	-



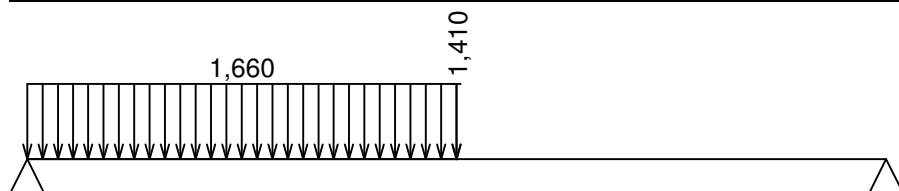
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,625	1,660kN/m	-
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

7.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	13,958	21,806	17,183	-
Min. hodnota	-17,183	0,000	13,958	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,950	20,483	16,175	-
Min. hodnota	-16,175	0,000	12,950	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	8,733	13,817	10,911	-
Min. hodnota	-10,911	0,000	8,733	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	9,741	15,140	11,919	-
Min. hodnota	-11,919	0,000	9,741	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,411	19,822	15,679	-
Min. hodnota	-15,679	0,000	12,411	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,482	18,603	14,750	-
Min. hodnota	-14,750	0,000	11,482	-

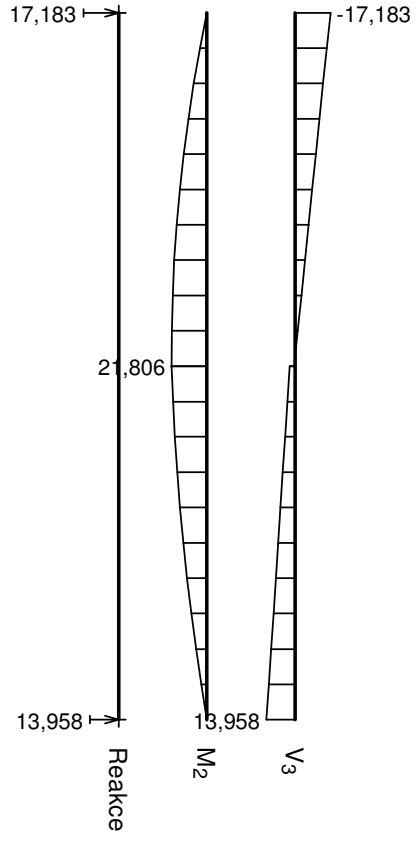
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,411	19,822	15,679	-
Min. hodnota	-15,679	0,000	12,411	-

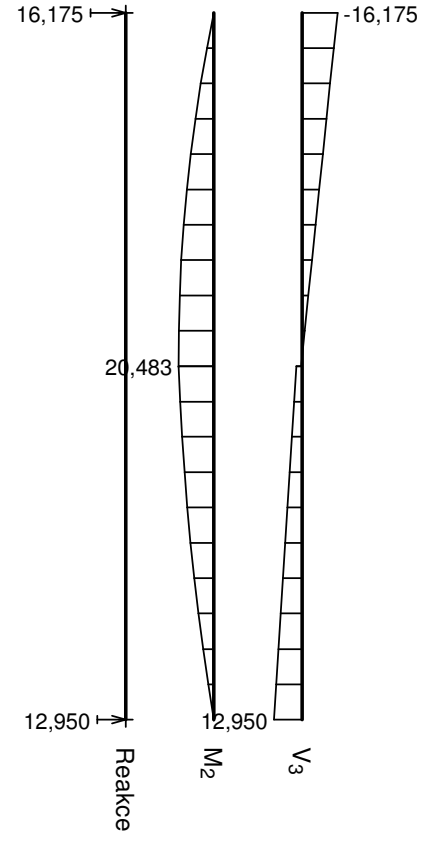
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,994	20,588	16,262	-
Min. hodnota	-16,262	0,000	12,994	-

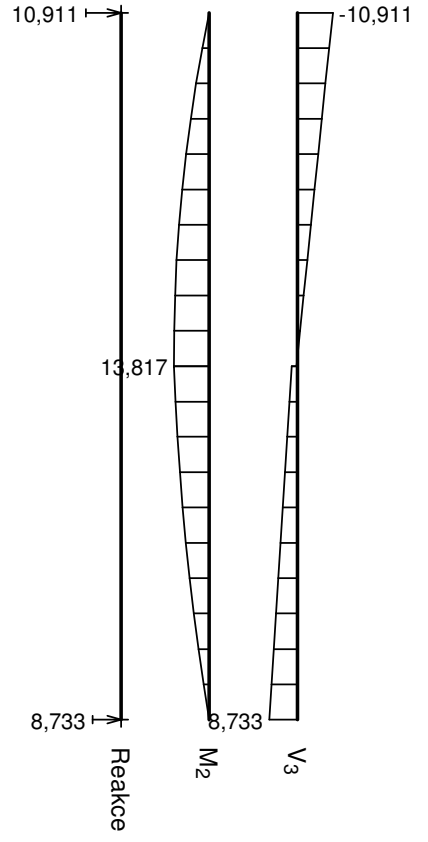
Q3:G1+G2+Q4:



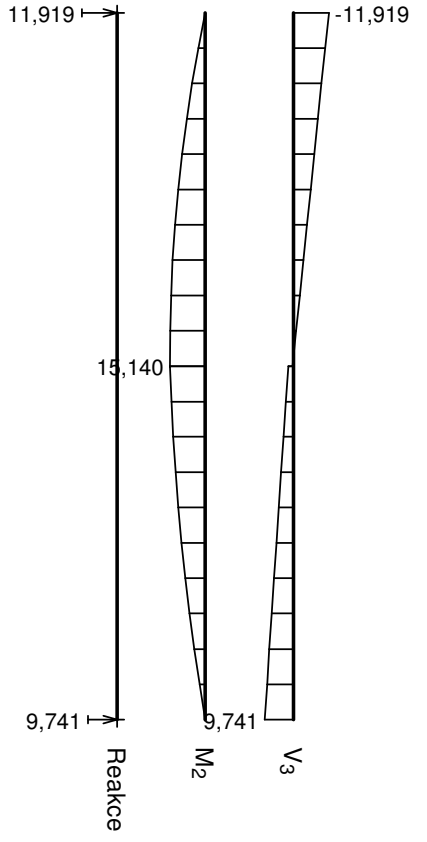
Q4:G1+G2+Q3:



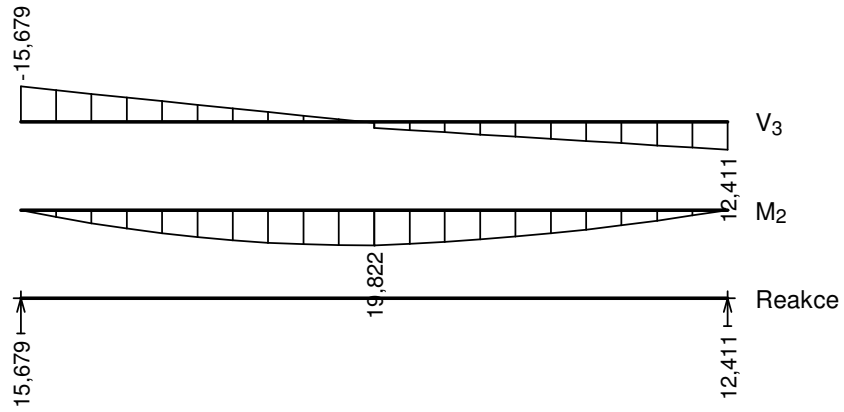
Q4:G1+G2+Q3:



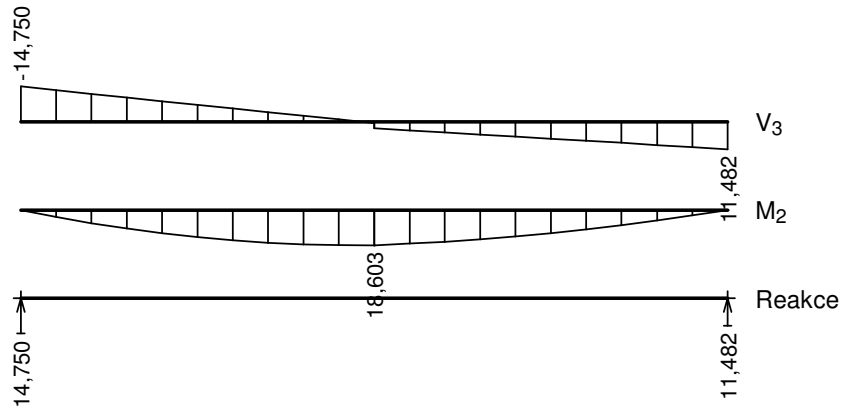
Q3:G1+G2+Q4:



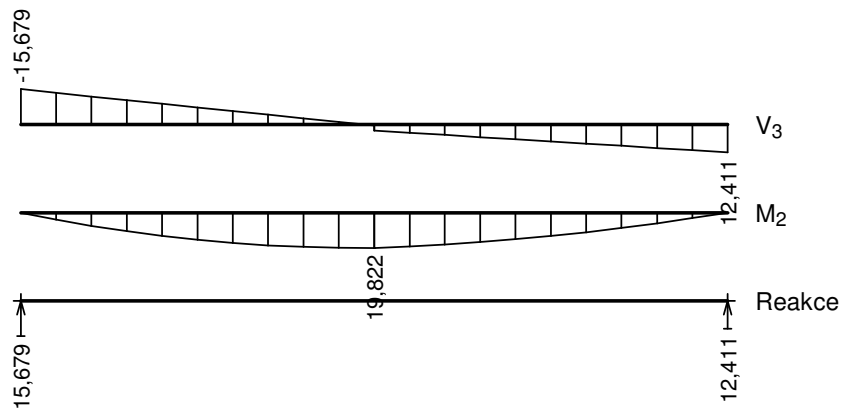
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



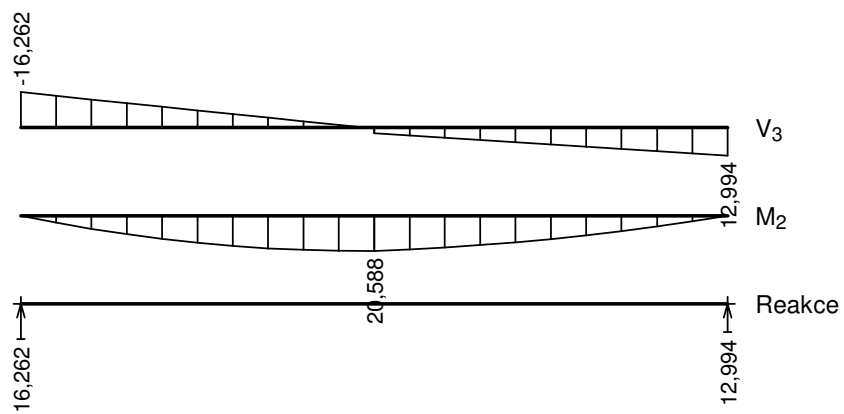
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 16,262\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 14,750\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,250	Max $R_z = 12,994\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,250	Min $R_z = 11,482\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 11,919\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 10,911\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,250	Max $R_z = 9,741\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,250	Min $R_z = 8,733\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,250	5,250	nosník se spojitým zatížením	nahoře

7.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 20,588\text{ kNm}$; $V_z = 0,577\text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394\text{ kNm}$

$0,880 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123\text{ kN}$

$0,013 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $20,4\text{mm}$ v bodě $x = 2,625\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250\text{m} / 300,0 = 17,5\text{mm}$

$20,4\text{mm} > 17,5\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

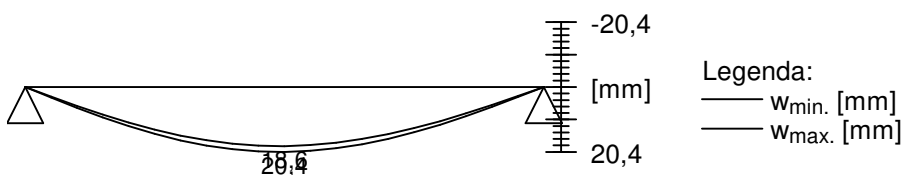
Maximální deformace dílce je $29,4\text{mm}$ v bodě $x = 2,625\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250\text{m} / 200,0 = 26,2\text{mm}$

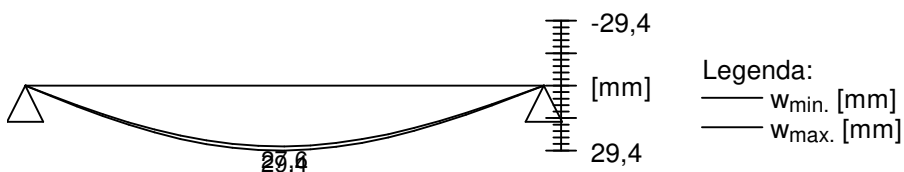
$29,4\text{mm} > 26,2\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)

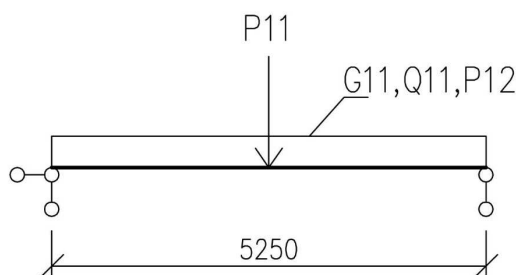


konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 2-3, POLE 4-5 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$$L = 5,25 \text{ m}$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1. ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G1 \cdot B = 1,57 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Užitné

Užitné

$$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q2 \cdot B = 1,28 \text{ kN/m}^1$$

4. ZS Příčky

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}$$

$$P11 = P1 \cdot B = 1,41 \text{ kN}$$

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}$$

$$P12 = 1/2 \cdot P1 = 0,83 \text{ kN/m}^1$$

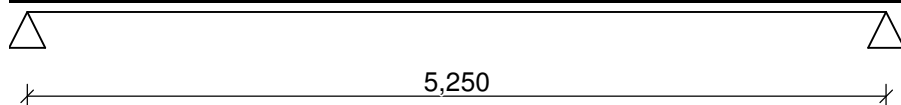
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,250 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,250	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,250	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

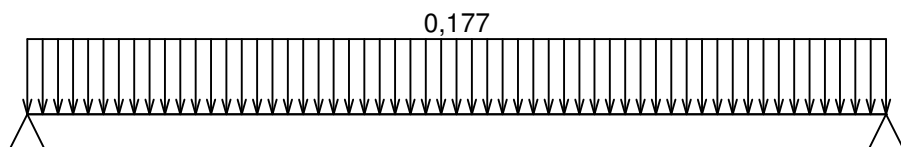
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

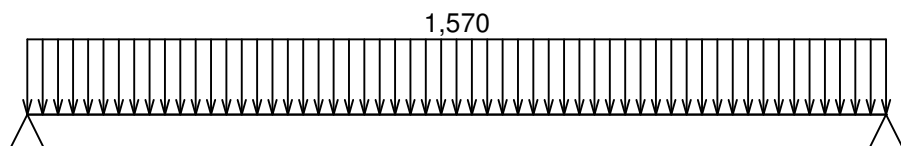
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

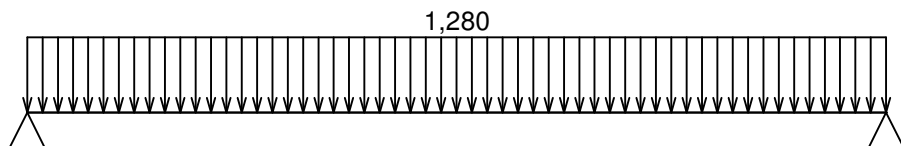
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	0,177kN/m	-



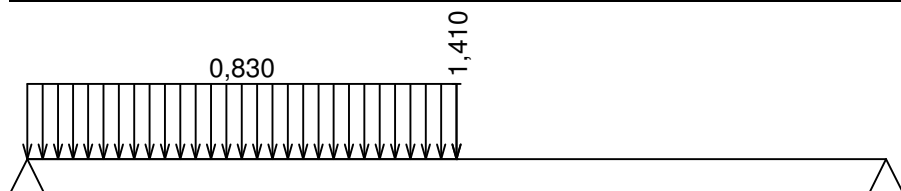
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,250	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,625	0,830kN/m	-
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

8.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	13,152	19,690	14,765	-
Min. hodnota	-14,765	0,000	13,152	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,144	18,367	13,757	-
Min. hodnota	-13,757	0,000	12,144	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	8,188	12,387	9,277	-
Min. hodnota	-9,277	0,000	8,188	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	9,196	13,710	10,285	-
Min. hodnota	-10,285	0,000	9,196	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,594	17,677	13,228	-
Min. hodnota	-13,228	0,000	11,594	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	10,665	16,458	12,299	-
Min. hodnota	-12,299	0,000	10,665	-

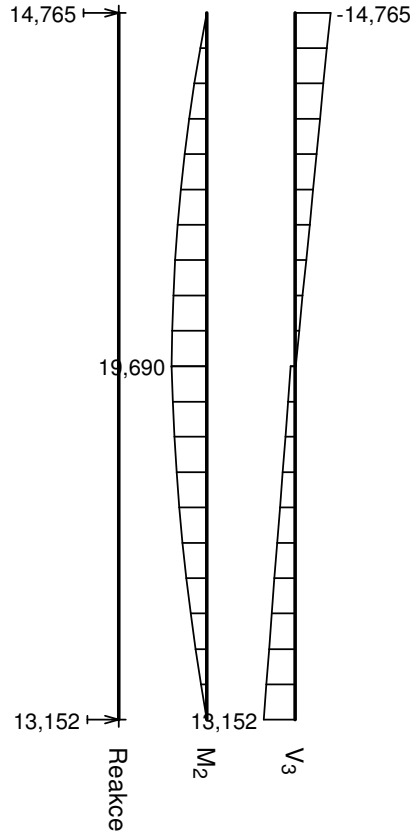
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,594	17,677	13,228	-
Min. hodnota	-13,228	0,000	11,594	-

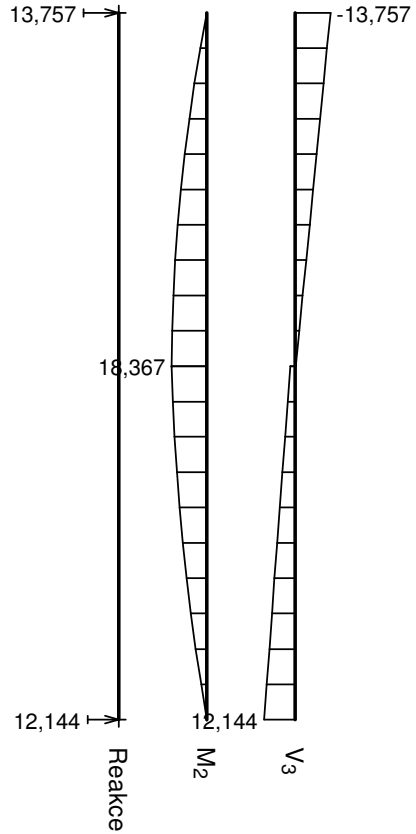
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,177	18,443	13,811	-
Min. hodnota	-13,811	0,000	12,177	-

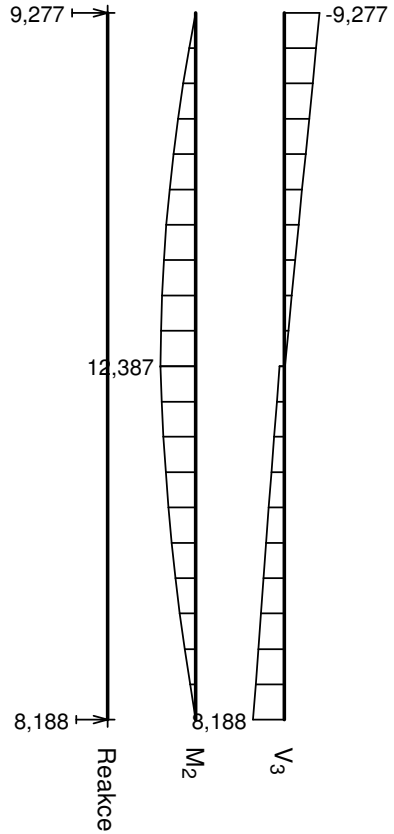
Q3:G1+G2+Q4:



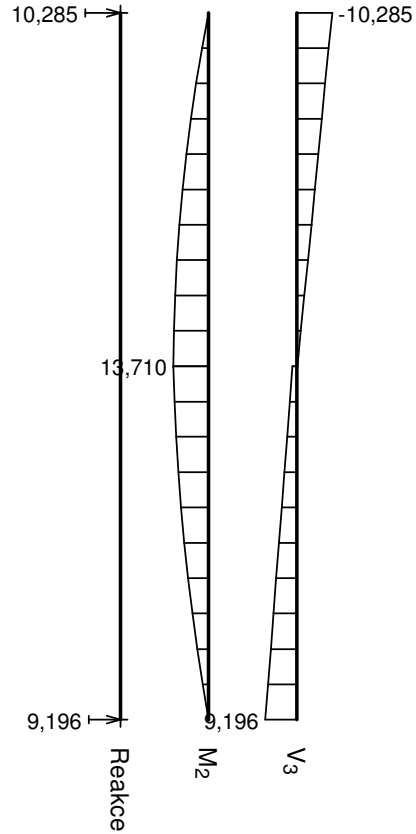
Q4:G1+G2+Q3:



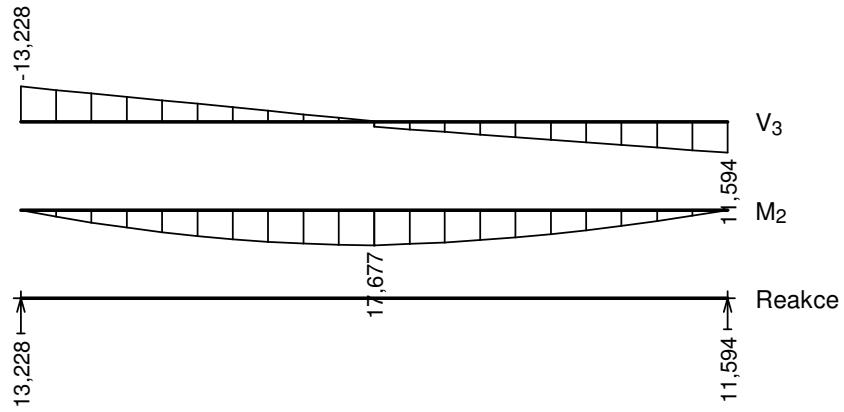
Q4:G1+G2+Q3:



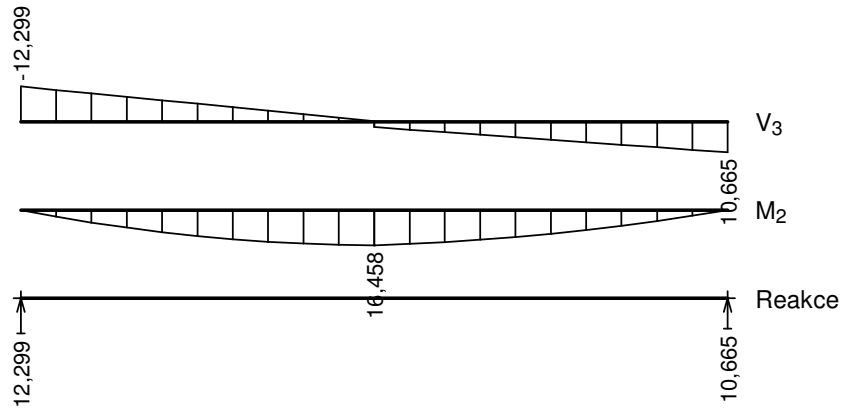
Q3:G1+G2+Q4:



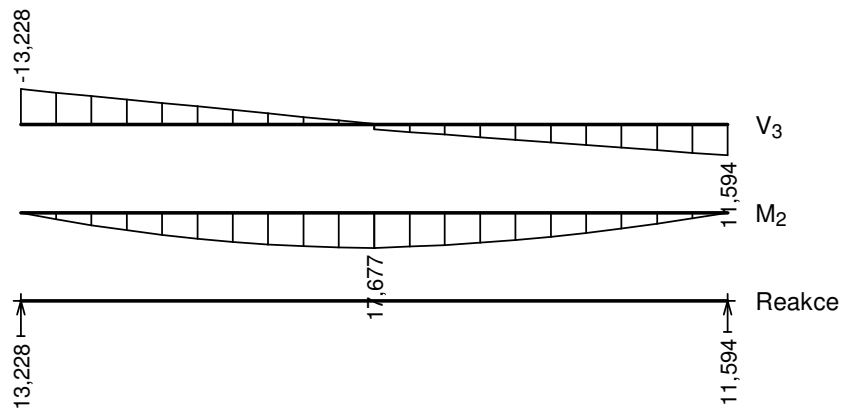
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



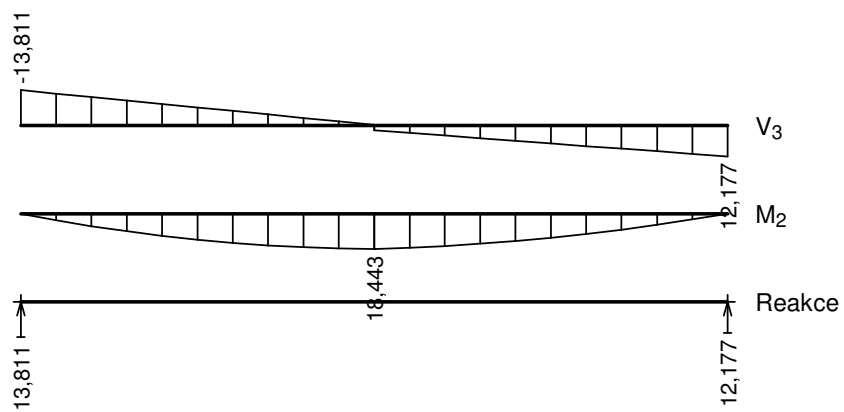
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 13,811 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 12,299 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,250	Max $R_z = 12,177 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,250	Min $R_z = 10,665 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,285 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 9,277 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,250	Max $R_z = 9,196 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,250	Min $R_z = 8,188 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,250	5,250	nosník se spojitým zatížením	nahoře

8.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 18,443 \text{ kNm}$; $V_z = -0,240 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$0,788 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123 \text{ kN}$

$0,005 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $18,5 \text{ mm}$ v bodě $x = 2,625 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250 \text{ m} / 300,0 = 17,5 \text{ mm}$

$18,5 \text{ mm} > 17,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

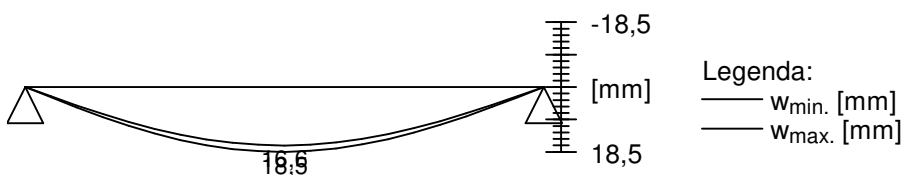
Maximální deformace dílce je $26,5 \text{ mm}$ v bodě $x = 2,625 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,250 \text{ m} / 200,0 = 26,2 \text{ mm}$

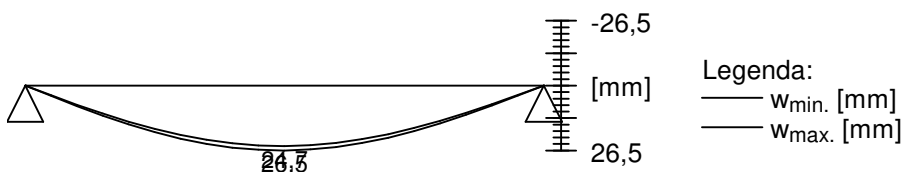
$26,5 \text{ mm} > 26,2 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



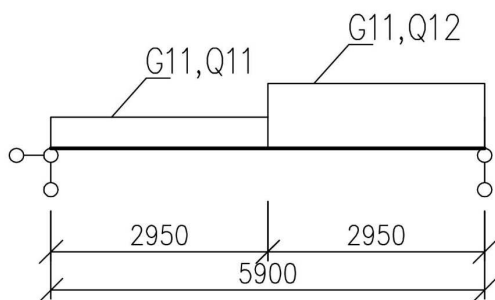
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – BEZ PŘÍČEK

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

Užité - chodby

Q3 = 3,00 kN/m²
Q12 = Q3 * B = 2,55 kN/m¹

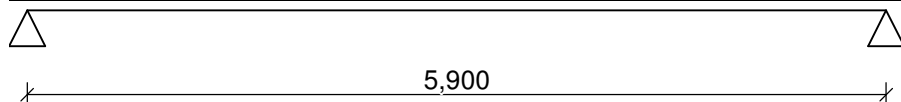
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,900 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,900	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,900	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

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	-	-	-	-

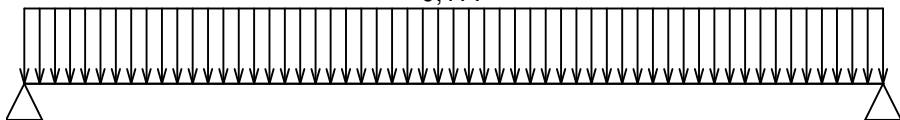
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

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

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

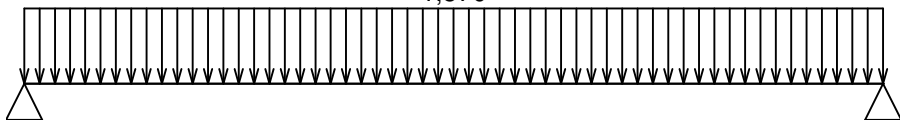
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	0,177kN/m	-

0,177



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	1,570kN/m	-

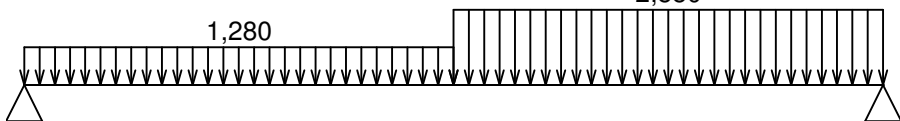
1,570



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	1,280kN/m	-
pásové	2,950	2,950	2,550kN/m	-

1,280

2,550



Kombinace

Kombinace

10.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3$
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	16,018	22,041	16,018	-

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. hodnota	-13,807	0,000	13,807	-

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,740	16,003	11,740	-
Min. hodnota	-9,867	0,000	9,867	-

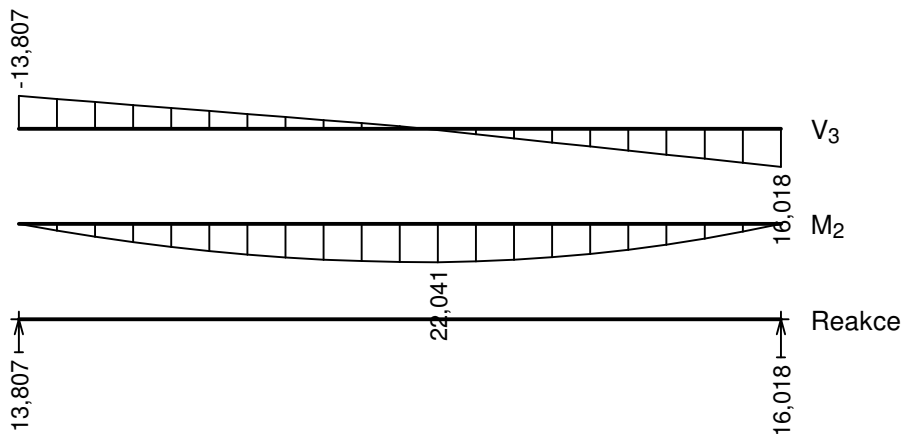
Q3:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,873	19,059	13,873	-
Min. hodnota	-11,906	0,000	11,906	-

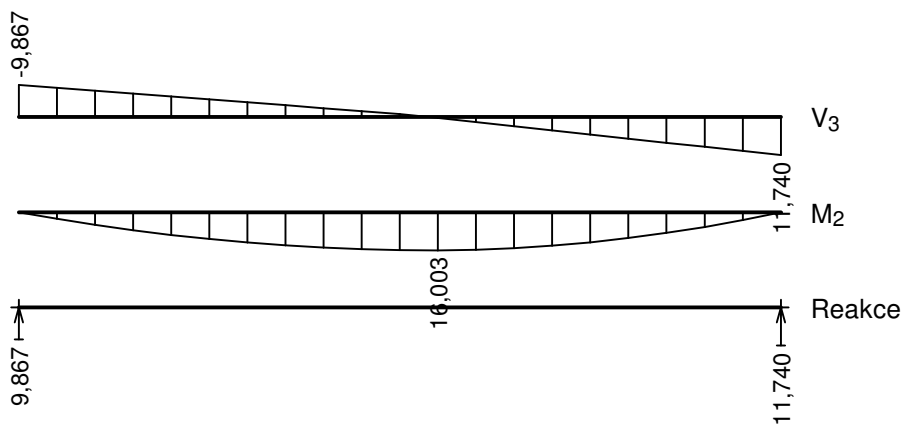
Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	15,793	21,355	15,793	-
Min. hodnota	-12,983	0,000	12,983	-

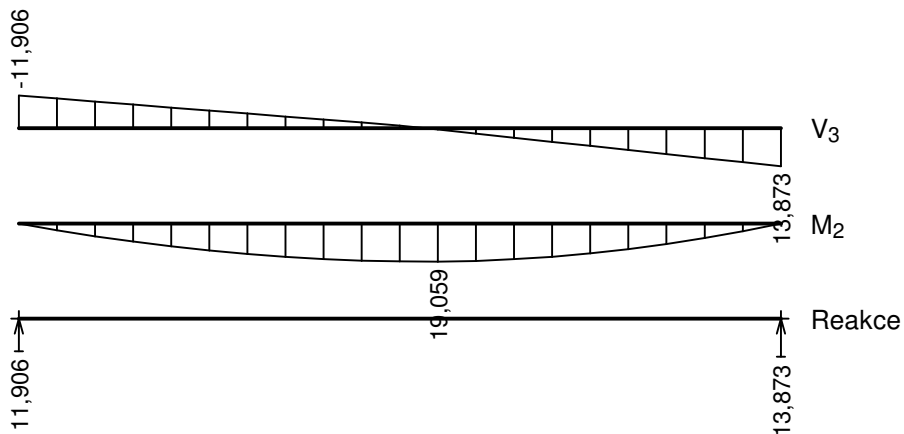
Q3:G1+G2:



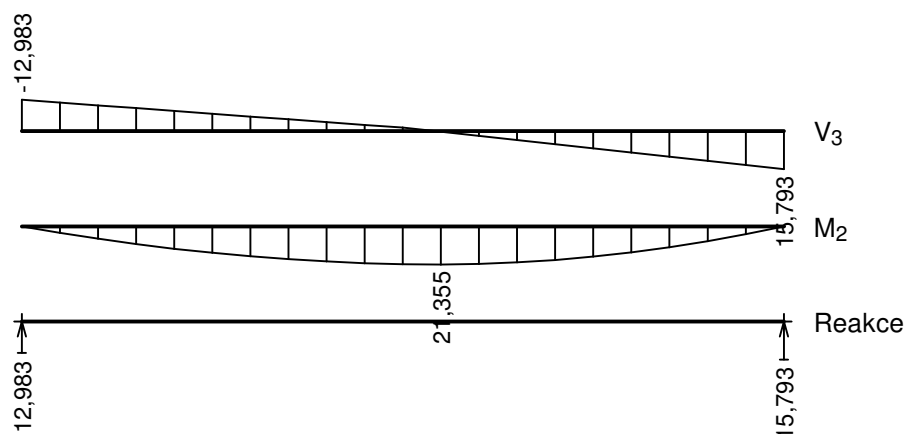
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 12,983 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = 11,906 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)
5,900	Max $R_z = 15,793 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
5,900	Min $R_z = 13,873 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 9,867 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 9,867 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
5,900	Max $R_z = 11,740 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
5,900	Min $R_z = 11,740 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,900	5,900	nosník se spojitým zatížením	nahoře

10.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 21,355 \text{ kNm}$; $V_z = 0,315 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$0,913 < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123 \text{ kN}$

$0,007 < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 27,9mm v bodě $x = 2,950 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900 \text{ m} / 300,0 = 19,7 \text{ mm}$

$27,9 \text{ mm} > 19,7 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

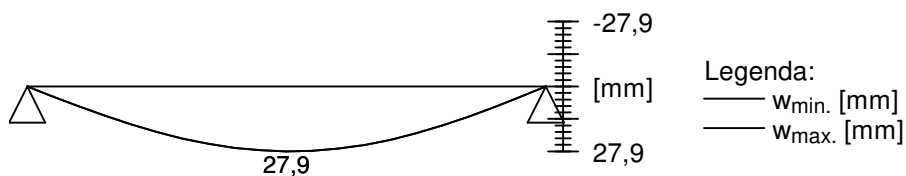
Maximální deformace dílce je 38,5mm v bodě $x = 2,950 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900 \text{ m} / 200,0 = 29,5 \text{ mm}$

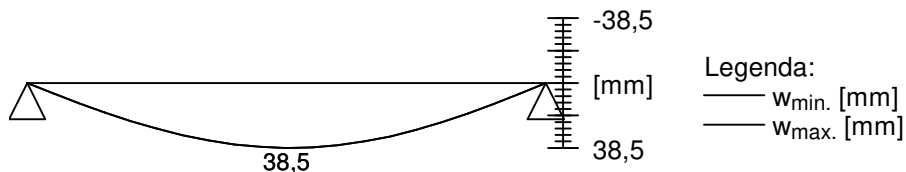
$38,5 \text{ mm} > 29,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



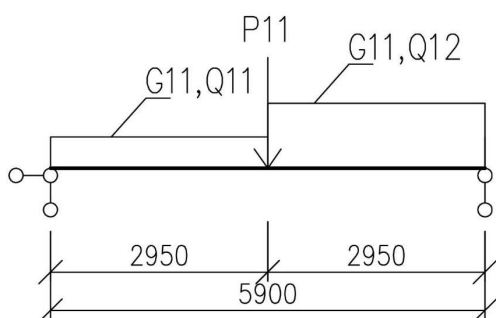
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ. MEZI KAŽDÉ DVA STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY BUDE VLOŽEN NOVÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
 Zatěžovací šířka

$L = 5,90$ m
 $B = 0,85$ m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$G1 = 1,85$ kN/m²
 $G11 = G1 \cdot B = 1,57$ kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

$Q2 = 1,50$ kN/m²
 $Q11 = Q2 \cdot B = 1,28$ kN/m¹

Užité - chodby

$Q3 = 3,00$ kN/m²
 $Q11 = Q2 \cdot B = 2,55$ kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

$P1 = 1,66$ kN/m²
 $P11 = P1 \cdot B = 1,41$ kN/m¹

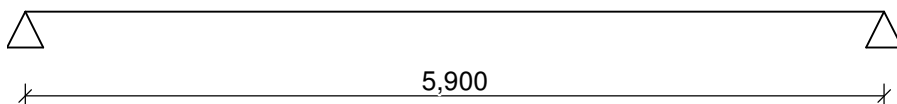
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,900 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,900	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,900	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

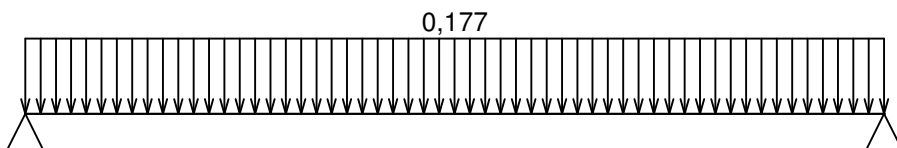
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

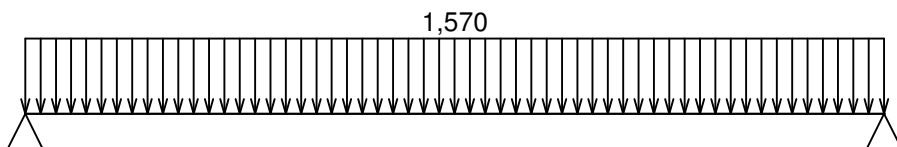
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

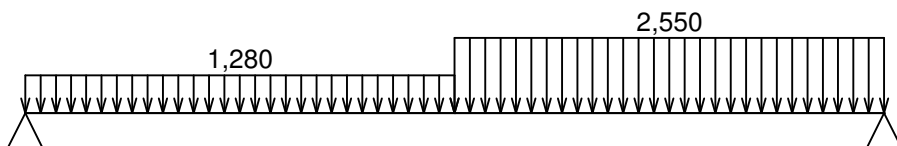
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	0,177kN/m	-



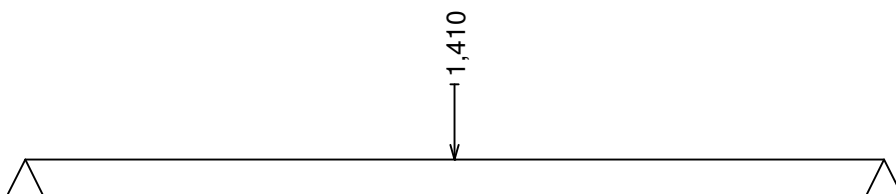
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	1,280kN/m	-
pásové	2,950	2,950	2,550kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	2,950	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

11.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	17,061	25,074	17,061	-
Min. hodnota	-14,851	0,000	14,851	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	15,085	22,574	15,085	-
Min. hodnota	-13,437	0,000	13,437	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	10,469	15,515	10,469	-
Min. hodnota	-9,158	0,000	9,158	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,445	18,015	12,445	-
Min. hodnota	-10,572	0,000	10,572	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	14,931	22,132	14,931	-
Min. hodnota	-12,964	0,000	12,964	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	13,887	20,592	13,887	-

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. hodnota	-11,920	0,000	11,920	-

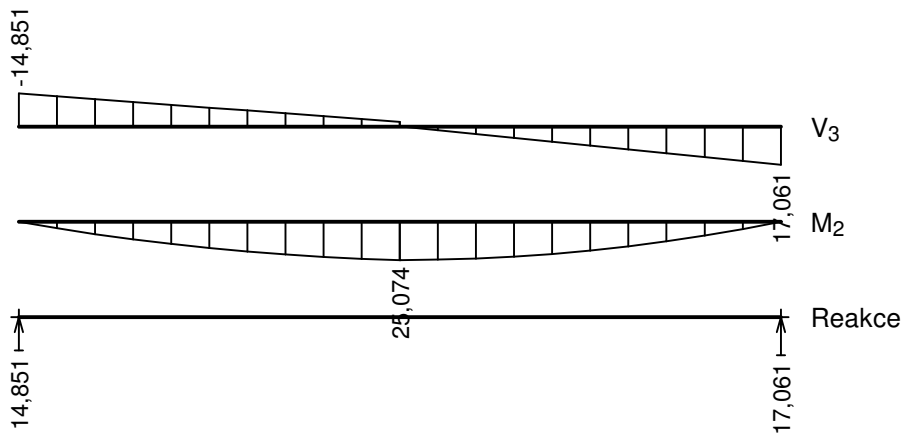
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	14,931	22,132	14,931	-
Min. hodnota	-12,964	0,000	12,964	-

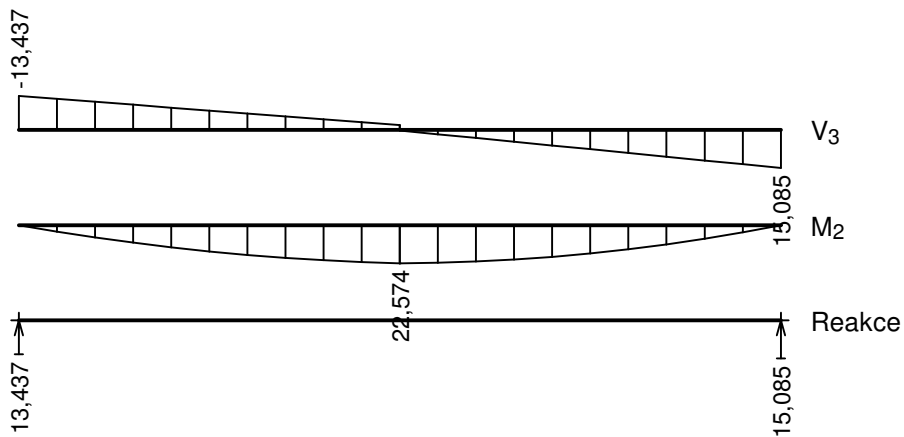
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	16,851	24,342	16,851	-
Min. hodnota	-14,041	0,000	14,041	-

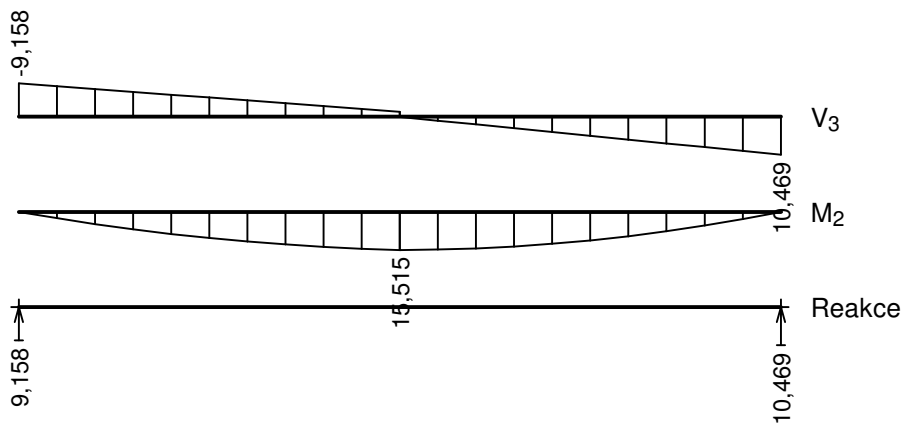
Q3:G1+G2+Q4:



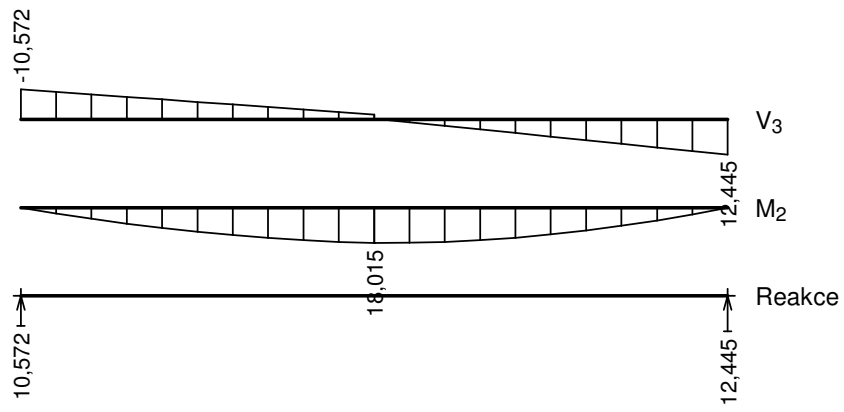
Q4:G1+G2+Q3:



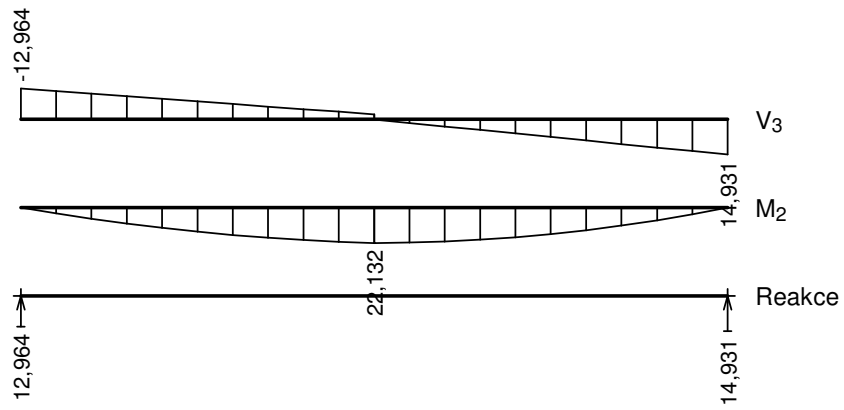
Q4:G1+G2+Q3:



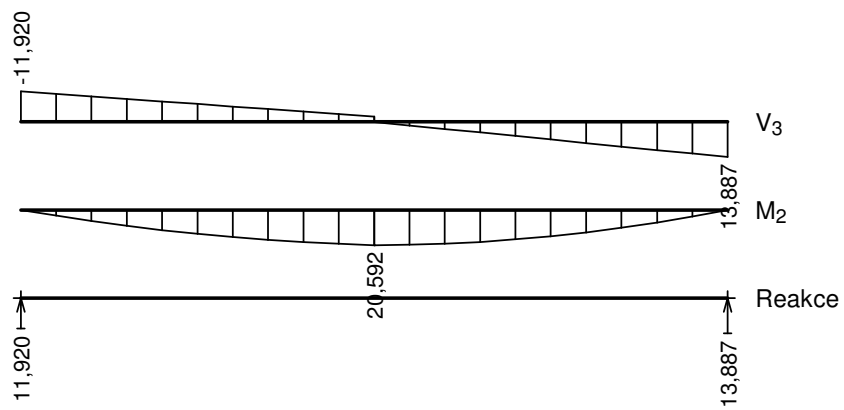
Q3:G1+G2+Q4:



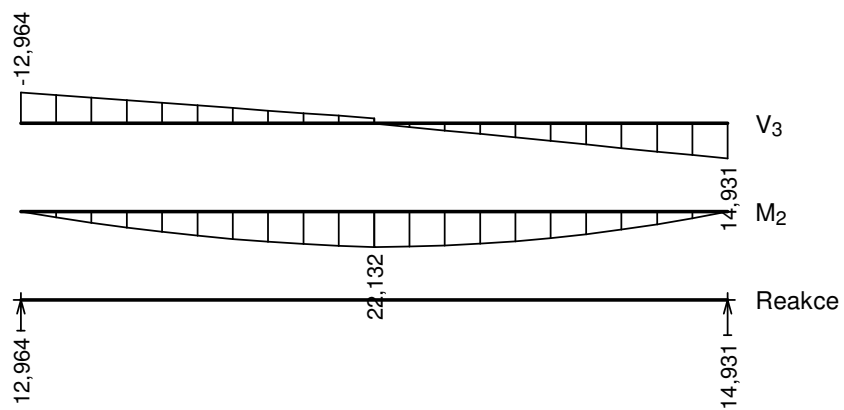
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



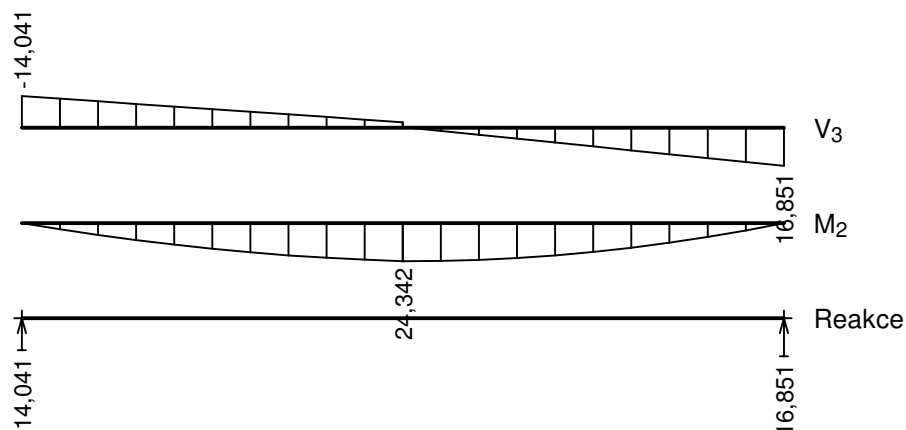
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 14,041 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 11,920 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,900	Max $R_z = 16,851 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,900	Min $R_z = 13,887 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,572 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 9,158 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,900	Max $R_z = 12,445 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,900	Min $R_z = 10,469 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,900	5,900	nosník se spojitým zatížením	nahoře

11.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 24,342 \text{ kNm}$; $V_z = -2,462 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$1,041 > 1$ **Nevyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123 \text{ kN}$

$0,055 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez nevyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 30,8mm v bodě $x = 2,950 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900 \text{ m} / 300,0 = 19,7 \text{ mm}$

$30,8 \text{ mm} > 19,7 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

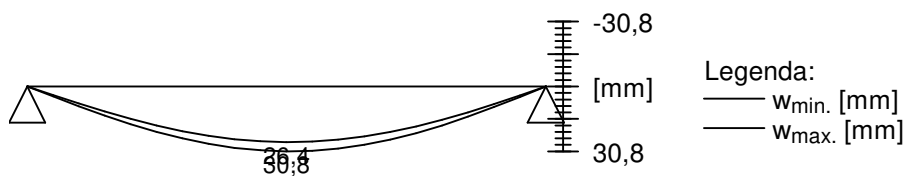
Maximální deformace dílce je 42,8mm v bodě $x = 2,950 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900 \text{ m} / 200,0 = 29,5 \text{ mm}$

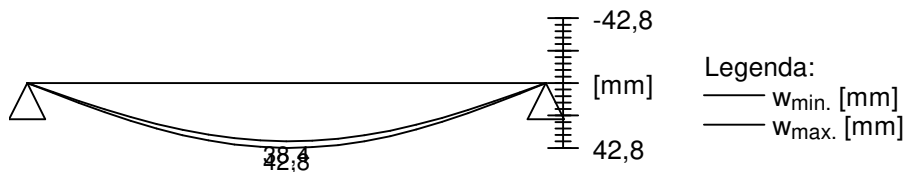
$42,8 \text{ mm} > 29,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



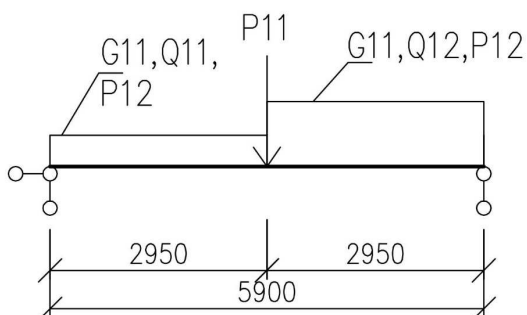
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. MEZI KAŽDÉ DVA STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY BUDE VLOŽEN NOVÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

Užité - chodby

Q3 = 3,00 kN/m²
Q12 = Q3 * B = 2,55 kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

P1 = 1,66 kN/m¹
P11 = P1 * B = 1,41 kN

Příčka

P1 = 1,66 kN/m
P12 = P1 = 1,66 kN/m¹

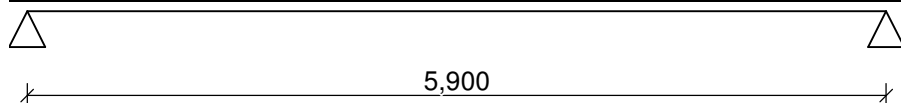
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,900 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
5,900	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,900	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

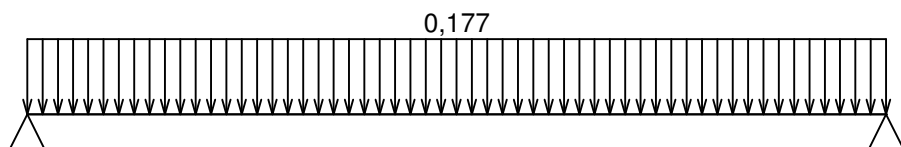
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

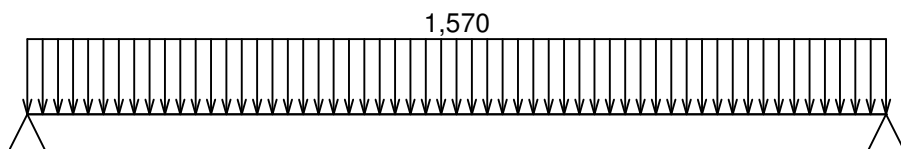
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

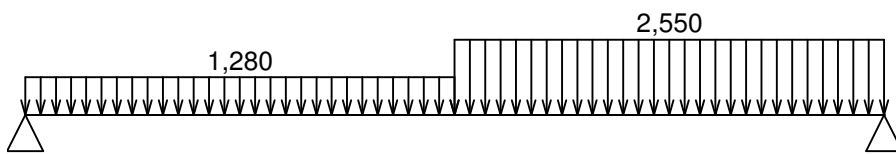
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	0,177kN/m	-



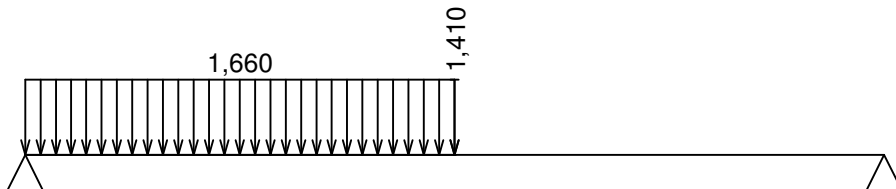
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	1,280kN/m	-
pásové	2,950	2,950	2,550kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	1,660kN/m	-
síla	2,950	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

12.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{s,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{s,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+\psi_{2,3} * k_{def}) * Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} * k_{def}) * Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} * k_{def}) * Q3 + (1+\psi_{2,4} * k_{def}) * Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} * Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} * Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	18,873	30,419	20,286	-
Min. hodnota	-20,286	0,000	18,873	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	16,897	27,919	18,873	-
Min. hodnota	-18,873	0,000	16,897	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,693	19,126	12,831	-
Min. hodnota	-12,831	0,000	11,693	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,669	21,626	14,244	-
Min. hodnota	-14,244	0,000	13,669	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	16,767	27,549	18,473	-
Min. hodnota	-18,473	0,000	16,767	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	15,723	26,010	17,429	-
Min. hodnota	-17,429	0,000	15,723	-

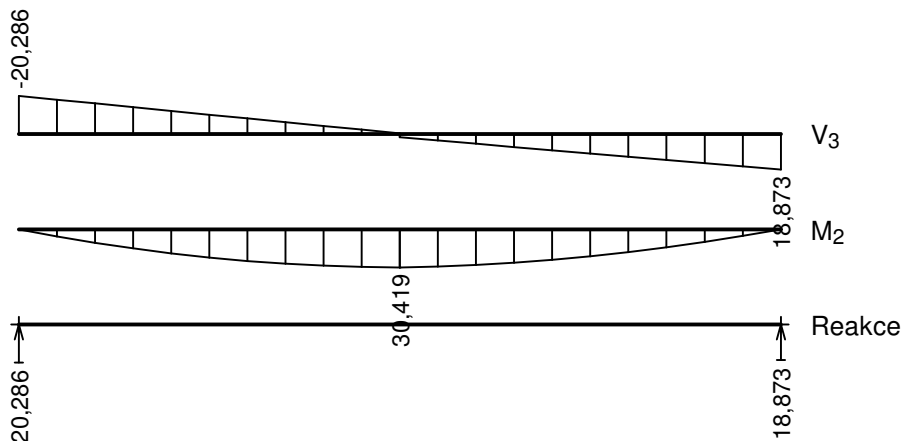
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	16,767	27,549	18,473	-
Min. hodnota	-18,473	0,000	16,767	-

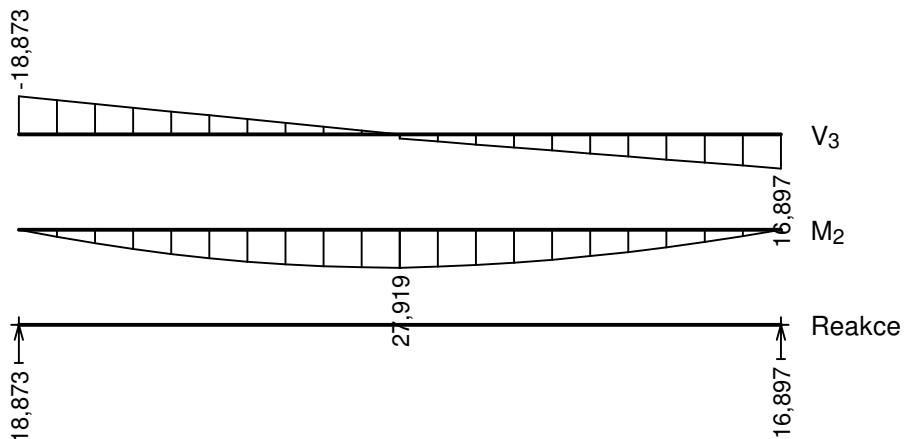
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	18,687	29,759	19,550	-
Min. hodnota	-19,550	0,000	18,687	-

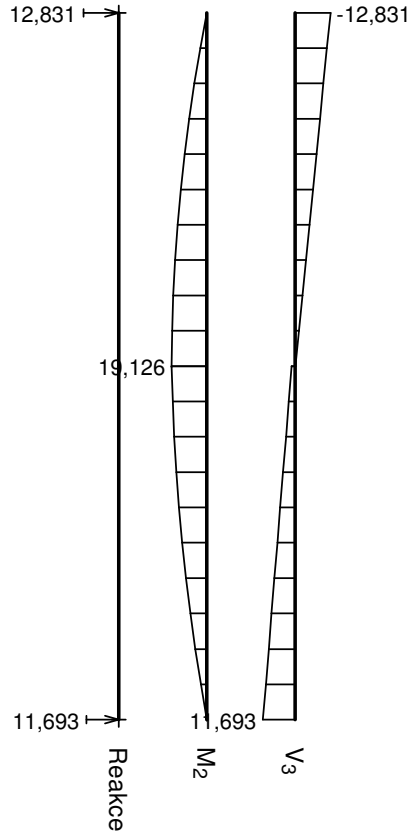
Q3:G1+G2+Q4:



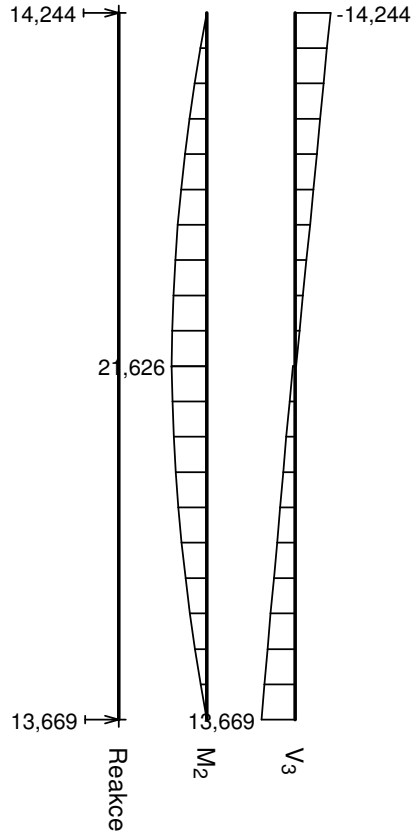
Q4:G1+G2+Q3:



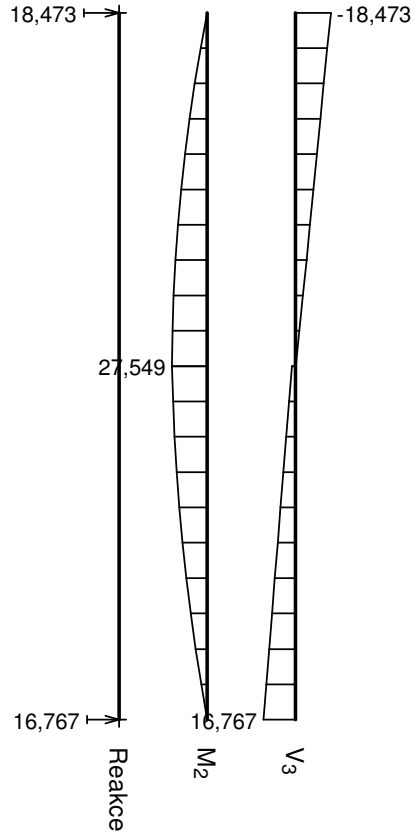
Q4:G1+G2+Q3:



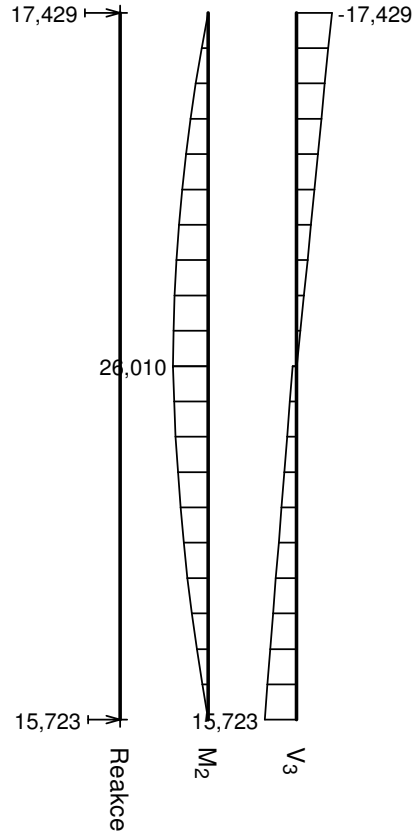
Q3:G1+G2+Q4:



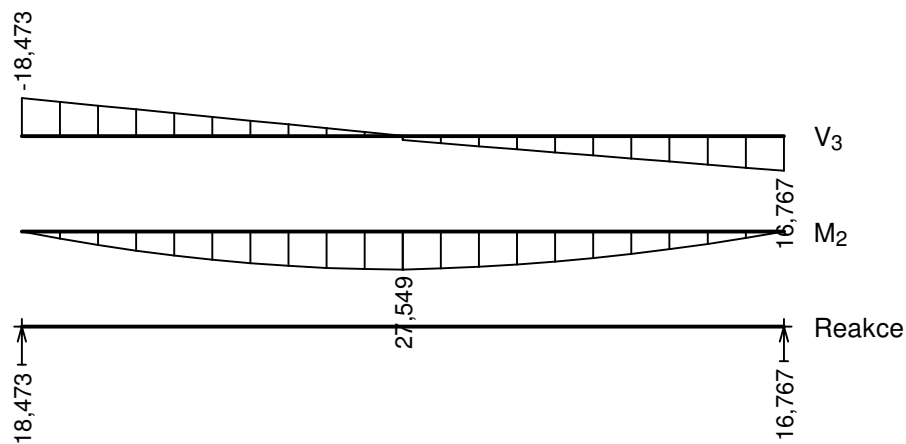
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



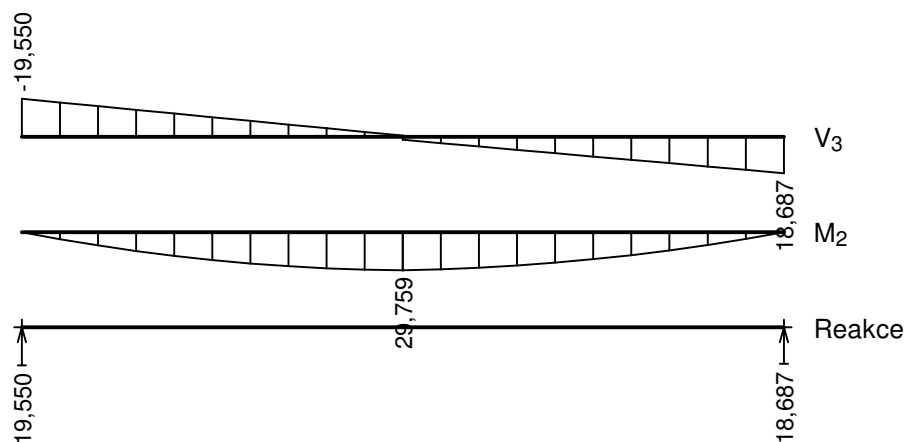
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 19,550 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 17,429 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,900	Max $R_z = 18,687 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,900	Min $R_z = 15,723 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 14,244 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 12,831 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,900	Max $R_z = 13,669 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,900	Min $R_z = 11,693 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,900	5,900	nosník se spojitým zatížením	nahoře

12.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 29,759 \text{ kNm}$; $V_z = -0,626 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$1,272 > 1$ **Nevyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123 \text{ kN}$

$0,014 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez nevyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 37,1mm v bodě $x = 2,950\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900\text{m} / 300,0 = 19,7\text{mm}$

$37,1\text{mm} > 19,7\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

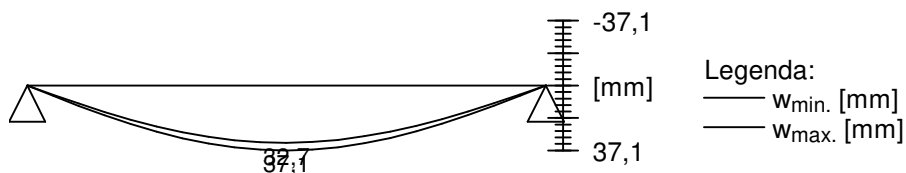
Maximální deformace dílce je 52,1mm v bodě $x = 2,950\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900\text{m} / 200,0 = 29,5\text{mm}$

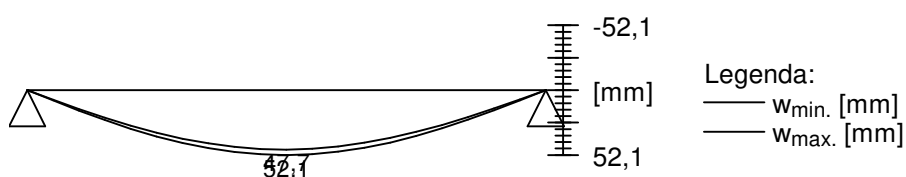
$52,1\text{mm} > 29,5\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



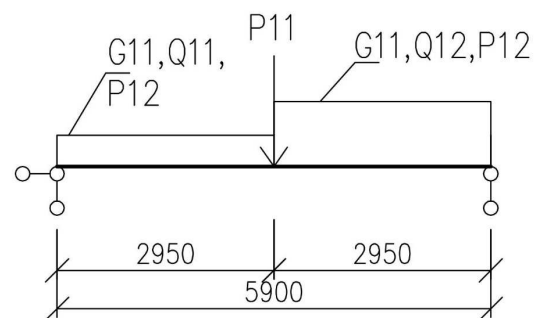
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 3-4 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku

Zatěžovací šířka

$L = 5,90 \text{ m}$

$B = 0,85 \text{ m}$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$
 $G11 = G1 * B = 1,57 \text{ kN/m}^1$

3. ZS Užité

Užité

$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$
 $Q11 = Q2 * B = 1,28 \text{ kN/m}^1$

Užitné - chodby

$$Q3 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q12=Q3*B = 2,55 \text{ kN/m}^1$$

4. ZS Příčky

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}^1$$

$$P11=P1*B = 1,41 \text{ kN}$$

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}$$

$$P12=1/2*P1 = 0,83 \text{ kN/m}^1$$

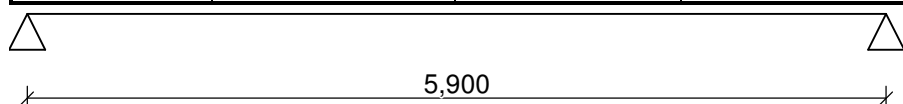
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,900 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,900	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,900	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

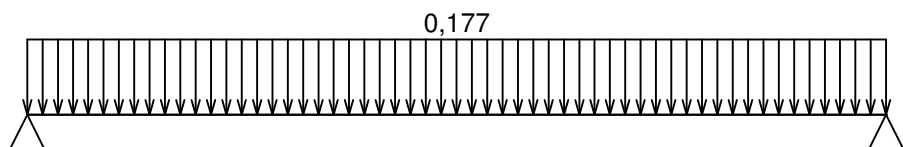
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

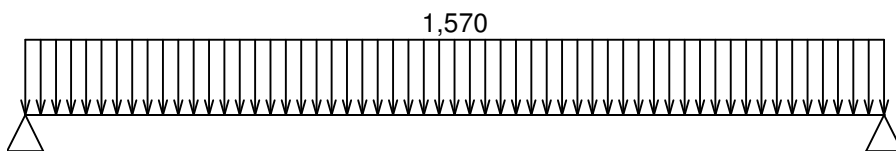
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

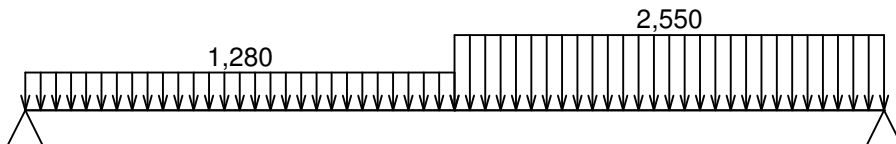
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	0,177kN/m	-



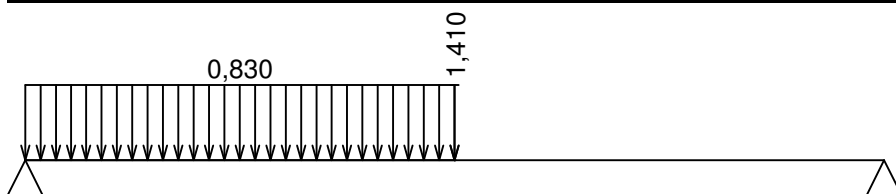
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,900	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	1,280kN/m	-
pásové	2,950	2,950	2,550kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,950	0,830kN/m	-
síla	2,950	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

13.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace $G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace $G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	17,967	27,747	17,967	-

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. hodnota	-17,569	0,000	17,569	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	15,991	25,247	16,155	-
Min. hodnota	-16,155	0,000	15,991	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,081	17,321	11,081	-
Min. hodnota	-10,994	0,000	10,994	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,057	19,820	13,057	-
Min. hodnota	-12,408	0,000	12,408	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	15,849	24,840	15,849	-
Min. hodnota	-15,718	0,000	15,718	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	14,805	23,301	14,805	-
Min. hodnota	-14,675	0,000	14,675	-

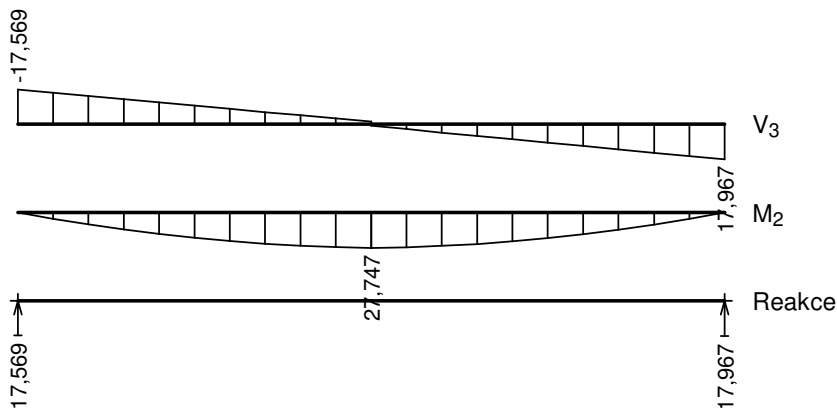
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	15,849	24,840	15,849	-
Min. hodnota	-15,718	0,000	15,718	-

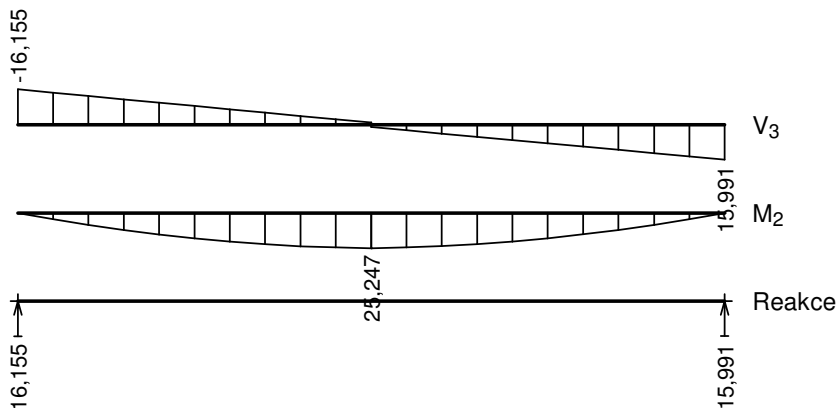
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	17,769	27,051	17,769	-
Min. hodnota	-16,795	0,000	16,795	-

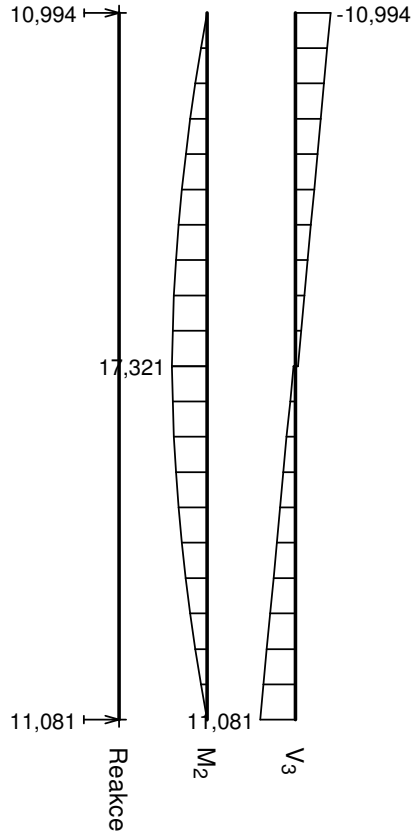
Q3:G1+G2+Q4:



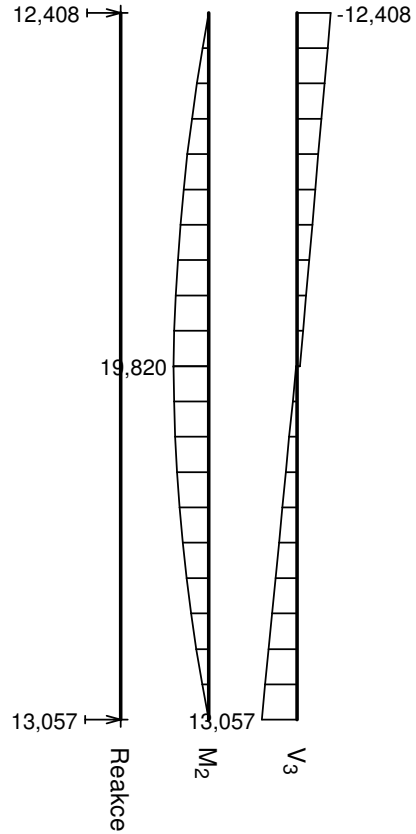
Q4:G1+G2+Q3:



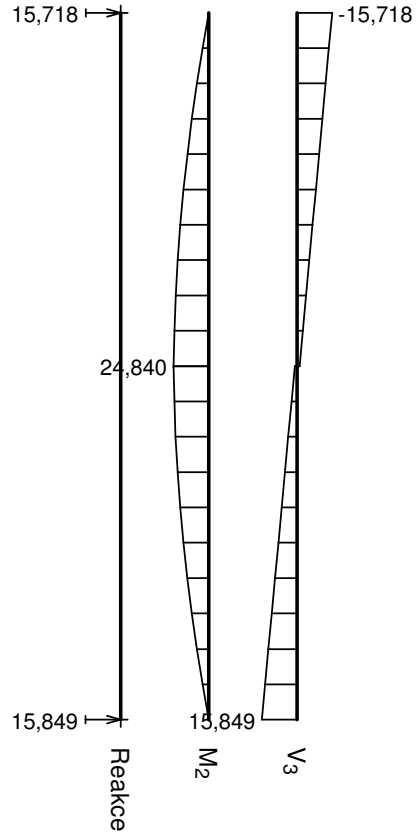
Q4:G1+G2+Q3:



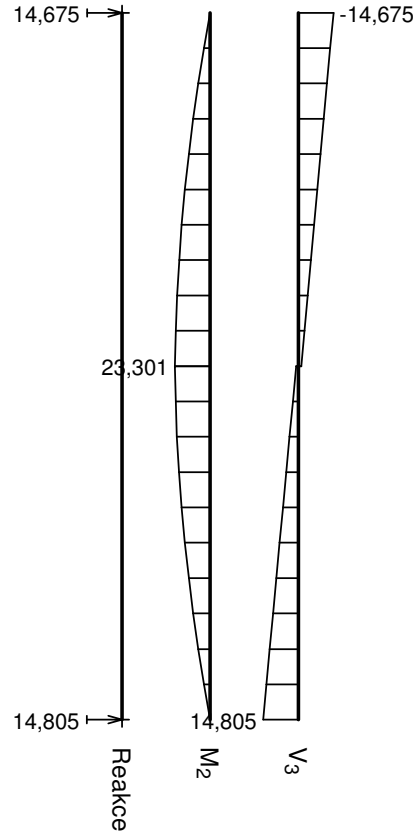
Q3:G1+G2+Q4:



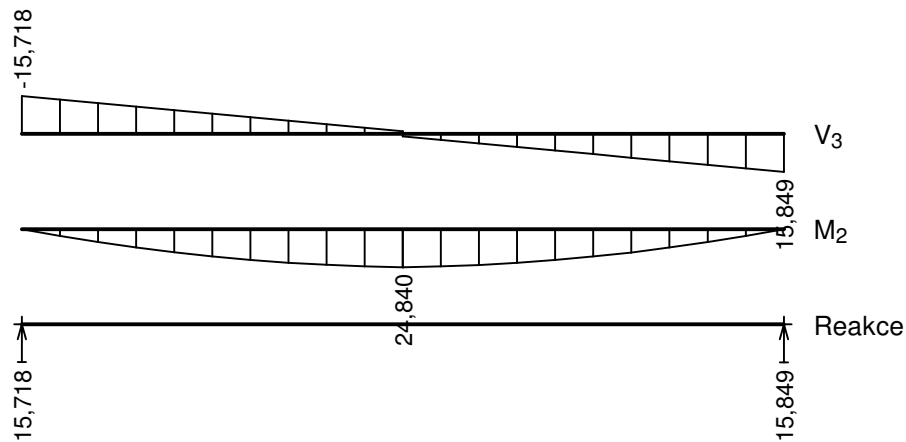
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



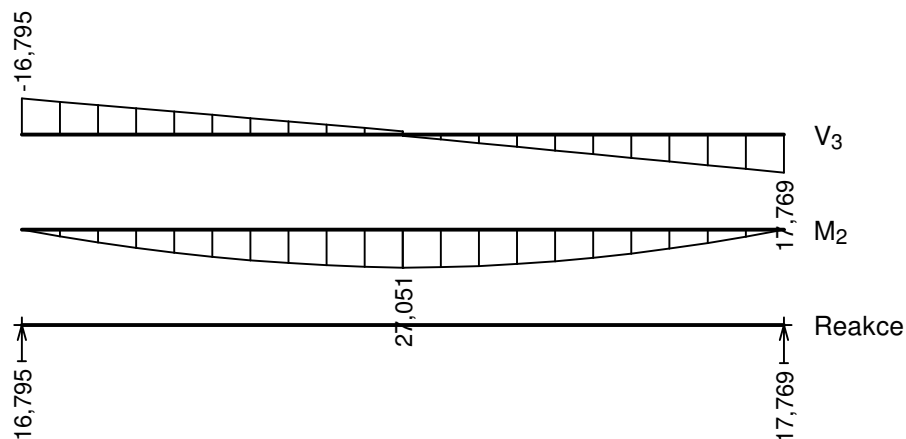
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 16,795 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 14,675 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,900	Max $R_z = 17,769 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,900	Min $R_z = 14,805 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 12,408 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 10,994 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,900	Max $R_z = 13,057 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,900	Min $R_z = 11,081 \text{ kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,900	5,900	nosník se spojitým zatížením	nahoře

13.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 27,051 \text{ kNm}$; $V_z = -1,544 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394 \text{ kNm}$

$1,156 > 1$ **Nevyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123 \text{ kN}$

$0,034 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez nevyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 33,9mm v bodě $x = 2,950\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900\text{m} / 300,0 = 19,7\text{mm}$

$33,9\text{mm} > 19,7\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

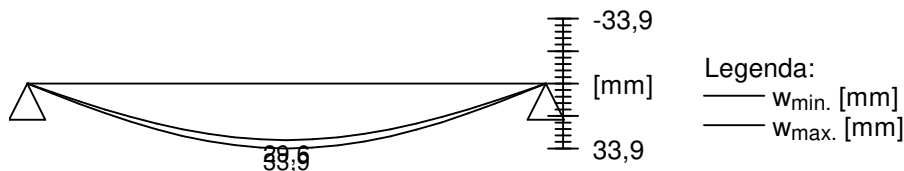
Maximální deformace dílce je 47,4mm v bodě $x = 2,950\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,900\text{m} / 200,0 = 29,5\text{mm}$

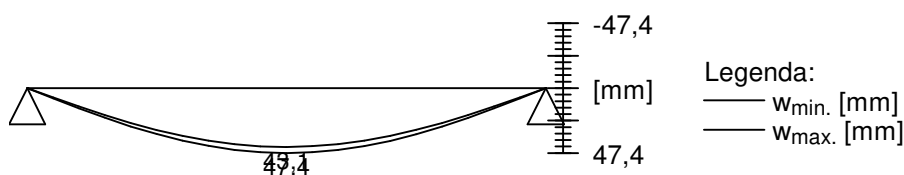
$47,4\text{mm} > 29,5\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



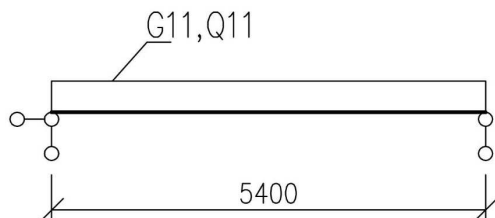
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – BEZ PŘÍČEK

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku

Zatěžovací šířka

$L = 5,40 \text{ m}$

$B = 0,85 \text{ m}$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$

$G11 = G1 * B = 1,57 \text{ kN/m}^1$

3. ZS Užité

Užité

$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$

$Q11 = Q2 * B = 1,28 \text{ kN/m}^1$

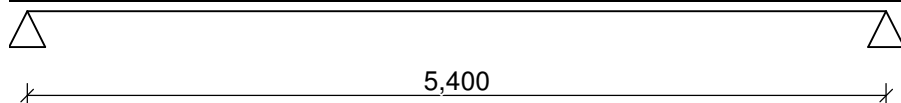
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,400 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
5,400	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,400	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

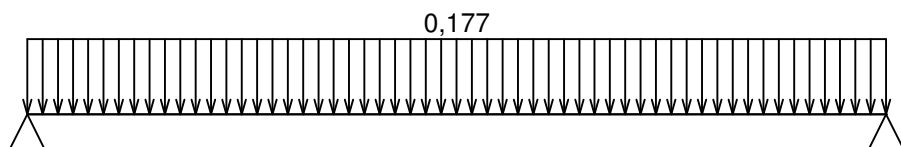
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

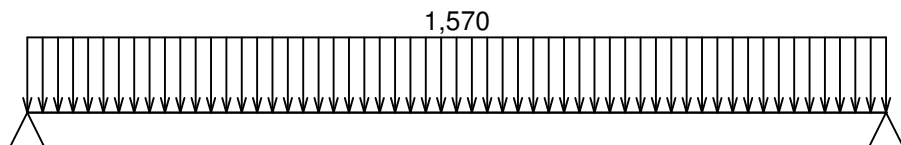
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

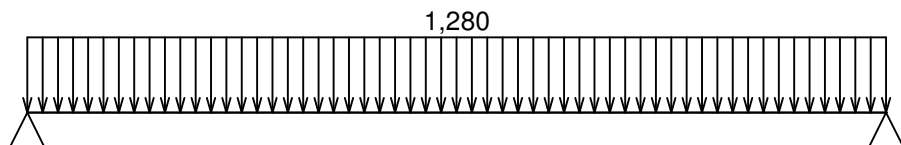
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	0,177kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,280kN/m	-



Kombinace

Kombinace

14.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+\psi_{2,3} * k_{def}) * Q3$
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,626	15,695	11,626	-
Min. hodnota	-11,626	0,000	11,626	-

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	8,173	11,034	8,173	-
Min. hodnota	-8,173	0,000	8,173	-

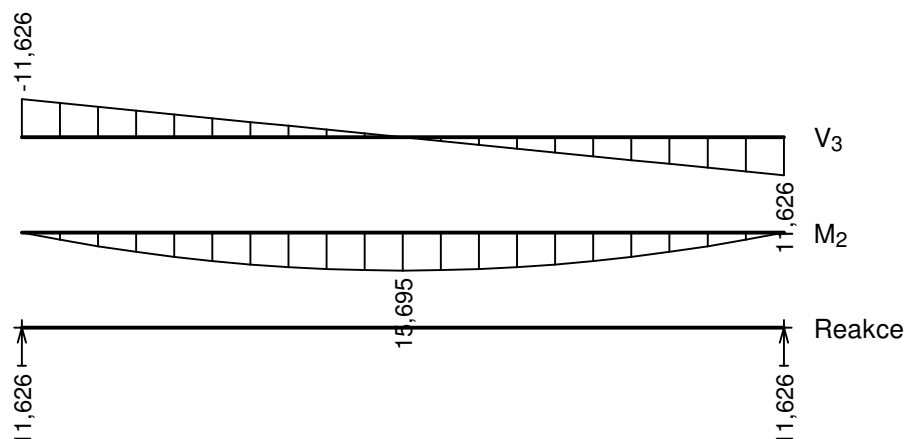
Q3:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	9,997	13,496	9,997	-
Min. hodnota	-9,997	0,000	9,997	-

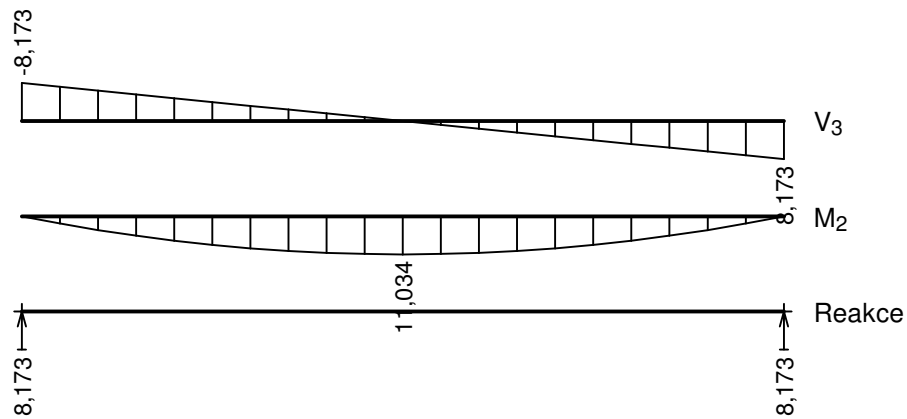
Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	10,597	14,306	10,597	-
Min. hodnota	-10,597	0,000	10,597	-

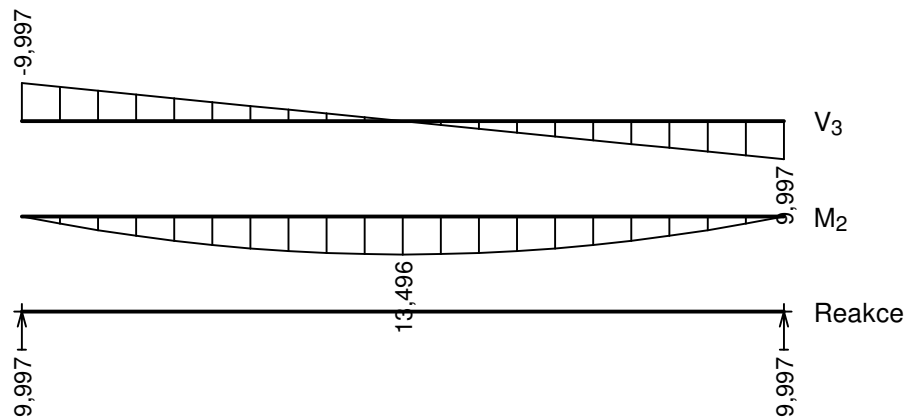
Q3:G1+G2:



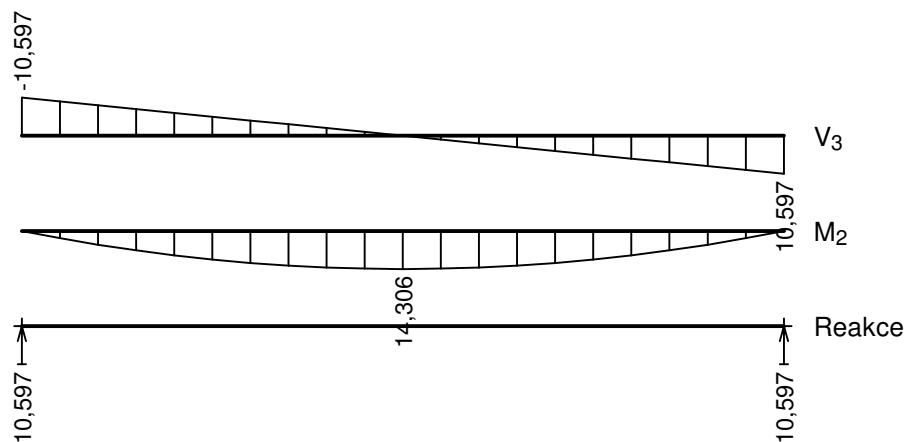
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,597\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = 9,997\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)
5,400	Max $R_z = 10,597\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
5,400	Min $R_z = 9,997\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 8,173\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 8,173\text{kN}$ - Q3:G1+G2
5,400	Max $R_z = 8,173\text{kN}$ - Q3:G1+G2
5,400	Min $R_z = 8,173\text{kN}$ - Q3:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,400	5,400	nosník se spojitým zatížením	nahoře

14.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 14,306$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394$ kNm

$0,612 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 16,2mm v bodě $x = 2,700$ m

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 300,0 = 18,0\text{mm}$

$16,2\text{mm} < 18,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

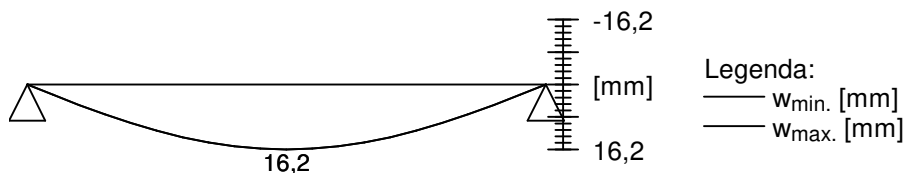
Maximální deformace dílce je 23,0mm v bodě $x = 2,700$ m

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 200,0 = 27,0\text{mm}$

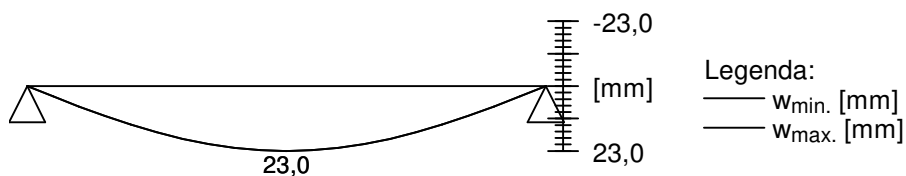
$23,0\text{mm} < 27,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE

charakteristická (MSP)

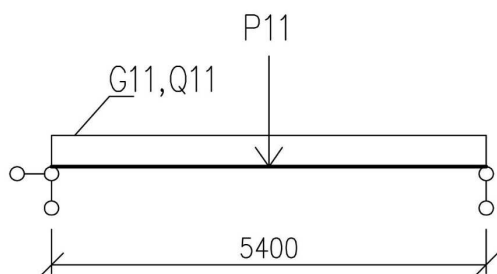


konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – PŘÍČKA PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,40 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

P1 = 1,66 kN/m¹
P11 = P1 * B = 1,41 kN

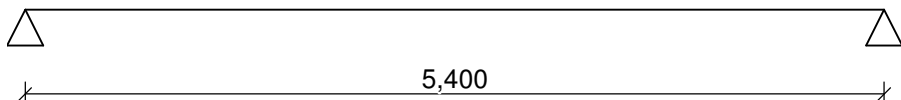
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,400 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,400	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,400	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

Zatěžovací stavy

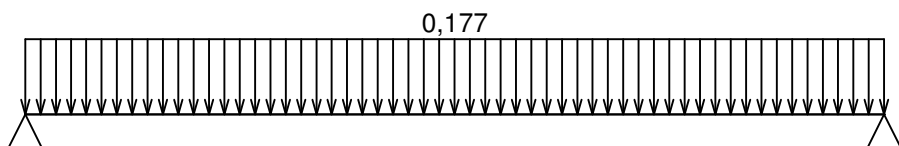
č.	Název	Kód	Typ	γ_i ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

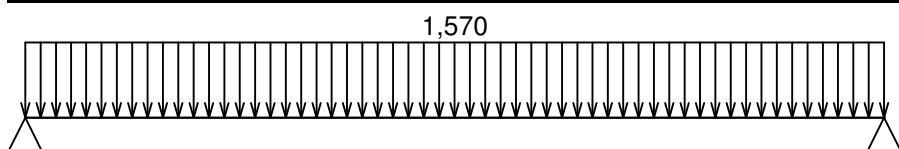
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

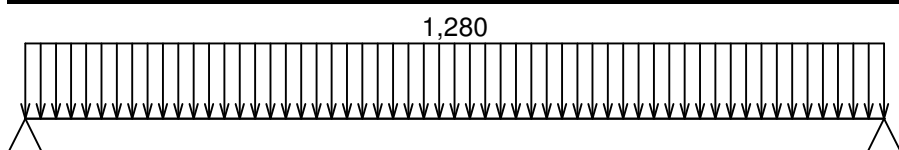
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	0,177kN/m	-



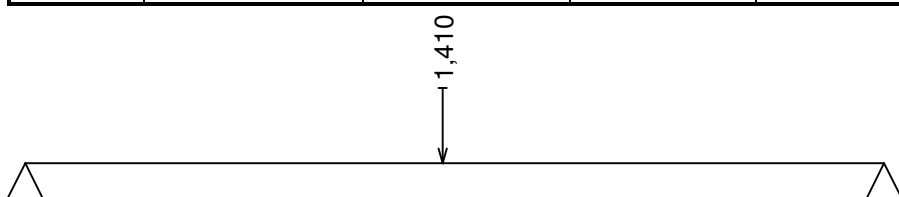
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

15.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	12,640	18,481	12,698	-
Min. hodnota	-12,698	0,000	12,640	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,603	17,083	11,661	-
Min. hodnota	-11,661	0,000	11,603	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	7,822	11,518	7,861	-
Min. hodnota	-7,861	0,000	7,822	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	8,859	12,915	8,898	-
Min. hodnota	-8,898	0,000	8,859	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,025	16,324	11,084	-
Min. hodnota	-11,084	0,000	11,025	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	10,070	15,037	10,129	-
Min. hodnota	-10,129	0,000	10,070	-

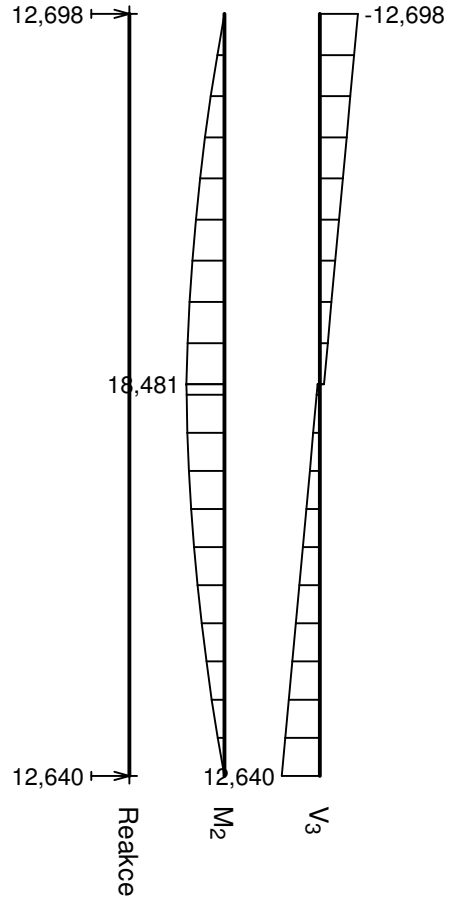
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,025	16,324	11,084	-
Min. hodnota	-11,084	0,000	11,025	-

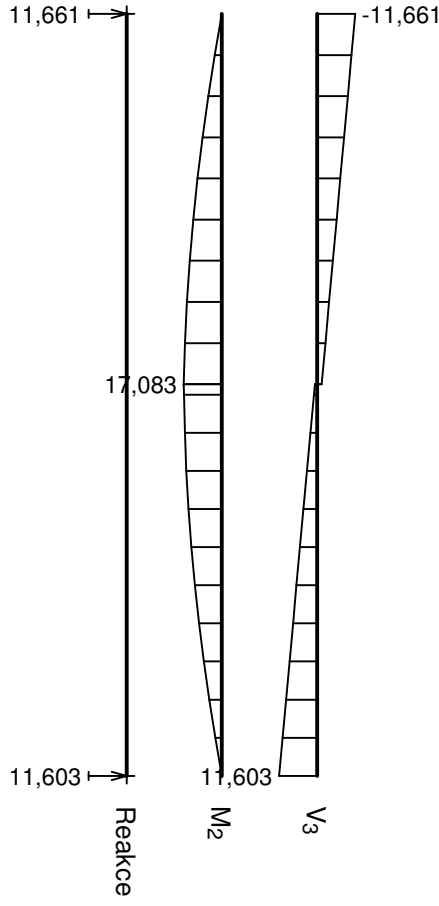
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,625	17,133	11,684	-
Min. hodnota	-11,684	0,000	11,625	-

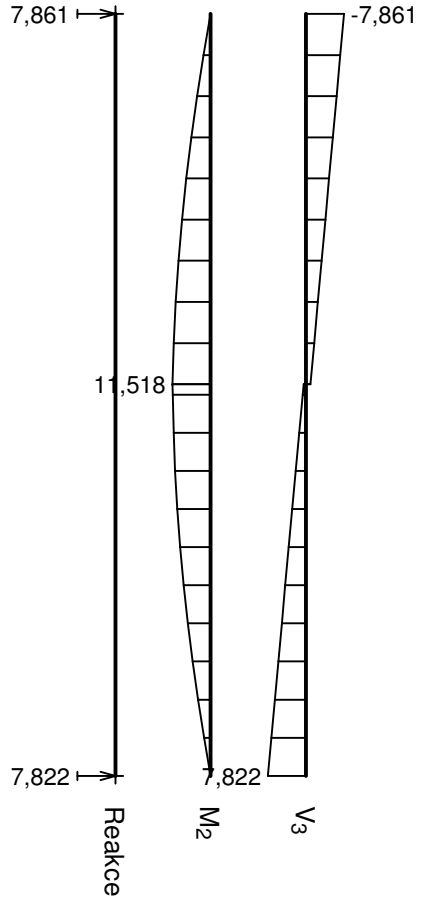
Q3:G1+G2+Q4:



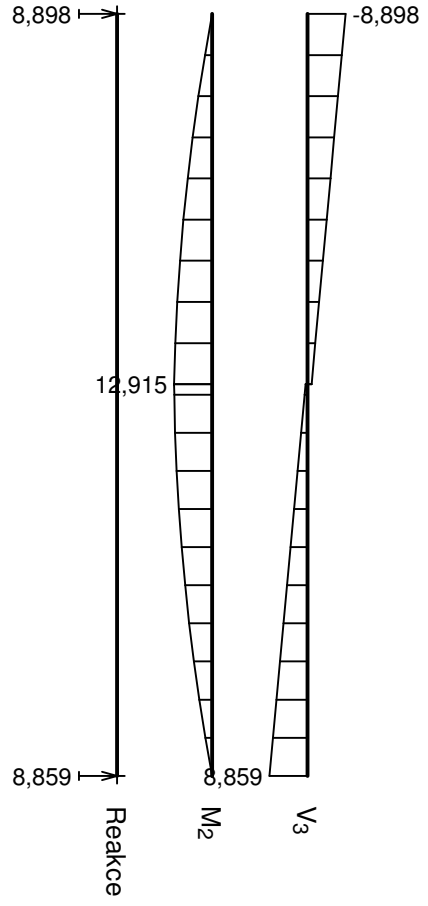
Q4:G1+G2+Q3:



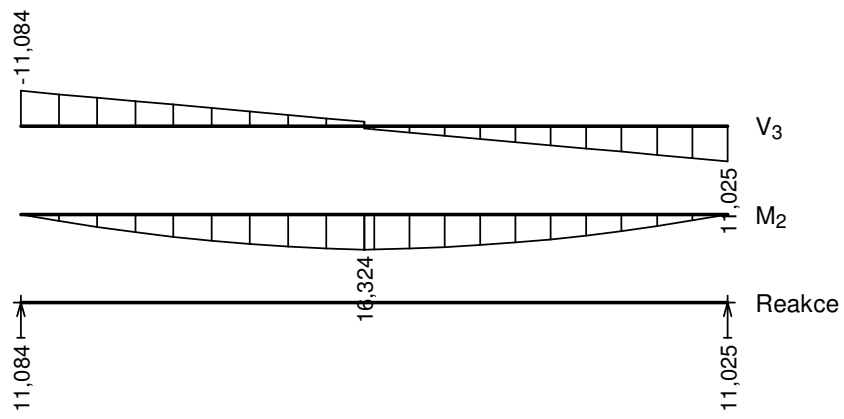
Q4:G1+G2+Q3:



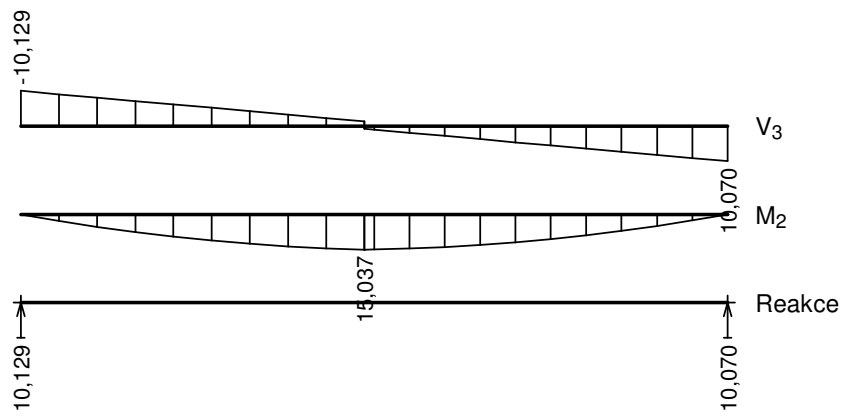
Q3:G1+G2+Q4:



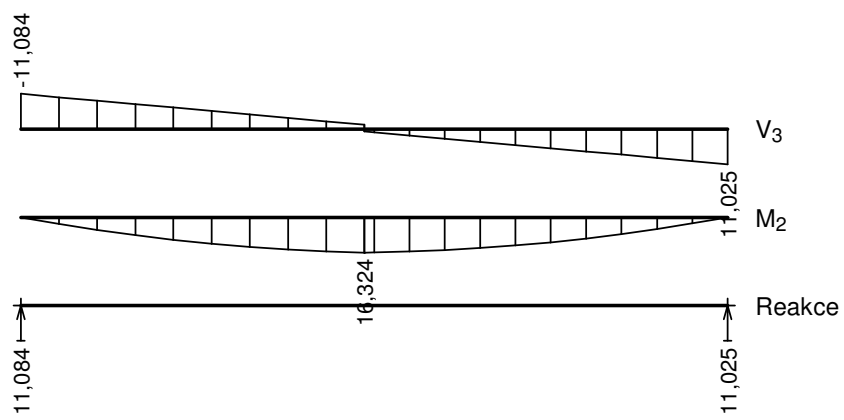
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



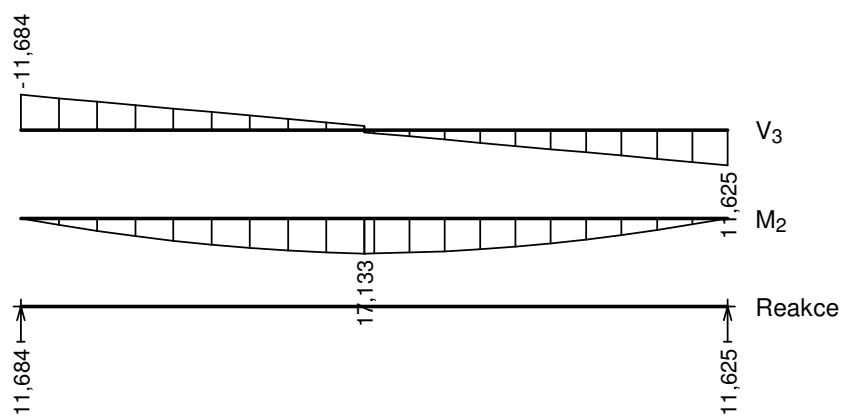
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 11,684\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 10,129\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,400	Max $R_z = 11,625\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,400	Min $R_z = 10,070\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 8,898\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 7,861\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,400	Max $R_z = 8,859\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,400	Min $R_z = 7,822\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,400	5,400	nosník se spojitým zatížením	nahoře

15.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 17,133\text{ kNm}$; $V_z = -1,381\text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394\text{ kNm}$

$0,732 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123\text{ kN}$

$0,031 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 18,4mm v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 300,0 = 18,0\text{mm}$

$18,4\text{mm} > 18,0\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

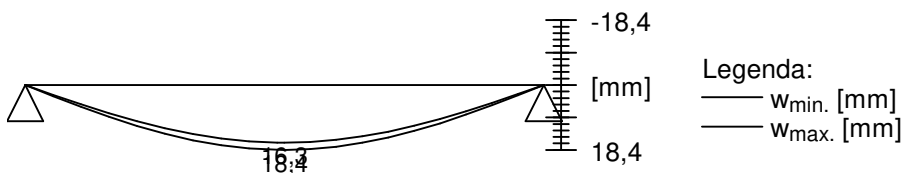
Maximální deformace dílce je 26,3mm v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 200,0 = 27,0\text{mm}$

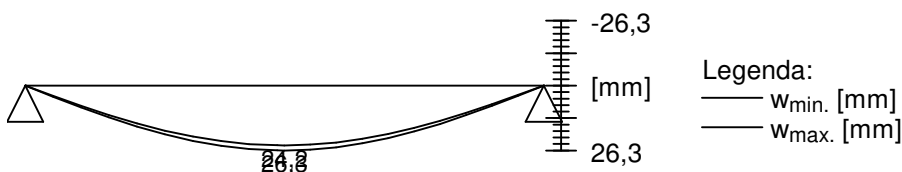
$26,3\text{mm} < 27,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



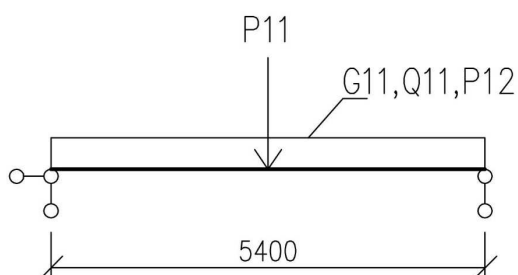
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA 2.MS NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. NOVÁ PŘÍČNÁ PŘÍČKA NEBUDE PROVEDENA UPROSTŘED ROZPĚTÍ, TUDÍŽ STÁVAJÍCÍ NOSNÍK VYHOVÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – PŘÍČKA PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$L = 5,40$ m
 $B = 0,85$ m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$G1 = 1,85$ kN/m²
 $G11 = G1 * B = 1,57$ kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

$Q2 = 1,50$ kN/m²
 $Q11 = Q2 * B = 1,28$ kN/m¹

Užité - chodby

$Q3 = 3,00$ kN/m²
 $Q11 = Q2 * B = 2,55$ kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

$P1 = 1,66$ kN/m¹
 $P11 = P1 * B = 1,41$ kN

Příčka

$P1 = 1,66$ kN/m
 $P12 = P1 = 1,66$ kN/m¹

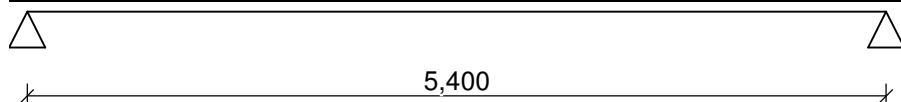
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,400 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,400	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,400	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

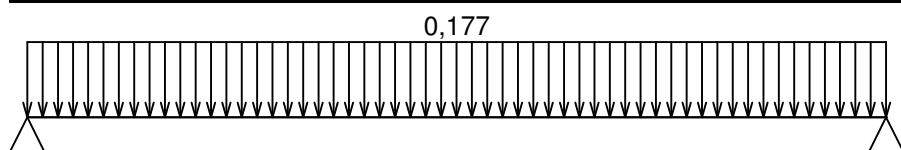
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

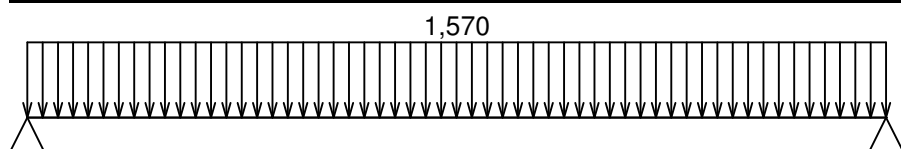
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

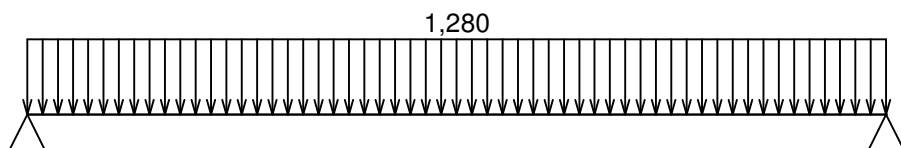
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	0,177kN/m	-



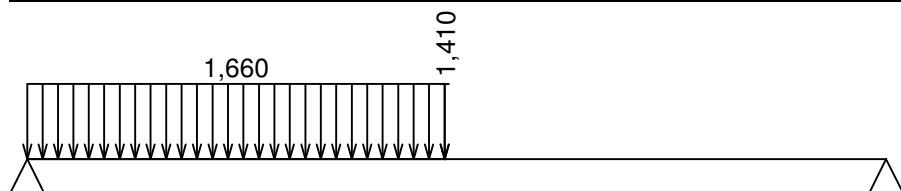
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,625	1,660kN/m	-
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

16.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	14,208	22,830	17,580	-
Min. hodnota	-17,580	0,000	14,208	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,171	21,433	16,543	-
Min. hodnota	-16,543	0,000	13,171	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	8,881	14,457	11,159	-
Min. hodnota	-11,159	0,000	8,881	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	9,918	15,854	12,196	-
Min. hodnota	-12,196	0,000	9,918	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	12,614	20,733	16,032	-
Min. hodnota	-16,032	0,000	12,614	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,659	19,445	15,076	-
Min. hodnota	-15,076	0,000	11,659	-

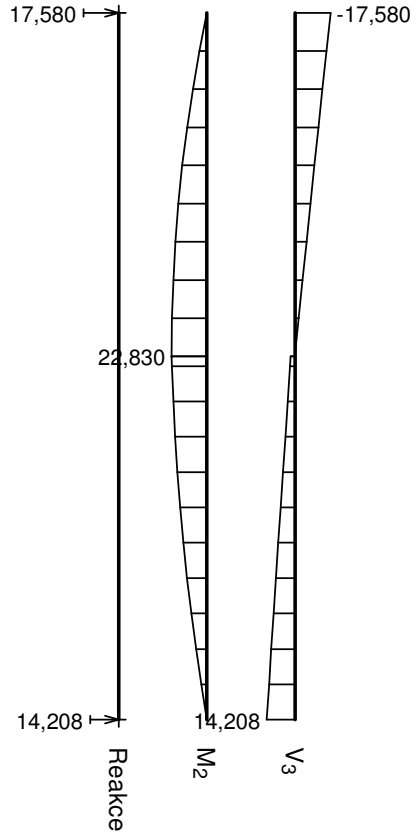
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	12,614	20,733	16,032	-
Min. hodnota	-16,032	0,000	12,614	-

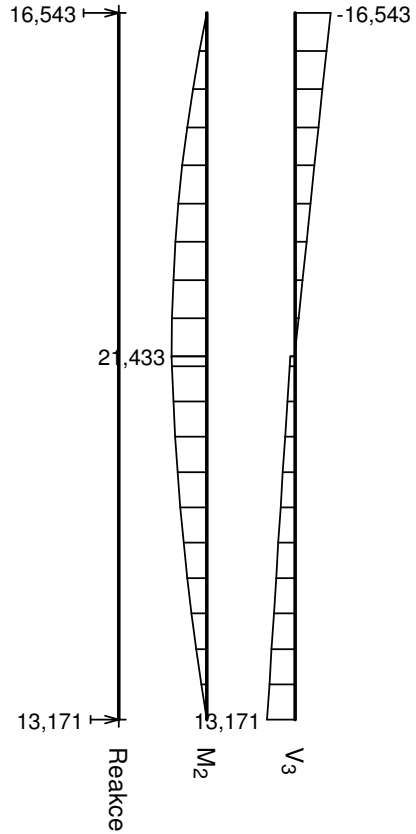
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,214	21,541	16,631	-
Min. hodnota	-16,631	0,000	13,214	-

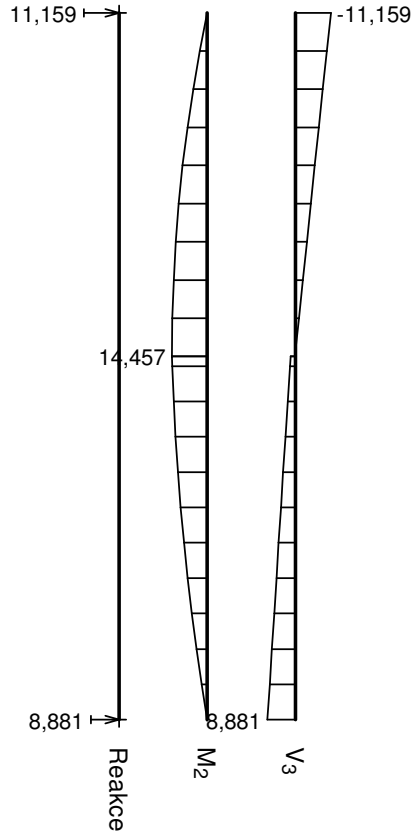
Q3:G1+G2+Q4:



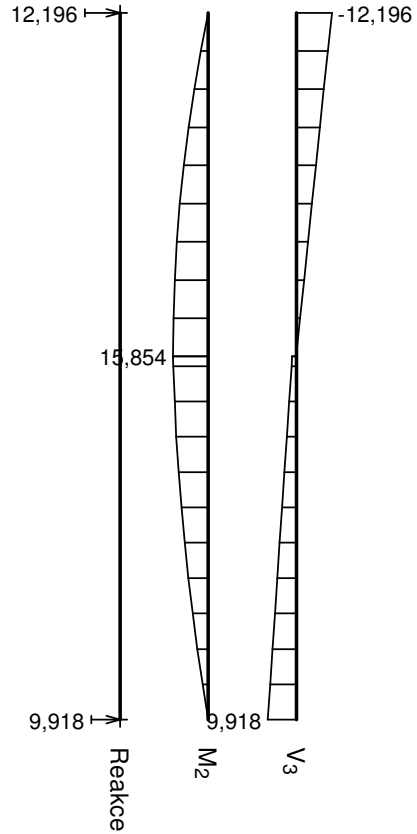
Q4:G1+G2+Q3:



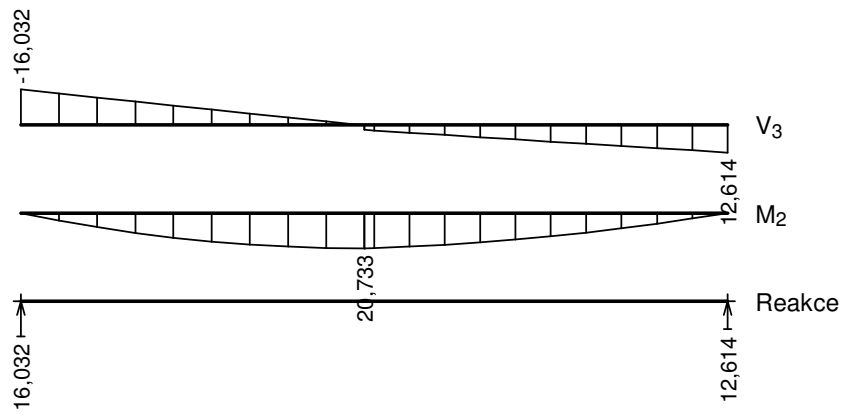
Q4:G1+G2+Q3:



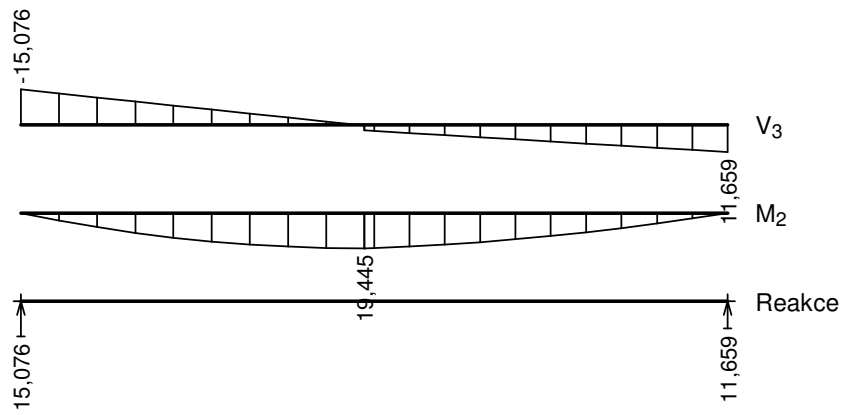
Q3:G1+G2+Q4:



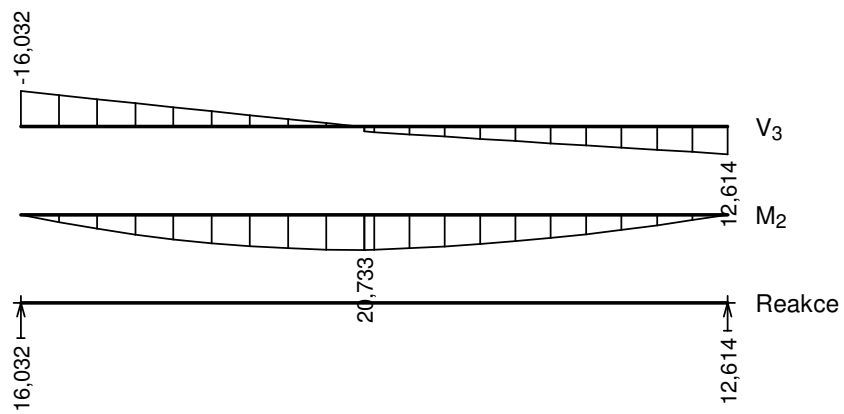
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



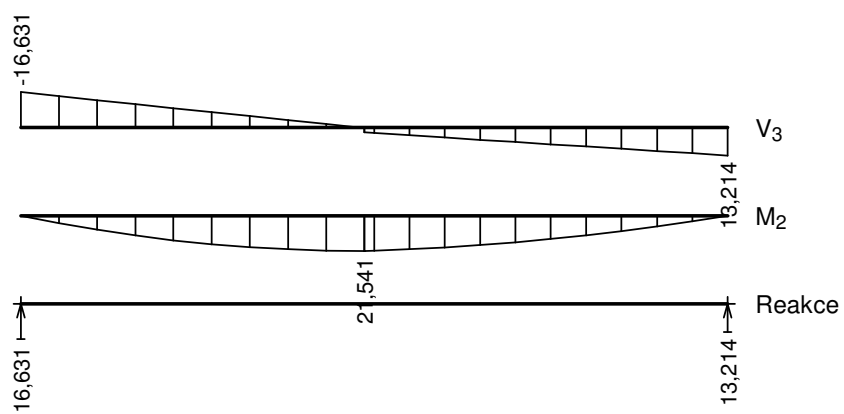
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 16,631\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 15,076\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,400	Max $R_z = 13,214\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,400	Min $R_z = 11,659\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 12,196\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 11,159\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,400	Max $R_z = 9,918\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,400	Min $R_z = 8,881\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,400	5,400	nosník se spojitým zatížením	nahoře

16.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 21,541\text{ kNm}$; $V_z = 0,207\text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394\text{ kNm}$

$0,921 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123\text{ kN}$

$0,005 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $22,6\text{mm}$ v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 300,0 = 18,0\text{mm}$

$22,6\text{mm} > 18,0\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

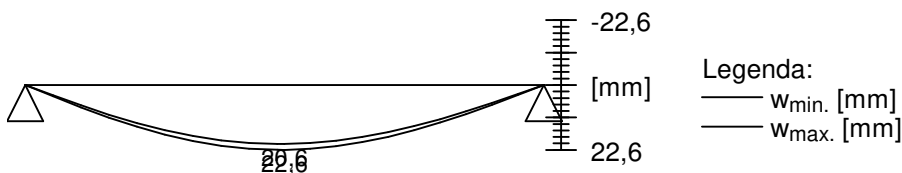
Maximální deformace dílce je $32,6\text{mm}$ v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 200,0 = 27,0\text{mm}$

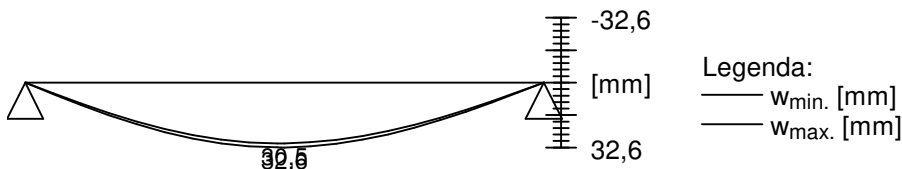
$32,6\text{mm} > 27,0\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce **NEVYHOVUJE**

charakteristická (MSP)



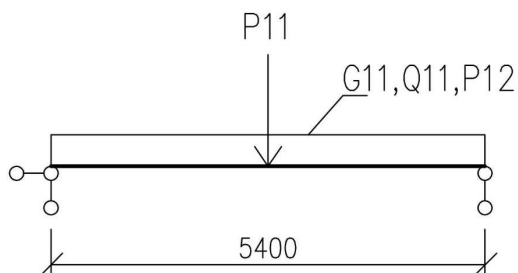
konečná (MSP)



STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY - POLE 5-6 – ½ PŘÍČKY PODÉLNĚ A PŘÍČNĚ

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,40 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1 * B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 1,28 kN/m¹

Užité - chodby

Q3 = 3,00 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 2,55 kN/m¹

4. ZS Příčky

Příčka

P1 = 1,66 kN/m¹
P11 = P1 * B = 1,41 kN

Příčka

P1 = 1,66 kN/m
P12 = 1/2 * P1 = 0,83 kN/m¹

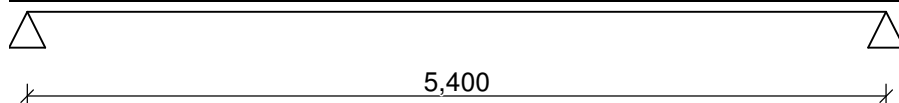
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 5,400 m

Třída provozu: 1

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
5,400	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,400	obdélník 180x240	0,0

Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

Zatížení

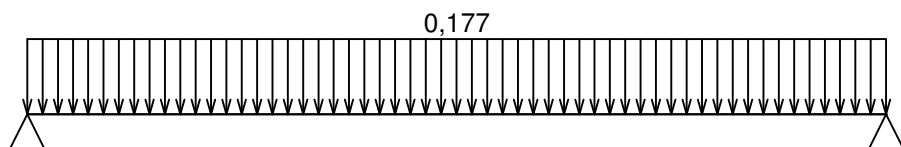
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

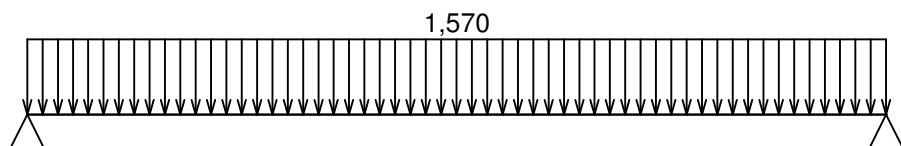
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

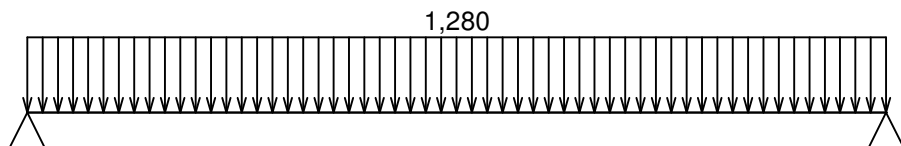
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	0,177kN/m	-



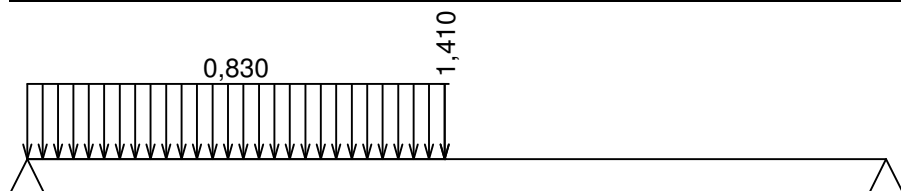
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,570kN/m	-



Q3 silové-proměnné střednědobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,400	1,280kN/m	-



Q4 silové-proměnné dlouhodobé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,625	0,830kN/m	-
síla	2,625	-	1,410kN	-



Kombinace

Kombinace

17.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(a)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$
2(b)	Q3:G1+G2+Q4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{2,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \psi_{0,4} \cdot \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+Q4; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+\psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (\psi_{0,4} + \psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
2	Q4:G1+G2+Q3; konečná deformace kombinace
	$(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) \cdot Q3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$
3	Q4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot Q3 + Q4$
4	Q3:G1+G2+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4} \cdot Q4$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	13,424	20,655	15,139	-
Min. hodnota	-15,139	0,000	13,424	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	12,387	19,258	14,102	-
Min. hodnota	-14,102	0,000	12,387	-

Q4:G1+G2+Q3:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	8,351	12,988	9,510	-
Min. hodnota	-9,510	0,000	8,351	-

Q3:G1+G2+Q4:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	9,388	14,385	10,547	-
Min. hodnota	-10,547	0,000	9,388	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,820	18,528	13,558	-
Min. hodnota	-13,558	0,000	11,820	-

Q4:G1+G2+Q3 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	10,864	17,241	12,602	-
Min. hodnota	-12,602	0,000	10,864	-

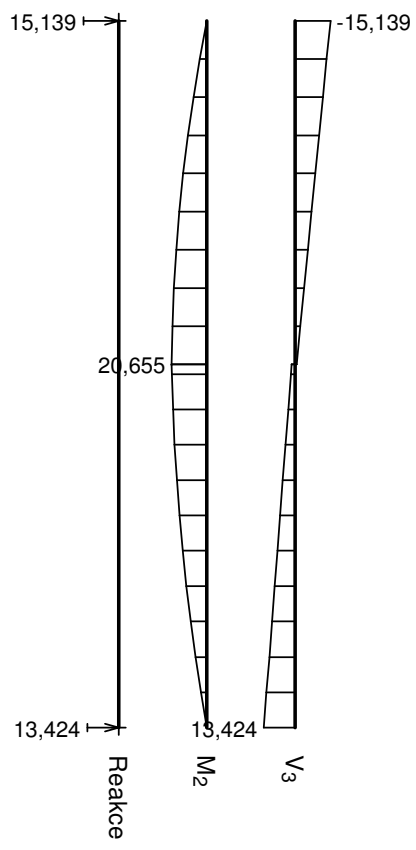
Q3:G1+G2+Q4 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,820	18,528	13,558	-
Min. hodnota	-13,558	0,000	11,820	-

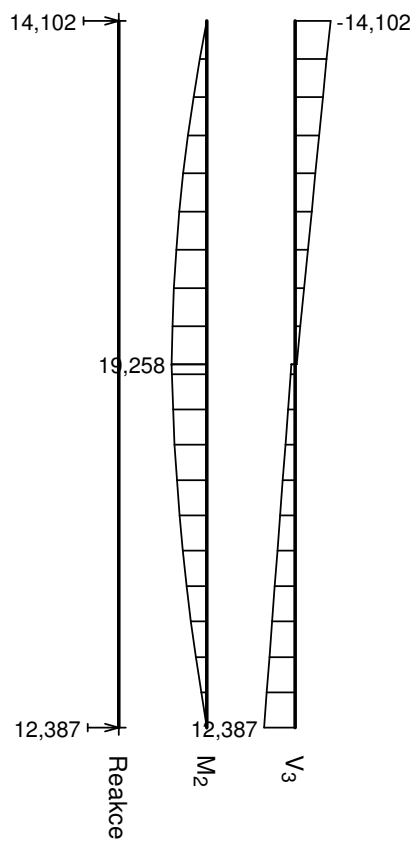
Q3:G1+G2+Q4 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	12,419	19,337	14,158	-
Min. hodnota	-14,158	0,000	12,419	-

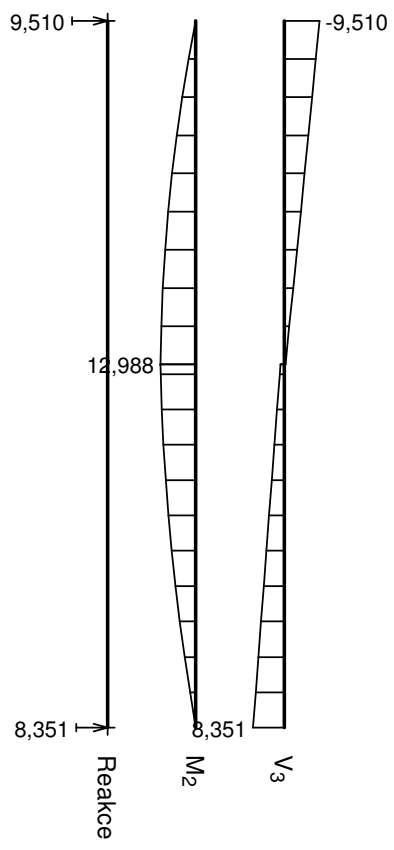
Q3:G1+G2+Q4:



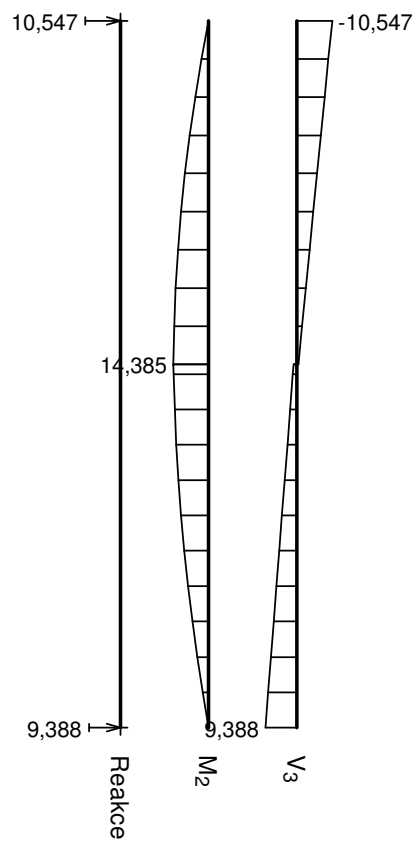
Q4:G1+G2+Q3:



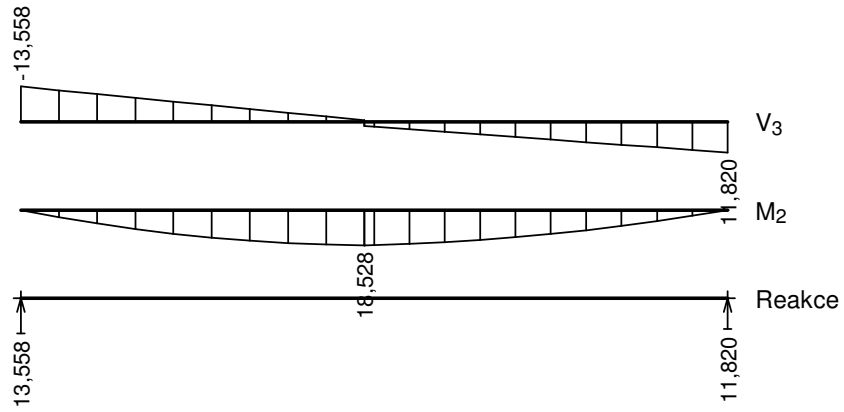
Q4:G1+G2+Q3:



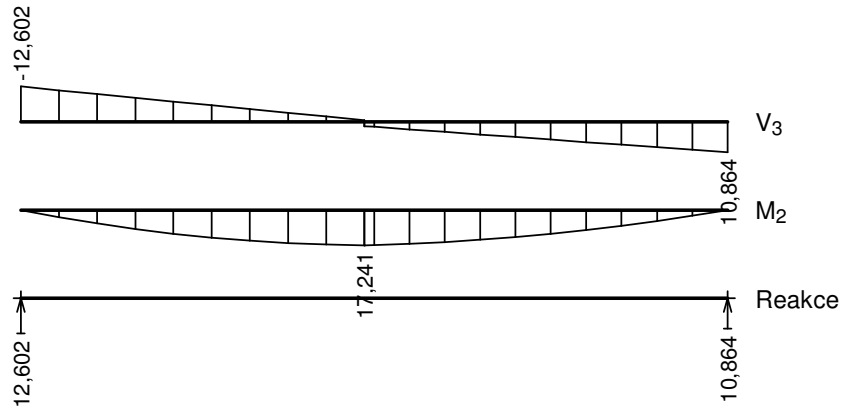
Q3:G1+G2+Q4:



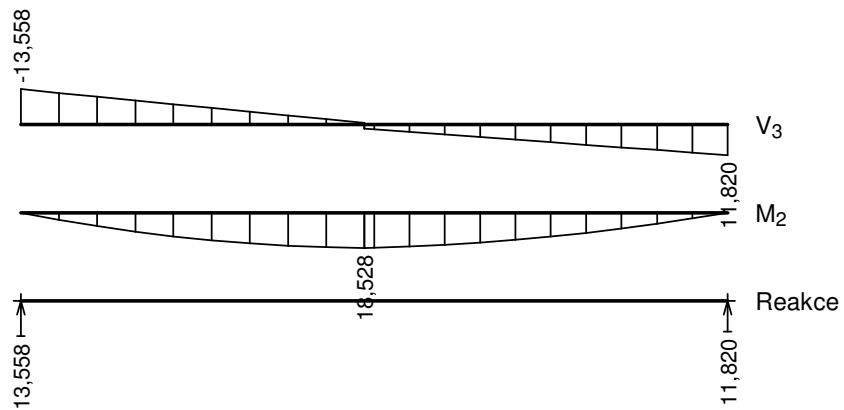
Q4:G1+G2+Q3 (var.a):



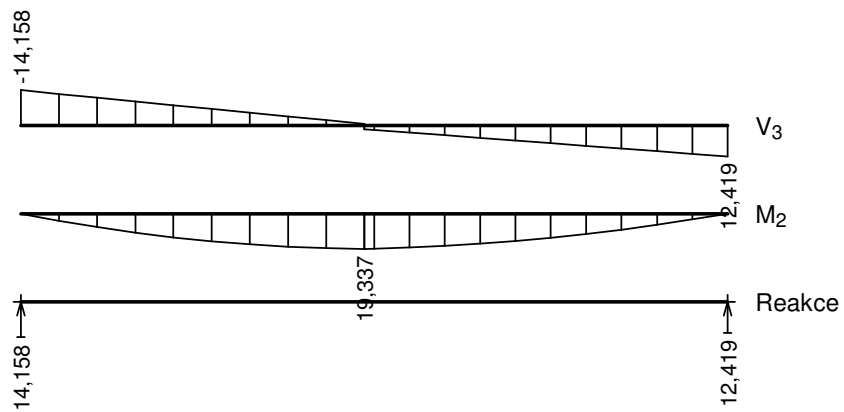
Q4:G1+G2+Q3 (var.b):



Q3:G1+G2+Q4 (var.a):



Q3:G1+G2+Q4 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 14,158\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
0,000	Min $R_z = 12,602\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)
5,400	Max $R_z = 12,419\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4 (var.b)
5,400	Min $R_z = 10,864\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,547\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
0,000	Min $R_z = 9,510\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3
5,400	Max $R_z = 9,388\text{kN}$ - Q3:G1+G2+Q4
5,400	Min $R_z = 8,351\text{kN}$ - Q4:G1+G2+Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I_{z1} [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,400	5,400	nosník se spojitým zatížením	nahoře

17.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2+Q4 (var.b)

Vnitřní síly: $M_y = 19,337\text{ kNm}$; $V_z = -0,587\text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 23,394\text{ kNm}$

$0,827 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 45,123\text{ kN}$

$0,013 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $20,5\text{mm}$ v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 300,0 = 18,0\text{mm}$

$20,5\text{mm} > 18,0\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Konečné zatěžovací případy

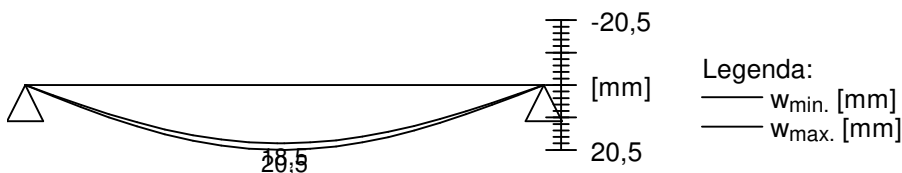
Maximální deformace dílce je $29,4\text{mm}$ v bodě $x = 2,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $5,400\text{m} / 200,0 = 27,0\text{mm}$

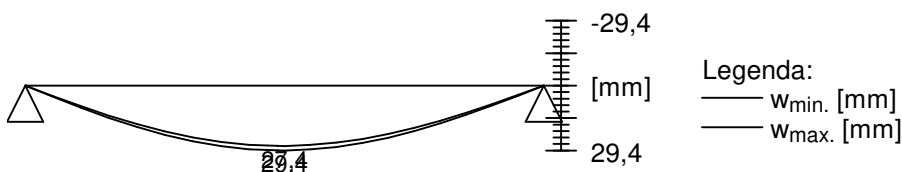
$29,4\text{mm} > 27,0\text{mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



konečná (MSP)

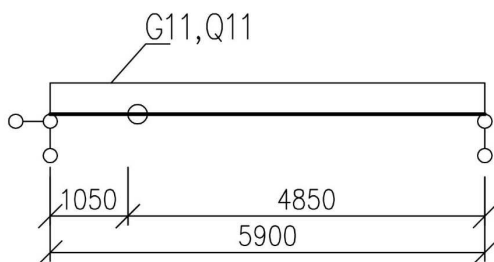


STÁVAJÍCÍ STROPNÍ NOSNÍKY NEVYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ OD PŘÍČEK. POD NOVU PODÉLNOU PŘÍČKU BUDE DOPLNĚN NOVÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ NOSNÍK.

PROTÉZY – STROP NAD 1.NP

PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 1

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G1 = 1,85 kN/m²
G11 = G1*B = 1,57 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q2 = 1,50 kN/m²
Q11 = Q2*B = 1,28 kN/m¹

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

TUHOSTNÍ CHARAKTERISTIKY ZADANÉHO SPOJE

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje
Charakteristická hustota první spojované části
Charakteristická hustota druhé spojované části
Typ spojovacího prostředku
Průměr kolíku/hmoždíku

1) Jednostřížný spoj

340 kg/m³
340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč
12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí
Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

340,000 kg/m³
3761,574 kN/m

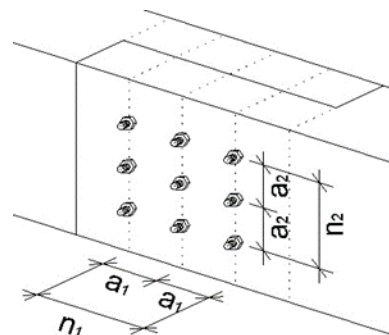
GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě	n ₁	6	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a ₁	200	mm	
Počet prvků v sloupci	n ₂	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků ve sloupci	a ₂	140	mm	

Počet spojovacích prostředků 12 K_s

HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost 45138,890 kN/m
Ohybová tuhost 5487,384 kNm/rad



V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

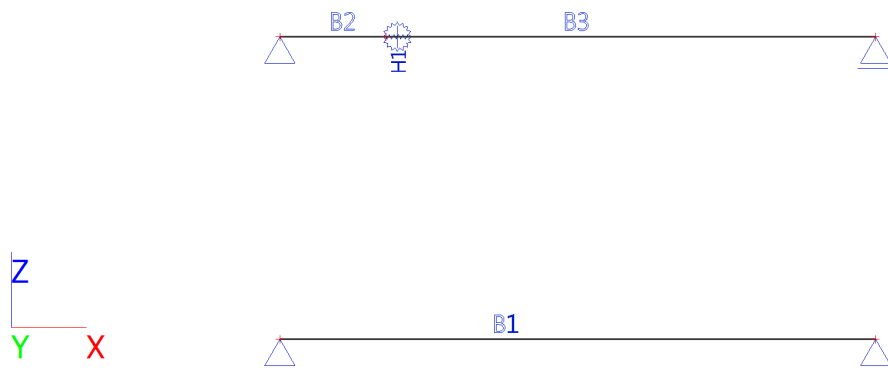
Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek
Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

3761,574 kN/m

[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘÁDY	1	2	3	4	5	6	
	1	958,825	356,973	56,047	56,047	356,973	958,825
	2	958,825	356,973	56,047	56,047	356,973	958,825
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	4,3200e-02	3,6000e-02	2,0736e-04	1,7280e-03	2,0422e-03	
	180; 240				3,6000e-02	1,1664e-04	1,2960e-03	1,5316e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	5,900	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	1,050	N3	N5	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	4,850	N5	N4	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		4,5138e+01		4,5138e+01		5,4870e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristiká	EN-MSP charakteristiká	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - Užité	1,00
CO3	charakteristika stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristika proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité	1,00

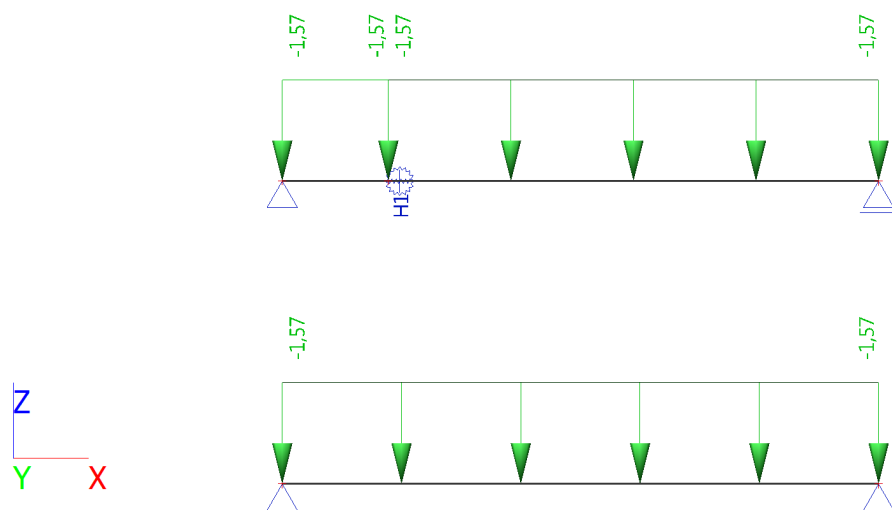
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

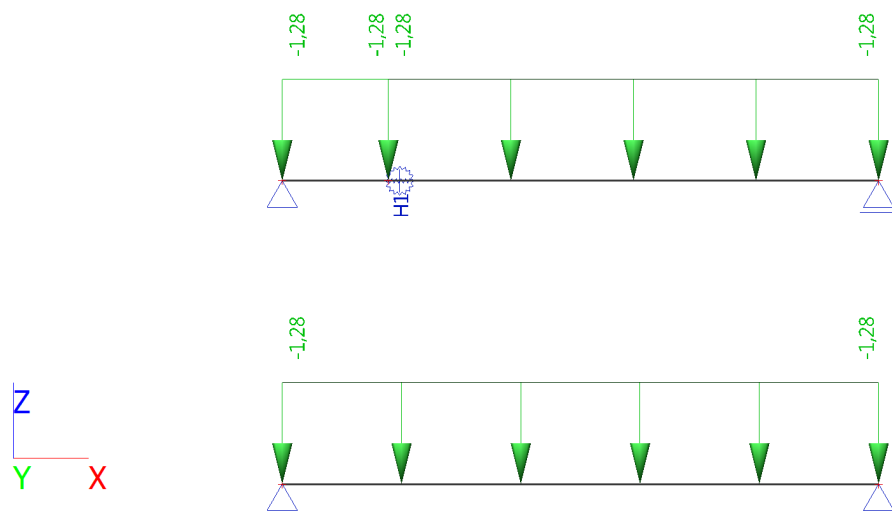
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

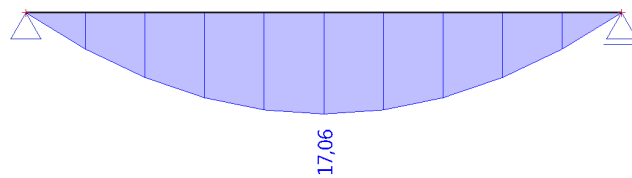
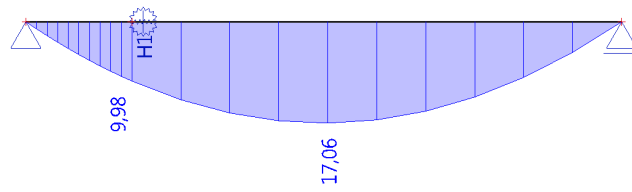
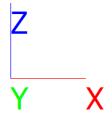


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



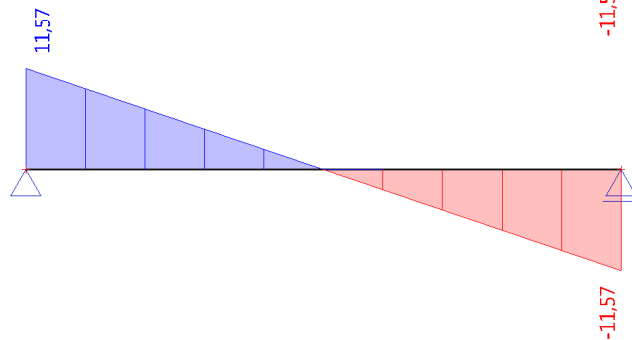
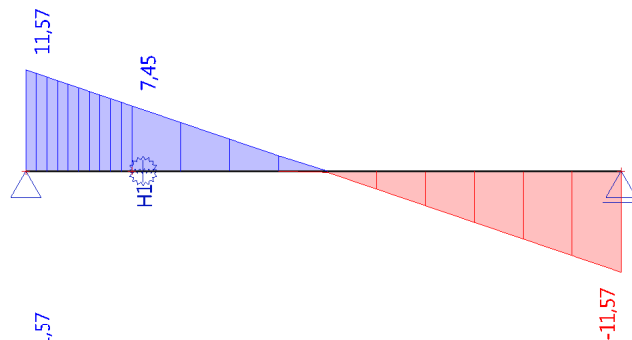
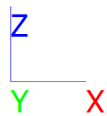
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



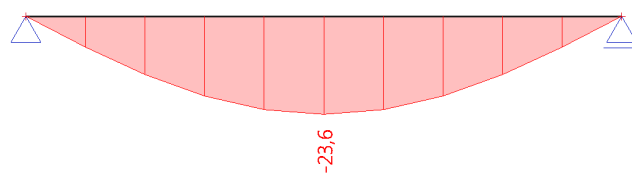
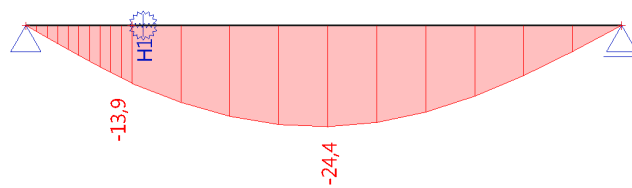
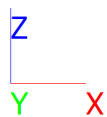
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



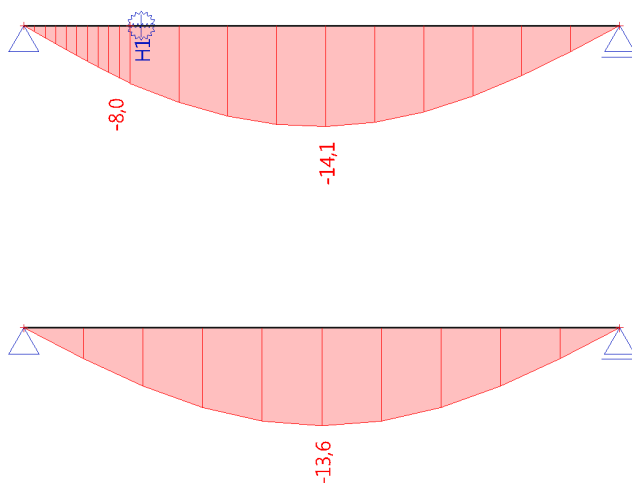
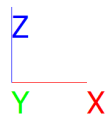
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



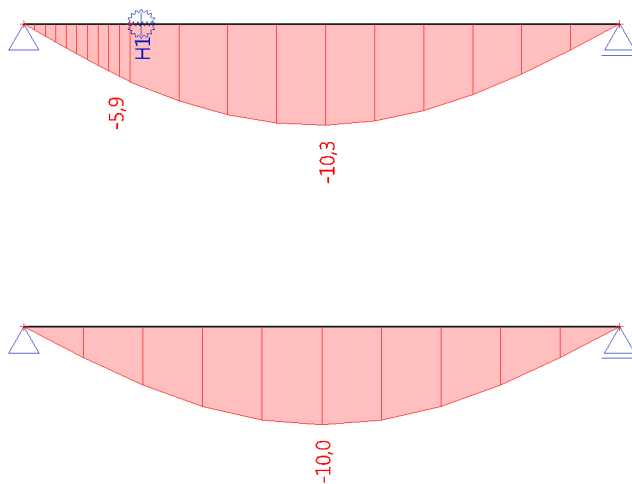
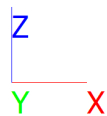
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

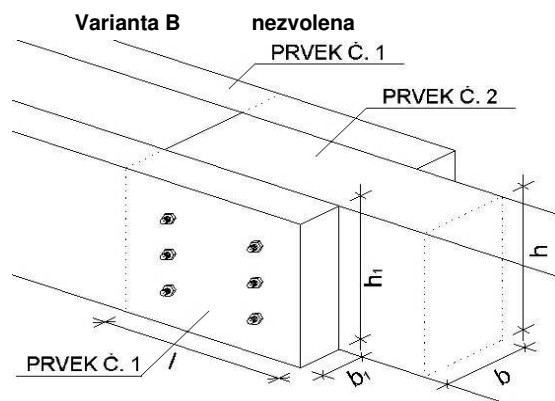
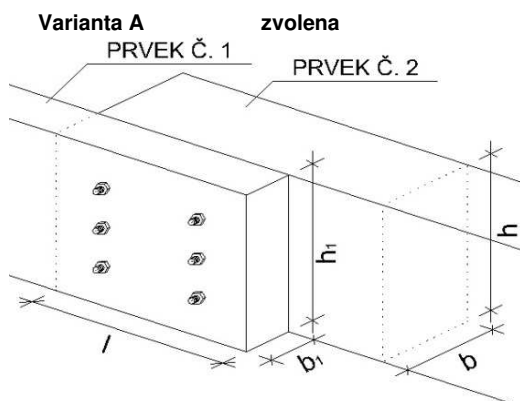
2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

1) Na bázi dřeva

1) Jednostřížný spoj

d	12	mm
Ø	Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
	12,0	mm

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	90	mm
	Výška příložky	h_1	240	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	90	mm
	Výška prvku	h	240	mm
	Délka přesahu prvků	l	1200	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1	mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2	mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken 90 °

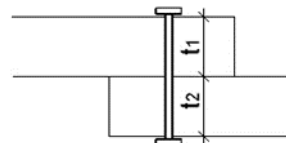
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa
Poměr pevností	β	1,000	-		
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa		
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	153491	Nmm		
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-			

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO JEDNOSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	90	mm
	t_2	90	mm
	Typ porušení	Návrhová únosnost prvku R_d	
	G.1	10,657	kN
	G.2	10,657	kN
	G.3	4,414	kN
	G.4	4,912	kN
	G.5	4,912	kN
	G.6	5,590	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	4,414	kN



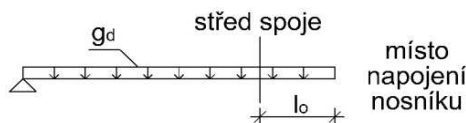
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoj se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	1) Jednostřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	4,414 kN

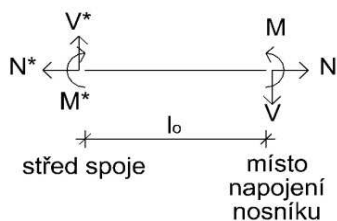
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,922	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,600	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	7,45	kN
Ohybový moment	M	9,98	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla
Posouvající síla
Ohybový moment

"směr dopočítávání"

N* 0,000
V* 5,097
M* 10,686

vpravo

kN
kN
kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě

n_1 6 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a_1 200 mm

Předpokládaný počet prvků v sloupci

n_2 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků ve sloupci

a_2 140 mm

Počet spojovacích prostředků

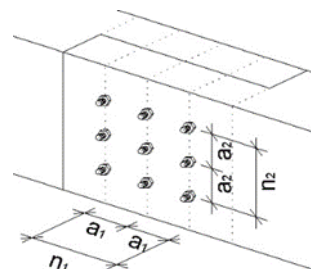
12 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{4,123}{4,414} = 0,93 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci

n_2 2 ks

Vzdálenost prvků ve sloupci

a_2 140 mm

Vzdálenost prvků v řadě

a_1 200 mm

Počet prvků v řadě

6

ks

lze odebrat

0

prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků

12 Ks

(po odebrání povolených prvků)

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{4,123}{4,414} = 0,93 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané

Nenamáhaný

Nenamáhaný

Celková výška spoje

h

212 mm

Vyhovuje!

Celková délka spoje

l

1096 mm

Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY

Počet příložek ve spoji

1

Typ spoje

Varianta A

Síla působící na 1 příložku

Normálová síla

N* 0,000 kN

Posouvající síla

V* 5,097 kN

Ohybový moment

M* 10,686 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky

1) Dřevo jehličnaté

Šířka příložky

b_1 90 mm

Výška příložky

h_1 240 mm

Délka přesahu prvků

l 1200 mm

Počet spojovacích prvků ve sloupci

n_2

2

ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	2,16E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,94E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	8,64E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákny	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákny	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku	G _{m,y,d}	12,368	MPa
v ohybu	G _{t,0,d}	0	MPa
v tahu II s vlákny	G _{c,0,d}	0	MPa
v tlaku II s vlákny	T _{v,d}	0,354	MPa

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,36 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,36 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,13 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L_y = 5,90 m

w_{inst} = 24,40 mm

w_{lim} = 1/300 L_y

w _{inst} < w _{lim}		
24,40	<	19,67
mm		

NEVYHOVUJE

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

w_{1,inst, stale} = 14,10 mm

w_{2,inst, užitne} = 10,30 mm

ψ_{2,2, užitne} = 0,30

ψ_{0,2, užitne} = 0,70

k_{def} = 0,60

Hlavní zatížení užitné

w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1+k_{def}) + w_{2,inst, užitne} * (1+ψ_{2,2, užitne}*k_{def})

w_{net,fin} = 34,71 mm

L_y = 5,90 m

w_{lim} = 1/200 L

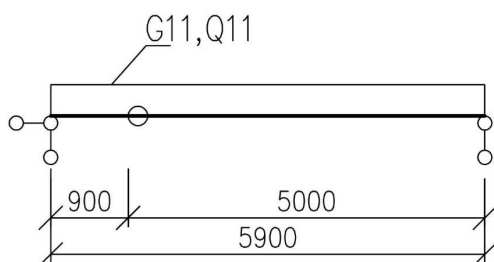
w _{net,fin} < w _{lim}		
34,71	<	29,50
mm		

NEVYHOVUJE

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 2

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$L = 5,90$ m
 $B = 0,85$ m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$G1 = 1,85$ kN/m²
 $G11 = G1 \cdot B = 1,57$ kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

$Q2 = 1,50$ kN/m²
 $Q11 = Q2 \cdot B = 1,28$ kN/m¹

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

TUHOSTNÍ CHARAKTERISTIKY ZADANÉHO SPOJE

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

2) Dvoustržný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě n_1 3 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě a_1 350 mm

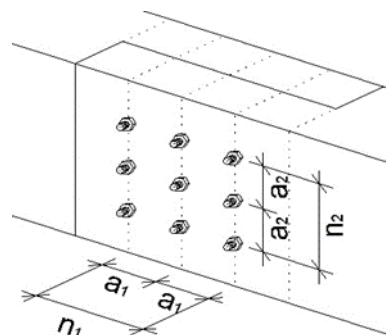
Počet prvků v sloupci n_2 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků ve sloupci a_2 140 mm

Počet spojovacích prostředků 6 Ks

HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost 45138,890 kN/m
Ohybová tuhost 3907,523 kNm/rad



V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

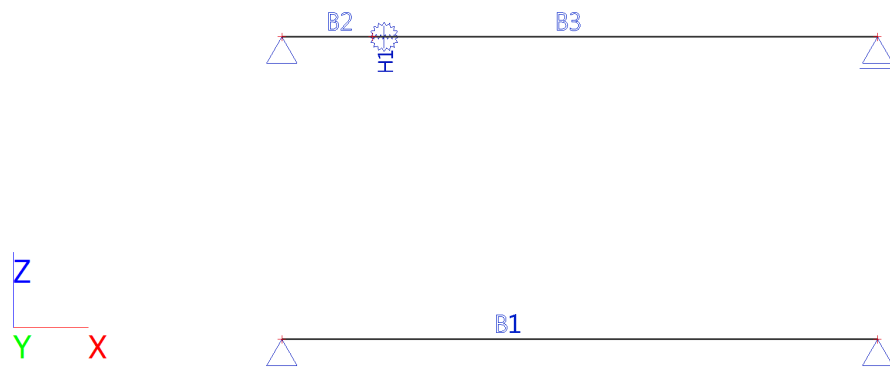
3761,574 kN/m

Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘADY	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
	1	479,225	18,432	479,225	0	0	0
	2	479,225	18,432	479,225	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	4,3200e-02	3,6000e-02	2,0736e-04	1,7280e-03	2,0422e-03	
	180; 240				3,6000e-02	1,1664e-04	1,2960e-03	1,5316e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	5,900	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,900	N3	N5	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	5,000	N5	N4	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		4,5138e+01		4,5138e+01		3,9070e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristiká	EN-MSP charakteristiká	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - Užité	1,00
CO3	charakteristika stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristika proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité	1,00

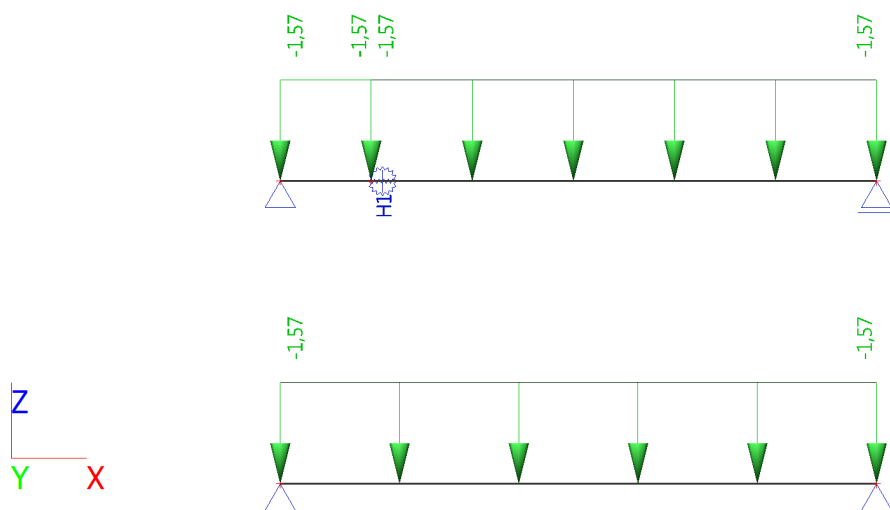
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

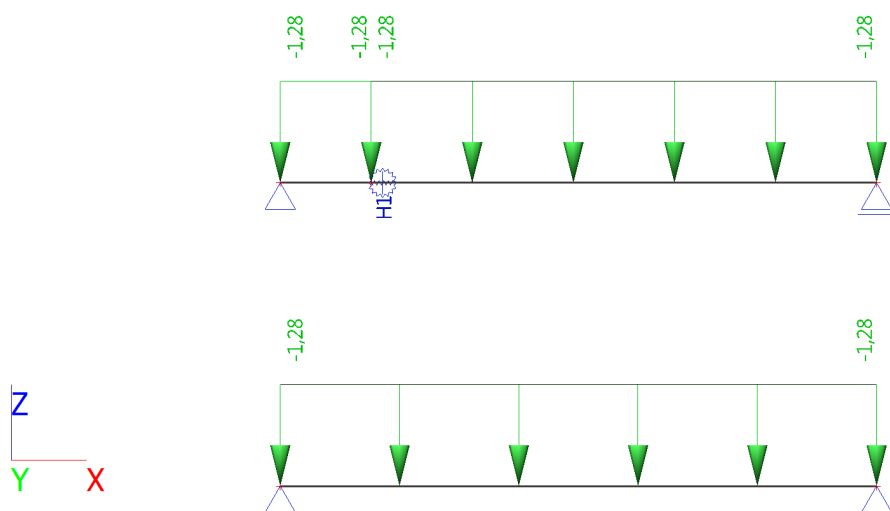
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

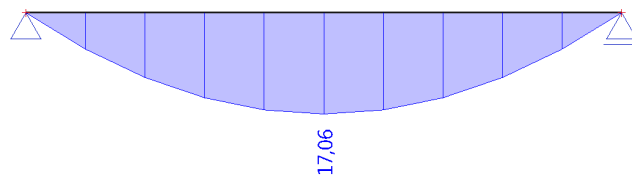
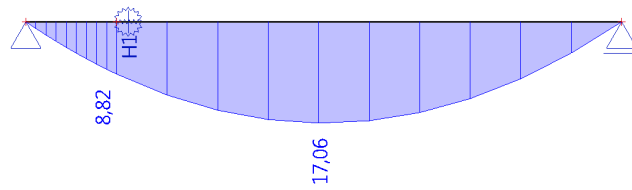
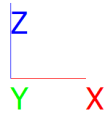


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



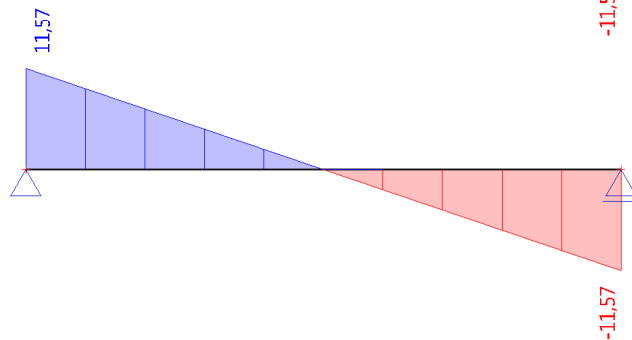
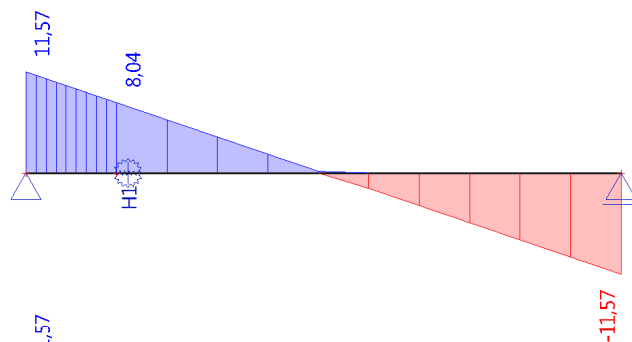
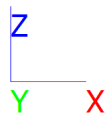
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



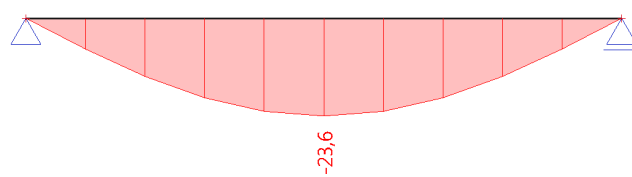
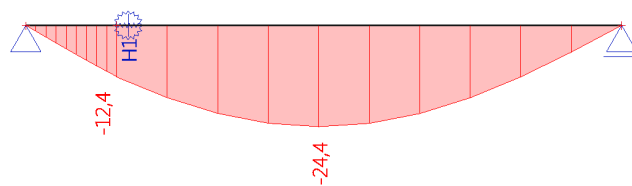
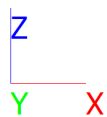
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



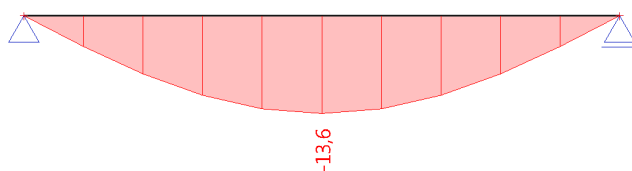
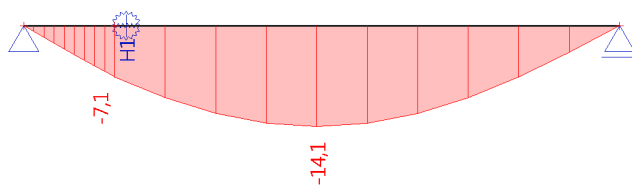
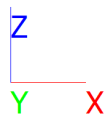
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



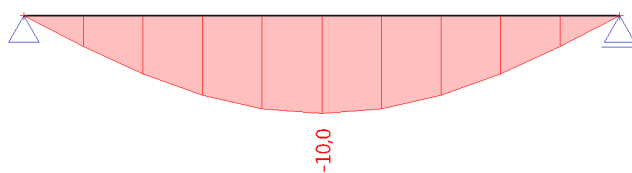
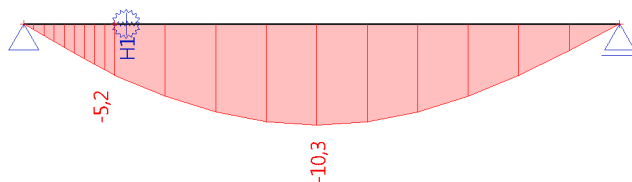
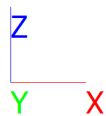
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

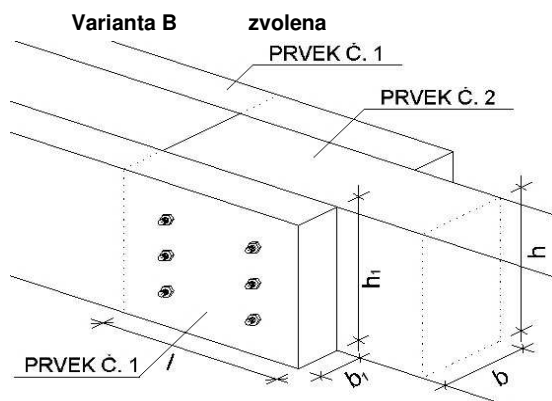
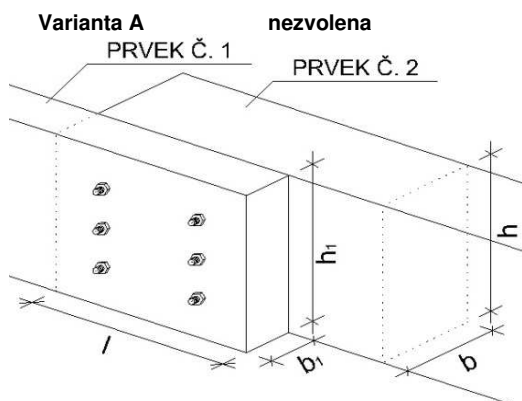
1) Na bázi dřeva

2) Dvoustržný spoj

d	12	mm
Ø	12,0	mm

pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	80	mm
	Výška příložky	h_1	240	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	180	mm
	Výška prvku	h	240	mm
	Délka přesahu prvků	l	900	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1	mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2	mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken 90 °

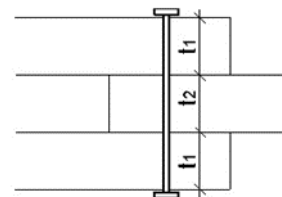
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	153491	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO DVOUSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	80	mm
	t_2	180	mm
	Typ porušení	Návrhová únosnost	
		1 prvku R_d	
	G.7	18,947	kN
	G.8	21,315	kN
	G.9	9,197	kN
	G.10	11,179	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	9,197	kN



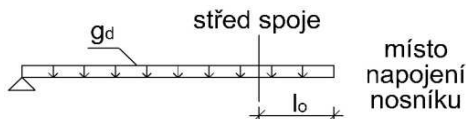
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	2) Dvostrážný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	9,197 kN

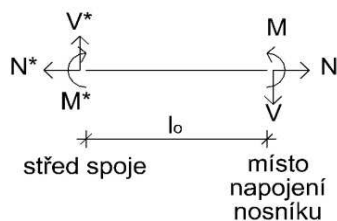
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,922	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,450	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	8,04	kN
Ohybový moment	M	8,82	kNm



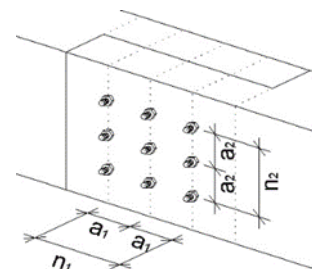
Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla
Posouvající síla
Ohybový moment

"směr dopočítávání"

N* 0,000 kN
V* 9,805 kN
M* 8,423 kNm

vlevo



PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě
Vzdálenost prvků v řadě
Předpokládaný počet prvků v sloupci
Vzdálenost prvků ve sloupci

n1 3 ks (max 6)
a1 350 mm
n2 2 ks (max 6)
a2 140 mm

Počet spojovacích prostředků

6 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{7,422}{9,197} = 0,81 \leq 1$$

Vyhovuje!

PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci
Vzdálenost prvků ve sloupci
Vzdálenost prvků v řadě

n2 2 ks
a2 140 mm
a1 350 mm

Počet prvků v řadě

3

ks

lze odebrat

0

prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků (po odebrání povolených prvků)

6

Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{7,422}{9,197} = 0,81 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané

Nenamáhaný

Nenamáhaný

Celková výška spoje

h

212

mm

Vyhovuje!

Celková délka spoje

l

796

mm

Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji

2

Typ spoje

Varianta B

Síla působící na 1 příložku

Normálová síla

N* 0,000 kN

Posouvající síla

V* 4,902 kN

Ohybový moment

M* 4,211 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky

1) Dřevo jehličnaté

Šířka příložky

b1

80

mm

Výška příložky

h1

240

mm

Délka přesahu prvků

l

900

mm

Počet spojovacích prvků ve sloupci

n2

2

ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,92E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,73E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	7,68E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákny	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákny	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku			
v ohybu	G _{m,y,d}	5,484	MPa
v tahu II s vlákny	G _{t,0,d}	0	MPa
v tlaku II s vlákny	G _{c,0,d}	0	MPa
ve smyku	T _{v,d}	0,383	MPa

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,26 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,26 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,23 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L _y =	5,90	m
w _{inst} =	24,40	mm
w _{lim} =	1/300	L _y

w _{inst} < w _{lim}
24,40 < 19,67
mm
NEVYHOVUJE

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

w _{1,inst, stale} =	14,10	mm
w _{2,inst, užitne} =	10,30	mm
ψ _{2,2, užitne} =	0,30	
ψ _{0,2, užitne} =	0,70	
k _{def} =	0,60	

Hlavní zatížení užitné

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst, užitne} * (1 + \psi_{2,2, užitne} * k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 34,71 \text{ mm}$$

$$L_y = 5,90 \text{ m}$$

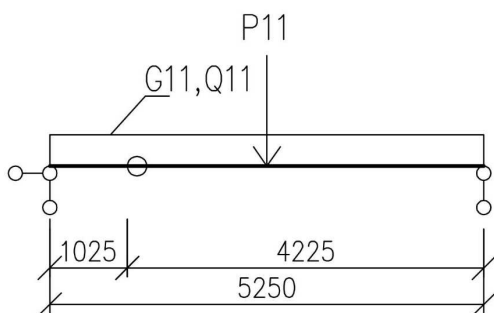
$$w_{lim} = 1/200 \text{ L}$$

w _{net,fin} < w _{lim}
34,71 < 29,50
mm
NEVYHOVUJE

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 1

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$$L = 5,25 \text{ m}$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G1 \cdot B = 1,57 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Užité

Užité

$$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q2 \cdot B = 1,28 \text{ kN/m}^1$$

4. ZS Příčky

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}^1$$

$$P11 = P1 \cdot B = 1,41 \text{ kN}$$

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

TUHOSTNÍ CHARAKTERISTIKY ZADANÉHO SPOJE

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

1) Jednostřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

16 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

5015,432 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě

n_1

6

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a_1

200

mm

Počet prvků v sloupci

n_2

2

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků ve

a_2

140

mm

sloupci

Počet spojovacích

12

K_s

prostředků

HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost

60185,186

kN/m

Ohybová tuhost

7316,512

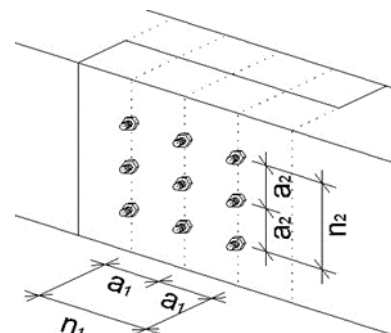
kNm/rad

V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

5015,432 kN/m

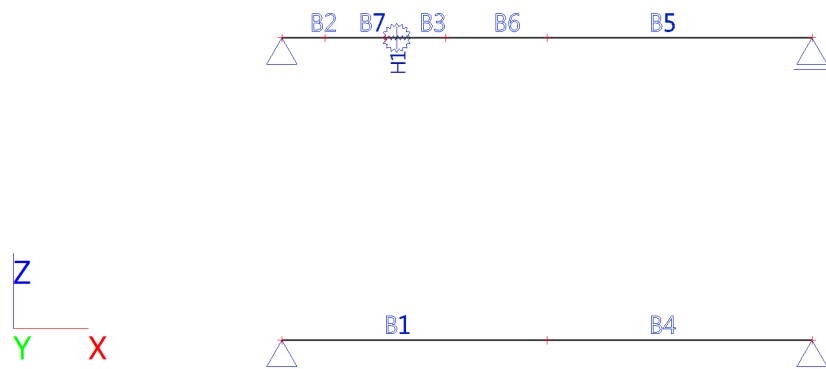
Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji



[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
	1	2	3	4	5	6	
ČÍSLO ŘÁDY	1	#####	475,965	74,730	74,730	475,965	1278,434
	2	#####	475,965	74,730	74,730	475,965	1278,434
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	4,3200e-02	3,6000e-02	2,0736e-04	1,7280e-03	2,0422e-03	
	180; 240				3,6000e-02	1,1664e-04	1,2960e-03	1,5316e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N1	N6	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,425	N3	N8	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,600	N5	N9	obecný (0)
B4	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N6	N2	obecný (0)
B5	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N7	N4	obecný (0)
B6	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	1,000	N9	N7	obecný (0)
B7	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,600	N8	N5	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		6,0185e+01		6,0185e+01		7,3170e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Příčky	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Příčky	1,00
CO2	charakteristická	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Příčky	1,00
CO3	charakteristická stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristická proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užitné	1,00
CO5	charakteristická příčky	EN-MSP charakteristická	ZS4 - Příčky	1,00

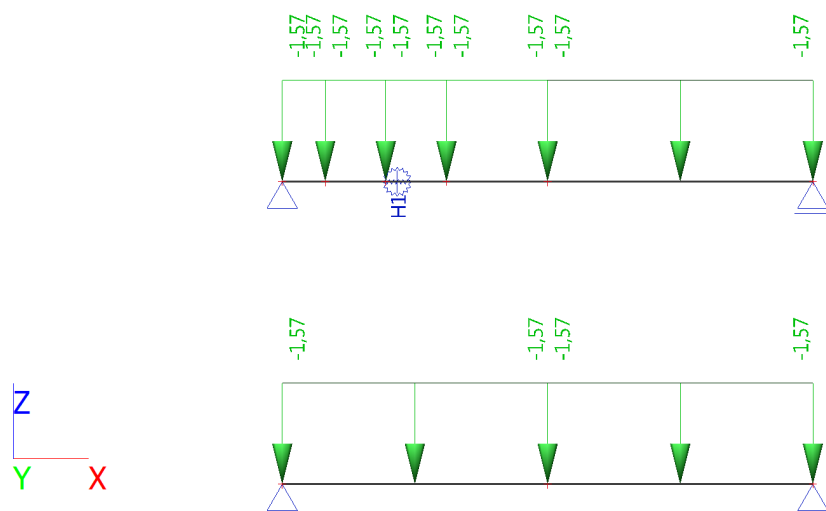
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

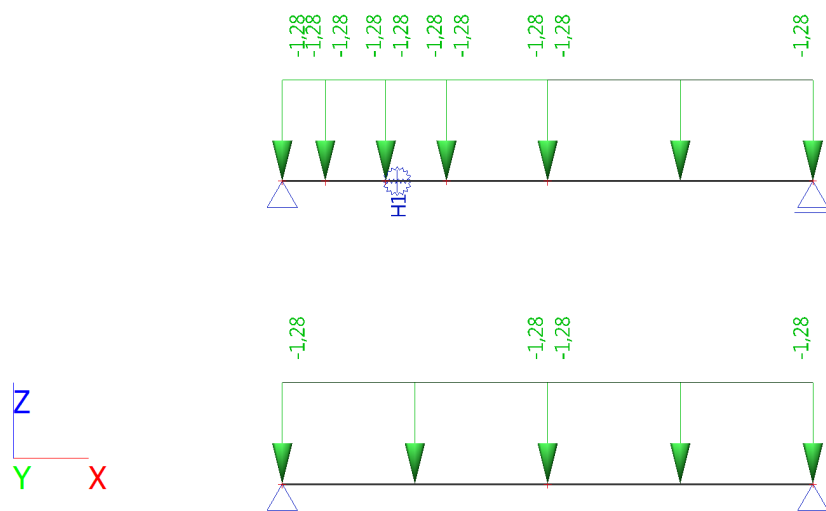
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická

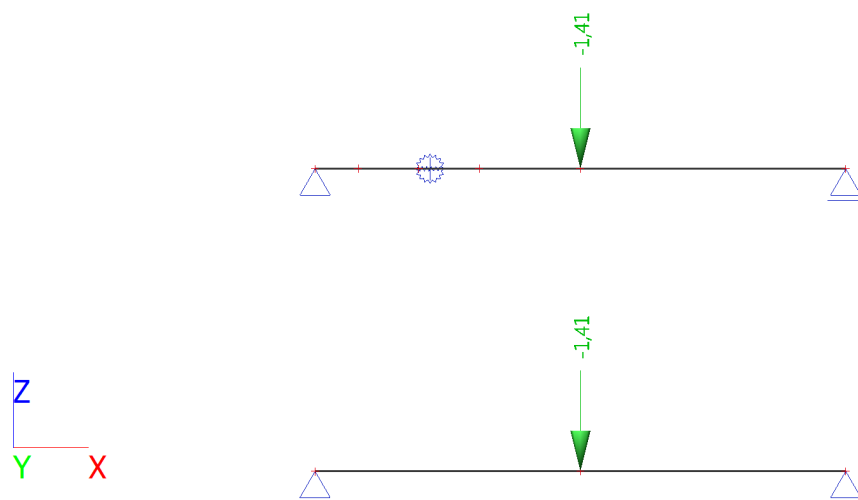
9. ZS2 / Hodnota pro výpočet



10. ZS3 / Hodnota pro výpočet

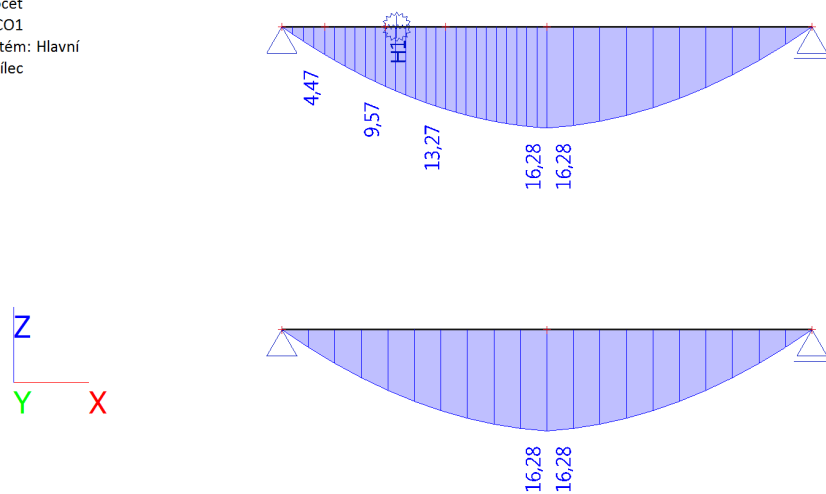


11. ZS4 / Hodnota pro výpočet



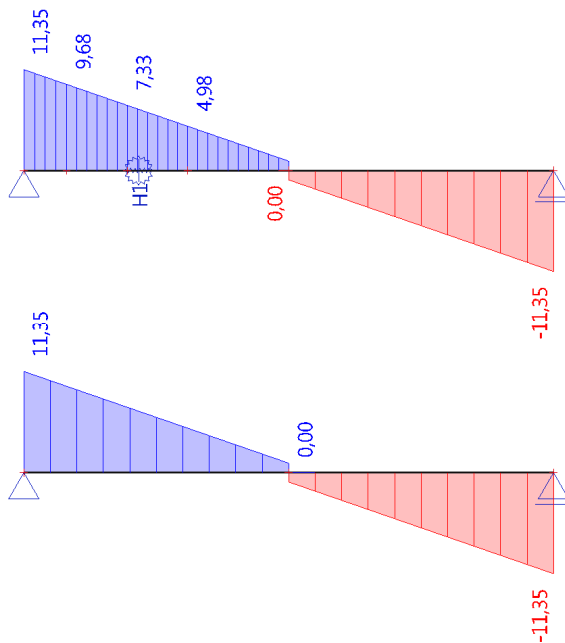
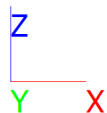
12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



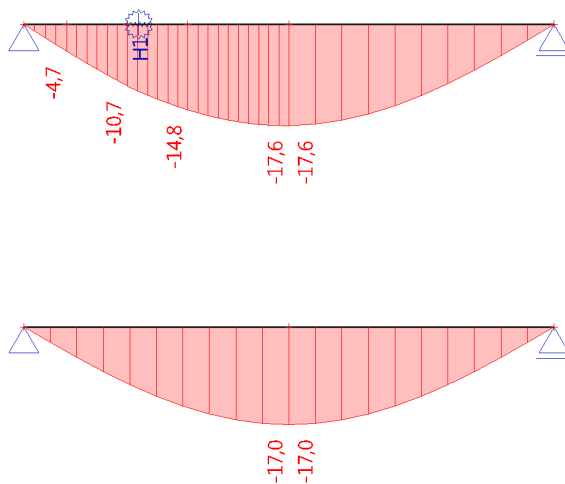
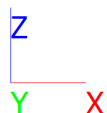
13. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



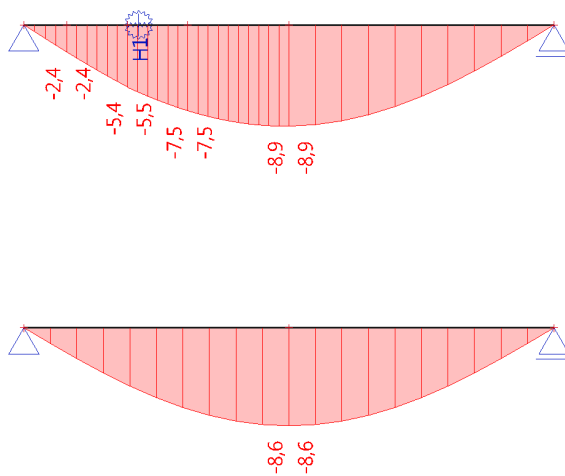
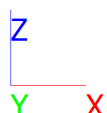
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



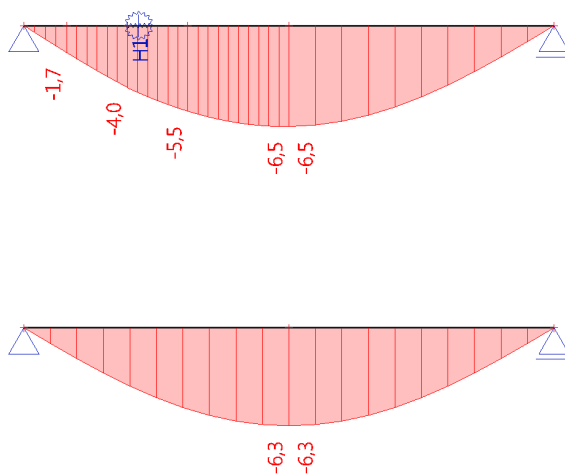
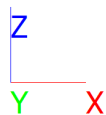
15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



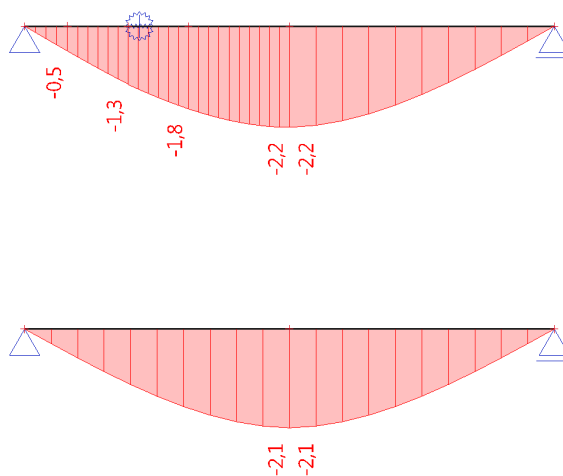
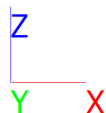
16. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



17. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO5
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

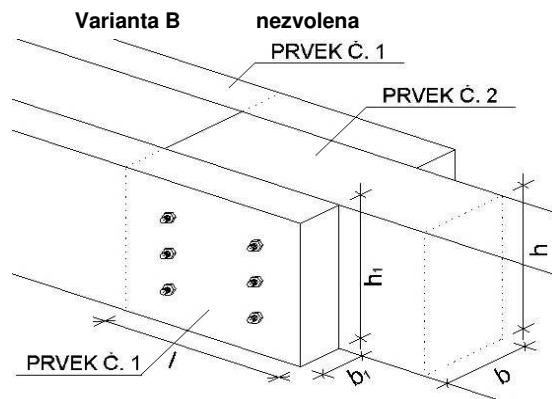
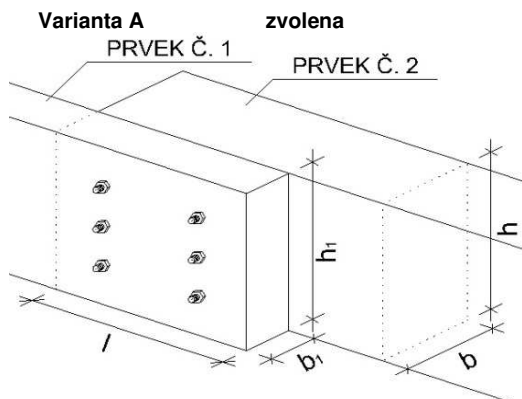
Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
 1) Na bázi dřeva
 1) Jednostřížný spoj

d	16	mm
Ø	Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
	16,0	mm

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	90	mm
	Výška příložky	h_1	240	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	90	mm
	Výška prvku	h	240	mm
	Délka přesahu prvků	l	1200	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1		mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2		mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken	90	°
---	----	---

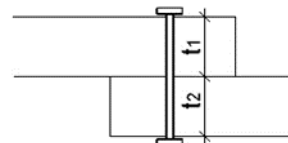
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	14,729	MPa	
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	14,729	MPa	
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	324282	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO JEDNOSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	90	mm
	t_2	90	mm
	Typ porušení	Návrhová únosnost prvku R_d	
	G.1	13,052	kN
	G.2	13,052	kN
	G.3	5,406	kN
	G.4	6,869	kN
	G.5	6,869	kN
	G.6	8,991	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	5,406	kN



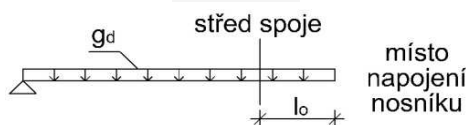
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	1) Jednostřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	5,406 kN

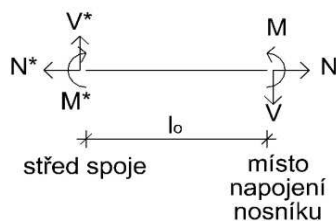
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,922	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,600	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	7,33	kN
Ohybový moment	M	9,57	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla	N*	0,000	kN	"směr dopočítávání" vpravo
Posouvající síla	V*	4,980	kN	
Ohybový moment	M*	13,270	kNm	

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

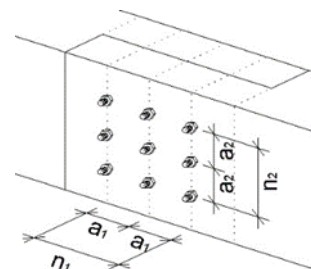
Předpokládaný počet prvků v řadě	n_1	6	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	200	mm	
Předpokládaný počet prvků v sloupci	n_2	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v sloupci	a_2	140	mm	

Počet spojovacích prostředků 12 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}} = \frac{5,008}{5,406} = 0,93 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci	n_2	2	ks
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	140	mm
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	200	mm

Počet prvků v řadě 6 ks lze odebrat 0 prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků (po odebrání povolených prvků) 12 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}} = \frac{5,008}{5,406} = 0,93 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané

Nenamáhaný

Nenamáhaný

Celková výška spoje	h	236	mm	Vyhovuje!
Celková délka spoje	l	1128	mm	Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji	1		
Typ spoje	Varianta A		
Síla působící na 1 příložku			
Normálová síla	N*	0,000	kN
Posouvající síla	V*	4,980	kN
Ohybový moment	M*	13,270	kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky	1) Dřevo jehličnaté			
Šířka příložky	b ₁	90	mm	
Výška příložky	h ₁	240	mm	
Délka přesahu prvků	l	1200	mm	
Počet spojovacích prvků ve sloupci		n ₂	2	ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	2,16E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,87E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	8,64E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákny	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákny	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku	G _{m,y,d}	15,359	MPa
v ohybu	G _{t,0,d}	0	MPa
v tahu II s vlákny	G _{c,0,d}	0	MPa
v tlaku II s vlákny	T _{v,d}	0,346	MPa
ve smyku			

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,45 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,45 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,13 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L _y =	5,25	m
w _{inst} =	17,60	mm
w _{lim} =	1/300 L _y	
w _{inst} < w _{lim}		
17,60	<	17,50
mm		
NEVYHOVUJE		

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

w _{1,inst, stale} =	8,90	mm
w _{3,inst,užitné} =	6,50	mm
w _{4,inst, příčky} =	2,20	mm
ψ _{2,3, užitné} =	0,30	
ψ _{0,3, užitné} =	0,70	
ψ _{2,4, příčky} =	0,80	
ψ _{0,4, příčky} =	1,00	
k _{def} =	0,60	

Hlavní zatížení užitné

w _{net,fin} = w _{1,inst} * (1+k _{def}) + w _{3,inst, užitné} * (1+ψ _{2,3,užitné} *k _{def}) + w _{4,inst,příčky} * (ψ _{0,4,příčky} + ψ _{2,4,příčky} *k _{def})	
w _{net,fin} =	25,17 mm
L _y =	5,25 m
w _{lim} =	1/200 L
w _{net,fin} < w _{lim}	
25,17	<
mm	
VYHOVUJE	

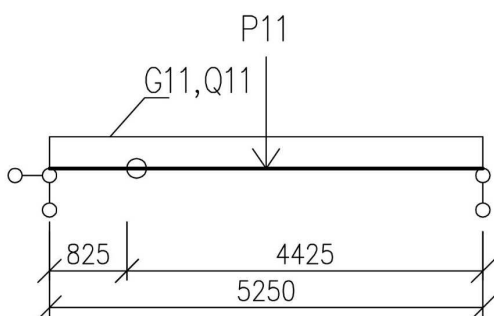
Hlavní zatížení příčky

w _{net,fin} = w _{1,inst} * (1+k _{def}) + w _{4,inst,příčky} * (1+ψ _{2,4,příčky} *k _{def}) + w _{3,inst, užitné} * (ψ _{0,3,užitné} + ψ _{2,3,užitné} *k _{def})	
w _{net,fin} =	23,22 mm
L _y =	5,25 m
w _{lim} =	1/200 L
w _{net,fin} < w _{lim}	
23,22	<
mm	
VYHOVUJE	

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 2

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$$L = 5,25 \text{ m}$$
$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$$G1 = 1,85 \text{ kN/m}^2$$
$$G11 = G1 * B = 1,57 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Užité

Užité

$$Q2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$
$$Q11 = Q2 * B = 1,28 \text{ kN/m}^1$$

4. ZS Příčky

Příčka

$$P1 = 1,66 \text{ kN/m}^1$$
$$P11 = P1 * B = 1,41 \text{ kN}$$

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

2) Dvoustřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě

n₁

3

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a₁

300

mm

Počet prvků v sloupci

n₂

2

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků ve

a₂

140

mm

sloupci

Počet spojovacích

6

Ks

prostředků

HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost

45138,890

kN/m

Ohybová tuhost

2929,514

kNm/rad

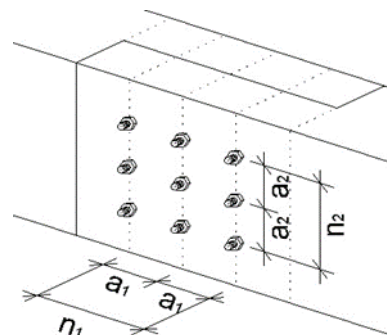
V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

3761,574

kN/m

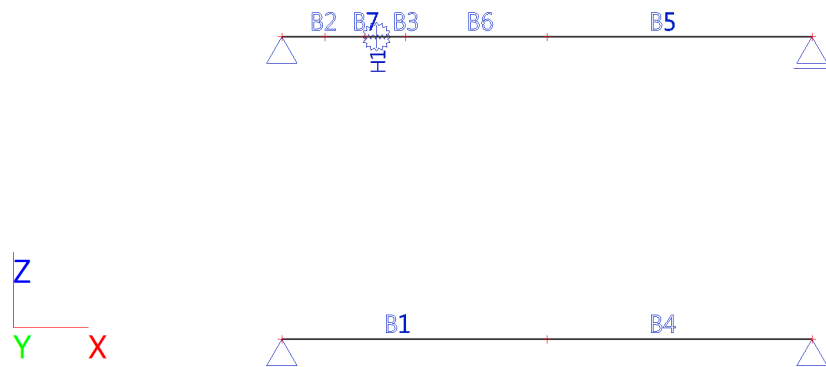
Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji



[kNm/rad]	ČÍSLO SLOUPCE					
	1	2	3	4	5	6
ČÍSLO ŘÁDY	1	356,973	18,432	356,973	0	0
	2	356,973	18,432	356,973	0	0
	3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	4,3200e-02	3,6000e-02	2,0736e-04	1,7280e-03	2,0422e-03	
	180; 240				3,6000e-02	1,1664e-04	1,2960e-03	1,5316e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N1	N6	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,425	N3	N8	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,400	N5	N9	obecný (0)
B4	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N6	N2	obecný (0)
B5	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	2,625	N7	N4	obecný (0)
B6	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	1,400	N9	N7	obecný (0)
B7	CS1 - OBDEL (180; 240)	C22 (EN 338)	0,400	N8	N5	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		4,5139e+01		4,5139e+01		2,9300e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Příčky	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Příčky	1,00
CO2	charakteristická	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Příčky	1,00
CO3	charakteristická stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristická proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užitné	1,00
CO5	charakteristická příčky	EN-MSP charakteristická	ZS4 - Příčky	1,00

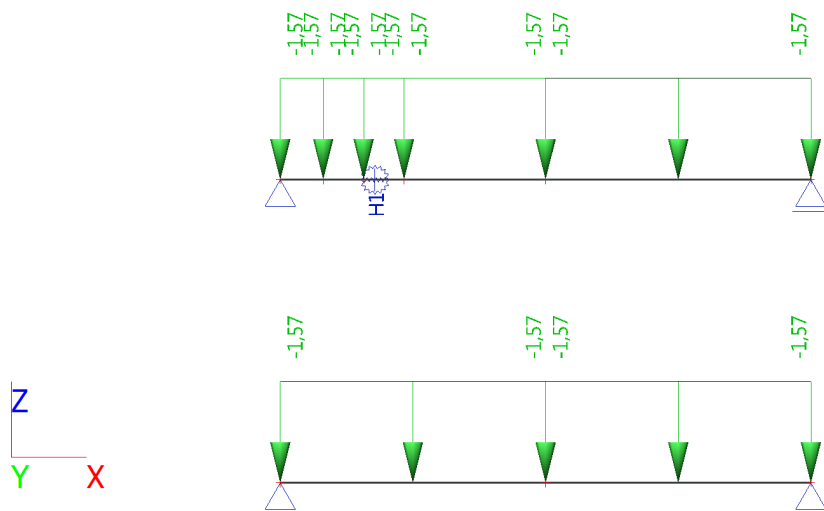
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

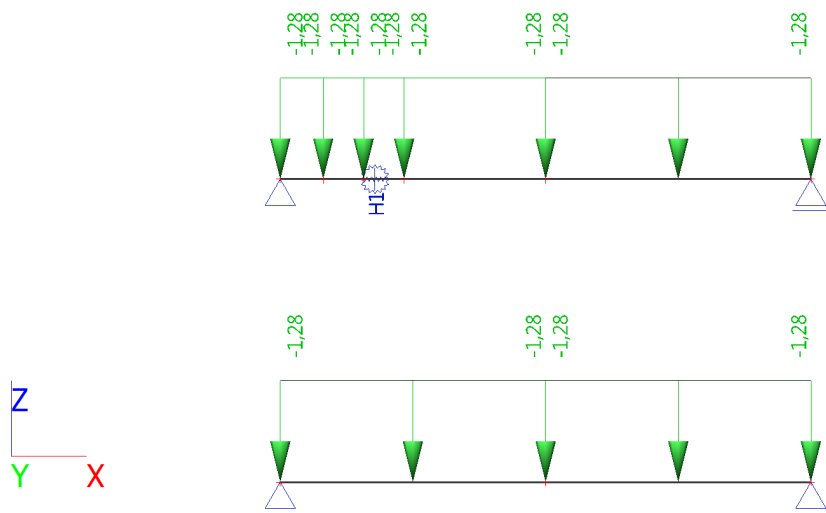
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická

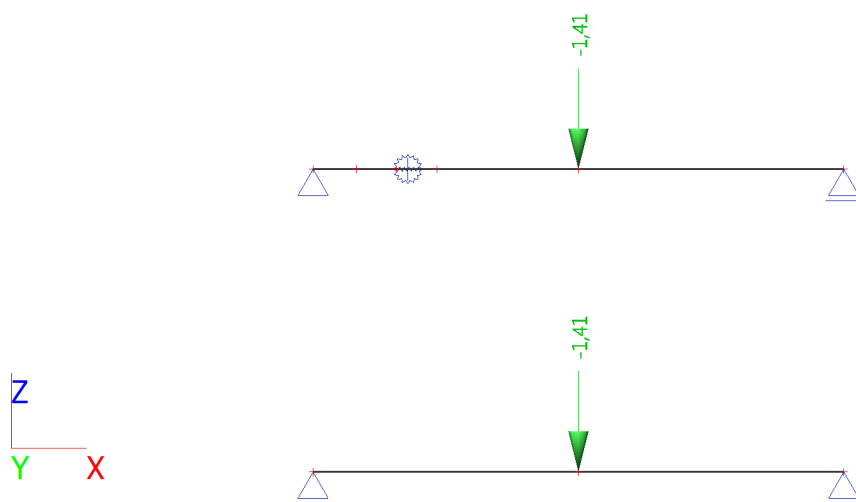
9. ZS2 / Hodnota pro výpočet



10. ZS3 / Hodnota pro výpočet

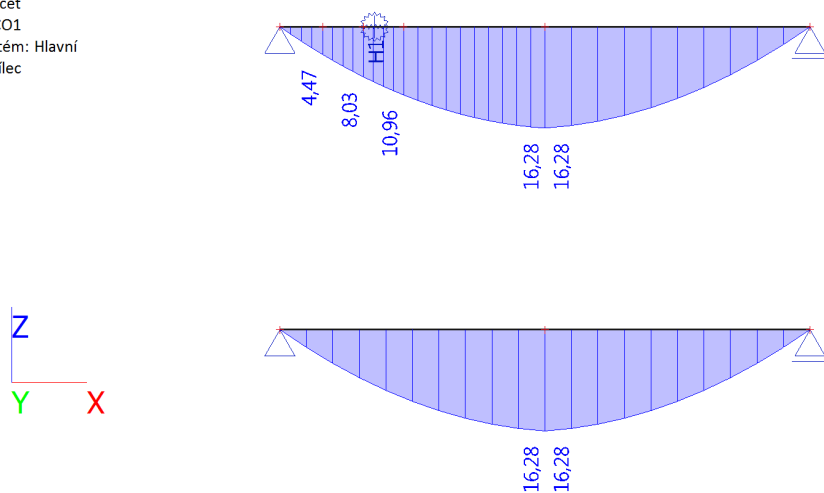


11. ZS4 / Hodnota pro výpočet



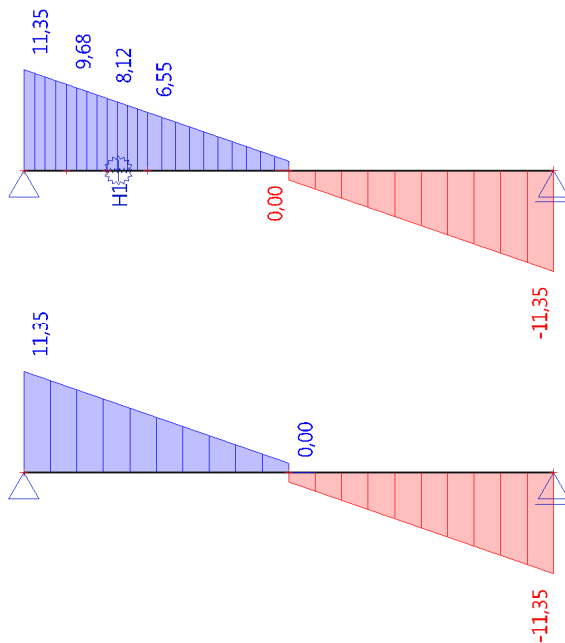
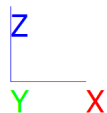
12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



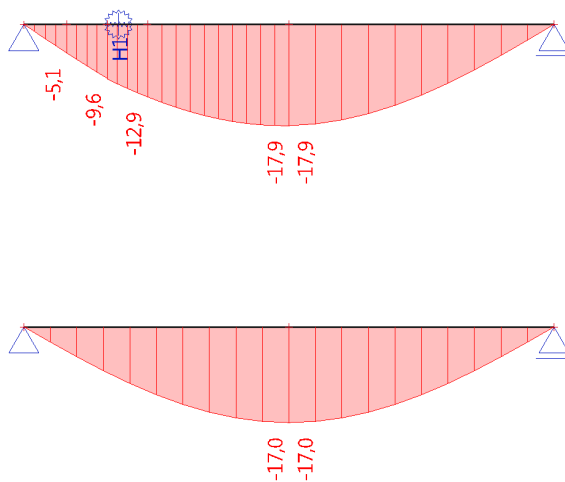
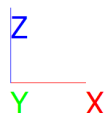
13. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílce
 Výběr: Vše



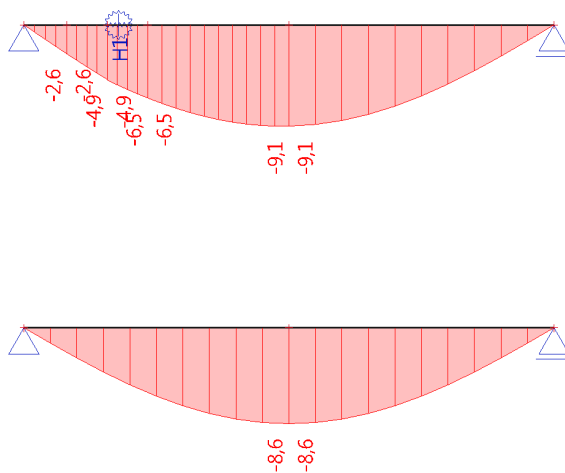
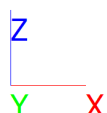
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílce
 Výběr: Vše



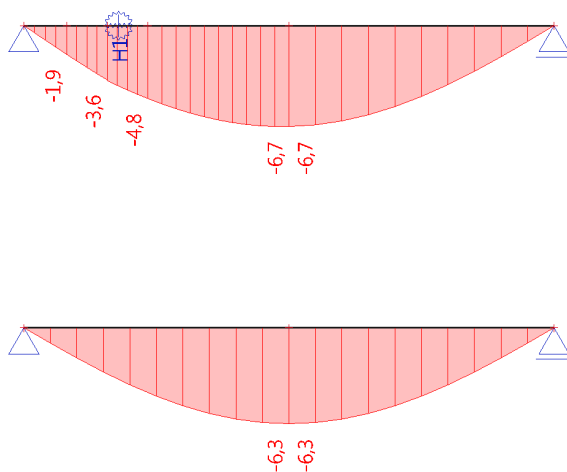
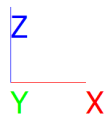
15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílce
 Výběr: Vše



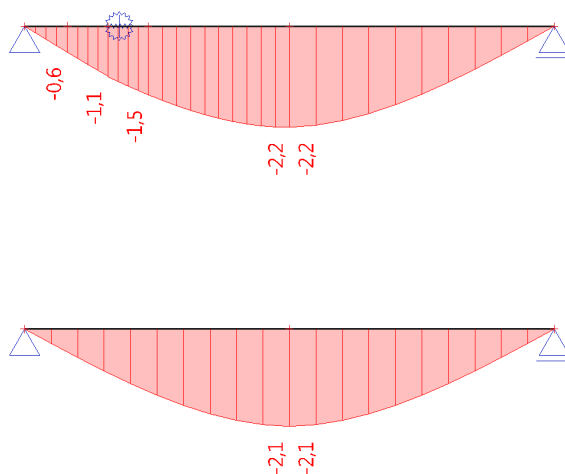
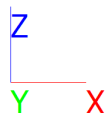
16. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



17. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO5
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

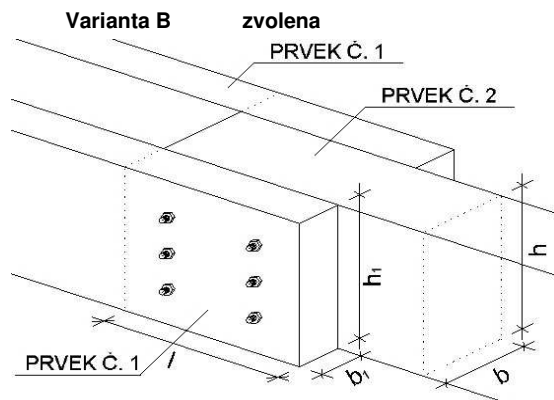
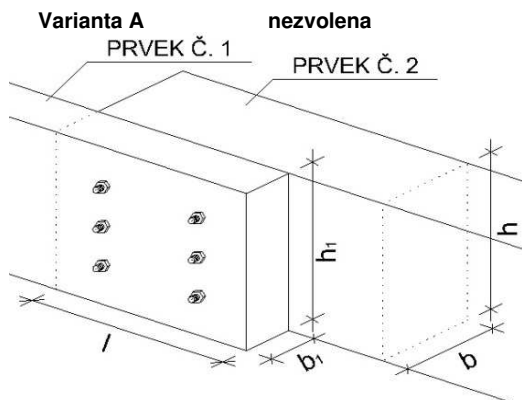
Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
 1) Na bázi dřeva
 2) Dvoustržný spoj

d 16 mm
 Ano pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
 Ø 16,0 mm

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	80	mm
	Výška příložky	h_1	240	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	180	mm
	Výška prvku	h	240	mm
	Délka přesahu prvků	l	800	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1	mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2	mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken 90 °

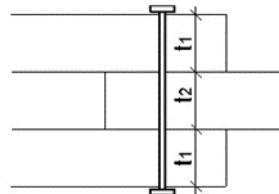
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	14,729	MPa	
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	14,729	MPa	
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	324282	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO DVOUSTŘIŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	80	mm
	t_2	180	mm
Typ porušení	Návrhová únosnost		
G.7	1 prvku R_d	23,204	kN
G.8		26,104	kN
G.9		13,115	kN
G.10		17,983	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	13,115	kN



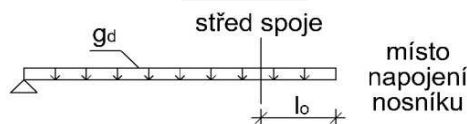
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet střihů spoje	2) Dvoustřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	13,115 kN

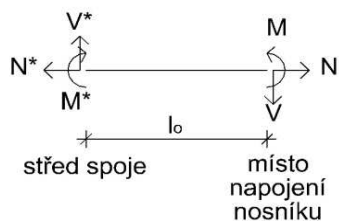
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,922	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,400	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	8,12	kN
Ohybový moment	M	8,03	kNm



Návrhové zatížení středu spoje	"směr dopočítávání"	vlevo
Normálová síla	N^*	0,000 kN
Posouvající síla	V^*	6,550 kN
Ohybový moment	M^*	10,960 kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě	n_1	3	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	300	mm	
Předpokládaný počet prvků v sloupci	n_2	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	140	mm	

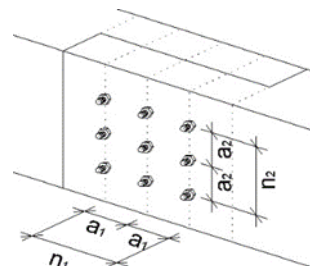
Počet spojovacích prostředků

6 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{9,762}{13,115} = 0,74 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci	n_2	2	ks
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	140	mm
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	300	mm

Počet prvků v řadě 3 ks lze odebrat 0 prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků (po odebrání povolených prvků) 6 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{9,762}{13,115} = 0,74 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané

Nenamáhaný

Nenamáhaný

Celková výška spoje	h	236	mm	Vyhovuje!
Celková délka spoje	l	728	mm	Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU – PROTÉZY

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji

2

Typ spoje

Varianta B

Síla působící na 1 příložku

Normálová síla

N^* 0,000 kN

Posouvající síla

V^* 3,275 kN

Ohybový moment

M^* 5,480 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky

1) Dřevo jehličnaté

Šířka příložky

b_1 80 mm

Výška příložky

h_1 240 mm

Délka přesahu prvků

l 800 mm

Počet spojovacích prvků ve sloupci

n_2 2 ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,92E-02	m ²
------------------	---	----------	----------------

Oslabená průřezová plocha
Průřezový modul
Součinitel tvaru

A_{ef} 1,66E-02 m²
 W_y 7,68E-04 m³
 k_{red} 0,7 -

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu

v ohybu
v tahu II s vlákný
v tlaku II s vlákný
ve smyku

Charakteristické

$f_{m,k}$ 24 MPa
 $f_{t,0,k}$ 14 MPa
 $f_{c,0,k}$ 21 MPa
 $f_{v,k}$ 2,7 MPa

Návrhové

$f_{m,d}$ 14,769 MPa
 $f_{t,0,d}$ 8,615 MPa
 $f_{c,0,d}$ 12,923 MPa
 $f_{v,d}$ 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku

v ohybu
v tahu II s vlákný
v tlaku II s vlákný
ve smyku

$G_{m,y,d}$ 7,135 MPa
 $G_{t,0,d}$ 0 MPa
 $G_{c,0,d}$ 0 MPa
 $T_{v,d}$ 0,256 MPa

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,34 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,34 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,15 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

$L_y =$ 5,25 m
 $w_{inst} =$ 17,90 mm
 $w_{lim} =$ 1/300 L_y

$w_{inst} < w_{lim}$		
17,90	<	17,50

mm

NEVYHOVUJE

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

$w_{1,inst, stale} =$ 9,10 mm
 $w_{3,inst, užitné} =$ 6,70 mm
 $w_{4,inst, příčky} =$ 2,20 mm
 $\psi_{2,3, užitné} =$ 0,30
 $\psi_{0,3, užitné} =$ 0,70
 $\psi_{2,4, příčky} =$ 0,80
 $\psi_{0,4, příčky} =$ 1,00
 $k_{def} =$ 0,60

Hlavní zatížení užitné

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1+k_{def}) + w_{3,inst, užitné} * (1+\psi_{2,3, užitné} * k_{def}) + w_{4,inst, příčky} * (\psi_{0,4, příčky} + \psi_{2,4, příčky} * k_{def})$$

$w_{net,fin} =$ 25,72 mm
 $L_y =$ 5,25 m
 $w_{lim} =$ 1/200 L

$w_{net,fin} < w_{lim}$		
25,72	<	26,25

mm

VYHOVUJE

Hlavní zatížení příčky

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1+k_{def}) + w_{4,inst, příčky} * (1+\psi_{2,4, příčky} * k_{def}) + w_{3,inst, užitné} * (\psi_{0,3, užitné} + \psi_{2,3, užitné} * k_{def})$$

$w_{net,fin} =$ 23,71 mm
 $L_y =$ 5,25 m
 $w_{lim} =$ 1/200 L

$w_{net,fin} < w_{lim}$		
23,71	<	26,25

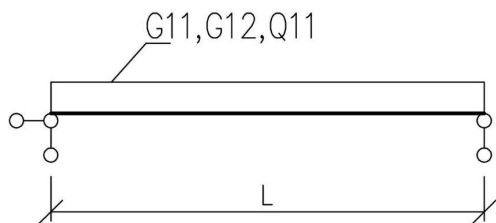
mm

VYHOVUJE

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 2.NP

1/GEOMETRIE



Zatěžovací šířka

$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Stropní trám 180/240

PŮVODNÍ ZATÍŽENÍ	
	0,22 kN/m ¹
ST11 =	0,22 kN/m ¹

NOVÉ ZATÍŽENÍ	
	0,22 kN/m ¹
G11 =	0,22 kN/m ¹

ST11 =	0,22 kN/m ¹
G11 =	0,22 kN/m ¹
ST11 > G11	
0,22	> 0,22 kN/m ¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

2. ZS Stálé

Půda

ST2 =	3,50 kN/m ²
ST12 = ST2 * B =	2,98 kN/m ¹
ST12 =	2,98 kN/m ¹
G12 =	2,04 kN/m ¹
ST12 > G12	
2,98	> 2,04 kN/m ¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

G2 =	2,40 kN/m ²
G12 = G2 * B =	2,04 kN/m ¹

3. ZS Užité

Užité

Q1 =	0,75 kN/m ²
SQ11 = Q1 * B =	0,64 kN/m ¹
SQ11 =	0,64 kN/m ¹
Q11 =	0,64 kN/m ¹
SQ11 > Q11	
0,64	> 0,64 kN/m ¹

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

Q1 =	0,75 kN/m ²
Q11 = Q1 * B =	0,64 kN/m ¹

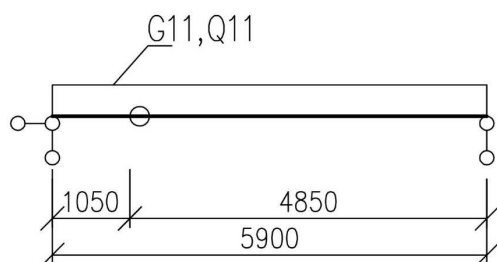
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

NOVÉ ZATÍŽENÍ JE MENŠÍ NEBO ROVNO PŮVODNÍMU ZATÍŽENÍ. STÁVAJÍCÍ STROPNÍ TRÁMY BUDOU HODNOCENY DLE [2].

PROTÉZY – STROP NAD 2.NP

PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 1

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G2 = 2,40 kN/m²
G11 = G2 * B = 2,04 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q1 = 0,75 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 0,64 kN/m¹

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

1) Jednostřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě

n₁ 6 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a₁ 200 mm

Počet prvků v sloupci

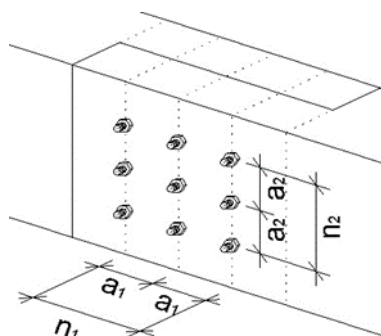
n₂ 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků ve sloupci

a₂ 120 mm

Počet spojovacích prostředků

12 Ks



HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost

45138,890 kN/m

Ohybová tuhost

5428,704 kNm/rad

V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

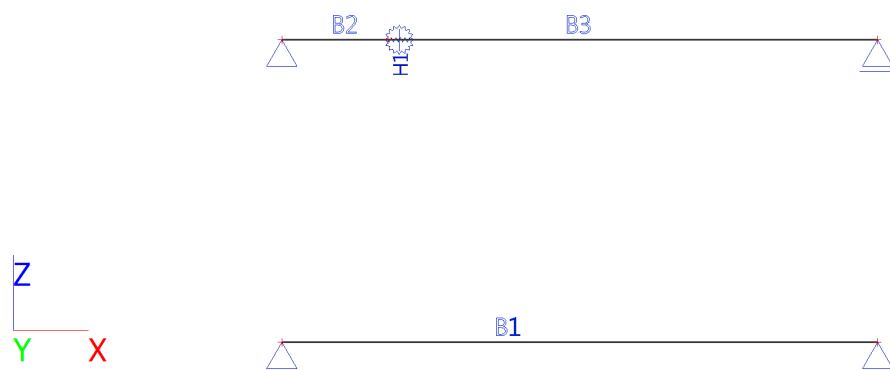
3761,574 kN/m

Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘÁDY	1	2	3	4	5	6	
	1	953,935	352,083	51,157	51,157	352,083	953,935
	2	953,935	352,083	51,157	51,157	352,083	953,935
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	3,7400e-02	3,1167e-02	1,5085e-04	1,3713e-03	1,6207e-03	
	170; 220				3,1167e-02	9,0072e-05	1,0597e-03	1,2523e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	5,900	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	1,050	N3	N5	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	4,850	N5	N4	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		4,5139e+01		4,5139e+01		5,4290e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristiká	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO3	charakteristická stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristická proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užitné	1,00

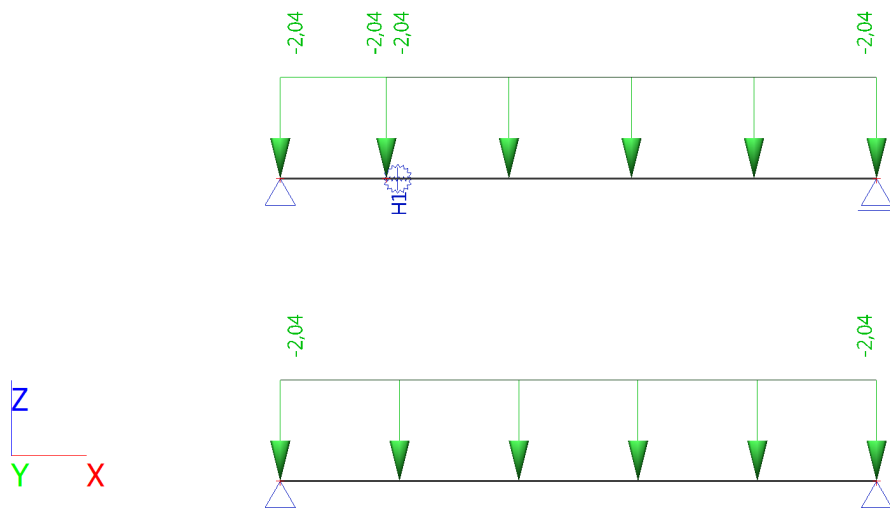
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy

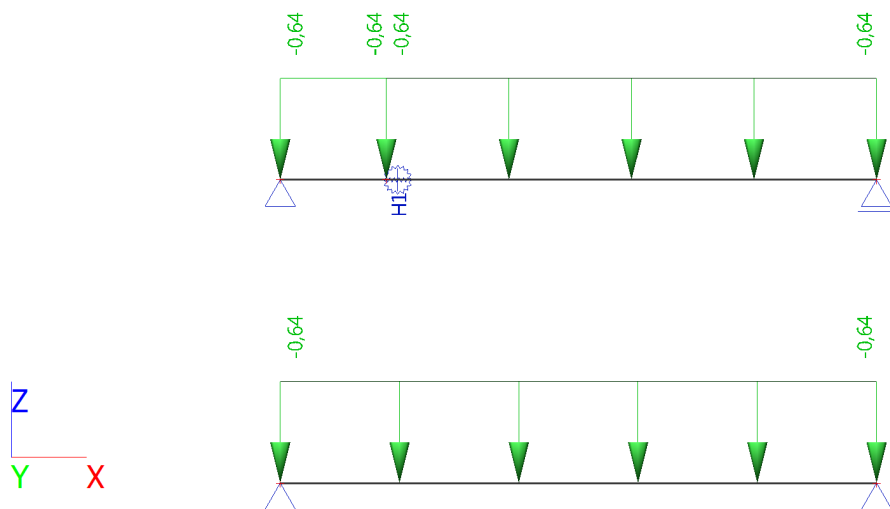
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

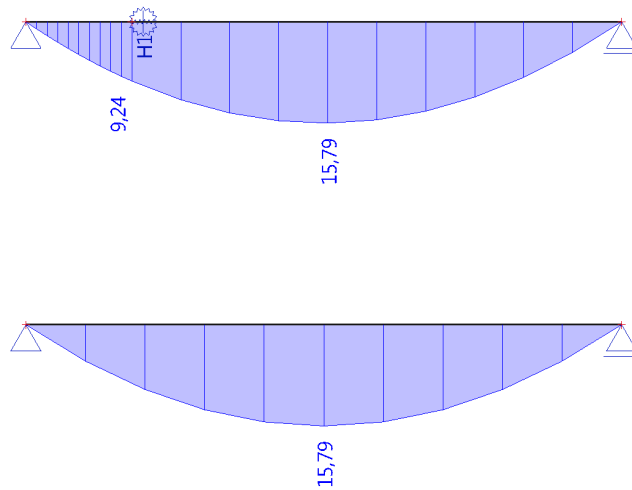
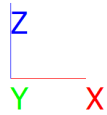


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



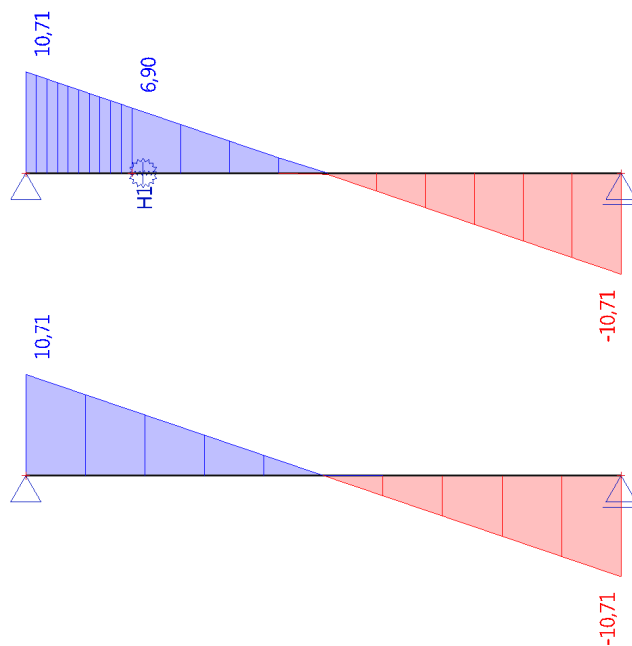
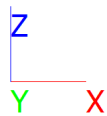
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



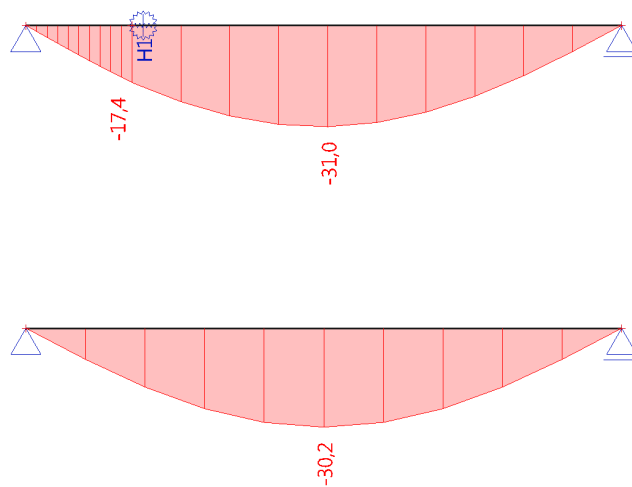
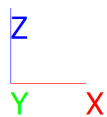
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



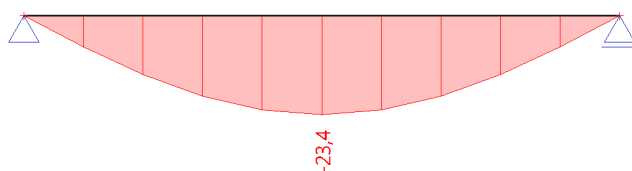
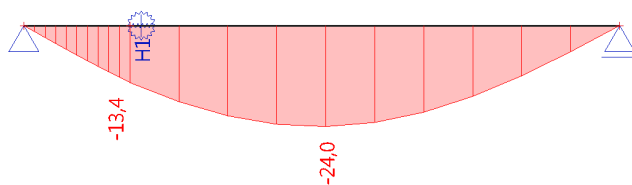
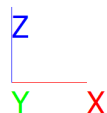
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



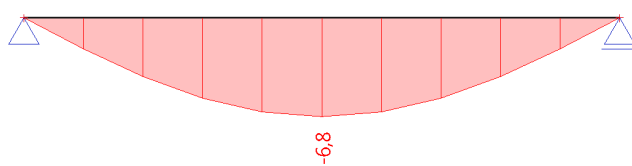
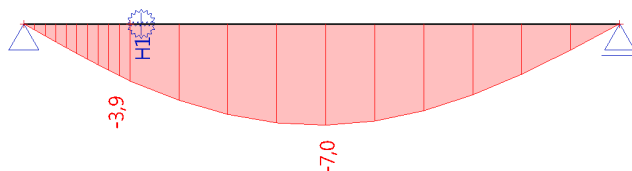
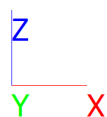
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



5/ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

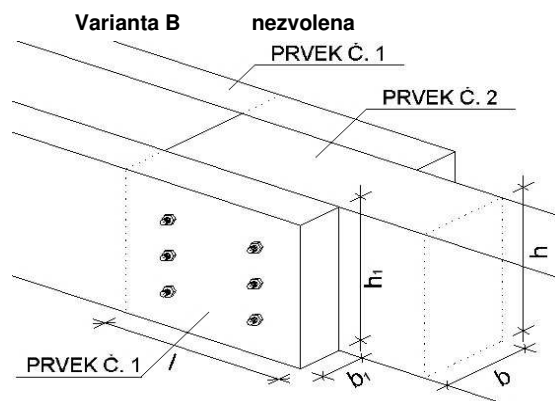
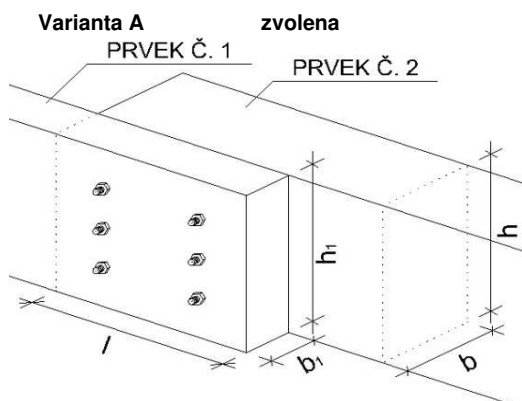
Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
 1) Na bázi dřeva
 1) Jednostřížný spoj

d	12	mm
Ø	Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
	12,0	mm

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	85	mm
	Výška příložky	h_1	220	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	85	mm
	Výška prvku	h	220	mm
	Délka přesahu prvků	l	1200	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1	mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2	mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken	90 °
---	------

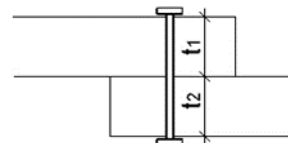
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	153491	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO JEDNOSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	85	mm
	t_2	85	mm
	Typ porušení	Návrhová únosnost prvku R_d	
	G.1	10,065	kN
	G.2	10,065	kN
	G.3	4,169	kN
	G.4	4,753	kN
	G.5	4,753	kN
	G.6	5,590	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	4,169	kN



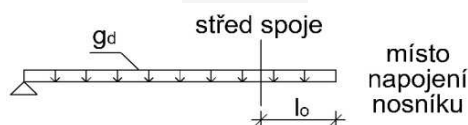
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	1) Jednostřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	4,169 kN

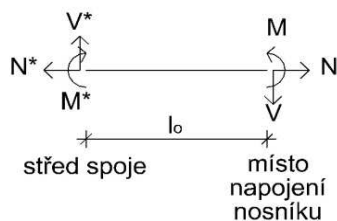
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,66	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,600	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	6,90	kN
Ohybový moment	M	9,24	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla
Posouvající síla
Ohybový moment

"směr dopočítávání"

N* 0,000 kN
V* 4,704 kN
M* 9,899 kNm

vpravo

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě

n_1 6 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a_1 200 mm

Předpokládaný počet prvků v sloupci

n_2 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v sloupci

a_2 120 mm

Počet spojovacích prostředků

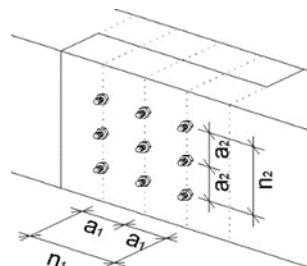
12 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}} = \frac{3,846}{4,169} = 0,92 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci

n_2 2 ks

Vzdálenost prvků ve sloupci

a_2 120 mm

Vzdálenost prvků v řadě

a_1 200 mm

Počet prvků v řadě

6

ks

lze odebrat

0

prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků
(po odebrání povolených prvků)

12 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}} = \frac{3,846}{4,169} = 0,92 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané

Nenamáhaný

Nenamáhaný

Celková výška spoje

h

192 mm

Vyhovuje!

Celková délka spoje

l

1096 mm

Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji

1

Typ spoje

Varianta A

Síla působící na 1 příložku

Normálová síla

N* 0,000 kN

Posouvající síla

V* 4,704 kN

Ohybový moment

M* 9,899 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky

1) Dřevo jehličnaté

Šířka příložky

b_1 85 mm

Výška příložky

h_1 220 mm

Délka přesahu prvků

l 1200 mm

Počet spojovacích prvků ve sloupci n_2 2 ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,87E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,67E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	6,86E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákny	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákny	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku			
v ohybu	G _{m,y,d}	14,437	MPa
v tahu II s vlákny	G _{t,0,d}	0	MPa
v tlaku II s vlákny	G _{c,0,d}	0	MPa
ve smyku	T _{v,d}	0,377	MPa

Jednotkový posudek Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,42 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,42 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,14 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L _y =	5,90	m
w _{inst} =	31,00	mm
w _{lim} =	1/300	L _y
w _{inst} < w _{lim}		
	31,00	< 19,67
mm		
NEVYHOVUJE		

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

w _{1,inst, stale} =	24,00	mm
w _{2,inst, užitne} =	7,00	mm
ψ _{2,2, užitne} =	0,00	
ψ _{0,2, užitne} =	0,70	
k _{def} =	0,60	

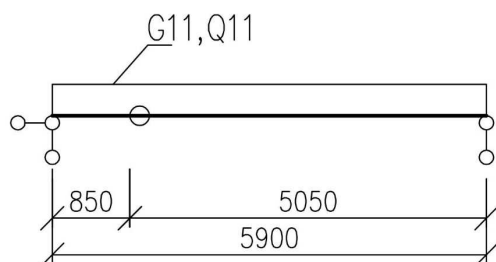
Hlavní zatížení užitné

w _{net,fin} = w _{1,inst} * (1+k _{def}) + w _{2,inst, užitne} * (1+ψ _{2,2, užitne} *k _{def})	
w _{net,fin} =	45,40 mm
L _y =	5,90 m
w _{lim} =	1/200 L
w _{net,fin} < w _{lim}	
	45,40 < 29,50
mm	
NEVYHOVUJE	

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 1-2 – VARIANTA 2

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

$$L = 5,90 \text{ m}$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$$G2 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G2 \cdot B = 2,04 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Užité

Užité

$$Q1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q2 \cdot B = 0,64 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

2) Dvoustřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě

n_1

3

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a_1

300

mm

Počet prvků v sloupci

n_2

2

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků ve

a_2

120

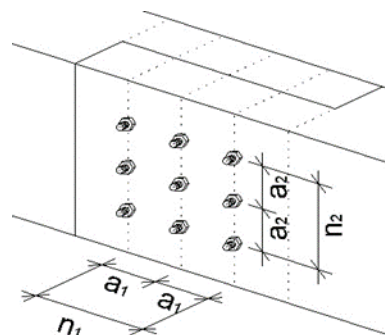
mm

sloupci

Počet spojovacích
prostředků

6

K_s



HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost

45138,890

kN/m

Ohybová tuhost

2870,833

kNm/rad

V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

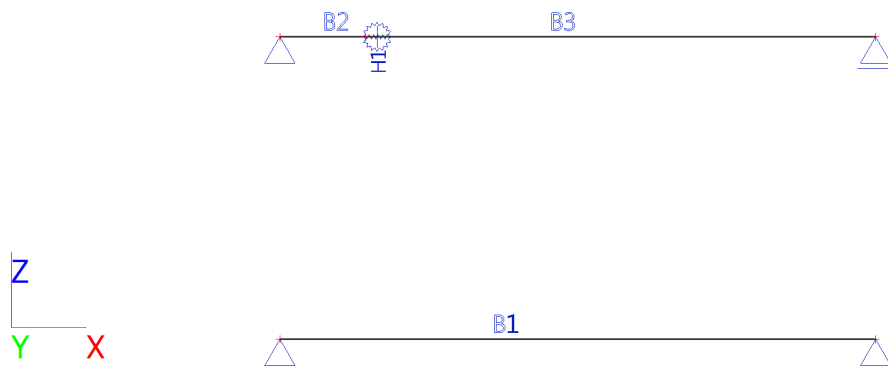
3761,574 kN/m

Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘÁDY	1	2	3	4	5	6	
	1	352,083	13,542	352,083	0	0	0
	2	352,083	13,542	352,083	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	3,7400e-02	3,1167e-02	1,5085e-04	1,3713e-03	1,6207e-03	
	170; 220				3,1167e-02	9,0072e-05	1,0597e-03	1,2523e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	5,900	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,850	N3	N5	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	5,050	N5	N4	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		4,5138e+01		4,5138e+01		2,8700e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristiká	EN-MSP charakteristiká	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - Užité	1,00
CO3	charakteristika stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristika proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité	1,00

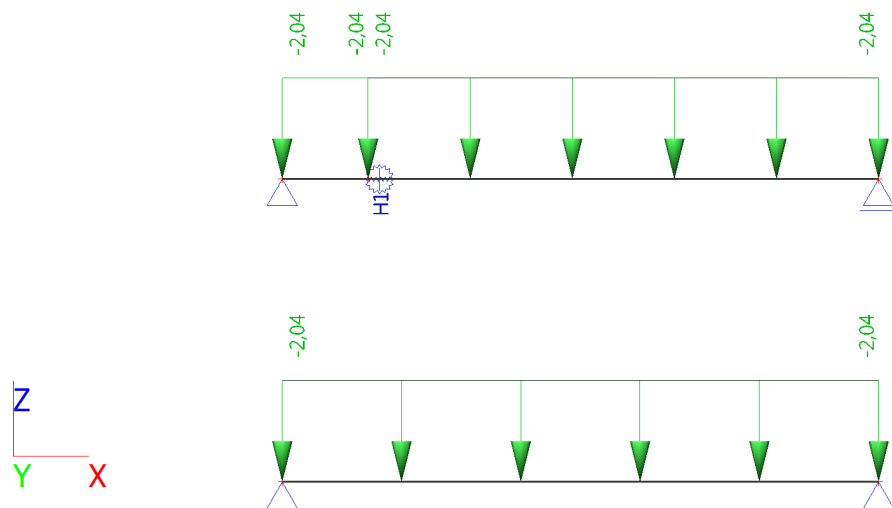
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy

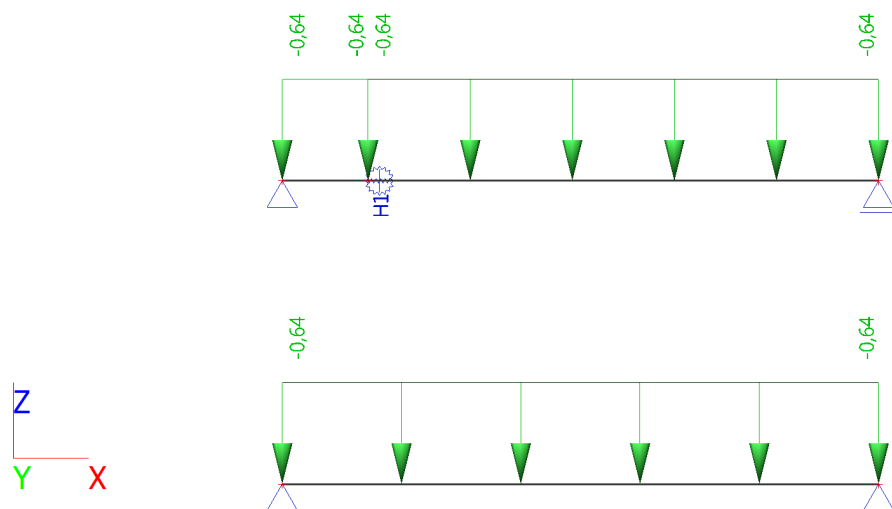
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

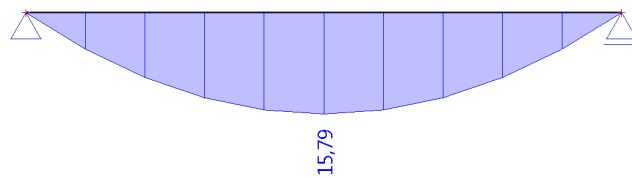
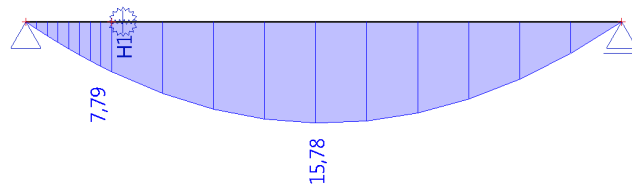
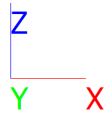


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



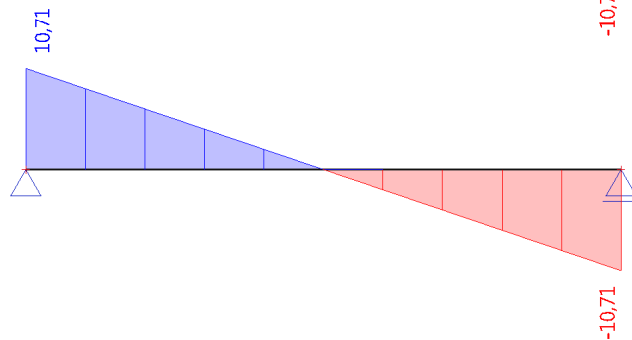
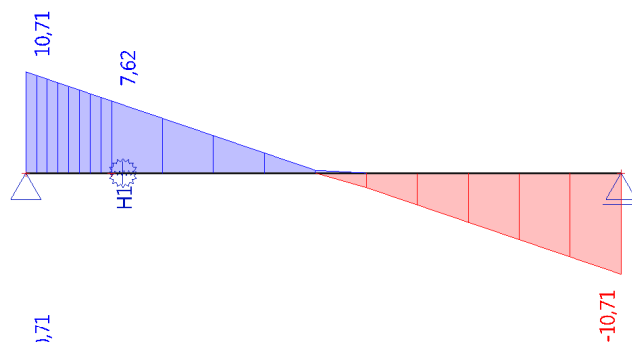
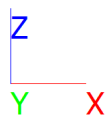
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



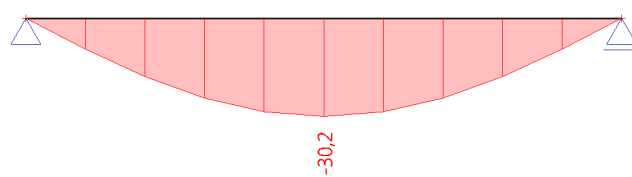
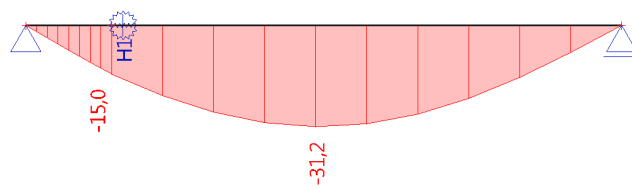
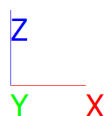
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



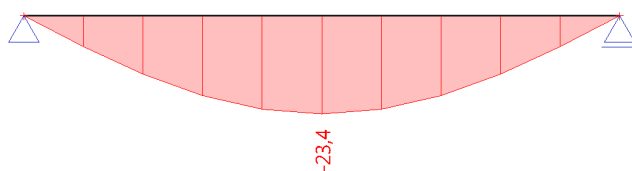
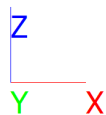
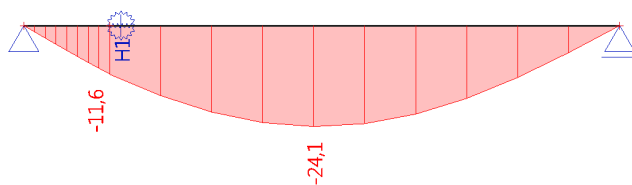
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



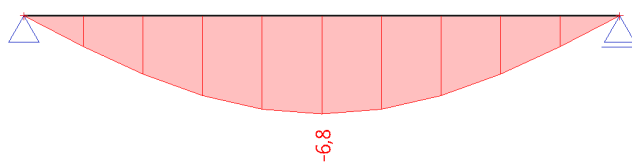
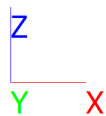
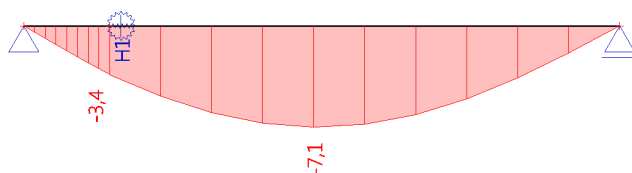
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek
 Spojovaný materiál
 Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče
 Předvrtání otvoru
 Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

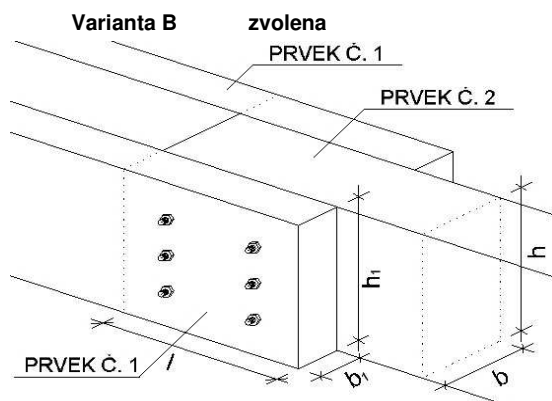
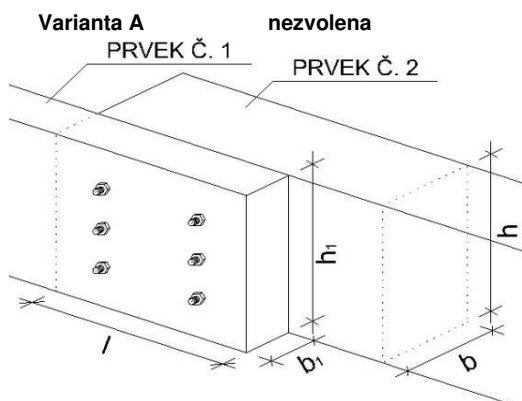
1) Na bázi dřeva

2) Dvoustržný spoj

d	12	mm
Ø	12,0	mm

pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	80	mm
	Výška příložky	h_1	220	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	170	mm
	Výška prvku	h	220	mm
	Délka přesahu prvků	l	800	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1	mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2	mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken 90 °

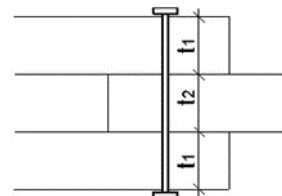
SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³		
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	16,036	MPa	
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	153491	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO DVOUSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti	t_1	80	mm
	t_2	170	mm
	Typ porušení	Návrhová únosnost	
	G.7	18,947	kN
	G.8	20,131	kN
	G.9	9,197	kN
	G.10	11,179	kN
Návrhová únosnost	1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	9,197 kN



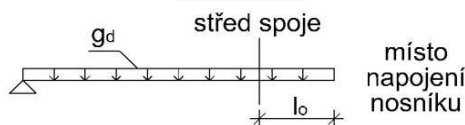
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	2) Dvoústřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	9,197 kN

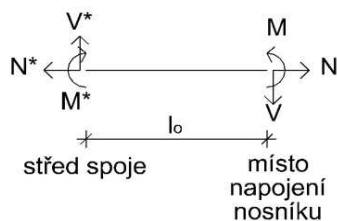
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,66	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,400	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	7,62	kN
Ohybový moment	M	7,79	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla
Posouvající síla
Ohybový moment

"směr dpočítávání"

N* 0,000
V* 6,156
M* 8,083

vpravo

kN
kN
kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě
Vzdálenost prvků v řadě
Předpokládaný počet prvků v sloupci
Vzdálenost prvků v sloupci

n_1 3 ks (max 6)
 a_1 300 mm
 n_2 2 ks (max 6)
 a_2 120 mm

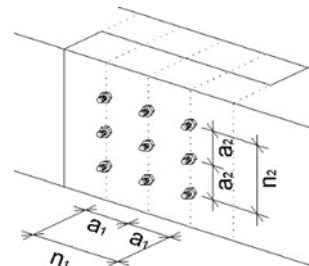
Počet spojovacích prostředků

6 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{7,506}{9,197} = 0,82 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci
Vzdálenost prvků ve sloupci
Vzdálenost prvků v řadě

n_2 2 ks
 a_2 120 mm
 a_1 300 mm

Počet prvků v řadě

3

ks

lze odebrat

0

prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků
(po odebrání povolených prvků)

6 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{7,506}{9,197} = 0,82 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje

Čelo

Horní okraj

Spodní okraj

Nenamáhané
Nenamáhaný
Nenamáhaný

Celková výška spoje

h

192

mm

Vyhovuje!

Celková délka spoje

l

696

mm

Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji

2

Typ spoje

Varianta B

Síla působící na 1 příložku

Normálová síla

N* 0,000 kN

Posouvající síla

V* 3,078 kN

Ohybový moment

M* 4,041 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky

1) Dřevo jehličnaté

Šířka příložky

b_1 80 mm

Výška příložky

h_1 220 mm

Délka přesahu prvků

l 800 mm

Počet spojovacích prvků ve sloupci

n_2

2

ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,76E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,57E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	6,45E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákny	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákny	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku	G _{m,y,d}	6,263	MPa
v ohybu	G _{t,0,d}	0	MPa
v tahu II s vlákny	G _{c,0,d}	0	MPa
v tlaku II s vlákny	T _{v,d}	0,262	MPa

Jednotkový posudek Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,30 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,30 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,16 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L _y =	5,90	m
w _{inst} =	31,20	mm
w _{lim} =	1/300	L _y

w _{inst} < w _{lim}		
31,20	<	19,67
mm		
NEVYHOVUJE		

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

w _{1,inst, stale} =	24,10	mm
w _{2,inst, užitne} =	7,10	mm
ψ _{2,2, užitne} =	0,00	
ψ _{0,2, užitne} =	0,70	
k _{def} =	0,60	

Hlavní zatížení užitné

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst, užitne} * (1 + \psi_{2,2, užitne} * k_{def})$$

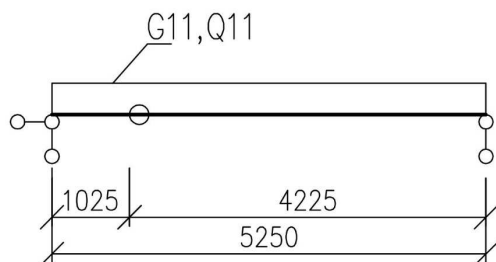
w _{net,fin} =	45,66	mm
L _y =	5,90	m
w _{lim} =	1/200	L

w _{net,fin} < w _{lim}		
45,66	<	29,50
mm		
NEVYHOVUJE		

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 1

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 5,90 m
B = 0,85 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

G2 = 2,40 kN/m²
G11 = G2 * B = 2,04 kN/m¹

3. ZS Užité

Užité

Q1 = 0,75 kN/m²
Q11 = Q2 * B = 0,64 kN/m¹

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

1) Jednostřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru
a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

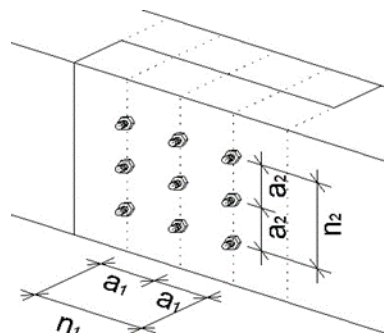
Počet prvků v řadě n₁ 5 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě a₁ 250 mm

Počet prvků v sloupci n₂ 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků ve sloupci a₂ 120 mm

Počet spojovacích prostředků 10 Ks



HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost 37615,741 kN/m
Ohybová tuhost 4837,384 kNm/rad

V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst
tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)

Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek

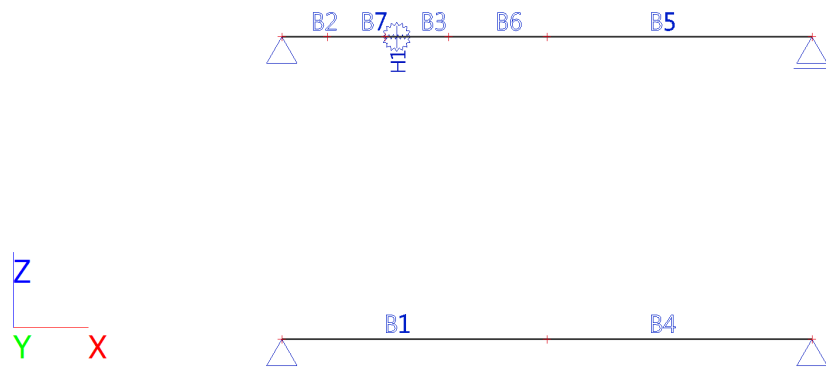
3761,574 kN/m

Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘÁDY	1	2	3	4	5	6	
	1	953,935	248,640	13,542	248,640	953,935	0
	2	953,935	248,640	13,542	248,640	953,935	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	3,7400e-02	3,1167e-02	1,5085e-04	1,3713e-03	1,6207e-03	
	170; 220				3,1167e-02	9,0072e-05	1,0597e-03	1,2523e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N1	N6	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,450	N3	N8	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,625	N5	N9	obecný (0)
B4	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N6	N2	obecný (0)
B5	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N7	N4	obecný (0)
B6	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,975	N9	N7	obecný (0)
B7	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,575	N8	N5	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	
	Začátek						
		3,7616e+01		3,7616e+01		4,8370e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristická	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO3	charakteristická stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristická proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užitné	1,00
CO5	charakteristická příčky	EN-MSP charakteristická		

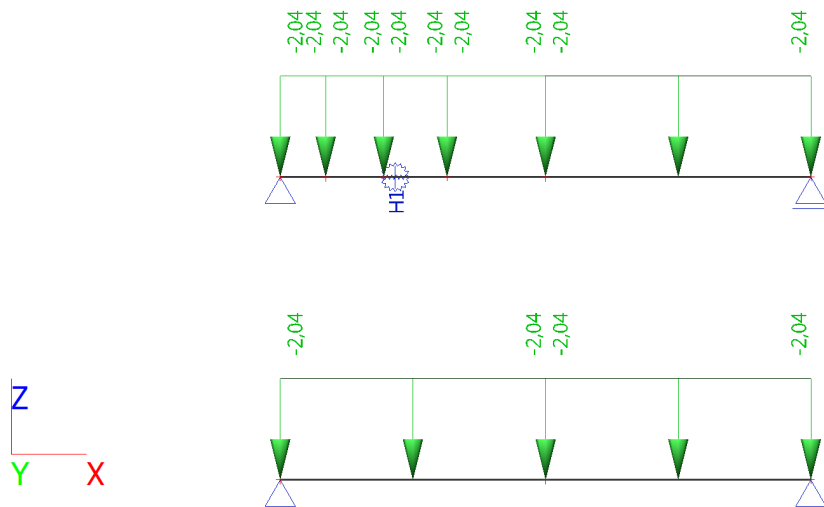
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

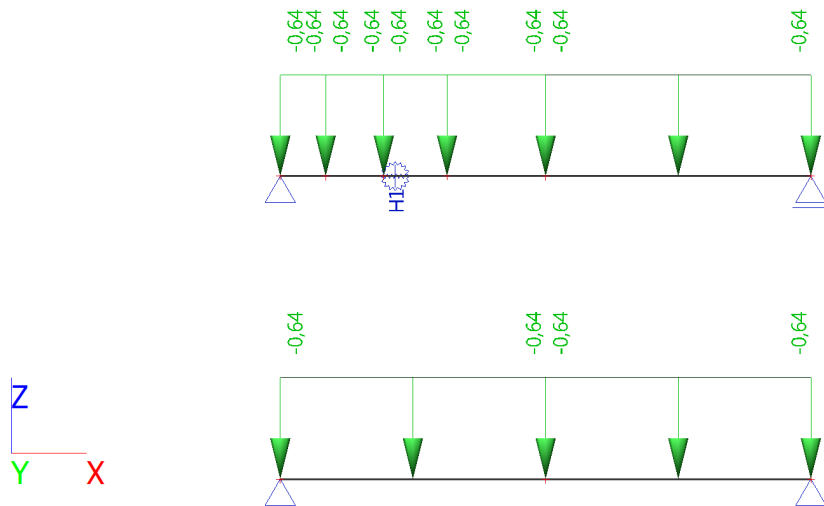
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

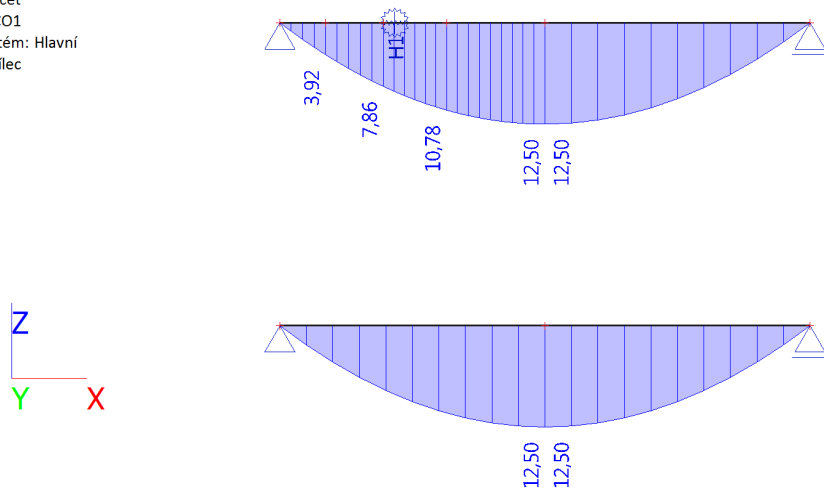


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



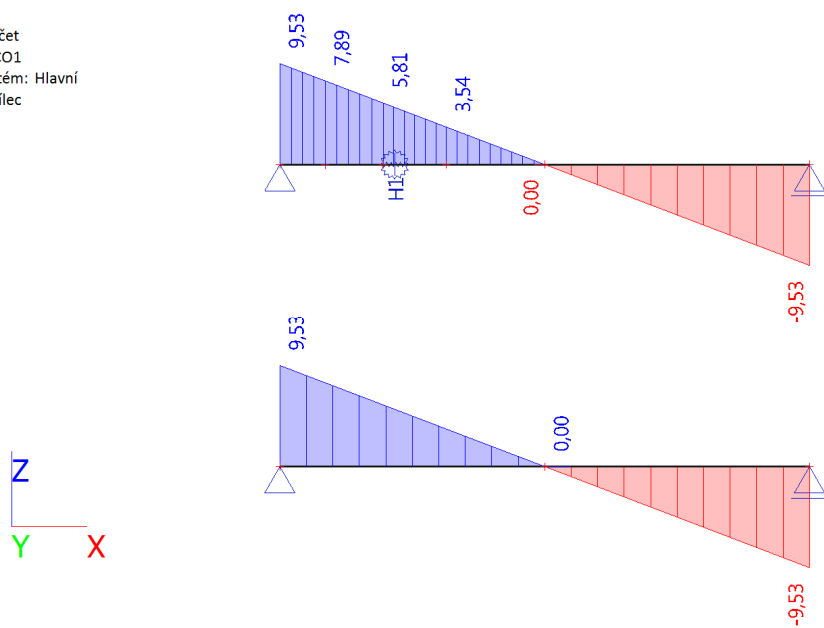
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



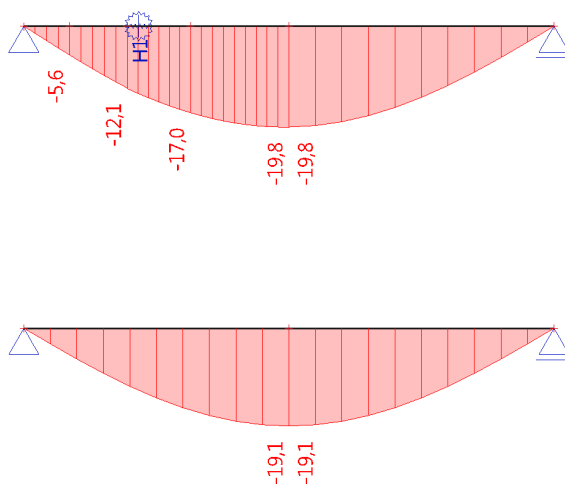
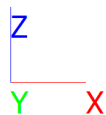
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



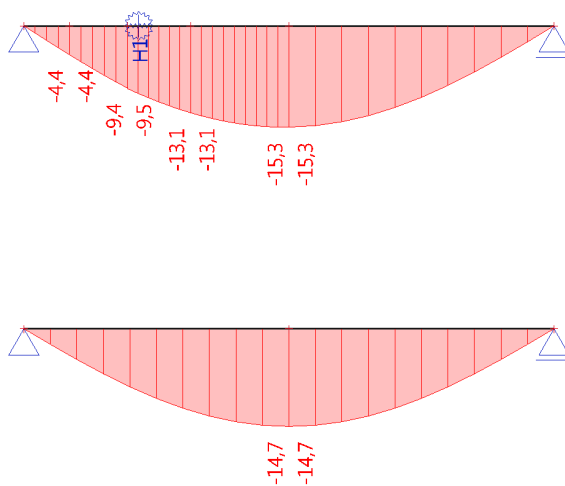
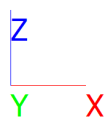
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



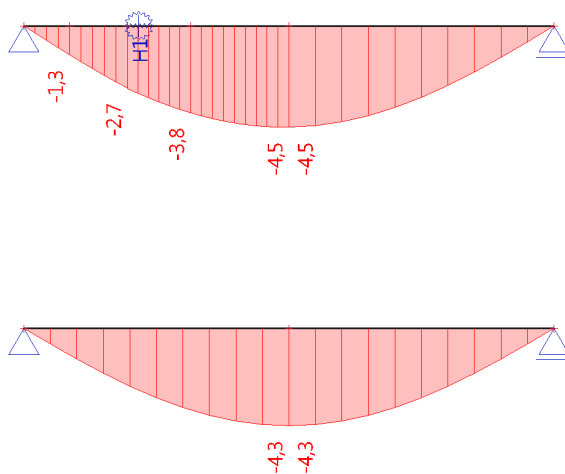
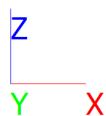
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO3
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO4
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek

Spojovaný materiál

Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče

Předvrtání otvoru

Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

1) Na bázi dřeva

1) Jednostřížný spoj

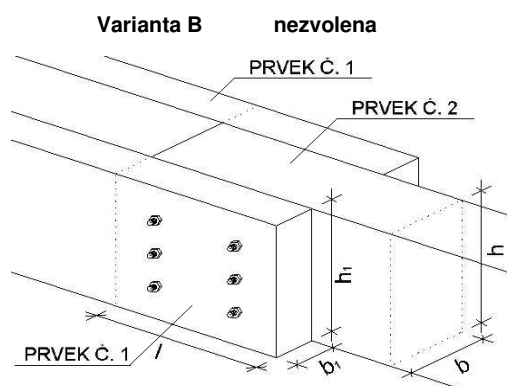
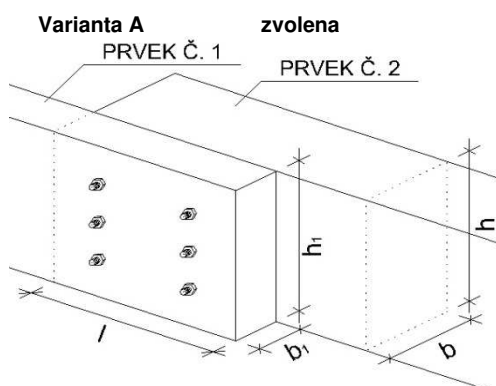
d 12 mm

Ø Ano

12,0 mm

pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1

(příložka)

Šířka příložky

Výška příložky

b₁ 85 mm

h₁ 220 mm

Prvek č.2

Šířka prvku

Výška prvku

b 85 mm

h 220 mm

Délka přesahu prvků

l 1200 mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1

mm

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2

mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken

90 °

SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1

(příložka)

1) Dřevo jehličnaté

Charakteristická

hustota dřeva

340 kg/m³

Charakteristická

pevnost v otláčení

f_{h,k} 16,036 MPa

Prvek č.2

1) Dřevo jehličnaté

Charakteristická

hustota dřeva

340 kg/m³

Charakteristická

pevnost v otláčení

f_{h,k} 16,036 MPa

Poměr pevností

β

1,000

-

Mez pevnosti oceli

f_{u,k}

800

MPa

Platický moment únosnosti

M_{y,k}

153491

Nmm

kolíku

Hodnota k_{mod}

0,8

-

(dle prvního listu)

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO JEDNOSTŘÍŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

Geometrické vzdálenosti

t₁

85 mm

t₂

85 mm

Typ porušení

Návrhová únosnost
prvku R_d

G.1

10,065 kN

G.2

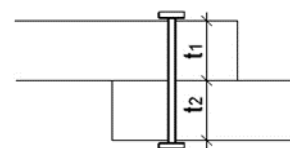
10,065 kN

G.3

4,169 kN

G.4

4,753 kN



	G.5	4,753	kN
	G.6	5,590	kN
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	pro předvrtaný otvor	<u>4,169</u>	kN

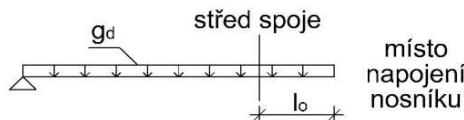
7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva
Počet stříhů spoje	1) Jednostřížný spoj
Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}	4,169 kN

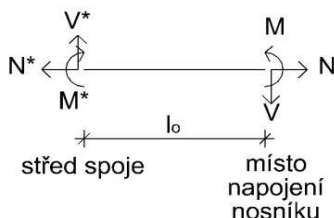
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	3,66	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,600	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	0	kN
Posouvající síla	V	5,81	kN
Ohybový moment	M	7,86	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

	"směr dopočítávání"	vpravo
Normálová síla	N^*	0,000 kN
Posouvající síla	V^*	3,614 kN
Ohybový moment	M^*	8,519 kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokládaný počet prvků v řadě	n_1	5	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	250	mm	
Předpokládaný počet prvků v sloupci	n_2	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	120	mm	

Počet spojovacích prostředků

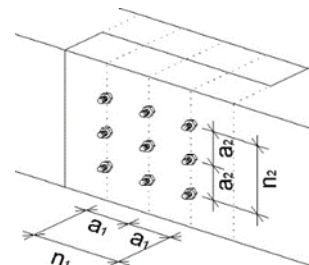
10 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{emax}}{R_{dmin}} = \frac{3,697}{4,169} = 0,89 \leq 1$$

Vyhovuje!



PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci	n_2	2	ks
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	120	mm
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	250	mm

Počet prvků v řadě 5 ks lze odebrat 0 prvků ze spoje

Počet spojovacích prostředků (po odebrání povolených prvků) 10 Ks

Jednotkový posudek pro tuto geometrii

Nejvíce namáhaný prvek ve spoji

$$\frac{R_{emax}}{R_{dmin}} = \frac{3,697}{4,169} = 0,89 \leq 1$$

Vyhovuje!

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje
Čelo
Horní okraj
Spodní okraj

Nenamáhané
Nenamáhaný
Nenamáhaný

Celková výška spoje	h	192	mm	Vyhovuje!
Celková délka spoje	l	1096	mm	Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet přílozek ve spoji	1
Typ spoje	Varianta A
Síla působící na 1 příložku	
Normálová síla	N* 0,000 kN
Posouvající síla	V* 3,614 kN
Ohybový moment	M* 8,519 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky	1) Dřevo jehličnaté
Šířka příložky	b ₁ 85 mm
Výška příložky	h ₁ 220 mm
Délka přesahu prvků	l 1200 mm
Počet spojovacích prvků ve sloupci	n ₂ 2 ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,87E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,67E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	6,86E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické	Návrhové
v ohybu	f _{m,k} 24 MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vláknky	f _{t,0,k} 14 MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vláknky	f _{c,0,k} 21 MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k} 2,7 MPa	f _{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku	
v ohybu	G _{m,y,d} 12,424 MPa
v tahu II s vláknky	G _{t,0,d} 0 MPa
v tlaku II s vláknky	G _{c,0,d} 0 MPa
ve smyku	T _{v,d} 0,290 MPa

Jednotkový posudek
Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,36 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,36 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,11 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

L _y =	5,25	m
w _{inst} =	19,80	mm
w _{lim} =	1/300	L _y

w _{inst} < w _{lim}
19,80 < 17,50
mm
NEVYHOVUJE

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

$w_{1,inst, stale}$	15,30	mm
$w_{2,inst, užitne}$	4,50	mm
$\psi_{2,2, užitne}$	0,00	
$\psi_{0,2, užitne}$	0,70	
k_{def}	0,60	

Hlavní zatížení užitné

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst, užitne} \cdot (1 + \psi_{2,2, užitne} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 28,98 \text{ mm}$$

$$L_y = 5,25 \text{ m}$$

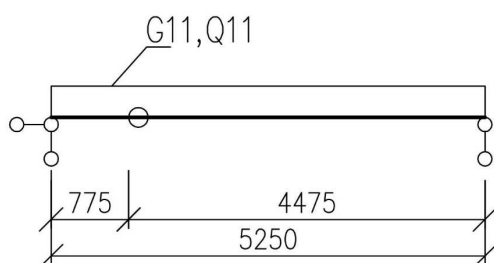
$$w_{lim} = 1/200 \text{ L}$$

$w_{net,fin} < w_{lim}$		
28,98	<	26,25
mm		
NEVYHOVUJE		

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

PROTÉZA – POLE 2-3 – VARIANTA 2

1/GEOMETRIE



Teoretické rozpětí nosníku

Zatěžovací šířka

$$L = 5,90 \text{ m}$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Podlaha ve 2.np

$$G2 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G2 \cdot B = 2,04 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Užitné

Užitné

$$Q1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q2 \cdot B = 0,64 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET TUHOSTI SPOJE PROTÉZY

SPOJOVANÝ A SPOJOVACÍ MATERIÁL

Počet stříhů spoje

Charakteristická hustota první spojované části

Charakteristická hustota druhé spojované části

Typ spojovacího prostředku

Průměr kolíku/hmoždíku

2) Dvoustřížný spoj

340 kg/m³

340 kg/m³

1) Kolík, přesný svorník, svorník a závitová tyč

12 mm

Průměrná charakteristická hustota spojovaných částí

340,000 kg/m³

Výpočtová hodnota modulu posunutí K_{ser} na stříhovou spáru a spojovací prostředek

3761,574 kN/m

GEOMETRIE SPOJOVACÍCH PRVKŮ

Počet prvků v řadě

n_1

3

ks

(max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

a_1

250

mm

Počet prvků v sloupci

n_2

2

ks

(max 6)

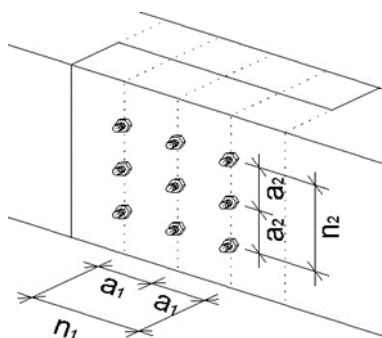
Vzdálenost prvků ve

a_2

120

mm

sloupci



Počet spojovacích
prostředků

6 Ks

HODNOTA TUHOSTI SPOJE

Normálová a příčná tuhost
Ohybová tuhost

45138,890
2043,287

kN/m
kNm/rad

**V případě odebrání některého spojovacího prvku, je nutné od výsledné tuhosti odečíst
tuhost odebraného prvku (za předpokladu neměnného těžiště spoje)**

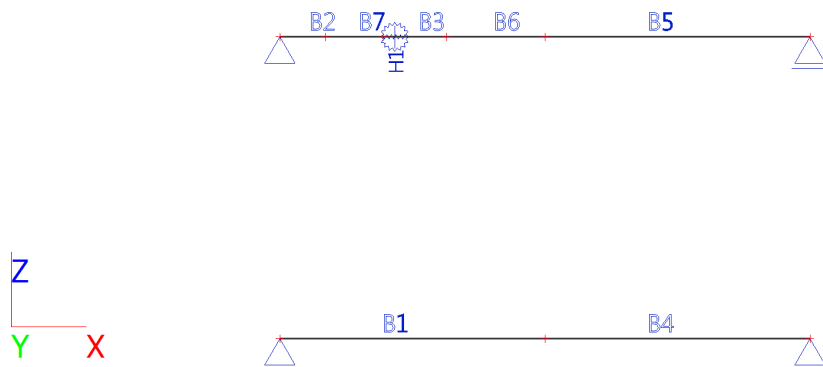
Pro normálovou a příčnou tuhost lze odečíst jednotnou hodnotu za každý spojovací prvek
Pro ohybovou tuhost je nutno odečíst konkrétní hodnotu, dle umístění spojovacího prvku ve spoji

3761,574 kN/m

[kNm/rad]		ČÍSLO SLOUPCE					
ČÍSLO ŘÁDY	1	2	3	4	5	6	
	1	248,640	13,542	248,640	0	0	0
	2	248,640	13,542	248,640	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0

4/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	3,7400e-02	3,1167e-02	1,5085e-04	1,3713e-03	1,6207e-03	
	170; 220				3,1167e-02	9,0072e-05	1,0597e-03	1,2523e-03	

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N1	N6	obecný (0)
B2	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,450	N3	N8	obecný (0)
B3	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,625	N5	N9	obecný (0)
B4	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N6	N2	obecný (0)
B5	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	2,625	N7	N4	obecný (0)
B6	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,975	N9	N7	obecný (0)
B7	CS1 - OBDEL (170; 220)	C22 (EN 338)	0,575	N8	N5	obecný (0)

4. Klouby

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
H1	B3	Pružný		Pružný		Pružný	

Jméno	Dílec	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
	Pozice	Fun - ux	Fun - uy	Fun - uz	Fun - fix	Fun - fiy	Fun - fiz
		Tuh - ux [MN/m]	Tuh - uy [MN/m]	Tuh - uz [MN/m]	Tuh - fix [MNm/rad]	Tuh - fiy [MNm/rad]	Tuh - fiz [MNm/rad]
	Začátek	3,7616e+01		3,7616e+01		4,8370e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO2	charakteristická	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
CO3	charakteristická stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	charakteristická proměnné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užitné	1,00
CO5	charakteristická příčky	EN-MSP charakteristická		

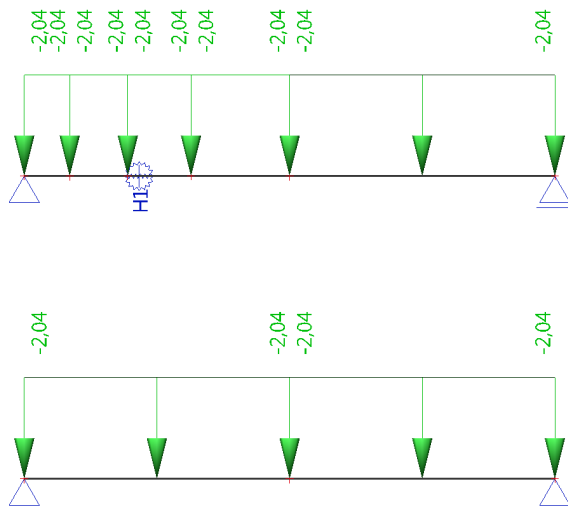
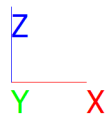
7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

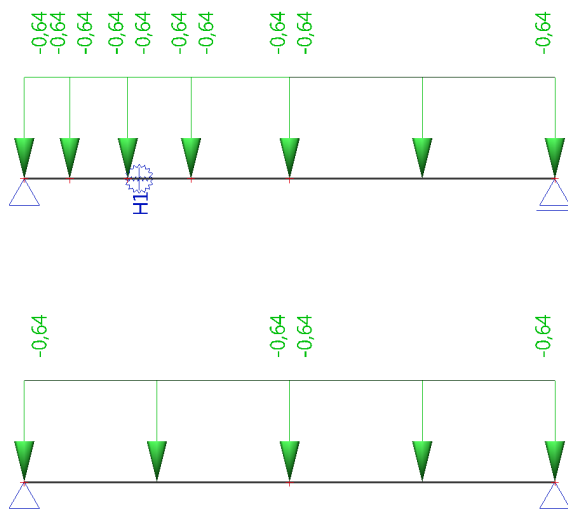
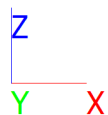
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická

9. ZS2 / Hodnota pro výpočet

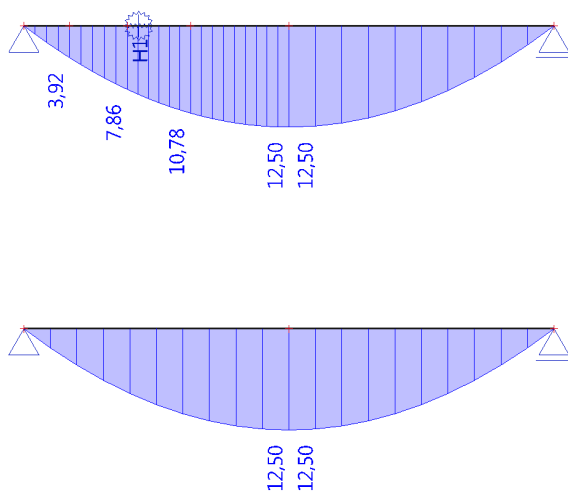
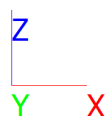


10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



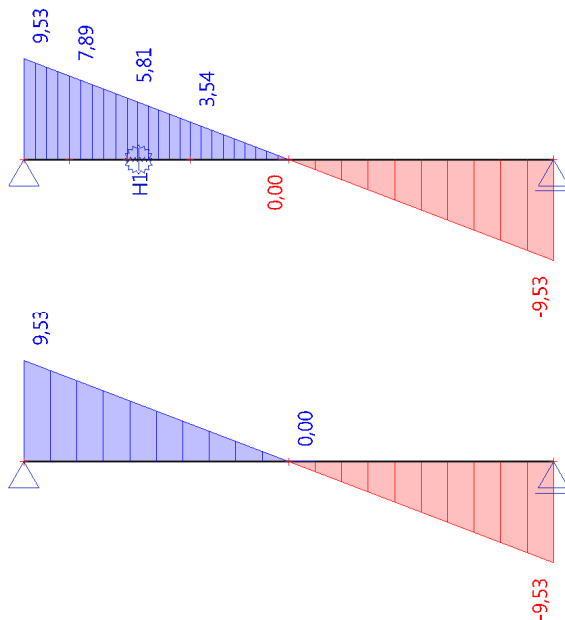
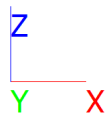
11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



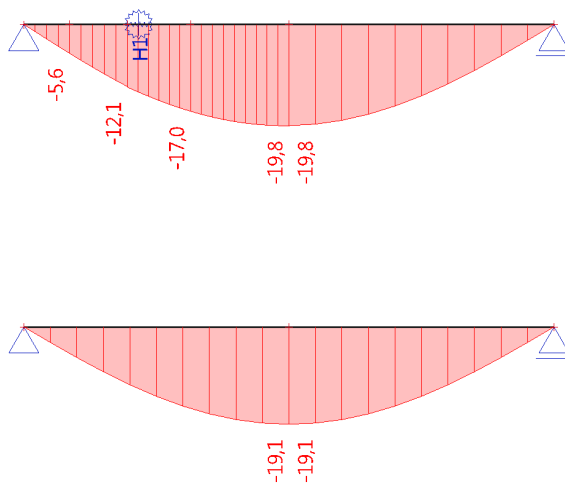
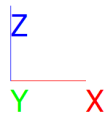
12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



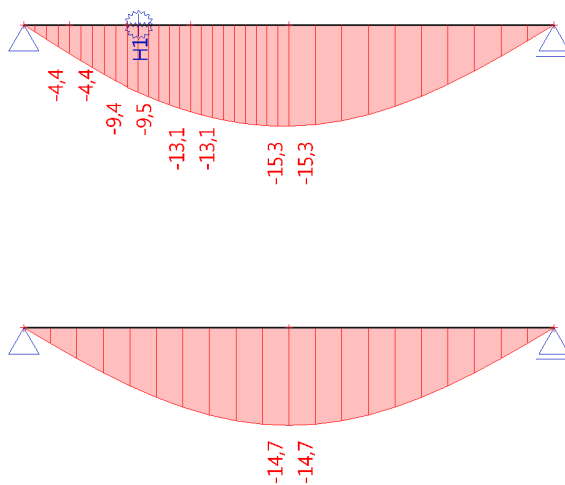
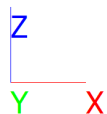
13. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO2
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



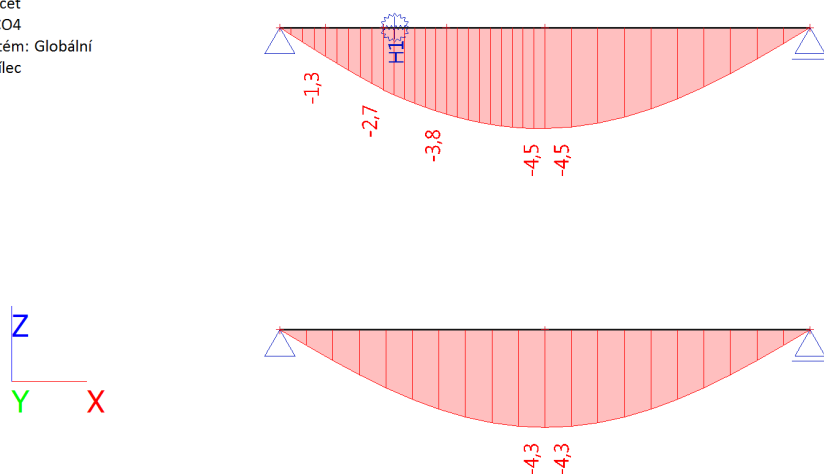
14. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



15. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO4
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



5/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek

Spojovaný materiál

Počet stříhů spoje

Průměr kolíku/svorníku/tyče

Předvrtání otvoru

Průměr předvrtaného otvoru

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

1) Na bázi dřeva

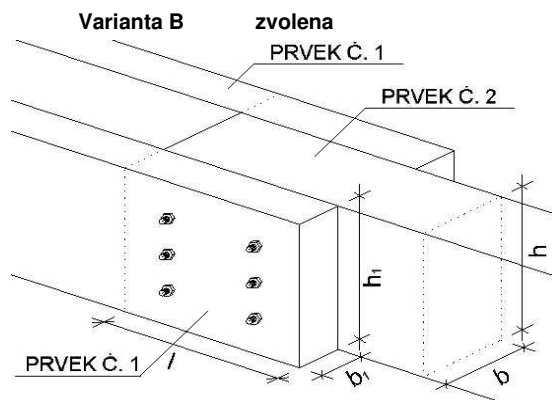
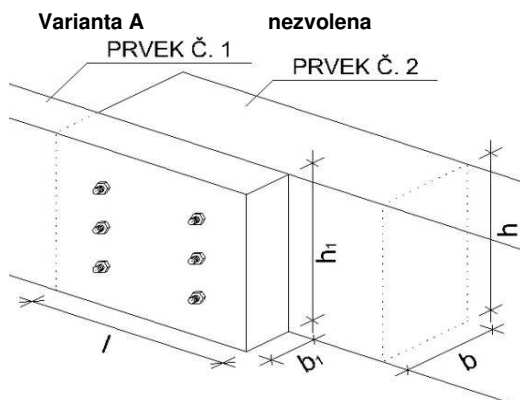
2) Dvoustřížný spoj

d 12 mm

Ø 12,0 mm

pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání

NÁHLED SPOJE



GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1

(příložka)

Šířka příložky

Výška příložky

b_1 80 mm

h_1 220 mm

Prvek č.2

Šířka prvku

Výška prvku

b 170 mm

h 220 mm

Délka přesahu prvků

l 700 mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1

mm

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2

mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken

90 °

SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1

(příložka)

1) Dřevo jehličnaté

Charakteristická

hustota dřeva

340 kg/m³

Charakteristická

pevnost v otláčení

$f_{h,k}$ 16,036 MPa

Prvek č.2

1) Dřevo jehličnaté

Charakteristická
hustota dřeva340 kg/m³Charakteristická
pevnost v otláčení $f_{h,k}$ 16,036 MPa

Poměr pevností

 β 1,000 -

Mez pevnosti oceli

 $f_{u,k}$ 800 MPaPlatický moment únosnosti
kolíku $M_{y,k}$ 153491 NmmHodnota k_{mod}
(dle prvního listu)

0,8 -

6/ ÚNOSNOST 1 SPOJOVACÍHO PRVKU

NÁVRHOVÉ HODNOTY R_k PRO DVOUSTŘIŽNÝ KOLÍKOVÝ SPOJ DŘEVO - DŘEVO

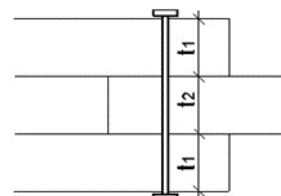
Geometrické vzdálenosti

 t_1 80 mm
 t_2 170 mm

Typ porušení

Návrhová únosnost
1 prvku R_d

G.7	18,947	kN
G.8	20,131	kN
G.9	9,197	kN
G.10	11,179	kN

Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin} pro předvrtaný otvor **9,197 kN**

7/ POSOUZENÍ SPOJE

POSOUZENÍ ZADANÉHO SPOJE

Typ spoje

2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi

Spojovaný materiál

1) Na bázi dřeva

Počet stříhů spoje

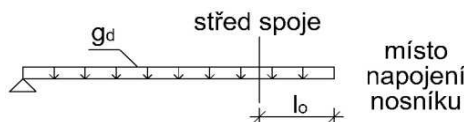
2) Dvostrážný spoj

Návrhová únosnost 1 prvku R_{dmin}

9,197 kN

ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení

 g_d 3,66 kN/mPředpokládaná vzdálenost středu
spoje od konce nosníku l_o 0,350 m

Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla

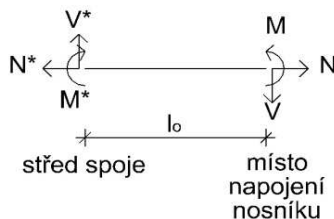
N 0 kN

Posouvající síla

V 6,71 kN

Ohybový moment

M 6,29 kNm



Návrhové zatížení středu spoje

"směr dopočítávání"

vpravo

Normálová síla

N* 0,000 kN

Posouvající síla

V* 5,429 kN

Ohybový moment

M* 6,514 kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

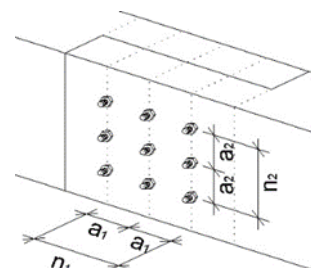
Předpokládaný počet prvků v řadě

 n_1 3 ks (max 6)

Vzdálenost prvků v řadě

 a_1 250 mm

Předpokládaný počet prvků v sloupci

 n_2 2 ks (max 6)

Vzdálenost prvků ve sloupci	a ₂	120	mm
Počet spojovacích prostředků	6	Ks	
Jednotkový posudek pro tuto geometrii			
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji			
	$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}}$	=	$\frac{7,071}{9,197} = 0,77 \leq 1$
			<u>Vyhovuje!</u>

PŘESNÁ GEOMETRIE SPOJE (S OHLEDEM NA EFEKTIVNÍ POČET SPOJOVACÍCH PRVKŮ)

Počet prvků ve sloupci	n ₂	2	ks
Vzdálenost prvků ve sloupci	a ₂	120	mm
Vzdálenost prvků v řadě	a ₁	250	mm
Počet prvků v řadě	3	ks	lze odebrat 0 prvků ze spoje
Počet spojovacích prostředků (po odebrání povolených prvků)	6	Ks	
Jednotkový posudek pro tuto geometrii			
Nejvíce namáhaný prvek ve spoji			
	$\frac{R_{\text{emax}}}{R_{\text{dmin}}}$	=	$\frac{7,071}{9,197} = 0,77 \leq 1$
			<u>Vyhovuje!</u>

OVĚŘENÍ CELKOVÉHO ROZMĚRU "ROVNÉHO" SPOJE

Namáhání okrajů spoje			
Čelo		Nenamáhané	
Horní okraj		Nenamáhaný	
Spodní okraj		Nenamáhaný	
Celková výška spoje	h	192	mm
Celková délka spoje	l	596	mm
			Vyhovuje!
			Vyhovuje!

8/ POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRVKU

PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

Počet příložek ve spoji	2
Typ spoje	Varianta B
Síla působící na 1 příložku	
Normálová síla	N* 0,000 kN
Posouvající síla	V* 2,715 kN
Ohybový moment	M* 3,257 kNm

GEOMETRIE PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Materiál příložky	1) Dřevo jehličnaté
Šířka příložky	b ₁ 80 mm
Výška příložky	h ₁ 220 mm
Délka přesahu prvků	l 700 mm
Počet spojovacích prvků ve sloupci	n ₂ 2 ks

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍLOŽKY (OSLABENÉHO PRŮŘEZU)

Průřezová plocha	A	1,76E-02	m ²
Oslabená průřezová plocha	A _{ef}	1,57E-02	m ²
Průřezový modul	W _y	6,45E-04	m ³
Součinitel tvaru	k _{red}	0,7	-

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu	Charakteristické		Návrhové	
v ohybu	f _{m,k}	24	MPa	f _{m,d} 14,769 MPa
v tahu II s vlákný	f _{t,0,k}	14	MPa	f _{t,0,d} 8,615 MPa
v tlaku II s vlákný	f _{c,0,k}	21	MPa	f _{c,0,d} 12,923 MPa
ve smyku	f _{v,k}	2,7	MPa	f _{v,d} 1,662 MPa
Vyvolaná napětí v prvku				
v ohybu	G _{m,y,d}	5,047	MPa	
v tahu II s vlákný	G _{t,0,d}	0	MPa	
v tlaku II s vlákný	G _{c,0,d}	0	MPa	
ve smyku	T _{v,d}	0,231	MPa	
Jednotkový posudek				
Ohyb a tah				

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{\text{red}} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,24 \leq 1$$

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} = 0,24 \leq 1$$

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,14 \leq 1$$

Vyhovuje!

9/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

OKAMŽITÝ PRŮHYB:

$L_y =$	5,25	m
$w_{inst} =$	19,80	mm
$w_{lim} =$	1/300	L_y
$w_{inst} < w_{lim}$		
19,80	<	17,50
mm		
NEVYHOVUJE		

ČISTÝ KONEČNÝ PRŮHYB:

$w_{1,inst, stale} =$	15,30	mm
$w_{2,inst, užitne} =$	4,50	mm
$\psi_{2,2, užitne} =$	0,00	
$\psi_{0,2, užitne} =$	0,70	
$k_{def} =$	0,60	

Hlavní zatížení užitné

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst, užitne} * (1 + \psi_{2,2, užitne} * k_{def})$$

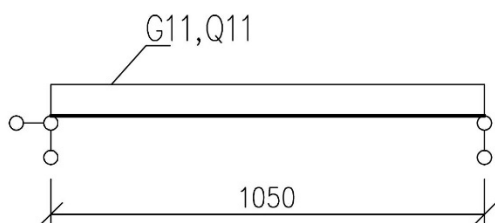
$w_{net,fin} =$	28,98	mm
$L_y =$	5,25	m
$w_{lim} =$	1/200	L
$w_{net,fin} < w_{lim}$		
28,98	<	26,25
mm		
NEVYHOVUJE		

2.MS U STROPNÍHO NOSNÍKU S PROTÉZOU NEVYHOVUJE. V RÁMCI PROVÁDĚNÍ PROTÉZ BUDOU PROVEDENY STROPNÍ NOSNÍKY S NADVÝŠENÍM MIN 10 MM.

NOVÉ PŘEKLADY

NOVÝ OCELOVÝ PŘEKLAD 1.PP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 1,05 m
B = 2,73 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Zdivo - nadpraží
Stávající strop nad 1.pp

G11 = 0,26m*0,60m*18kN/m³ = 2,81 kN/m¹
G4*B = 17,20 kN/m¹
G12 = 20,01 kN/m¹

3. ZS Proměnné

Shromažďování lidí

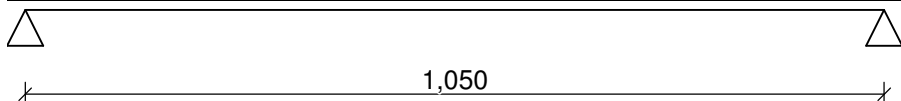
Q4 = 5,00 kN/m²
Q11 = Q4*B = 13,63 kN/m¹

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 1,050 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,050	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,050	2 x I(IPN) 120	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

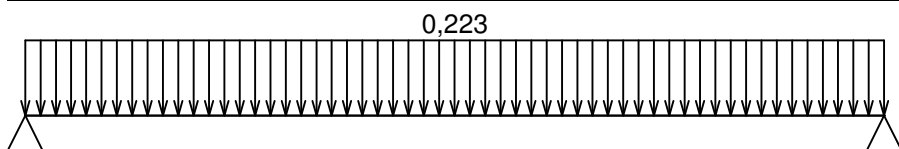
Zatěžovací stavy

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	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

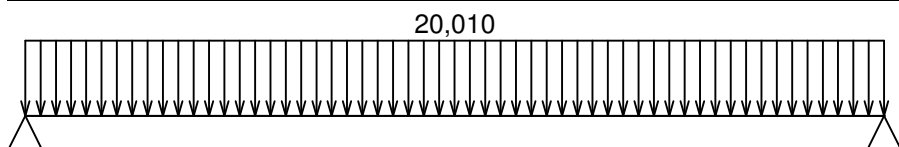
* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

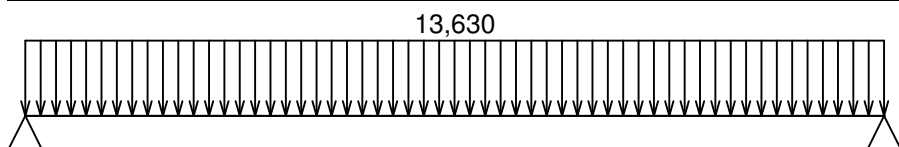
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,050	0,223kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,050	20,010kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,050	13,630kN/m	-



Kombinace

Kombinace

1.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3; charakteristická kombinace Q3
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Q3:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	7,156	1,878	7,156	-
Min. hodnota	-7,156	0,000	7,156	-

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	17,778	4,667	17,778	-
Min. hodnota	-17,778	0,000	17,778	-

Q3:G1+G2 (var.a):

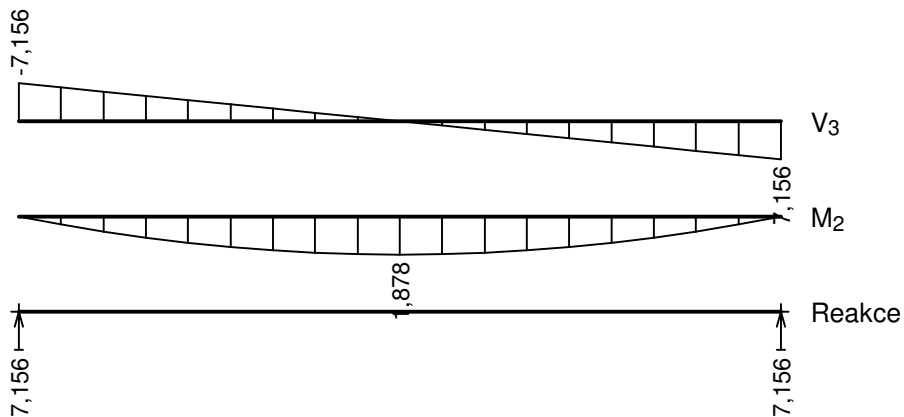
	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	21,854	5,737	21,854	-

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. hodnota	-21,854	0,000	21,854	-

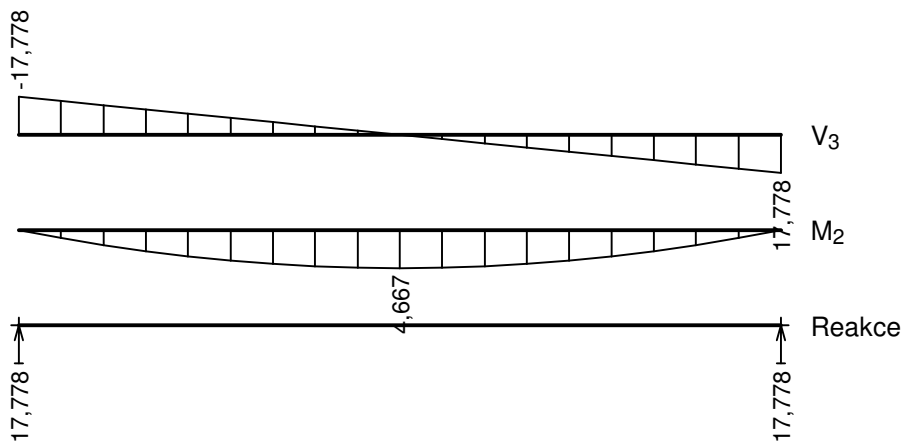
Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	22,923	6,017	22,923	-
Min. hodnota	-22,923	0,000	22,923	-

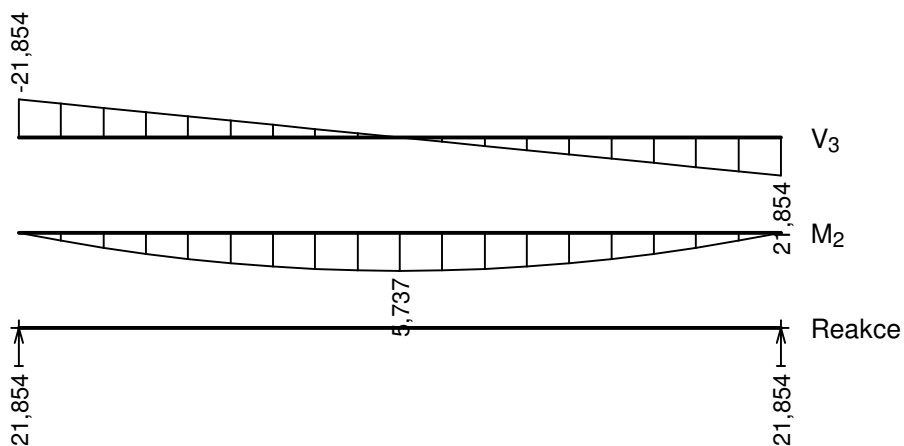
Q3:



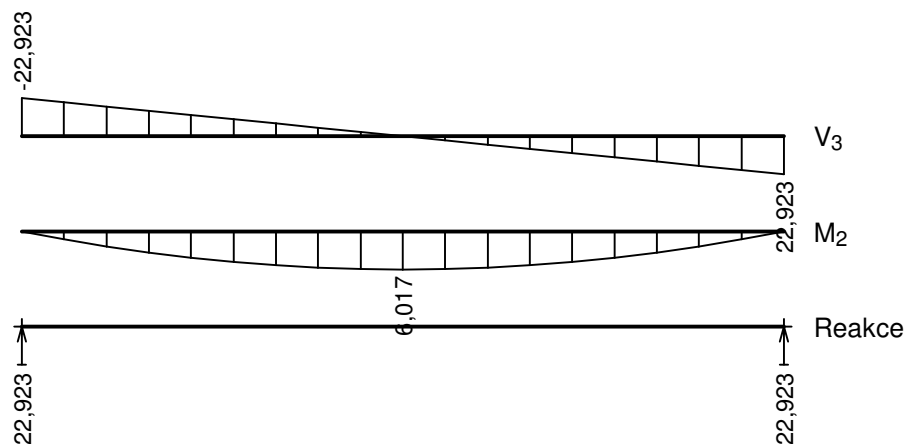
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 22,923 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = 21,854 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)
1,050	Max $R_z = 22,923 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
1,050	Min $R_z = 21,854 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 17,778 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 7,156 \text{ kN}$ - Q3
1,050	Max $R_z = 17,778 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
1,050	Min $R_z = 7,156 \text{ kN}$ - Q3

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,050	Nezadáno	Nezadáno	-

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,050	Nezadáno	Nezadáno	-

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 6,017 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 29,791 \text{ kNm}$

$|0,202| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Průhyb

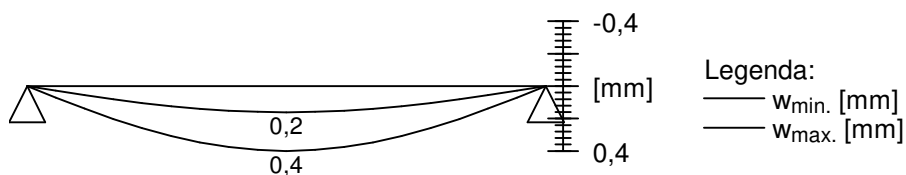
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,4mm v bodě $x = 0,525 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,050 \text{ m} / 600,0 = 1,8 \text{ mm}$

$0,4 \text{ mm} < 1,8 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE



4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

CELKOVÝ PRŮHYB:

L = 1,05 mm

w_{inst} = 0,40 mm

w_{lim} = 1/400 L_y

w _{inst} < w _{lim}		
0,40	<	2,63
mm		
VYHOVUJE		

PRŮHYB OD PROMĚNNÉHO ZATÍŽENÍ

L = 1,05 mm

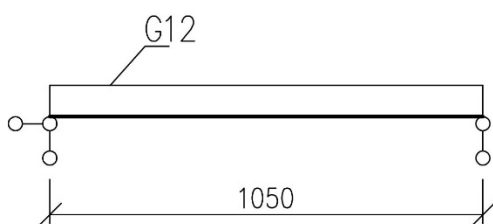
w_{inst} = 0,20 mm

w_{lim} = 1/600 L_y

w _{inst} < w _{lim}		
0,20	<	1,75
mm		
VYHOVUJE		

NOVÝ OCELOVÝ PŘEKLAD 1.NP A 2.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 1,05 m
B = 5,78 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Fine

2. ZS Stálé

Zdivo - nadpraží

Počet nosníků - překlad

$$G_{11} = 0,45 \text{ m} \cdot \tan 60^\circ \cdot L / 2 \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = 7,37 \text{ kN/m}^1$$

2

ks

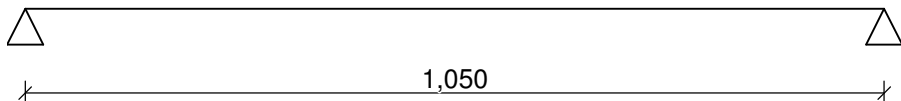
$$G_{12} = G_{11} / 2 = 3,68 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Délka dílce: 1,050 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,050	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,050	I(IPN) 120	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

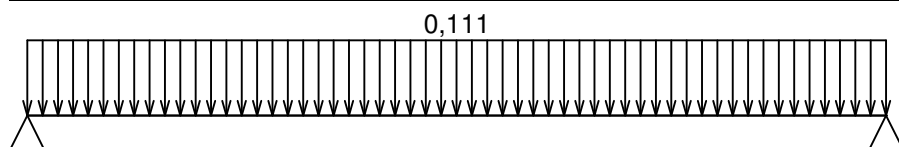
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	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	-	-	-	-

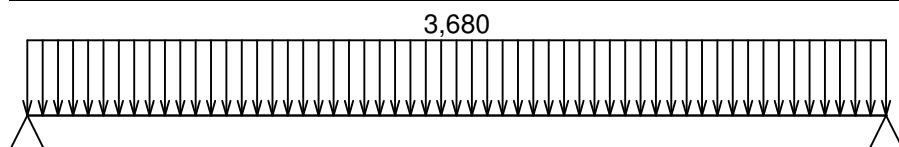
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,050	0,111kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,050	3,680kN/m	-



Kombinace

Kombinace

1.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$
1(b)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{s,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	1,991	0,523	1,991	-
Min. hodnota	-1,991	0,000	1,991	-

G1+G2 (var.a):

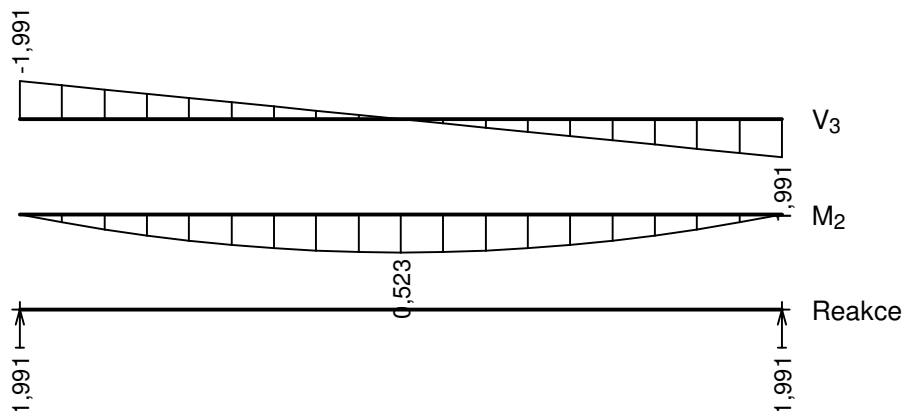
	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	2,687	0,705	2,687	-
Min. hodnota	-2,687	0,000	2,687	-

G1+G2 (var.b):

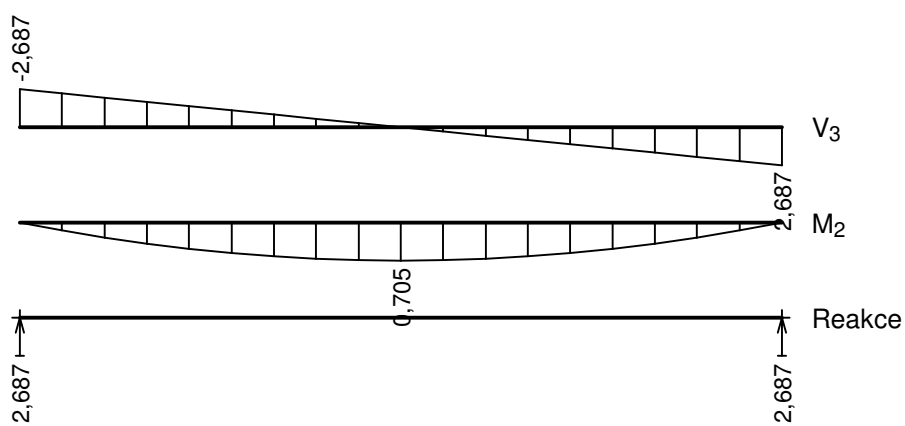
	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	2,284	0,600	2,284	-

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Min. hodnota	-2,284	0,000	2,284	-

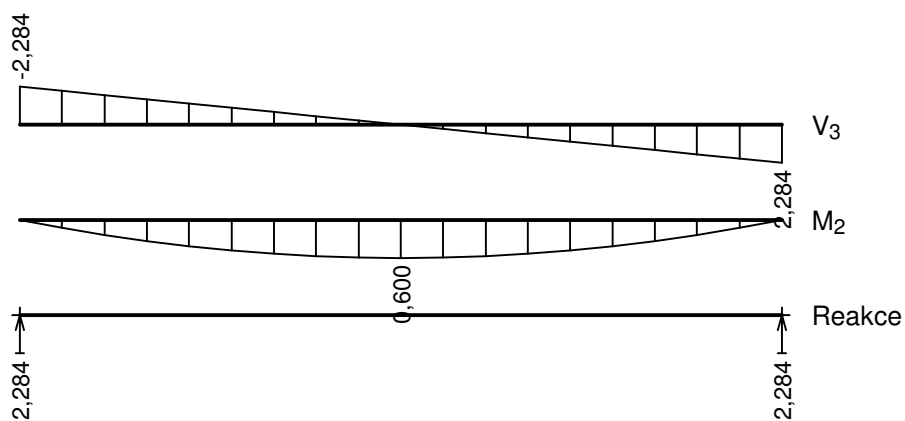
G1+G2:



G1+G2 (var.a):



G1+G2 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 2,687\text{kN}$ - G1+G2 (var.a)
0,000	Min $R_z = 2,284\text{kN}$ - G1+G2 (var.b)
1,050	Max $R_z = 2,687\text{kN}$ - G1+G2 (var.a)
1,050	Min $R_z = 2,284\text{kN}$ - G1+G2 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 1,991\text{kN}$ - G1+G2
0,000	Min $R_z = 1,991\text{kN}$ - G1+G2

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
1,050	Max $R_z = 1,991 \text{ kN} - G1+G2$
1,050	Min $R_z = 1,991 \text{ kN} - G1+G2$

Klopení

S klopením se nepočítá

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 0,705 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 14,896 \text{ kNm}$

$|0,047| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

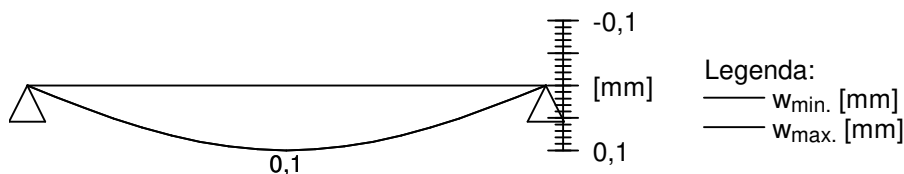
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,1mm v bodě $x = 0,525 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,050 \text{ m} / 400,0 = 2,6 \text{ mm}$

$0,1 \text{ mm} < 2,6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

- Geometrické schéma se nemění

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

PŮVODNÍ ZATÍŽENÍ
ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ

NOVÉ ZATÍŽENÍ

2. ZS Stálé

Střešní plášť

ST3 = 0,24 kN/m²
ST12 = 0,24 kN/m²

G3 = 0,24 kN/m²
G12 = 0,24 kN/m²

ST12 = 0,24 kN/m²
G12 = 0,24 kN/m²
ST12 > G12
0,24 < 0,24 kN/m²

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ NEBO JE MENŠÍ

3. ZS Užité

Užité

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ

4. ZS Sníh

ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ

5.ZS Vítr

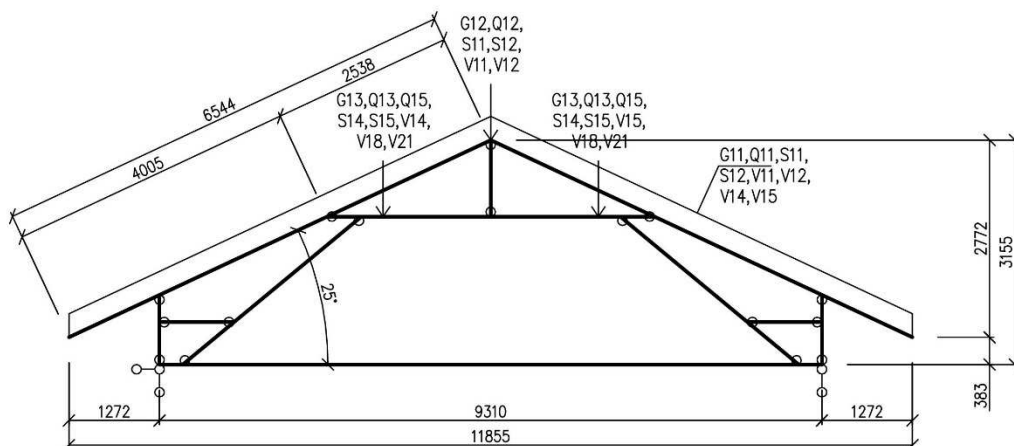
ZATÍŽENÍ SE NEMĚNÍ

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

NOVÉ ZATÍŽENÍ JE MENŠÍ NEBO ROVNO PŮVODNÍMU ZATÍŽENÍ. STÁVAJÍCÍ STROPNÍ TRÁMY BUDOU HODNOCENY DLE [2].

PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Osová vzdálenost kroků
Zatěžovací šířka vaznice

B1 = 0,95 m
B2 = 3,20 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Scia

2. ZS Stálé

Šikmá střecha

G3 = 0,24 kN/m²
G11 = G3 * B1 = 0,23 kN/m¹

Síla od vrcholové vaznice

2 * 0,33 kN = 0,66 kN
G12 = 2 * 0,33 kN / 0,95 m * B2 = 2,22 kN

Síla od vaznice

0,84 kN = 0,84 kN
G13 = 0,84 kN / 0,95 m * B2 = 2,83 kN

3.ZS Užité - kategorie H -

šach 1

Užité - nepochozí střecha

Q1 = 0,75 kN/m²
Q11 = Q1 * B1 = 0,71 kN/m¹

Síla od vrcholové vaznice

2 * 0,86 kN = 1,72 kN
G12 = 2 * 0,86 kN / 0,95 m * B2 = 5,79 kN

Síla od vaznice

0,72 kN = 0,72 kN
G13 = 0,72 kN / 0,95 m * B2 = 2,43 kN

4.ZS Užité - kategorie H -

šach 2

Užité - nepochozí střecha

Q1 = 0,75 kN/m²
Q11 = Q1 * B1 = 0,71 kN/m¹

Síla od vrcholové vaznice

2 * (-0,12 kN) = -0,24 kN
Q14 = -0,12 kN * 2 / 0,95 m * B2 = -0,81 kN

Síla od vaznice

1,16 kN = 1,16 kN
Q15 = 1,16 kN / 0,95 m * B2 = 3,91 kN

5.ZS Sníh - zleva

Sníh - plný - zprava

S1 = 1,20 kN/m²
S11 = S1 * B = 1,14 kN/m¹

Sníh - poloviční - zleva

S1 = 1,20 kN/m²
S12 = 1/2 * S1 * B = 0,57 kN/m¹

Síla od vrcholové vaznice

(0,54 + 1,08) kN = 1,62 kN
S13 = (0,54 + 1,08) kN / 0,95 m * B2 = 5,46 kN

Síla od vaznice - levá

1,36 kN = 1,36 kN
S14 = 1,36 kN / 0,95 m * B2 = 4,58 kN

Síla od vaznice - pravá

$$2,72 \text{ kN} = 2,72 \text{ kN}$$

$$S15 = 2,72 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 9,16 \text{ kN}$$

6.ZS Sníh - zprava

Sníh - plný - zleva

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = S1 \cdot B = 1,14 \text{ kN/m}^1$$

Sníh - poloviční - zprava

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S12 = 1/2 \cdot S1 \cdot B = 0,57 \text{ kN/m}^1$$

Síla od vrcholové vaznice

$$(1,08 + 0,54) \text{ kN} = 1,62 \text{ kN}$$

$$S13 = (1,08 + 0,54) \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 5,46 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - levá

$$2,72 \text{ kN} = 2,72 \text{ kN}$$

$$S15 = 2,72 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 9,16 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - pravá

$$1,36 \text{ kN} = 1,36 \text{ kN}$$

$$S14 = 1,36 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 4,58 \text{ kN}$$

7.ZS Sníh - plný

Sníh - plný - zleva

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = S1 \cdot B = 1,01 \text{ kN/m}^1$$

Síla od vrcholové vaznice

$$2 \cdot 1,08 \text{ kN} = 2,16 \text{ kN}$$

$$S16 = 2 \cdot 1,08 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 7,28 \text{ kN}$$

Síla od vaznice

$$2,72 \text{ kN} = 2,72 \text{ kN}$$

$$S15 = 2,72 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 9,16 \text{ kN}$$

8. ZS Vítr

Vítr - střecha

Návětrná stěna

Závětrná stěna

$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(H)} = 0,40$$

$$C_{pe,10(I)} = -0,40$$

$$V11 = q_p(z) \cdot C_{pe,10(H)} \cdot B = 0,37 \text{ kN/m}^1$$

$$V12 = q_p(z) \cdot C_{pe,10(I)} \cdot B = -0,37 \text{ kN/m}^1$$

Síla od vrcholové vaznice

$$0,43 - 0,43 \text{ kN} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V13 = (0,43 + 0,43) \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 0,00 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - levá

$$1,08 \text{ kN} = 1,08 \text{ kN}$$

$$V14 = 1,08 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 3,64 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - pravá

$$1,08 \text{ kN} = -1,08 \text{ kN}$$

$$V15 = -1,08 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = -3,64 \text{ kN}$$

9. ZS Vítr -int

Vítr - střecha

Tlak

$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(H)} = 0,30$$

$$V16 = q_p(z) \cdot C_{pe,10(H)} \cdot B = 0,27 \text{ kN/m}^1$$

Síla od vrcholové vaznice

$$2 \cdot 0,31 \text{ kN} = 0,62 \text{ kN}$$

$$V17 = 2 \cdot 0,31 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 2,09 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - levá

$$0,79 \text{ kN} = 0,79 \text{ kN}$$

$$V18 = 0,79 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 2,66 \text{ kN}$$

Síla od vaznice - pravá

$$0,79 \text{ kN} = 0,79 \text{ kN}$$

$$V18 = 0,79 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = 2,66 \text{ kN}$$

9. ZS Vítr -int

Vítr - střecha

Sání

$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(I)} = -0,20$$

$$V19 = q_p(z) \cdot C_{pe,10(I)} \cdot B = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

Síla od vrcholové vaznice

$$2 \cdot -0,21 \text{ kN} = -0,42 \text{ kN}$$

$$V20 = 2 \cdot -0,21 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = -1,41 \text{ kN}$$

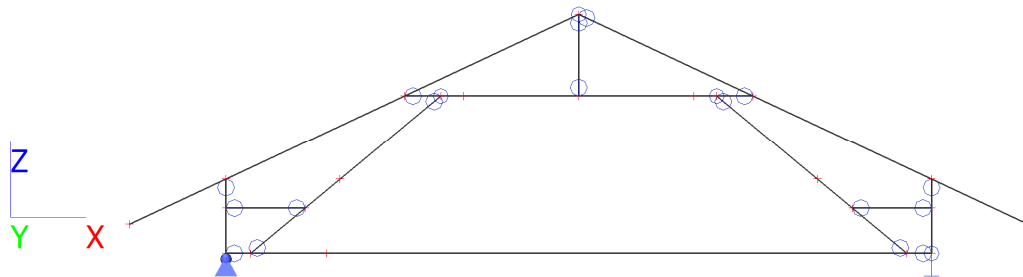
Síla od vaznice

$$0,52 \text{ kN} = -0,52 \text{ kN}$$

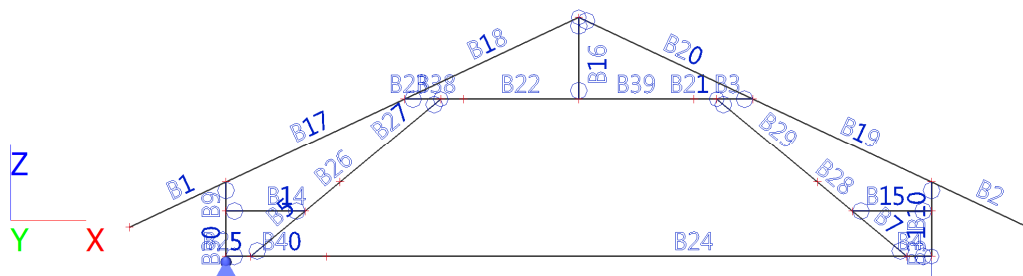
$$V21 = -0,52 \text{ kN} / 0,95 \text{ m} \cdot B2 = -1,75 \text{ kN}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

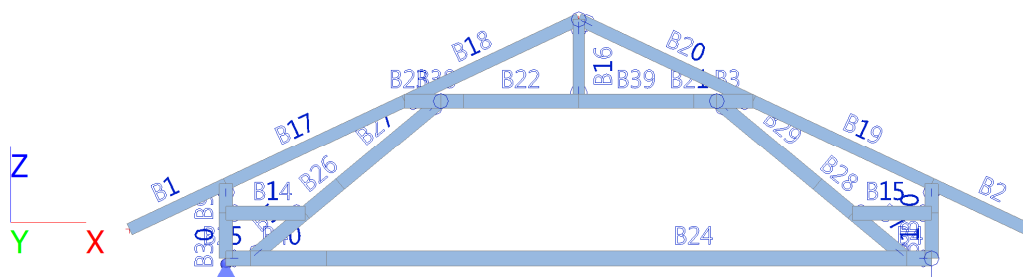
1. Výpočtový model



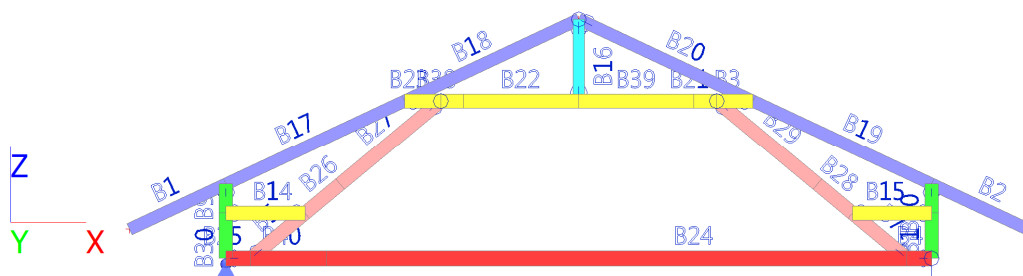
2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Výpočtový model



5. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	1,405	N1	N10	obecný (0)
B2	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	1,405	N3	N14	obecný (0)
B3	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	0,479	N4	N13	obecný (0)
B4	VAZNÝ TRÁM - OBDEL (180; 200)	C22 (EN 338)	0,325	N6	N12	obecný (0)
B5	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	0,933	N8	N23	obecný (0)
B7	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	0,933	N12	N25	obecný (0)
B9	SLOUPEK - OBDEL (180; 180)	C22 (EN 338)	0,383	N10	N22	obecný (0)
B10	SLOUPEK - OBDEL (180; 180)	C22 (EN 338)	0,383	N14	N24	obecný (0)
B14	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	1,044	N22	N23	obecný (0)
B15	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	1,044	N24	N25	obecný (0)
B16	SLOUPEK VRCHOLOVÁ VAZNICE - OBDEL (150; 150)	C22 (EN 338)	1,075	N2	N26	obecný (0)
B17	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,600	N10	N5	obecný (0)
B18	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,538	N5	N2	obecný (0)
B19	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,600	N14	N4	obecný (0)
B20	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,538	N4	N2	obecný (0)
B21	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	0,300	N13	N36	obecný (0)
B22	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	1,521	N26	N35	obecný (0)
B23	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	0,479	N9	N5	obecný (0)
B24	VAZNÝ TRÁM - OBDEL (180; 200)	C22 (EN 338)	7,659	N12	N37	obecný (0)
B25	VAZNÝ TRÁM - OBDEL (180; 200)	C22 (EN 338)	0,325	N8	N7	obecný (0)
B26	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	0,600	N23	N11	obecný (0)
B27	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	1,726	N11	N9	obecný (0)
B28	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	0,600	N25	N15	obecný (0)
B29	ŠIKMÝ SLOUPEK - OBDEL (150; 180)	C22 (EN 338)	1,726	N15	N13	obecný (0)
B30	SLOUPEK - OBDEL (180; 180)	C22 (EN 338)	0,596	N22	N7	obecný (0)
B31	SLOUPEK - OBDEL (180; 180)	C22 (EN 338)	0,596	N24	N6	obecný (0)
B38	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	0,300	N35	N9	obecný (0)
B39	KLEŠTINA - 2 Obdel (100; 180; 150)	C22 (EN 338)	1,521	N36	N26	obecný (0)
B40	VAZNÝ TRÁM - OBDEL (180; 200)	C22 (EN 338)	1,000	N37	N8	obecný (0)

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné - šach 1	Proměnné	Kat H		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Užitné - šach 2	Proměnné	Kat H		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Sníh - zleva	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Sníh - zprava	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Sníh - plný	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr	Proměnné	Vítr ext		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Vítr - tlak	Proměnné	Vítr int		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	Vítr - sání	Proměnné	Vítr int		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost - sníh+vítr	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00
CO2	únosnost - užité	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO3	char vše - sníh + vítr	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00
			ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00
CO4	char vše - užité	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO5	char - stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO6	char - užité	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO7	char - sníh	EN-MSP charakteristická	ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00
CO8	char - vítr	EN-MSP charakteristická	ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00

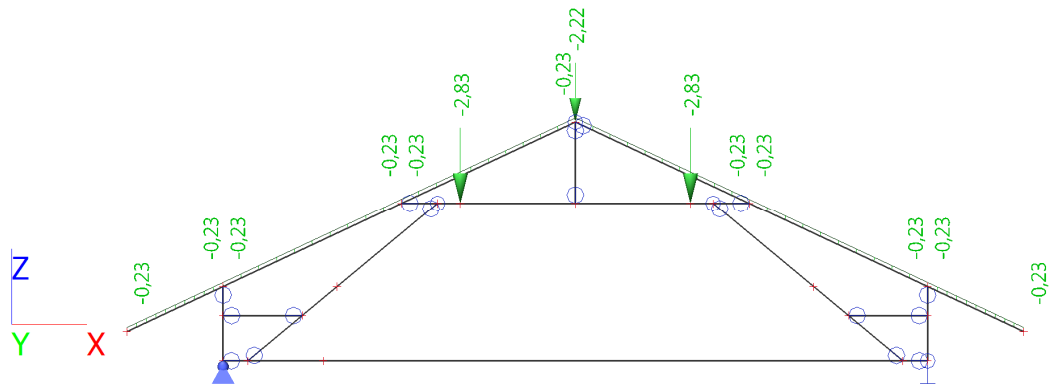
8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Kat H	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
Vítr ext	Proměnné	Výběrová	Vítr
Vítr int	Proměnné	Výběrová	Vítr

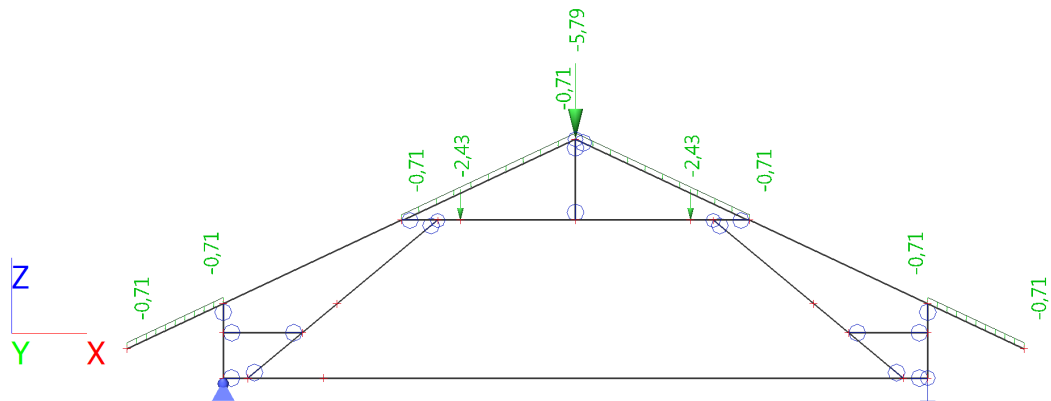
9. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
	CO6 - EN-MSP charakteristická
	CO7 - EN-MSP charakteristická
	CO8 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
	CO6 - EN-MSP charakteristická
	CO7 - EN-MSP charakteristická
	CO8 - EN-MSP charakteristická
únosnost	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
char vše	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

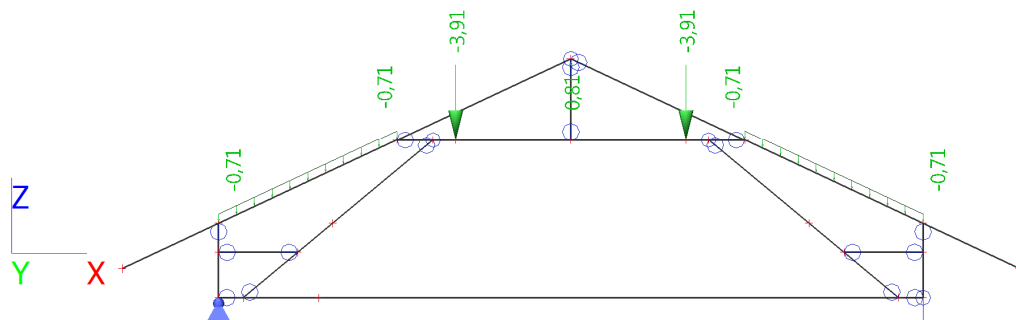
10. ZS2 / Hodnota pro výpočet



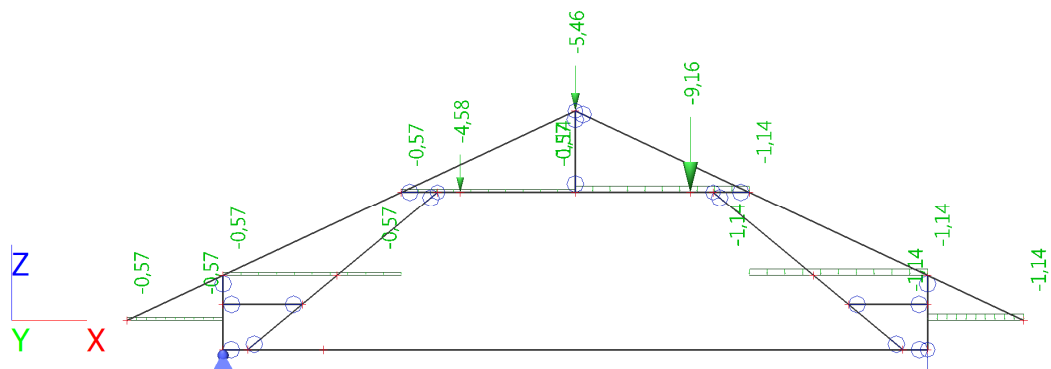
11. ZS3 / Hodnota pro výpočet



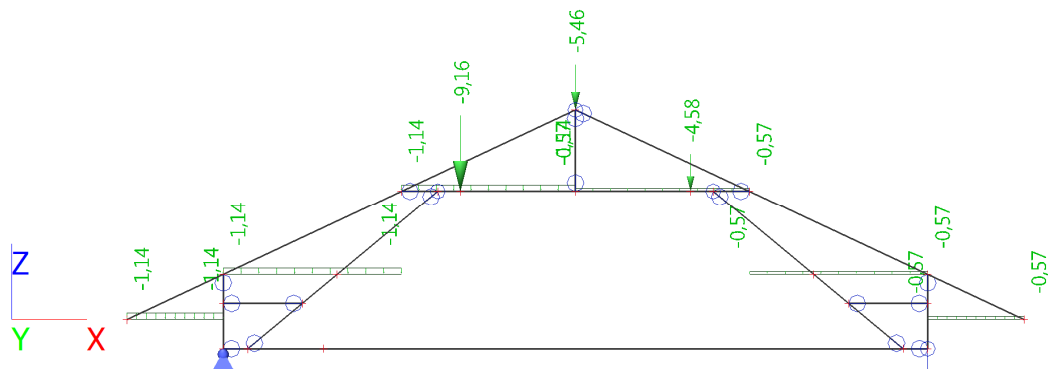
12. ZS4 / Hodnota pro výpočet



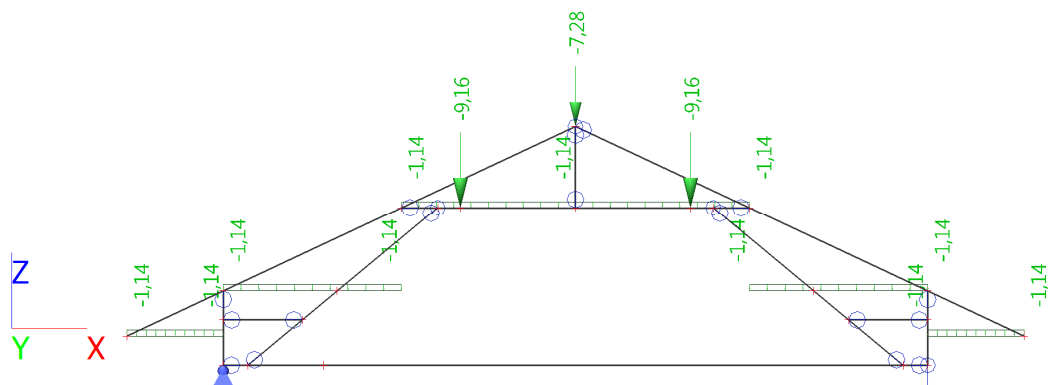
13. ZS5 / Hodnota pro výpočet



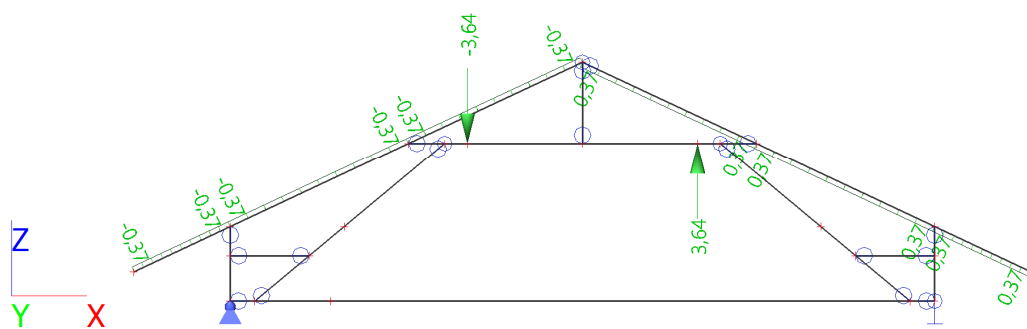
14. ZS6 / Hodnota pro výpočet



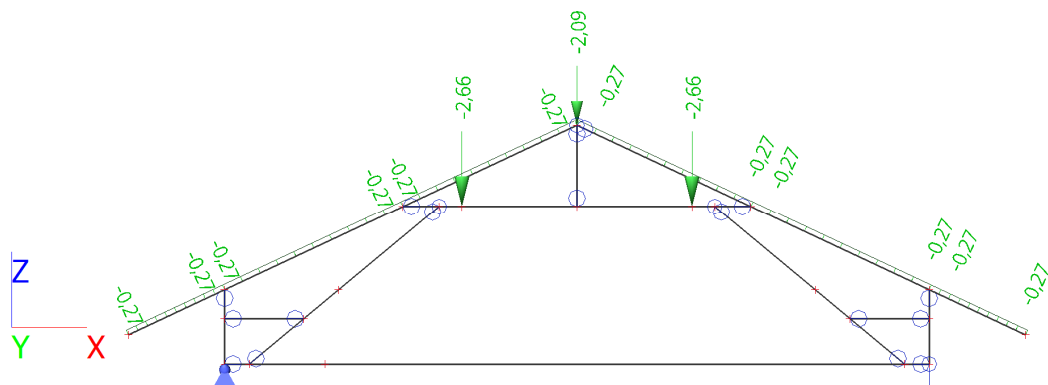
15. ZS7 / Hodnota pro výpočet



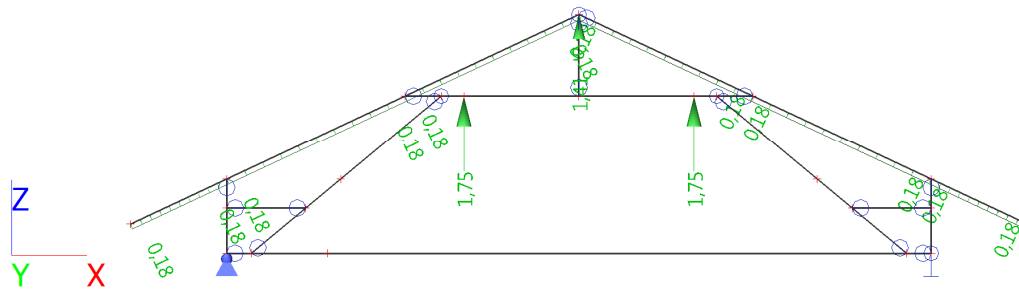
16. ZS8 / Hodnota pro výpočet



17. ZS9 / Hodnota pro výpočet

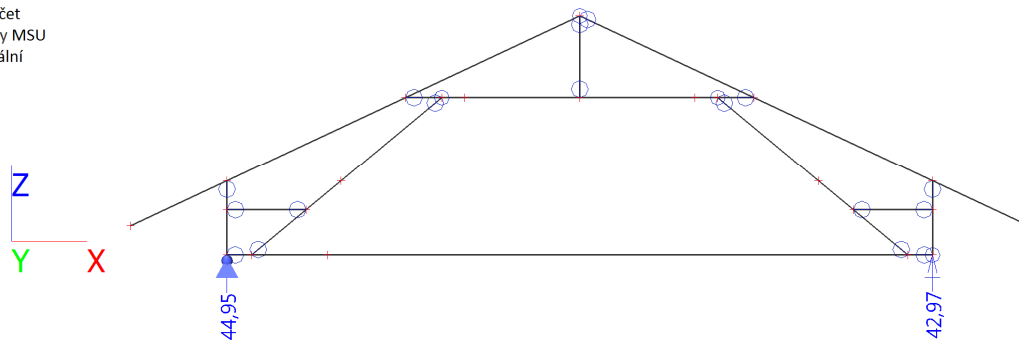


18. ZS10 / Hodnota pro výpočet



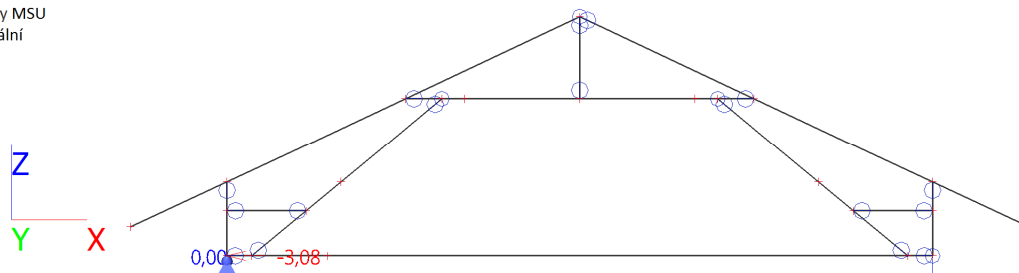
19. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



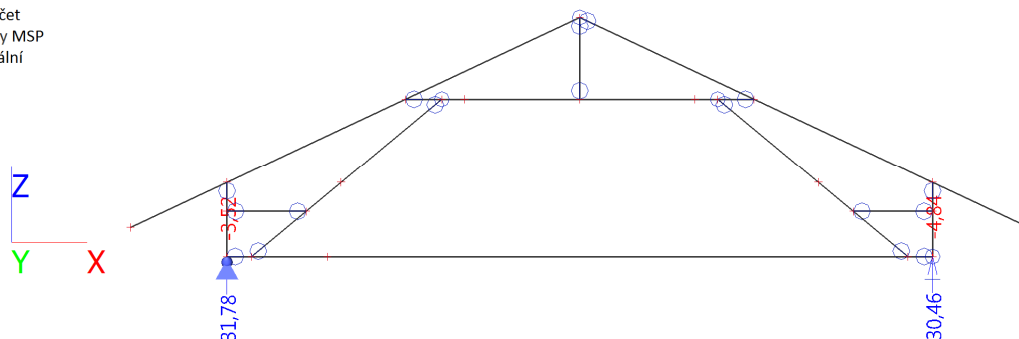
20. Reakce; R_x

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



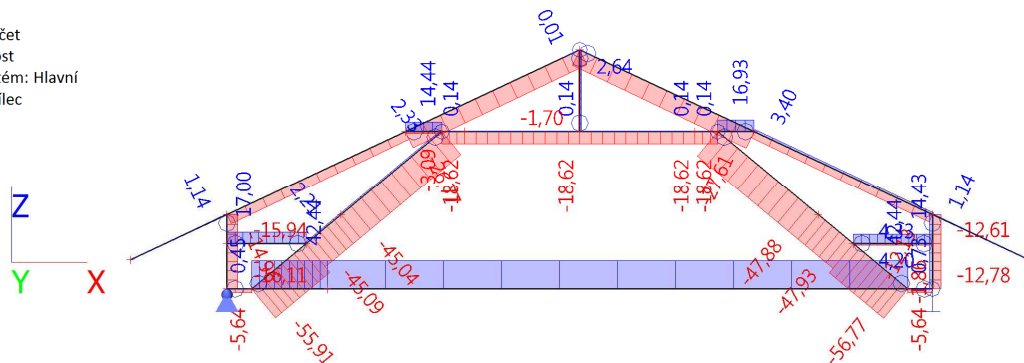
21. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



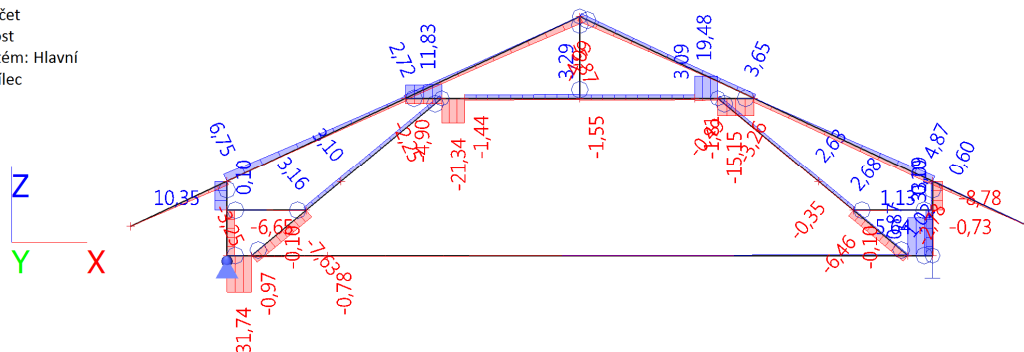
22. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



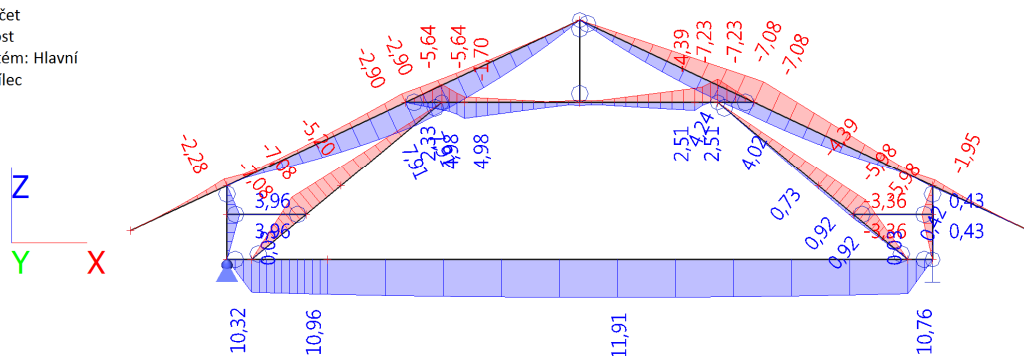
23. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



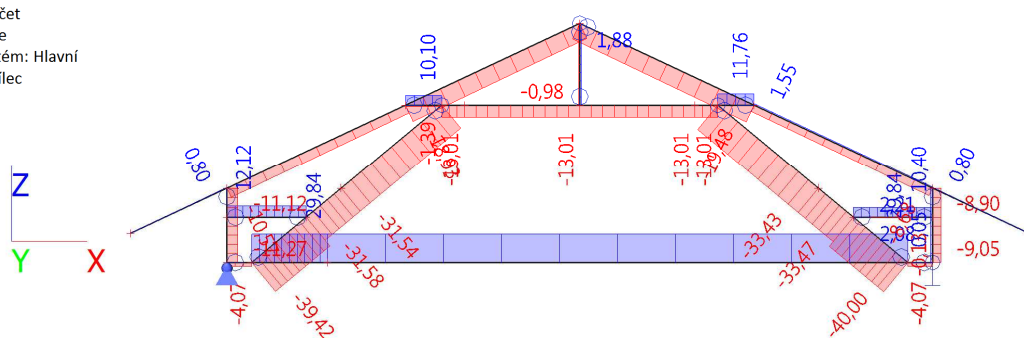
24. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

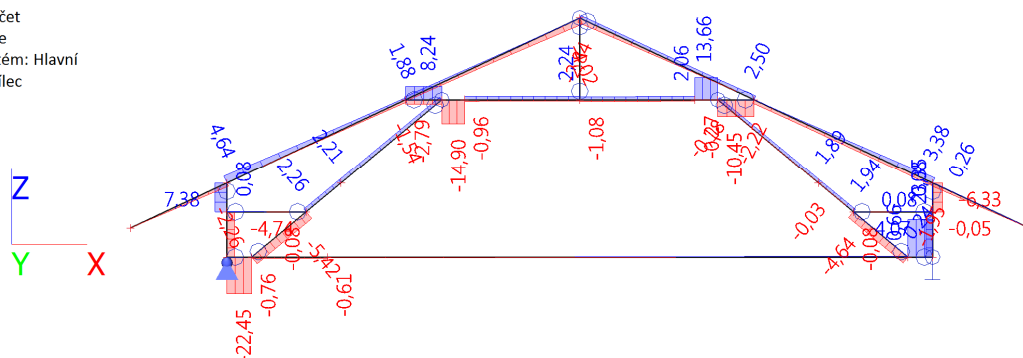


25. 1D vnitřní síly; N

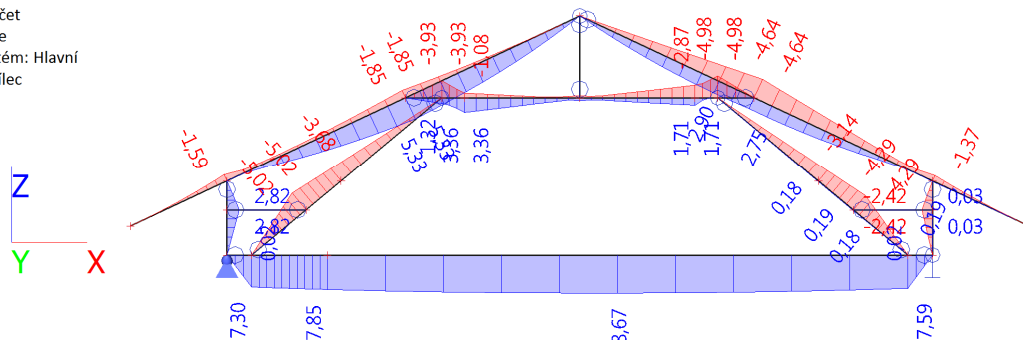
Hodnoty: N
Lineární výpočet
Třída: char vše
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



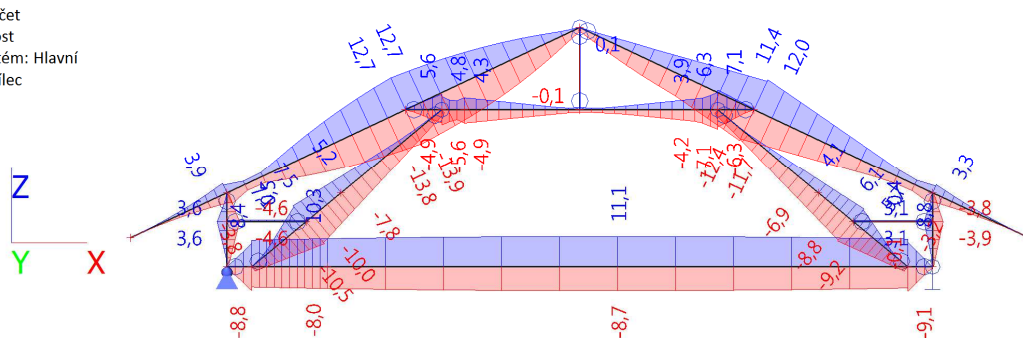
Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: char vše
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: char vše
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Hodnoty: σ_x
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



1/ ZADÁNÍ SPOJE

Spojovací prostředek
Spojovaný materiál
Počet stříhů spoje

1) Na bázi dřeva

1) Jednostřížný spoj

Průměr kolíku/svorníku/tyče	d	16	mm
Předvrtání otvoru		Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
Průměr předvrtaného otvoru	Ø	16,0	mm

GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b_1	0	mm
	Výška příložky	h_1	200	mm
Prvek č.2	Šířka prvku	b	180	mm
	Výška prvku	h	200	mm
	Délka přesahu prvků	l	1250	mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1		mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2		mm

Úhel svíraný působící silou a směrem vláken	45	°
--	-----------	---

SPOJOVANÉ MATERIÁLY

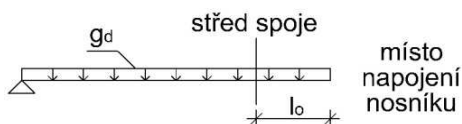
Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	18,084 MPa
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³
		Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	18,084 MPa
Poměr pevností	β	1,000	-	
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa	
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	324282	Nmm	
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-		

2/ POSOUZENÍ SPOJE

SPECIÁLNÍ "SKOSENÉ" NAPOJENÍ

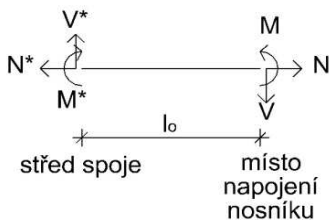
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	0,29	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,625	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	42,44	kN
Posouvající síla	V	0,78	kN
Ohybový moment	M	10,96	kNm



Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla	N^*	42,440	kN
Posouvající síla	V^*	0,599	kN
Ohybový moment	M^*	11,017	kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokl. počet prvků v řadě	n_1	5	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	250	mm	

a	125	mm	(min 112 mm)
a1	250	mm	(min 80 mm)
a2	250	mm	(min 80 mm)
a3	250	mm	(min 80 mm)
a4	250	mm	(min 80 mm)
	0		
b₂	40	mm	
a7	125	mm	(min 112 mm)
b	180	mm	
h	200	mm	
l	1250	mm	

Průřezová plocha
Oslabená průřezová plocha
Průřezový modul
Součinitel tvaru

průřezová plocha			A	[m ²]			
slabená průřezová plocha			A _{ef}	[m ²]			
průřezový modul			W _y	[m ³]			
koeficient tvaru			k _{red}	-			
Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
A	2,60E-02	2,20E-02	1,80E-02	1,40E-02	1,00E-02	0	m ²
A _{ef}	2,39E-02	2,02E-02	1,66E-02	1,29E-02	9,20E-03	0	m ²
W _y	8,67E-04	7,33E-04	6,00E-04	4,67E-04	3,33E-04	0	m ³
k _{red}	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0	-

Rd_{min} [kN]
Re_{max} [kN]

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
Rd_{min}	6,631	6,916	6,638	6,916	6,631	0	kN
Re_{max}	6,114	4,810	4,272	4,754	6,029	0	kN
Re/Rd	0,92	0,70	0,64	0,69	0,91	0	≤ 1

1

Návrhové

v ohybu	$f_{m,k}$	22	MPa	$f_{m,d}$	13,538	MPa
v tahu II s vlákný	$f_{t,0,k}$	13	MPa	$f_{t,0,d}$	8,000	MPa
v tlaku II s vlákný	$f_{c,0,k}$	20	MPa	$f_{c,0,d}$	12,308	MPa
ve smyku	$f_{v,k}$	2,7	MPa	$f_{v,d}$	1,662	MPa

v ohybu
v tahu II s vlákny
v tlaku II s vlákny
ve smyku

Kontrolní průřez č.	v ohybu		$G_{m,y,d}$	[MPa]			
	v tahu II s vlákný		$G_{t,0,d}$	[MPa]			
	v tlaku II s vlákný		$G_{c,0,d}$	[MPa]			
	ve smyku		$T_{v,d}$	[MPa]			
	1	2	3	4	5	6	
$G_{m,y,d}$	12,712	12,018	11,017	9,443	6,610	0	MPa
$G_{t,0,d}$	0	0	0	0	0	0	MPa
$G_{c,0,d}$	1,632	1,543	1,415	1,213	0,849	0	MPa
$T_{v,d}$	0,035	0,028	0,021	0,014	0,007	0	MPa

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,66	0,62	0,57	0,49	0,34	0,00	≤ 1
	<u>Vyhovuje!</u>						
Ohyb a tlak							
	$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2}$		+	$k_{red} *$	$\frac{G_{m,v,d}}{f_{m,d}}$	≤	1
Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,70	0,66	0,60	0,51	0,35	0,00	≤ 1
	<u>Vyhovuje!</u>						
Smyk za ohybu							
	$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}}$		≤	1			
Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	≤ 1
	<u>Vyhovuje!</u>						

PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – ŠIKMÝ SLOUPEK

1/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek	2) Spoje se svorníky a závitovými tyčemi		
Spojovaný materiál	1) Na bázi dřeva		
Počet stříhů spoje	1) Jednostřížný spoj		
Průměr kolíku/svorníku/tyče	d	16	mm
Předvrtání otvoru		Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
Průměr předvrtaného otvoru	Ø	16,0	mm

GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků					
Prvek č.1 (příložka)	Šířka příložky	b ₁	0	mm	
	Výška příložky	h ₁	180	mm	
Prvek č.2	Šířka prvku	b	150	mm	
	Výška prvku	h	180	mm	
	Délka přesahu prvků	l	1250	mm	

V případě hřebíkového spoje		
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1		mm
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2		mm
Úhel svíraný působící silou a směrem vláken	45	°

SPOJOVANÉ MATERIÁLY

Prvek č.1 (příložka)	1) Dřevo jehličnaté			
	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
	Charakteristická pevnost v otláčení	f _{h,k}	18,084	MPa
Prvek č.2	1) Dřevo jehličnaté			
	Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
	Charakteristická pevnost v otláčení	f _{h,k}	18,084	MPa
Poměr pevností	β	1,000	-	
Mez pevnosti oceli	f _{u,k}	800	MPa	
Platický moment únosnosti kolíku	M _{y,k}	324282	Nmm	
Hodnota k _{mod} (dle prvního listu)	0,8	-		

2/ POSOUZENÍ SPOJE

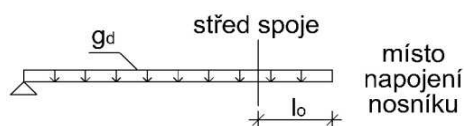
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného
zatižení

g_d **0,29** kN/m

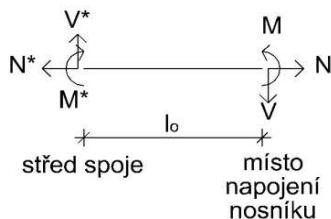
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od
konce nosníku

l_o **0,600** m



Návrhové zatižení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	47,93	kN
Posouvající síla	V	7,08	kN
Ohybový moment	M	7,08	kNm

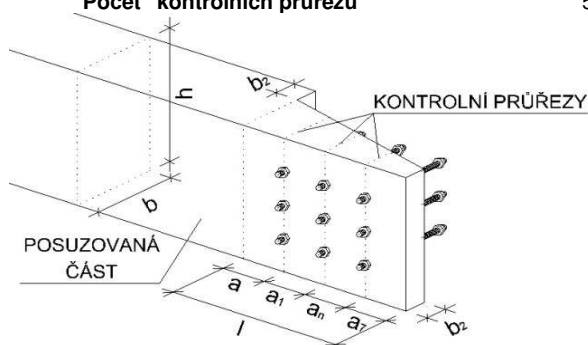


Návrhové zatižení středu spoje

Normálová síla	N*	47,930	kN
Posouvající síla	V*	6,906	kN
Ohybový moment	M*	7,132	kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokl. počet prvků v řadě	n_1	5	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	250	mm	
Předpokl. počet prvků v sloupci	n_2	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	100	mm	
Počet "kontrolních průřezů"		5		



Rozměry spoje

a	125	mm	(min 112 mm)
a1	250	mm	(min 80 mm)
a2	250	mm	(min 80 mm)
a3	250	mm	(min 80 mm)
a4	250	mm	(min 80 mm)
b2	0	mm	
a7	125	mm	(min 112 mm)
b	150	mm	
h	180	mm	
l	1250	mm	

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Průřezová plocha
Oslabená průřezová plocha
Průřezový modul
Součinitel tvaru

A [m²]
A_{ef} [m²]
W_y [m³]
k_{red} -

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
A	1,85E-02	1,60E-02	1,35E-02	1,10E-02	8,46E-03	0	m ²

A_{ef}	1,69E-02	1,46E-02	1,23E-02	1,00E-02	7,71E-03	0	m ²
W_y	5,56E-04	4,81E-04	4,05E-04	3,29E-04	2,54E-04	0	m ³
k_{red}	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0	-

Únosnost nejvíce namáhaného prvku ve sloupci
Síla působící na nejvíce namáhaný prvek ve sloupci

$R_{d,min}$ [kN]
 $R_{e,max}$ [kN]

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
$R_{d,min}$	6,179	5,695	5,532	5,695	6,179	0	kN
$R_{e,max}$	5,936	5,240	4,890	4,849	5,241	0	kN
R_e/R_d	0,96	0,92	0,88	0,85	0,85	0	≤ 1

Vyhovuje!

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu

v ohybu

v tahu II s vlákny

v tlaku II s vlákny

ve smyku

Charakteristické

$f_{m,k}$

22

MPa

$f_{t,0,k}$

13

MPa

$f_{c,0,k}$

20

MPa

$f_{v,k}$

2,7

MPa

Návrhové

$f_{m,d}$

13,538

MPa

$f_{t,0,d}$

8,000

MPa

$f_{c,0,d}$

12,308

MPa

$f_{v,d}$

1,662

MPa

Vyvolaná napětí v prvku

v ohybu

v tahu II s vlákny

v tlaku II s vlákny

ve smyku

$G_{m,y,d}$

[MPa]

$G_{t,0,d}$

[MPa]

$G_{c,0,d}$

[MPa]

$T_{v,d}$

[MPa]

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
$G_{m,y,d}$	12,823	11,872	10,566	8,661	5,620	0	MPa
$G_{t,0,d}$	0	0	0	0	0	0	MPa
$G_{c,0,d}$	2,585	2,394	2,130	1,746	1,133	0	MPa
$T_{v,d}$	0,559	0,447	0,335	0,223	0,112	0	MPa

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,66	0,61	0,55	0,45	0,29	0,00	≤ 1

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,77	0,70	0,62	0,50	0,31	0,00	≤ 1

Vyhovuje!

Smyk za ohybu

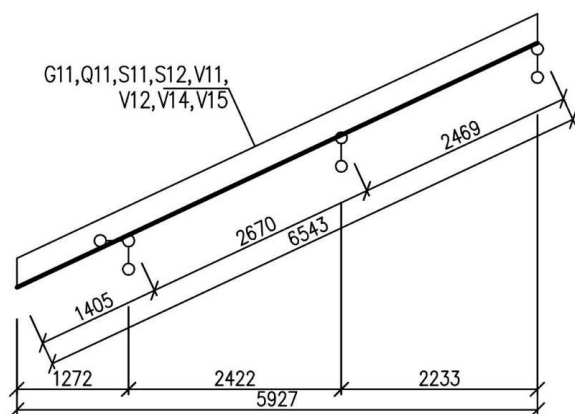
$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,34	0,27	0,20	0,13	0,07	0,00	≤ 1

Vyhovuje!

PROTÉZY – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – KROKEV

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Osová vzdálenost krokví

$$B1 = 0,95 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Scia

2. ZS Stálé

Šikmá střecha

$$G3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G3 * B1 = 0,23 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Užitné - kategorie H - šach 1

Užitné - nepochozí střecha

$$Q1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q1 * B1 = 0,71 \text{ kN/m}^1$$

4.ZS Užitné - kategorie H - šach 2

Užitné - nepochozí střecha

$$Q1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q1 * B1 = 0,71 \text{ kN/m}^1$$

5.ZS Sníh - zleva

Sníh - plný - zprava

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = S1 * B = 1,14 \text{ kN/m}^1$$

Sníh - poloviční - zleva

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S12 = 1/2 * S1 * B = 0,57 \text{ kN/m}^1$$

6.ZS Sníh - zprava

Sníh - plný - zleva

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = S1 * B = 1,14 \text{ kN/m}^1$$

Sníh - poloviční - zprava

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S12 = 1/2 * S1 * B = 0,57 \text{ kN/m}^1$$

7.ZS Sníh - plný

Sníh - plný - zleva

$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = S1 * B = 1,14 \text{ kN/m}^1$$

8. ZS Vítr

Vítr - střecha

Návětrná stěna

Závětrná stěna

$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(H)} = 0,40$$

$$C_{pe,10(I)} = -0,40$$

$$V11 = q_p(z) * C_{pe,10(H)} * B = 0,37 \text{ kN/m}^1$$

$$V12 = q_p(z) * C_{pe,10(I)} * B = -0,37 \text{ kN/m}^1$$

9. ZS Vítr -int

Vítr - střecha

Tlak

$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(H)} = 0,30$$

$$V14 = q_p(z) * C_{pe,10(H)} * B = 0,27 \text{ kN/m}^1$$

9. ZS Vítr -int

Vítr - střecha

Sání

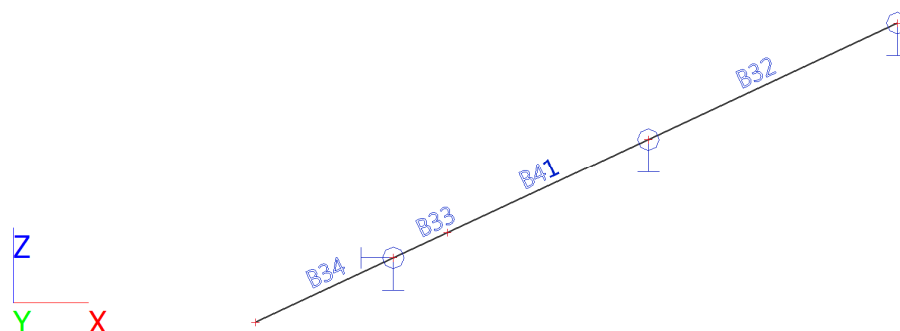
$$q_{p,z} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10(l)} = -0,20$$

$$V_{15} = q_p(z) \cdot C_{pe,10(l)} \cdot B = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
KROKEV	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	2,2400e-02	1,8667e-02	4,7787e-05	5,9733e-04	7,0594e-04	
	140; 160				1,8667e-02	3,6587e-05	5,2267e-04	6,1770e-04	

3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné - šach 1	Proměnné	Kat H		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Užitné - šach 2	Proměnné	Kat H		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Sníh - zleva	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Sníh - zprava	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Sníh - plný	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr	Proměnné	Vítr ext		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Vítr - tlak	Proměnné	Vítr int		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	Vítr - sání	Proměnné	Vítr int		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

4. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

Jméno	Výpis
Všechny MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
	CO6 - EN-MSP charakteristická
	CO7 - EN-MSP charakteristická
	CO8 - EN-MSP charakteristická
	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Vše MSÚ+MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP charakteristická
	CO6 - EN-MSP charakteristická
	CO7 - EN-MSP charakteristická
	CO8 - EN-MSP charakteristická
	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
únosnost	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
char vše	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická

5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost - sníh+vítr	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00
			ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00
CO2	únosnost - užité	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO3	char vše - sníh + vítr	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00
			ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00
CO4	char vše - užité	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO5	char - stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO6	char - užité	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Užité - šach 2	1,00
CO7	char - sníh	EN-MSP charakteristická	ZS5 - Sníh - zleva	1,00
			ZS6 - Sníh - zprava	1,00
			ZS7 - Sníh - plný	1,00
CO8	char - vítr	EN-MSP charakteristická	ZS8 - Vítr	1,00
			ZS9 - Vítr - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr - sání	1,00

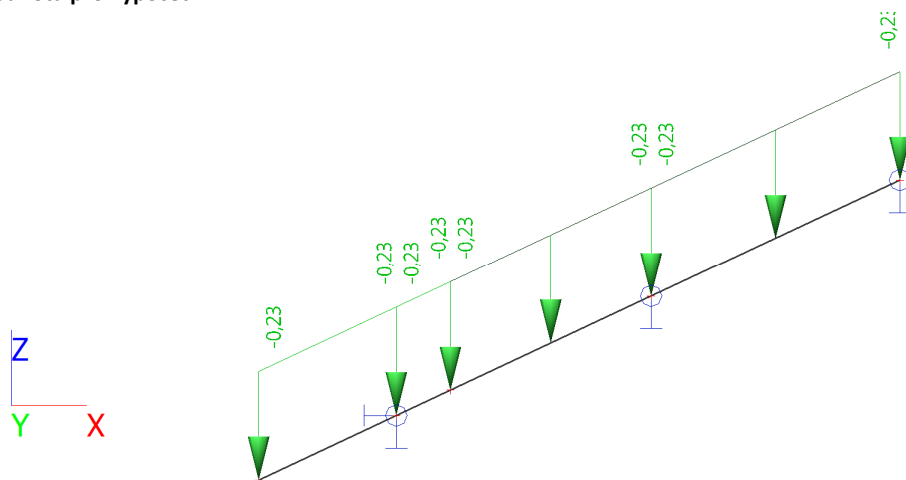
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Kat H	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
Vítr ext	Proměnné	Výběrová	Vítr
Vítr int	Proměnné	Výběrová	Vítr

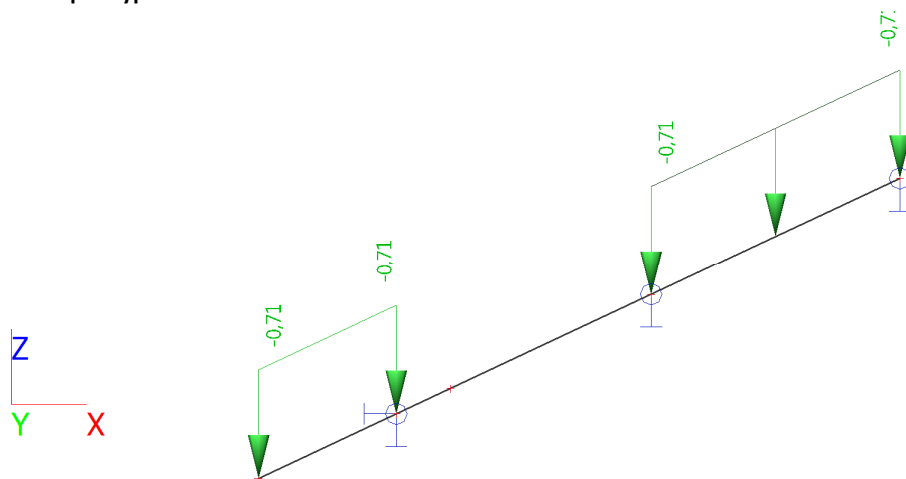
7. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B32	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,538	N27	N28	obecný (0)
B33	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	0,552	N29	N38	obecný (0)
B34	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	1,405	N30	N29	obecný (0)
B41	KROKEV - OBDEL (140; 160)	C22 (EN 338)	2,048	N38	N27	obecný (0)

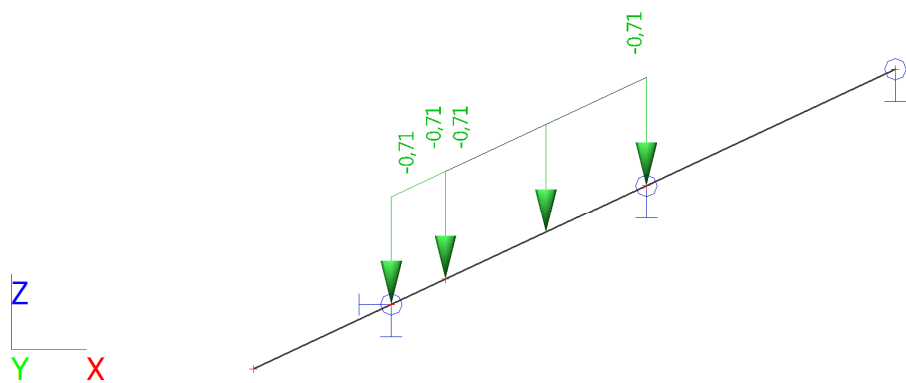
8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



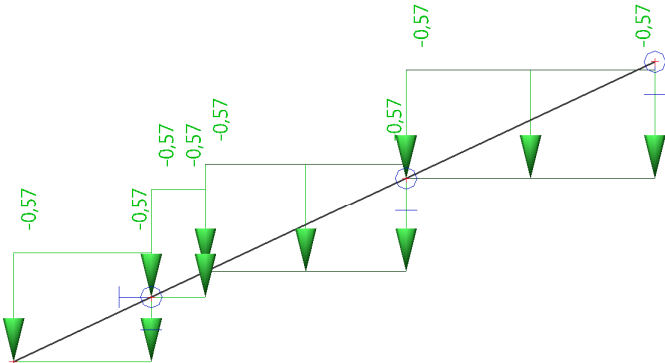
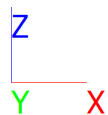
9. ZS3 / Hodnota pro výpočet



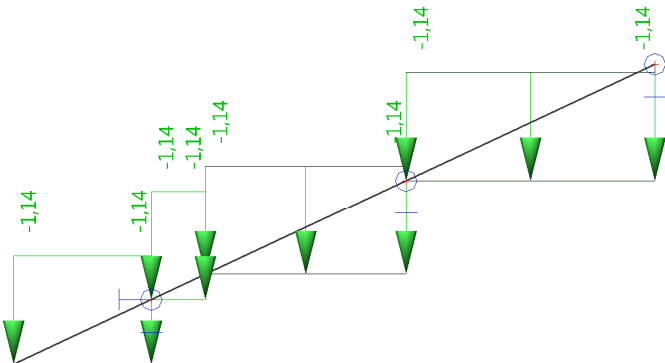
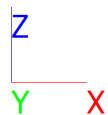
10. ZS4 / Hodnota pro výpočet



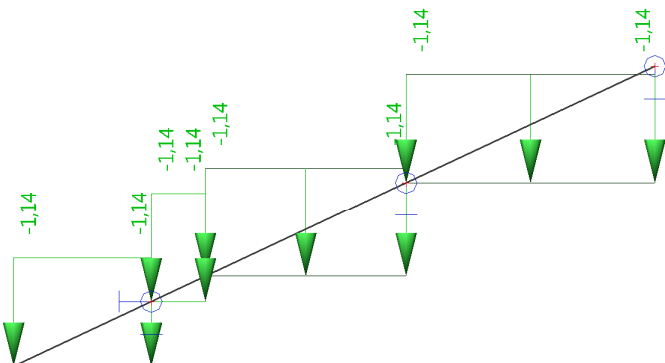
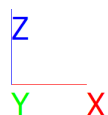
11. ZS5 / Hodnota pro výpočet



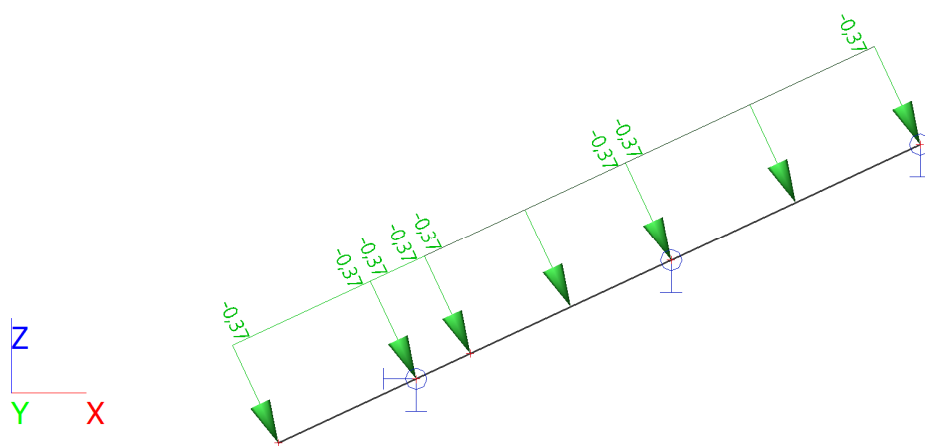
12. ZS6 / Hodnota pro výpočet



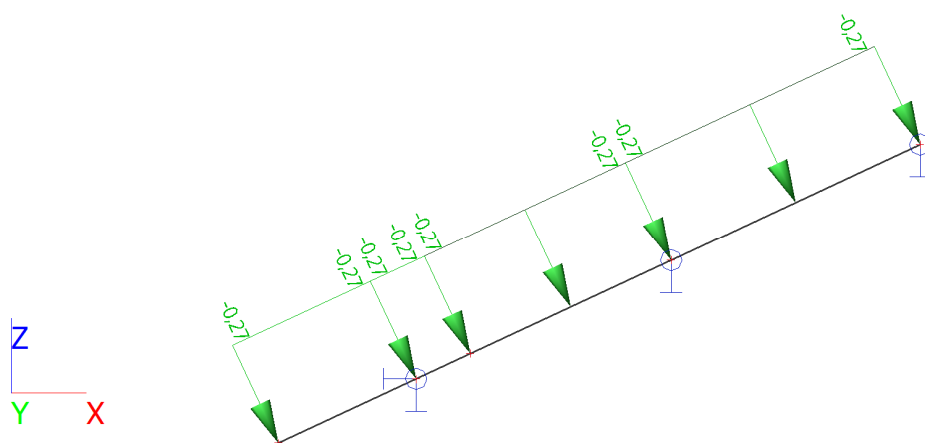
13. ZS7 / Hodnota pro výpočet



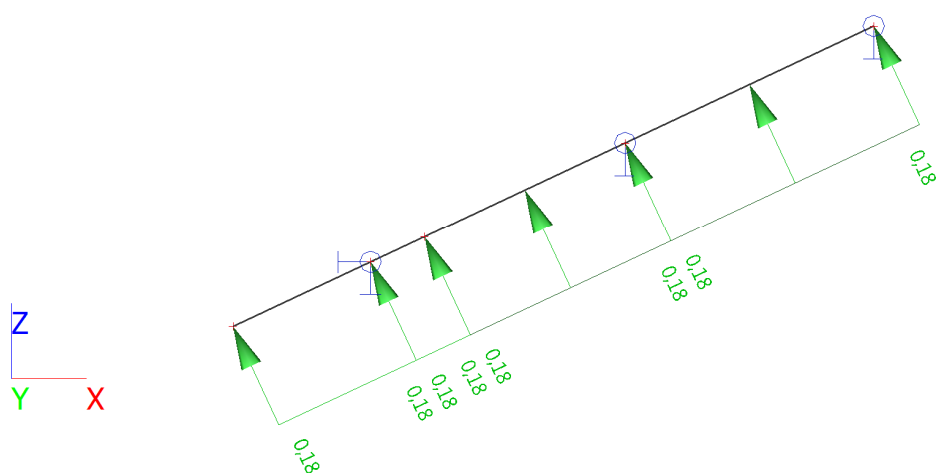
14. ZS8 / Hodnota pro výpočet



15. ZS9 / Hodnota pro výpočet

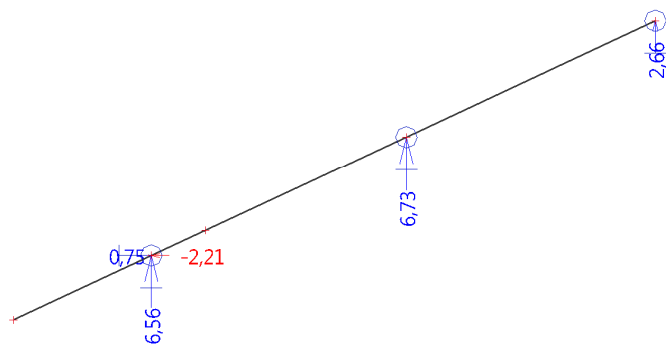
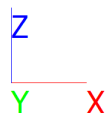


16. ZS10 / Hodnota pro výpočet



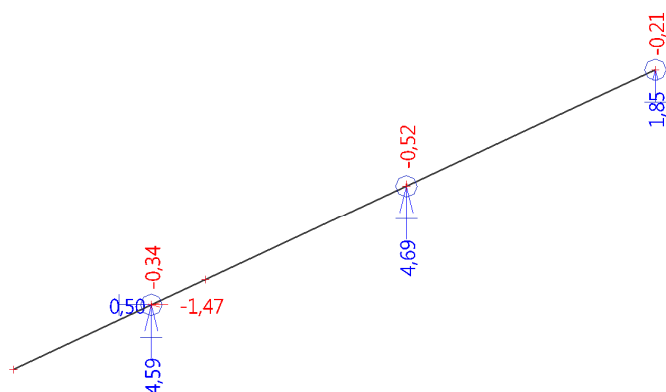
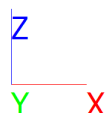
17. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



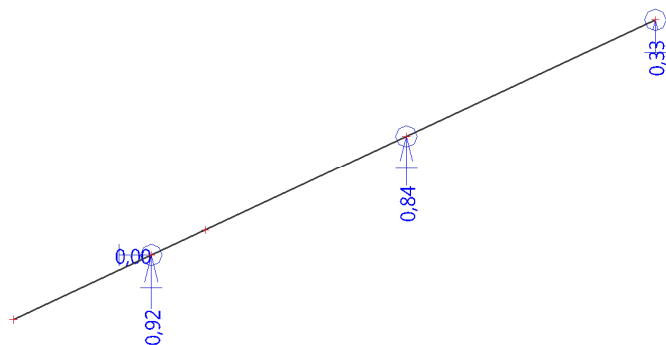
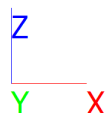
18. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



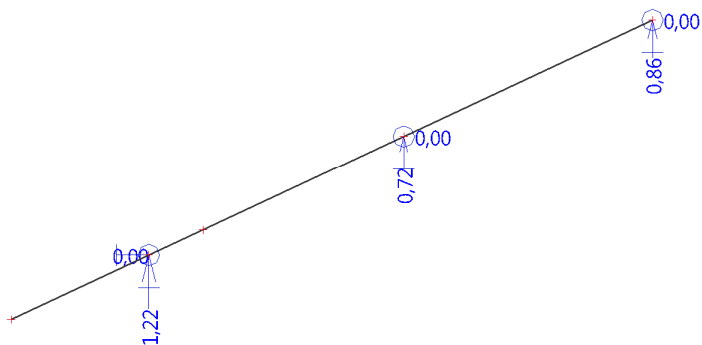
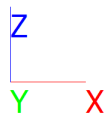
19. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: COS
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



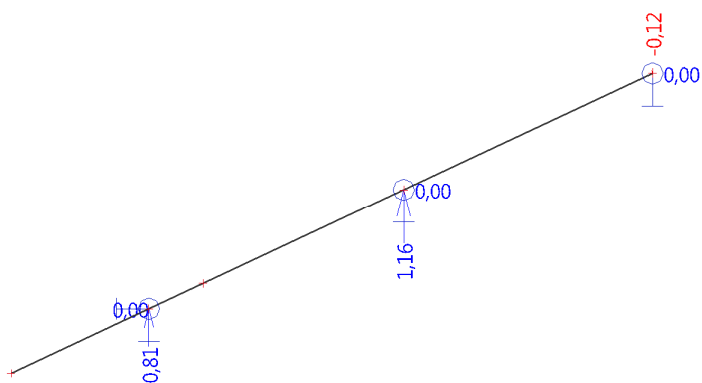
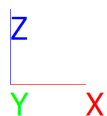
20. Reakce; R_x; R_z

Hodnoty: R_x, R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



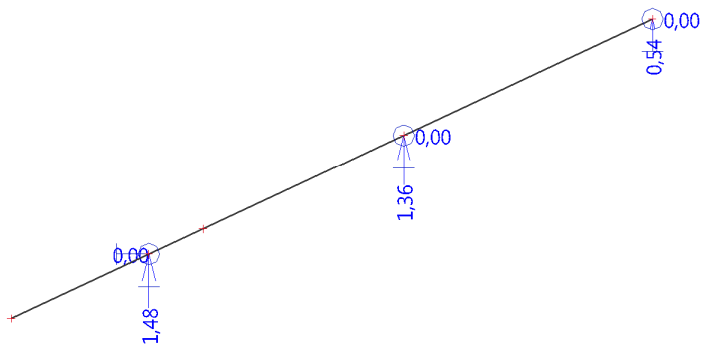
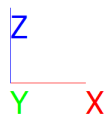
21. Reakce; R_x; R_z

Hodnoty: R_x, R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS4
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



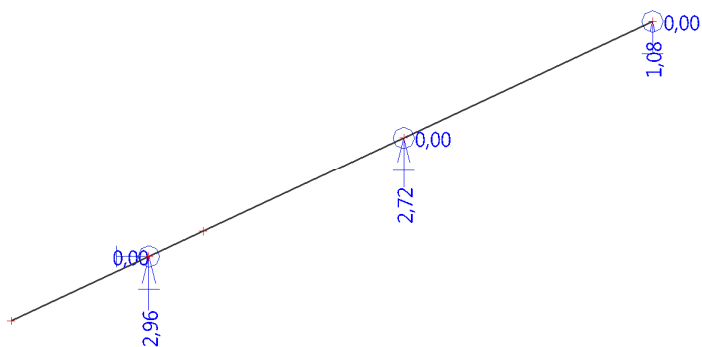
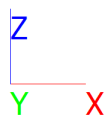
22. Reakce; R_x; R_z

Hodnoty: R_x, R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS5
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



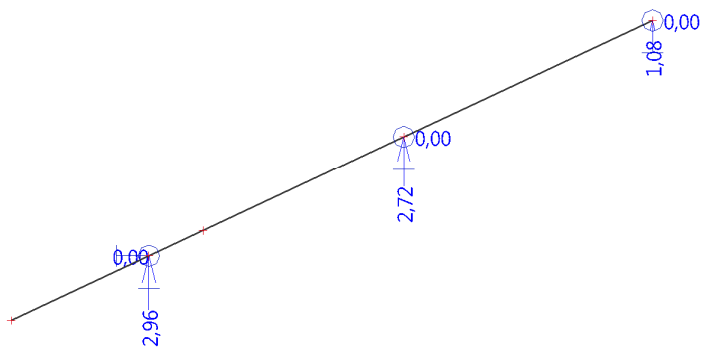
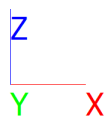
23. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS6
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



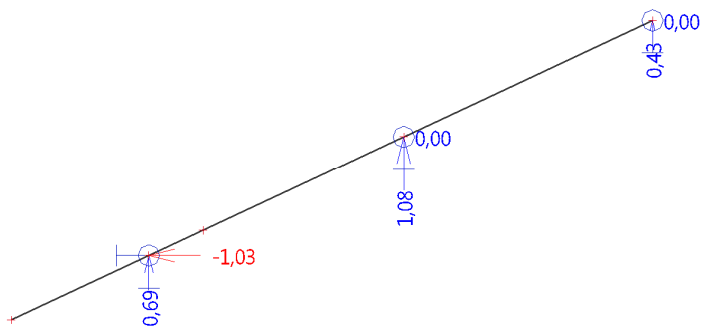
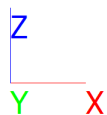
24. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS7
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



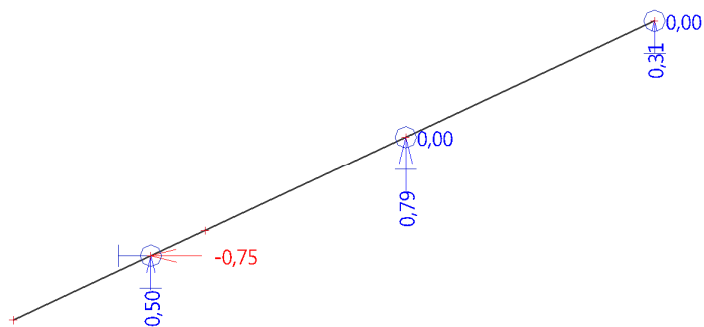
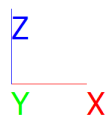
25. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS8
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



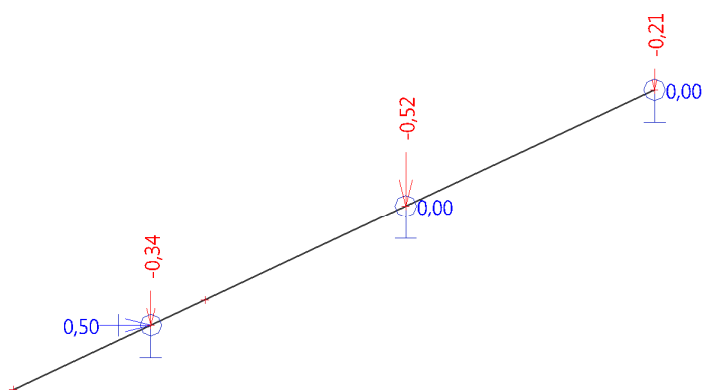
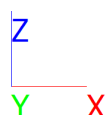
26. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: ZS9
 Systém: Globální
 Extrém: Síť
 Výběr: Vše



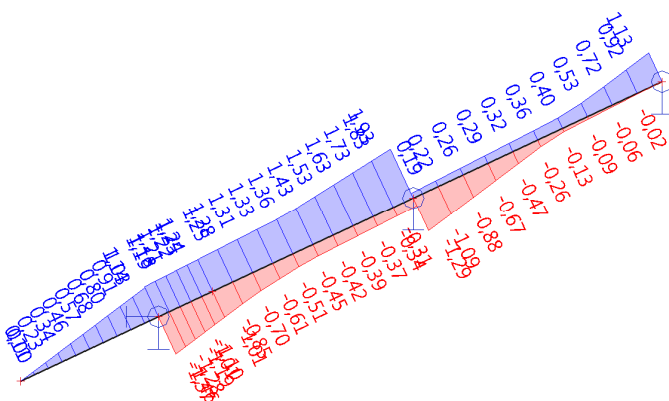
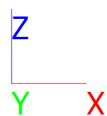
27. Reakce; R_x ; R_z

Hodnoty: R_x , R_z
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: ZS10
 Systém: Globální
 Extrém: Síť
 Výběr: Vše



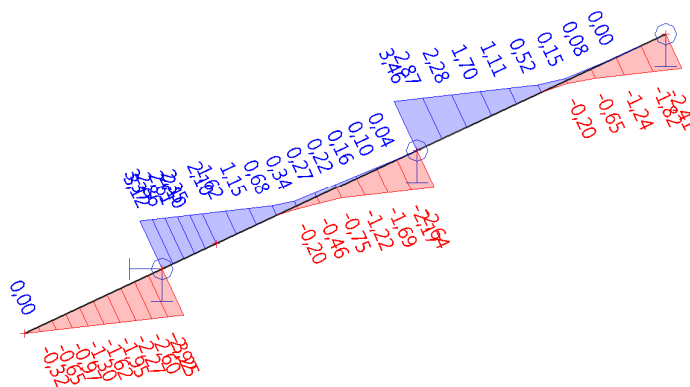
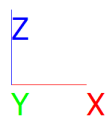
28. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
 Lineární výpočet
 Třída: únosnost
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Řez
 Výběr: Vše



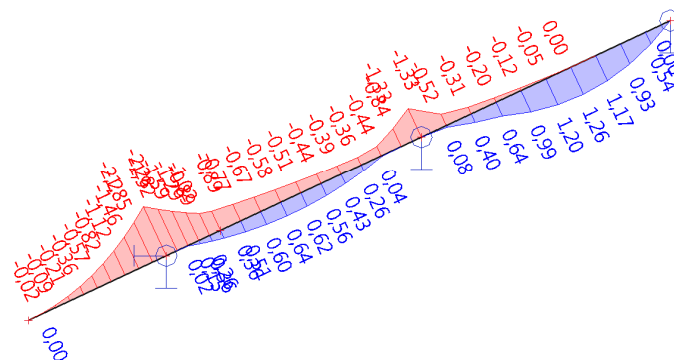
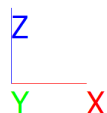
29. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Řez
Výběr: Vše



30. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Řez
Výběr: Vše



4/ ZADÁNÍ SPOJE

TYP SPOJE

Spojovací prostředek
Spojovaný materiál
Počet stříhů spoje

2) Spoj se svorníky a závitovými tyčemi
1) Na bázi dřeva
1) Jednostřížný spoj

Průměr kolíku/svorníku/tyče
Předvrtání otvoru
Průměr předvrtaného otvoru

d	12	mm
	Ano	pouze u hřebíkového spoje je možné nepředvrtání
Ø	12,0	mm

GEOMETRIE SPOJOVANÝCH PRVKŮ

Rozměry prvků

Prvek č.1
(příložka)

Šířka příložky
Výška příložky

b_1 0 mm
 h_1 160 mm

Prvek č.2

Šířka prvku
Výška prvku

b 140 mm
 h 160 mm

Délka přesahu prvků

l 500 mm

V případě hřebíkového spoje

Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 1
Hloubka zaražení hřebu v prvku č. 2

mm
mm

SPOJOVANÉ MATERIÁLY

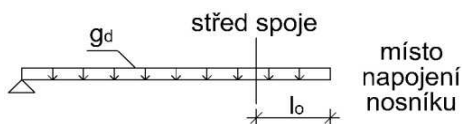
Prvek č.1 (příložka)	1) <i>Dřevo jehličnaté</i>		Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
			Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	19,395	MPa
Prvek č.2	1) <i>Dřevo jehličnaté</i>		Charakteristická hustota dřeva	340	kg/m ³	
			Charakteristická pevnost v otláčení	$f_{h,k}$	19,395	MPa
Poměr pevností	β	1,000	-			
Mez pevnosti oceli	$f_{u,k}$	800	MPa			
Platický moment únosnosti kolíku	$M_{y,k}$	153491	Nmm			
Hodnota k_{mod} (dle prvního listu)	0,8	-				

5/ POSOUZENÍ SPOJE

SPECIÁLNÍ "SKOSENÉ" NAPOJENÍ

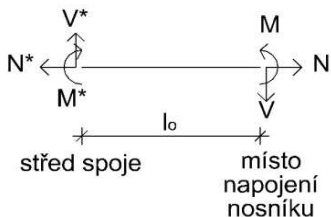
ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

Hodnota rovnoměrného zatížení	g_d	0,29	kN/m
Předpokládaná vzdálenost středu spoje od konce nosníku	l_o	0,250	m



Návrhové zatížení střednice nosníku v místě napojení

Normálová síla	N	1,25	kN
Posouvající síla	V	2,1	kN
Ohybový moment	M	0,89	kNm

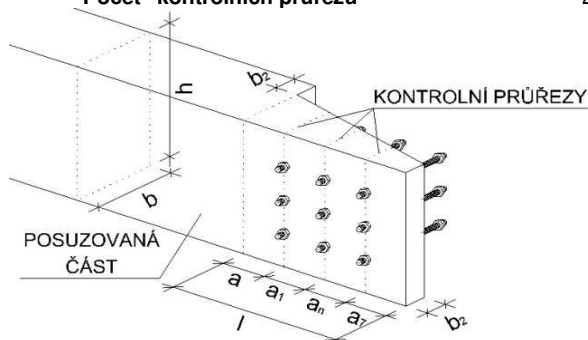


Návrhové zatížení středu spoje

Normálová síla	N^*	1,250	kN
Posouvající síla	V^*	2,028	kN
Ohybový moment	M^*	0,899	kNm

PŘEDPOKLÁDANÁ GEOMETRIE SPOJE

Předpokl. počet prvků v řadě	n_1	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků v řadě	a_1	300	mm	
Předpokl. počet prvků v sloupci	n_2	2	ks	(max 6)
Vzdálenost prvků ve sloupci	a_2	60	mm	
Počet "kontrolních průřezů"	2			



Rozměry spoje			
a	100	mm	(min 84 mm)
a1	300	mm	(min 60 mm)
	0		
	0		
	0		
b ₂	40	mm	
a7	100	mm	(min 84 mm)
b	140	mm	
h	160	mm	

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Průřezová plocha
Oslabená průřezová plocha
Průřezový modul
Součinitel tvaru

A [m²]
A_{ef} [m²]
W_y [m³]
k_{red} -

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
A	1,41E-02	8,32E-03	0	0	0	0	m ²
A _{ef}	1,30E-02	7,70E-03	0	0	0	0	m ²
W _y	3,75E-04	2,22E-04	0	0	0	0	m ³
k _{red}	0,7	0,7	0	0	0	0	-

Únosnost nejvíce namáhaného prvku ve sloupci
Síla působící na nejvíce namáhaný prvek ve sloupci

R_{d,min} [kN]
R_{e,max} [kN]

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
R _{d,min}	4,385	4,385	0	0	0	0	kN
R _{e,max}	2,001	1,012	0	0	0	0	kN
Re/Rd	0,46	0,23	0	0	0	0	≤ 1

Vyhovuje!

JEDNOTKOVÝ POSUDEK

Pevnosti materiálu
v ohybu
v tahu II s vlákny
v tlaku II s vlákny
ve smyku

Charakteristické

f_{m,k} 22 MPa
f_{t,0,k} 13 MPa
f_{c,0,k} 20 MPa
f_{v,k} 2,7 MPa

Návrhové

f_{m,d} 13,538 MPa
f_{t,0,d} 8,000 MPa
f_{c,0,d} 12,308 MPa
f_{v,d} 1,662 MPa

Vyvolaná napětí v prvku

v ohybu
v tahu II s vlákny
v tlaku II s vlákny
ve smyku

G_{m,y,d} [MPa]
G_{t,0,d} [MPa]
G_{c,0,d} [MPa]
T_{v,d} [MPa]

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
G _{m,y,d}	2,395	2,026	0	0	0	0	MPa
G _{t,0,d}	0	0	0	0	0	0	MPa
G _{c,0,d}	0,089	0,075	0	0	0	0	MPa
T _{v,d}	0,216	0,108	0	0	0	0	MPa

Jednotkový posudek

Ohyb a tah

$$\frac{G_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	≤ 1

Vyhovuje!

Ohyb a tlak

$$\frac{(G_{c,0,d})^2}{(f_{c,0,d})^2} + k_{red} * \frac{G_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	
	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	≤ 1

Vyhovuje!

Smyk za ohybu								
		$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}}$						
Kontrolní průřez č.	1	2	3	4	5	6	\leq	1
	0,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00		
<u>Vyhovuje!</u>								

Datum: říjen 2020

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Ľubica Nováková

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal