



Nosná konstrukce zastřešení tělocvičny

Diplomová práce

Autor diplomové práce:

Bc. Lucia Petrovičová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Josef Musílek, PhD.

Oponent diplomové práce:

Ing. Jan Čížek

Cíl práce

- Cílem této diplomové práce je návrh a statické posouzení nosné konstrukce zastřešení tělocvičny v Chomutově.

Motivace

- Prohloubení znalostí v oboru navrhování konstrukcí z dřeva

Použité zdroje

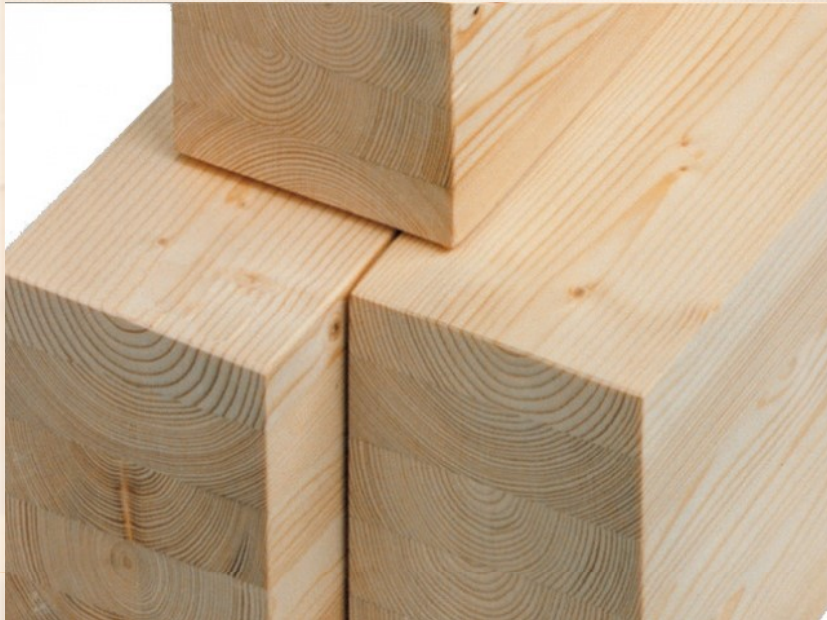
- ČSN EN 73 1993-1-8. Navrhování styčnicků: Část 2: Zásady navrhování. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- ČSN EN 73 1991-1-1. Zatížení konstrukcí: Část 4: Objemové tíhy stavebních a skladovaných materiálů. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- **ČSN EN 73 1991-1-3. Zatížení sněhem: Část 5: Určení zatížení sněhem. Praha: Český normalizační institut, 2005.**
- **ČSN EN 73 1991-1-4. Zatížení větrem: Část 7: Součinitelé tlaků a sil. Praha: Český normalizační institut, 2005.**
- DOLEJŠ, J. a J. MACHÁČEK, 2008. Ocelové konstrukce. Praha: ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-04128-4
- **STRAKA, B. a J. PELACHOVÁ, 1996. *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5, STEP 1*, Brno: CERM. ISBN 80-7204-017-0**
- KUKLÍK, P., M. MIKEŠ a A. KUKLÍKOVÁ, 2005. *Dřevěné konstrukce. Cvičení*, Praha: ČVUT v Praze. ISBN 80-01-02871-2
- SOKOL, Z. a F. WALD, 2009. Ocelové konstrukce 2. ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-03473-9
- **KUKLÍK, P. a A. KUKLÍKOVÁ, 2008. *Dřevěné konstrukce*, Praha: ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-04132-1**
- **SOKOL, Z. a F. WALD, 2010. Ocelové konstrukce. Tabulky. Praha: ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-04655-5**

Informace o konstrukci

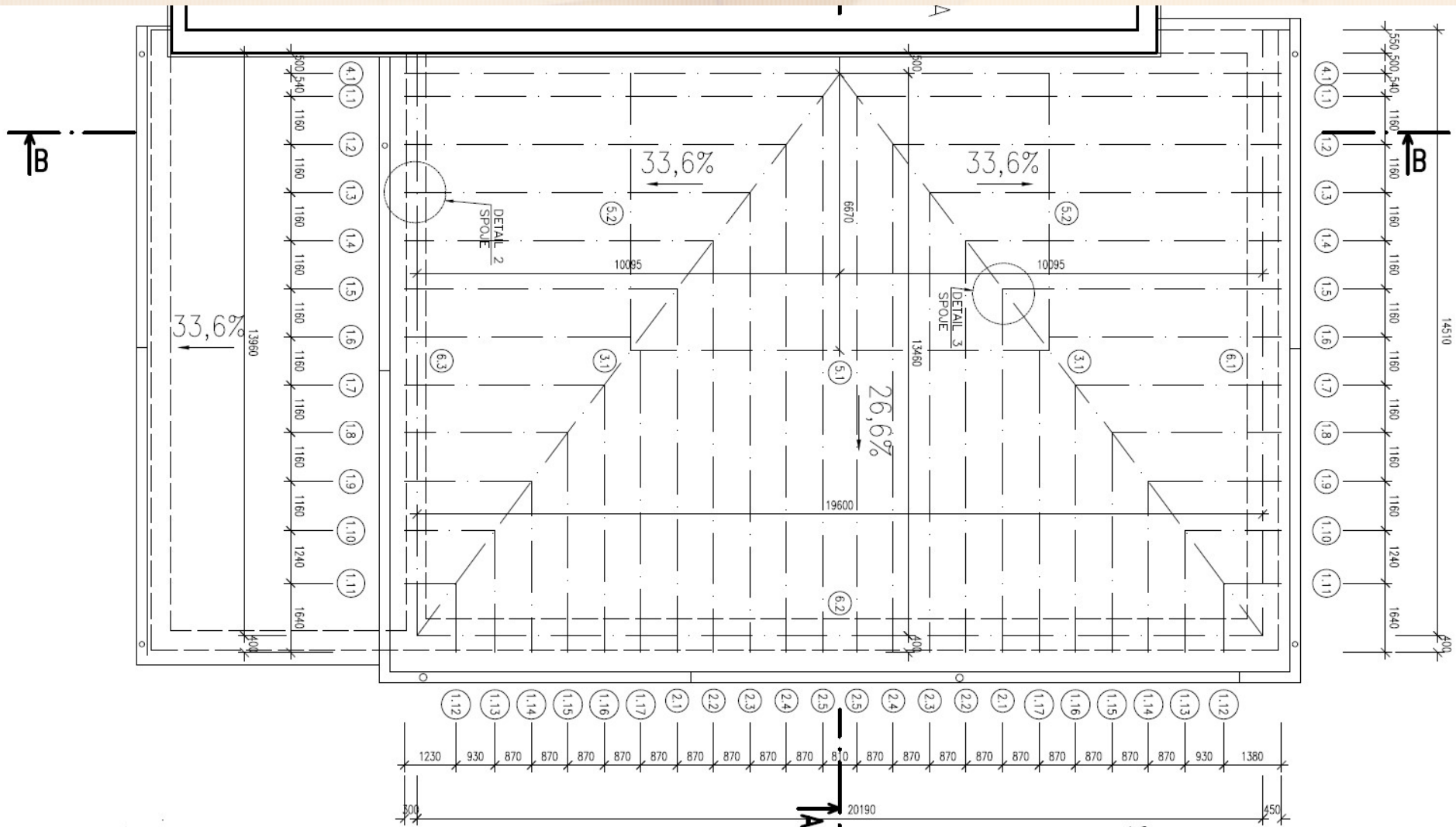
- Místo stavby: k.ú.Chomutov, parcela 3197/3, město Chomutov
- Typ objektu: stávající objekt tělocvičny
- Výpočetní software: SCIA Engineer 2017 (obecná rovina XYZ)
- Posuzovaná část: střešní konstrukce



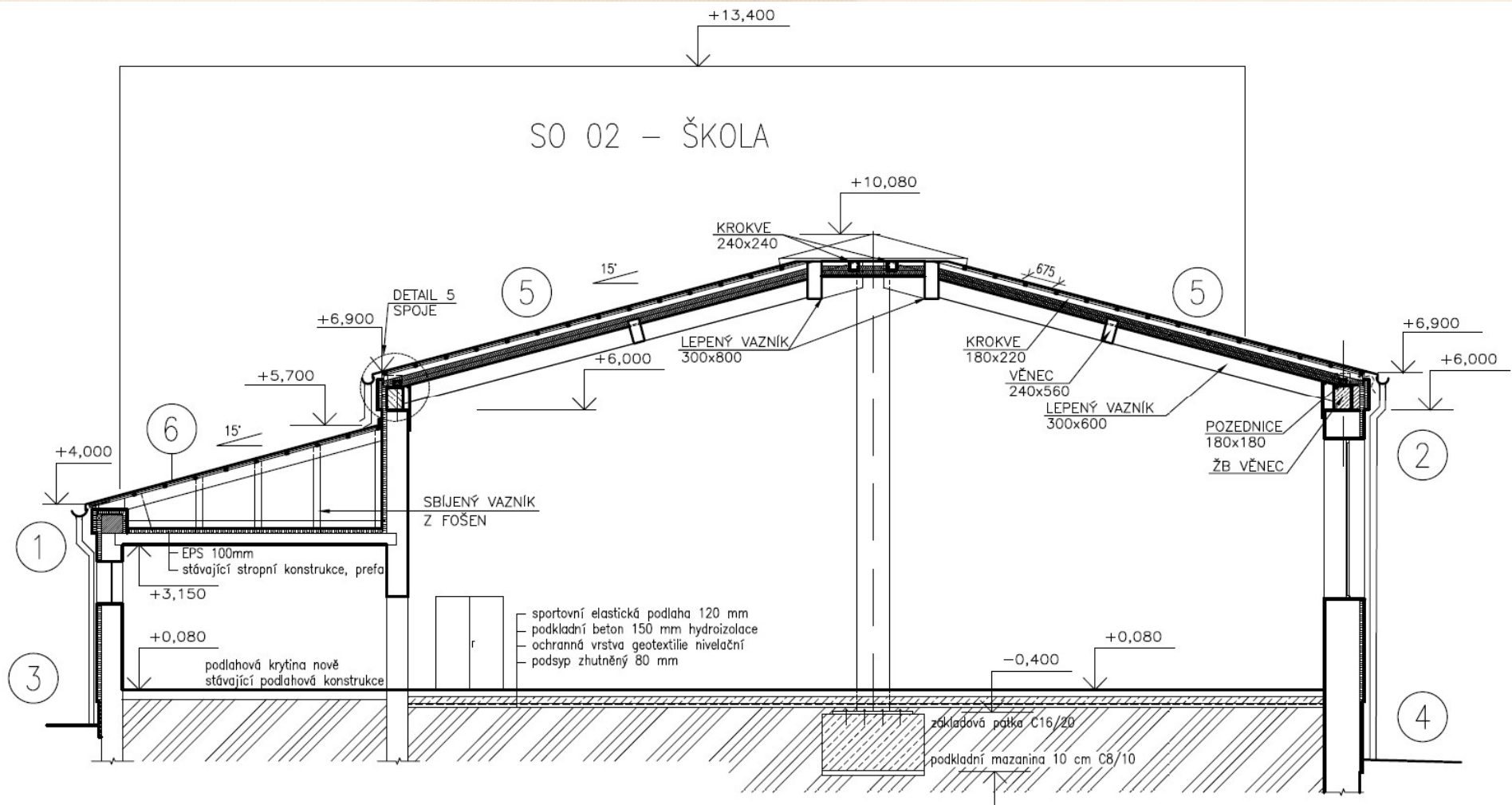
Materiály



Půdorys krovu

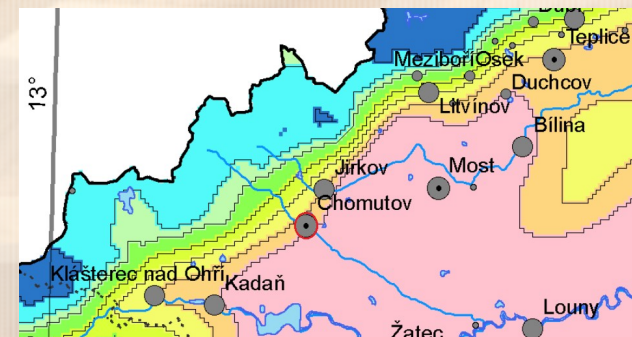
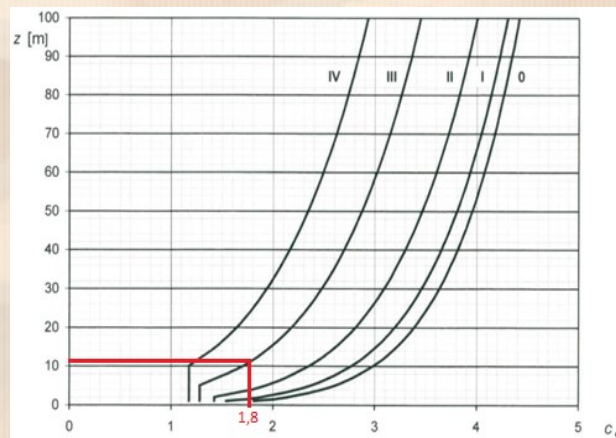
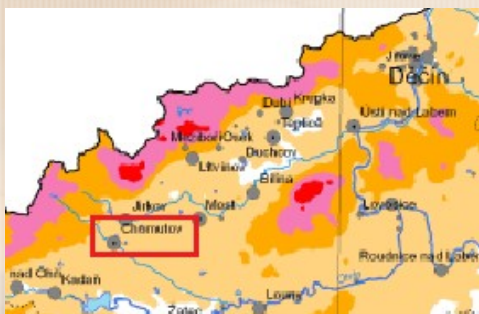


Řez



Zatížení

- Vítr (ČSN EN 1991-1-4) → K.T.III, V.O. II, $h < 11$ m, typ střechy valbová
- Sníh (ČSN EN 1991-1-3) → S.O. II, $s_k = 1,0$ kPa, sklon střechy $12-15^\circ < 30^\circ$ → $\mu_1 = 0,8$
- Stálé zatížení → $\Sigma 0,822$ kN/m²
- Vlastní tíha → software



Zatěžovací stavy a kombinace

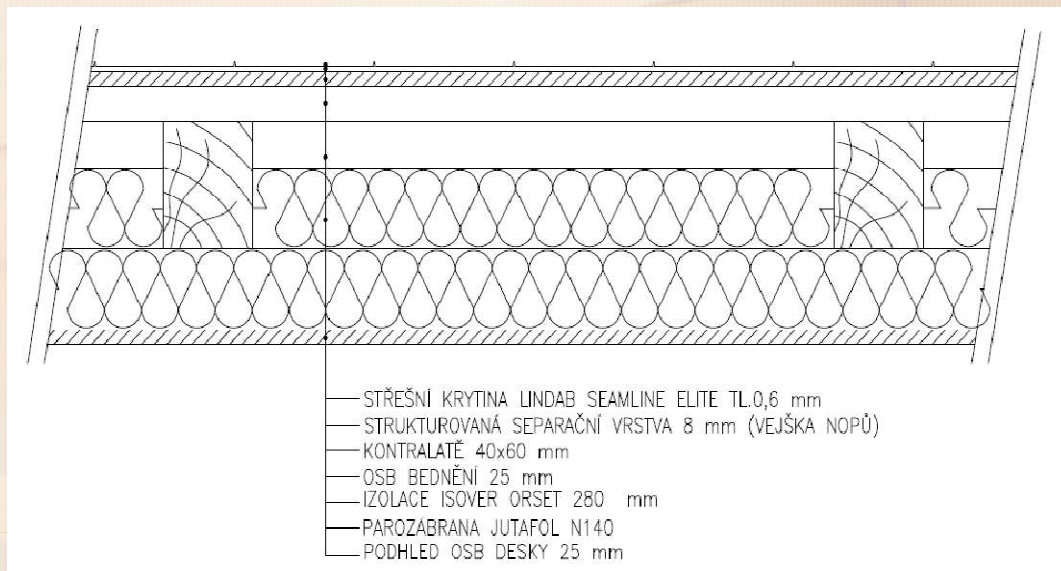
Zatěžovací stavy:

- ZS1-vl.tíha
- ZS2-ostatní stále zatížení
- ZS3-vítr $\theta=0^\circ$
- ZS4-vítr $\theta=90^\circ$ -zleva
- ZS5-vítr $\theta=90^\circ$ -zprava
- ZS6-sníh

Kombinace:

- Byli vytvořeny programem SCIA.
- Kombinace MSÚ → třída výsledků RC1
- Kombinace MSP → třída výsledků RC2

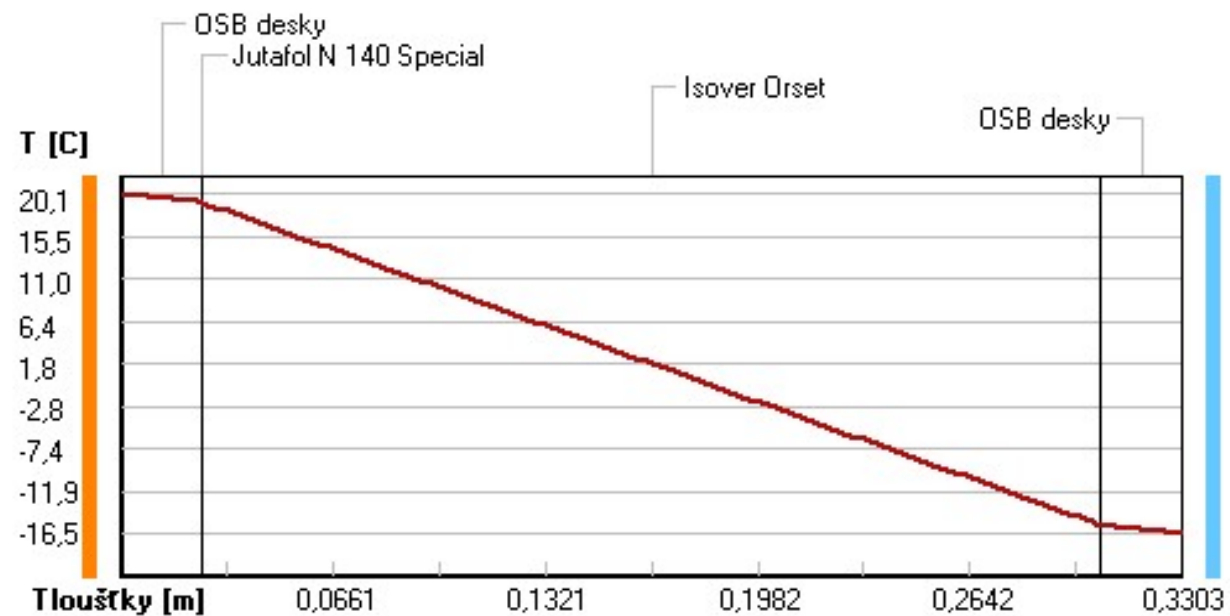
Návrh nové střešní konstrukce



	TLOUŠŤKA	OBJEMOVÁ TÍHA	G_k	$\gamma_{G,sup}$	G_d
SKLADBA	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
PODHLED OSB DESKY ⁽¹⁾	0,025	6,1	0,1525	1,35	0,2059
PAROZÁBRANA JUTATOP ⁽²⁾	-	-	0,0027	1,35	0,0036
IZOLACE ISOVER ORSET ⁽³⁾	0,28	0,3	0,084	1,35	0,1134
ODVĚTRÁNÍ	0,12	-	-	-	-
OSB BEDNĚNÍ ⁽¹⁾	0,025	6,1	0,1525	1,35	0,2059
KONTRALATĚ 40x60	0,06	3,5	0,21	1,35	0,2835
STRUKTUROVANÁ SEPAR. VRSTVA ⁽⁴⁾	-	-	0,0038	1,35	0,0051
STŘEŠNÍ KRYTINA LINDAB SEAMLINE ELITE ⁽⁵⁾	0,006	-	0,0035	1,35	0,0047
ZATÍŽENÍ CELKEM	-	-	0,609	-	0,8222

- Nelze s ní proto prokazovat plně
- zabudované konstrukce včetně
- naznačuje pouze možnosti plnění
- II. Požadavek na součinitel
- Požadavek: $U, N \leq U_{lim}$
- Vypočtená hodnota: $U = \dots$
- $U < U_{lim}$... POŽADAVEK JE :
- Vypočtený součinitel prostupu
- mostů (např. krokvi v zateplen
- III. Požadavky na šíření v

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Ukázka průběhů vnitřních sil na prvcích konstrukce

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

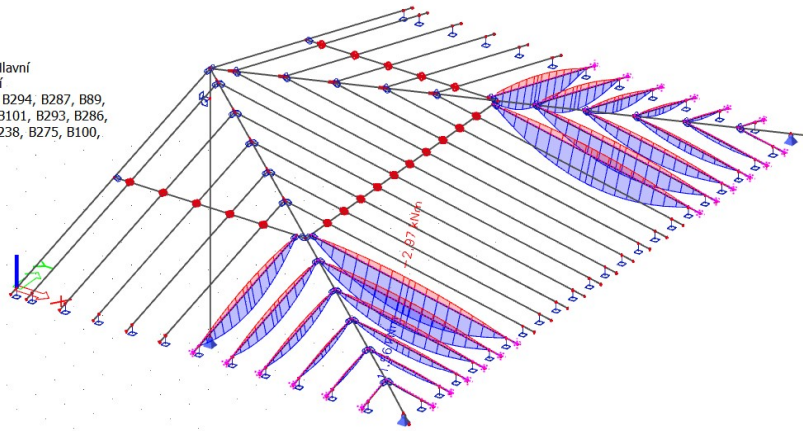
Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B240, B102, B294, B287, B89, B239, B256, B276, B101, B293, B286, B262, B88, B218, B238, B275, B100,



1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

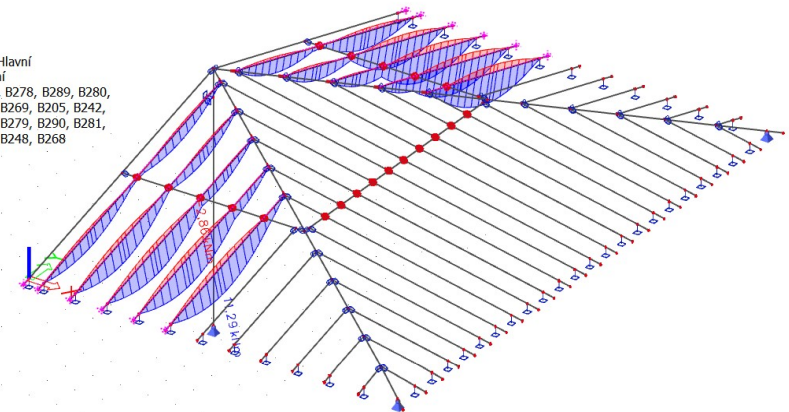
Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B250, B270, B278, B289, B280, B291, B193, B267, B269, B205, B242, B277, B288, B244, B279, B290, B281, B246, B266, B292, B248, B268



1D vnitřní síly

Hodnoty: N

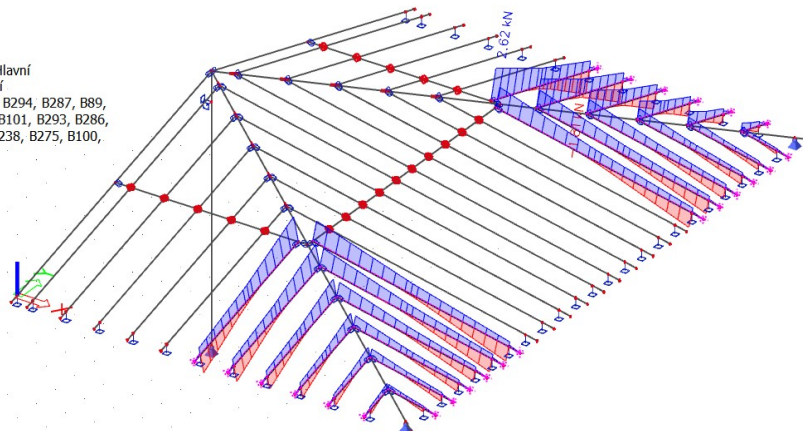
Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B240, B102, B294, B287, B89, B239, B256, B276, B101, B293, B286, B262, B88, B218, B238, B275, B100,



1D vnitřní síly

Hodnoty: N

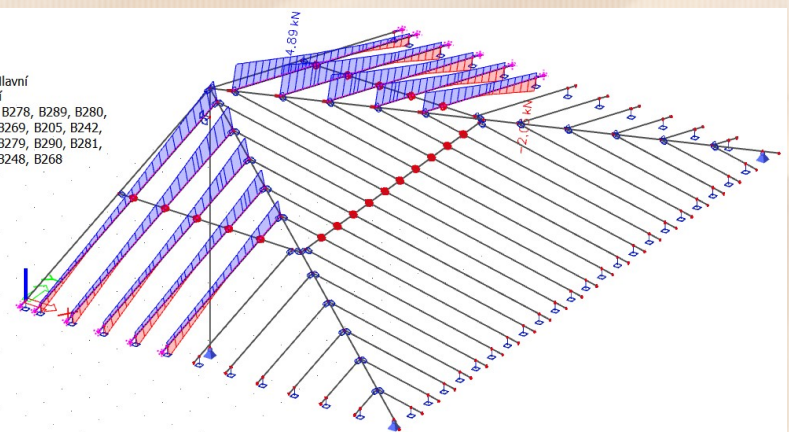
Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

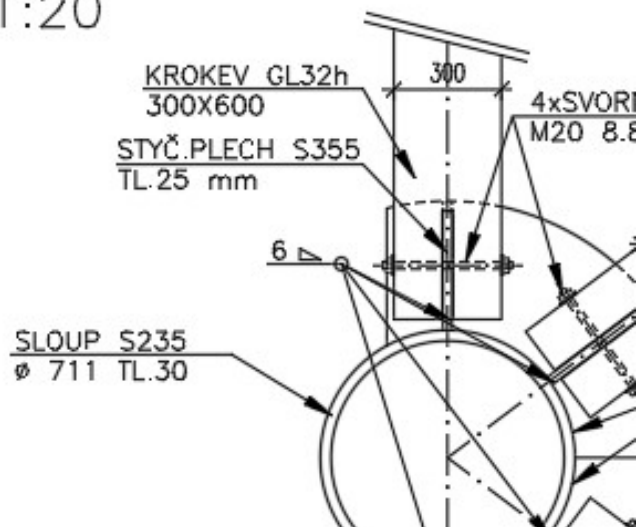
Extrém 1D: Globální

Výběr: B250, B270, B278, B289, B280, B291, B193, B267, B269, B205, B242, B277, B288, B244, B279, B290, B281, B246, B266, B292, B248, B268

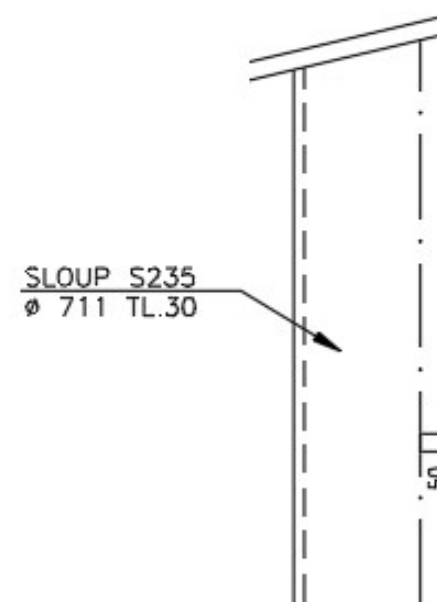


Ukázka návrhu řešení detailů

DETAIL 1
PŮDORYS
1:20



ŘEZ A-A
1:20

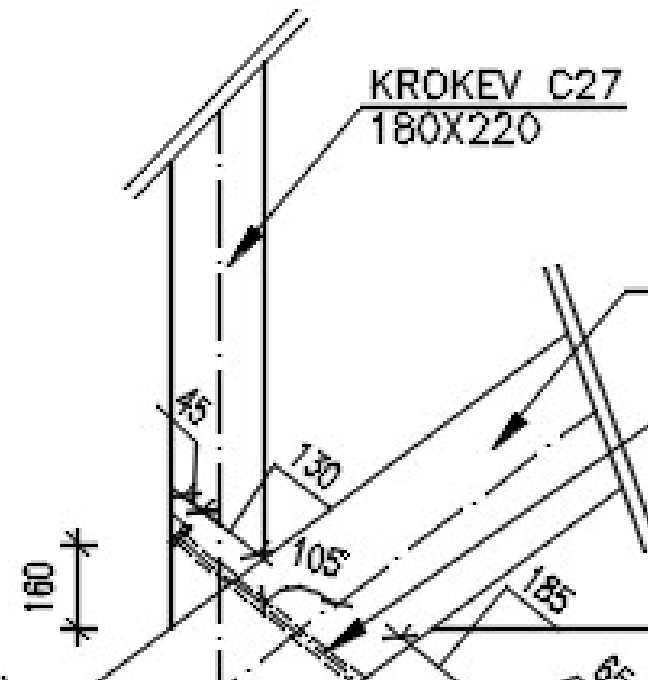


DETAIL 3

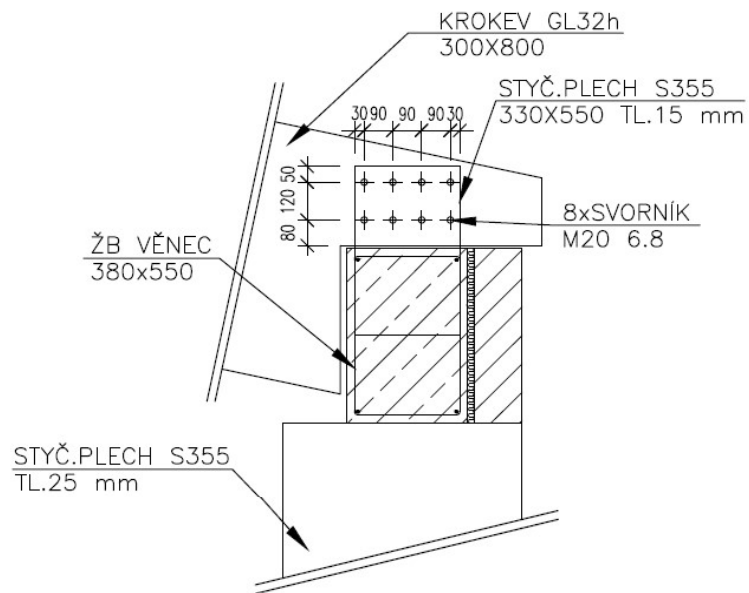
STYK NÁROŽNÍ KROKVE

PŮDORYS

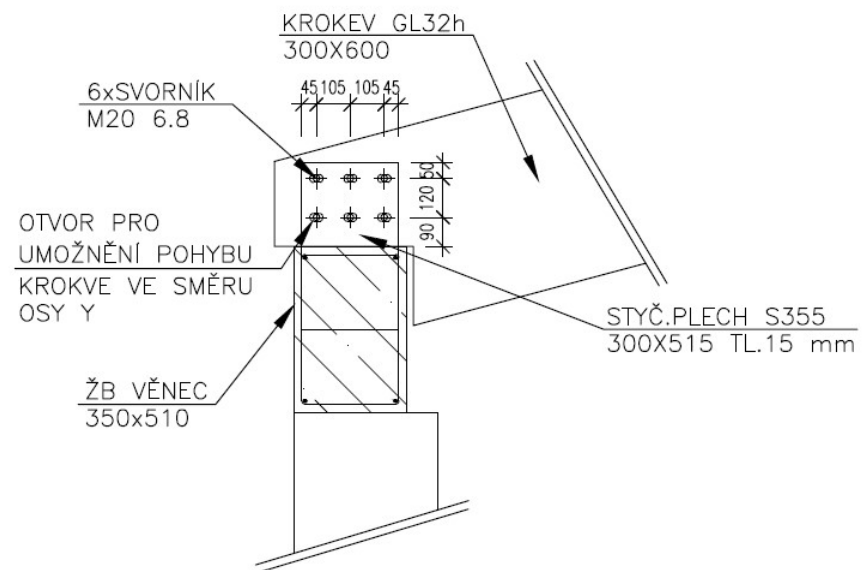
1:20



DETAIL 4 ULOŽENÍ NÁROŽNÍ KROKVE NA ZDIVO 1:20

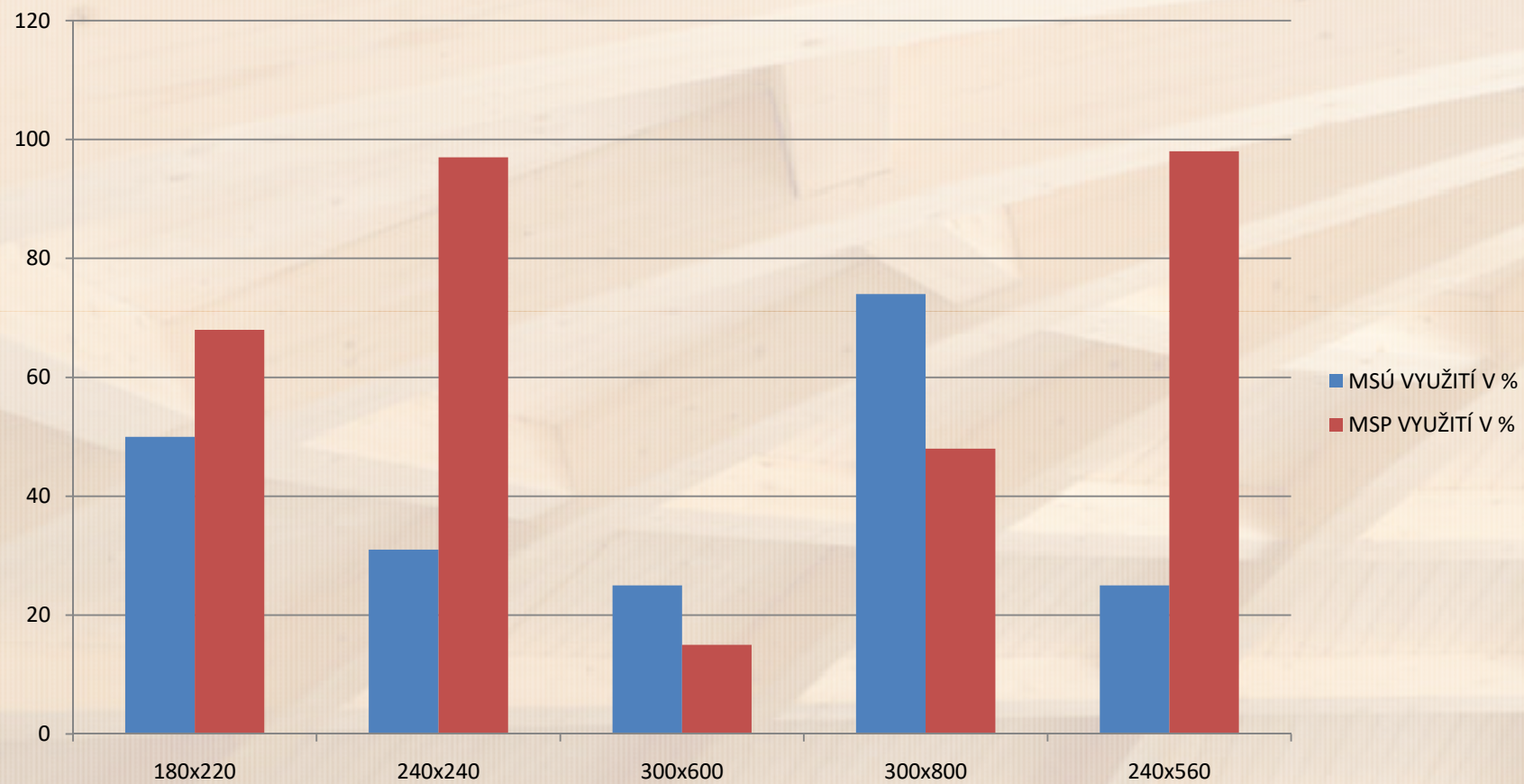


DETAIL 5 ULOŽENÍ KROKVE PŘI STĚNĚ NA ZDIVO 1:20



VYUŽITELNOST

VYUŽITELNOST DŘEVĚNÝCH PRVKŮ



Přehled výsledků v tabulce

NÁZEV PRVKU	PRŮŘEZ	MATERIÁL	TŘÍDA MAT.	DÉLKA PRVKU	N-TLAK	M _y
KROKEV O 1 POLI	180x220	ROSTLÉDŘEVO	C27	7,34 m	1,36 kN	11,56 kNm
KROKEV O 2 POLÍCH PRO 15°	180x220	ROSTLÉDŘEVO	C27	6,74 m	2,05 kN	11,29 kNm
KROKEV O 2 POLÍCH PRO 12°	240x240	ROSTLÉDŘEVO	C50	11,221 m	1,85 kN	20,24 kNm
NÁROŽNÍ KROKEV	300x800	LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO	GL 32h	17,541 m	72,62 kN	443,26 kNm
KROKEV PŘI STĚĚ	300x600	LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO	GL 32h	10,762 m	5,69 kN	91,76 kNm
VĚNEC ČÁST 12°	240x560	LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO	GL 32h	10,032 m	-	93,06 kNm
VĚNEC ČÁST 15°	240x560	LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO	GL 32h	6,67 m		
SLOUP	324x10	KONSTRUKČNÍ OCEL	S235	9 m	1,36 kN	-



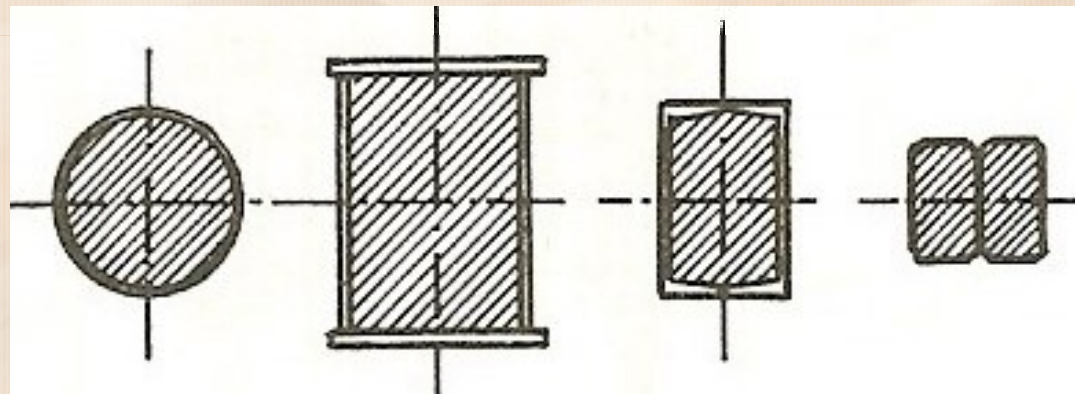
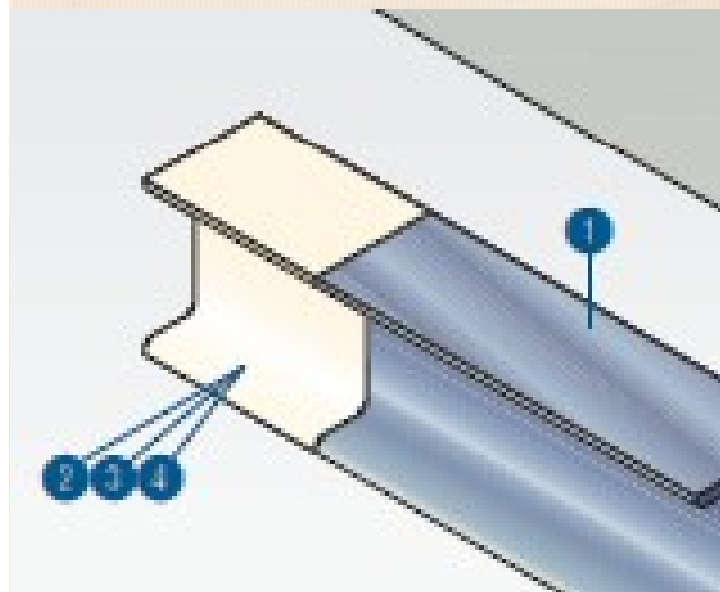
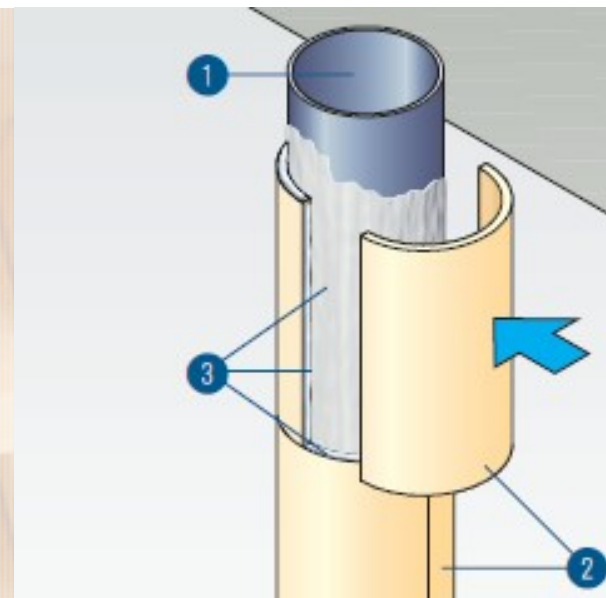
Děkuji za pozornost

Otázky od oponenta DP

- Která místa z celé Vámi navržené konstrukce budou nejslabší z hlediska účinků požáru a jak lze jejich požární odolnost zvětšit?
- Který součinitel zahrnuje "možnost vzniku trhlin" při smyku a jaký parametr nosníku jím redukuje?
- Vysvětlete pojmy používané v dřevěných konstrukcích - "Balloon-Frame", "Platform-Frame".

í bezpečnosti staveb je požární
ch konstrukcí charakterizována
snosti – R a časem (t) po který si
zachovat. U nechráněných nosných
požární odolnost pohybuje přibližně
20.

olnost ovlivňuje také návrhová –
á vychází ze stupně využití oceli μ_0 .
Požární bezpečnost staveb –



Součinitel zahrnující možnost vzniku trhlin+jaký parametr nosníku redukuje

$$b_{ef}=k_{cr}.b$$

b_{ef} =účinná šířka průřezu

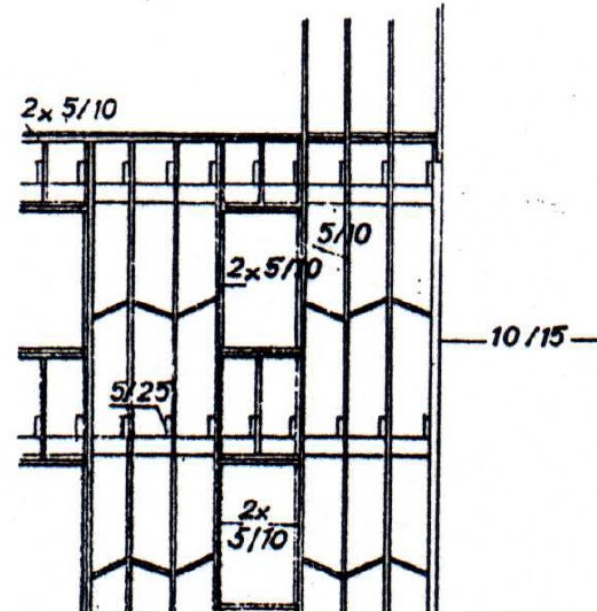
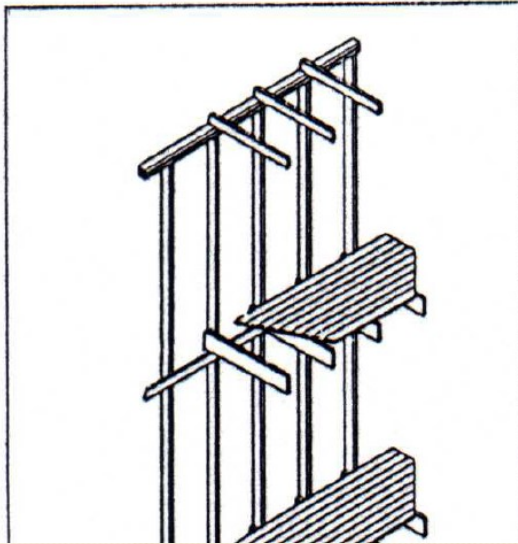
k_{cr} =součinitel trhlin pro únosnost ve smyku

$k_{cr}=0,67$ (rostlé a lepené lamelové dřevo)

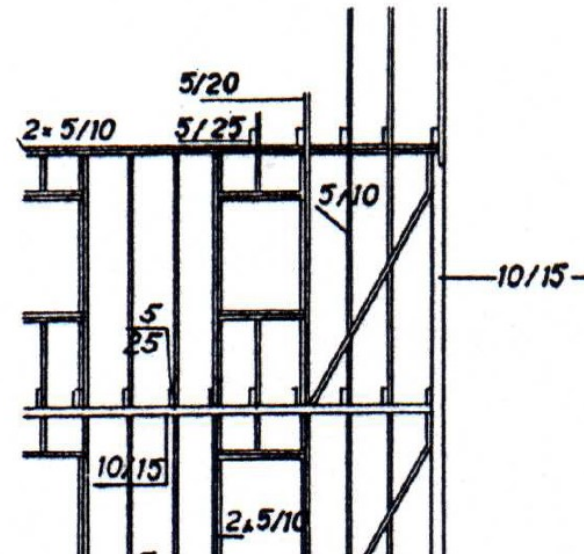
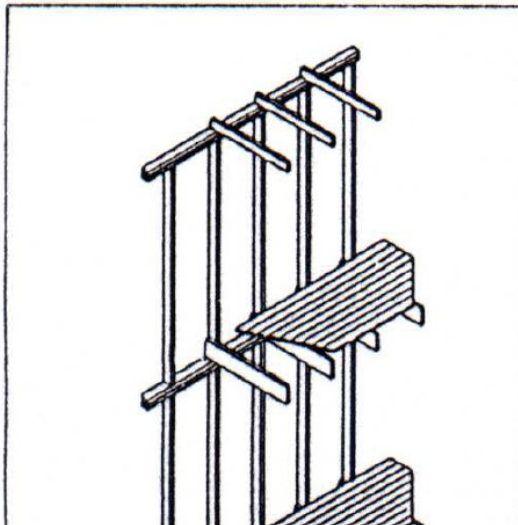
$k_{cr}=1,0$ (další výrobky na bázi dřeva)

b =šířka příslušné části prvku

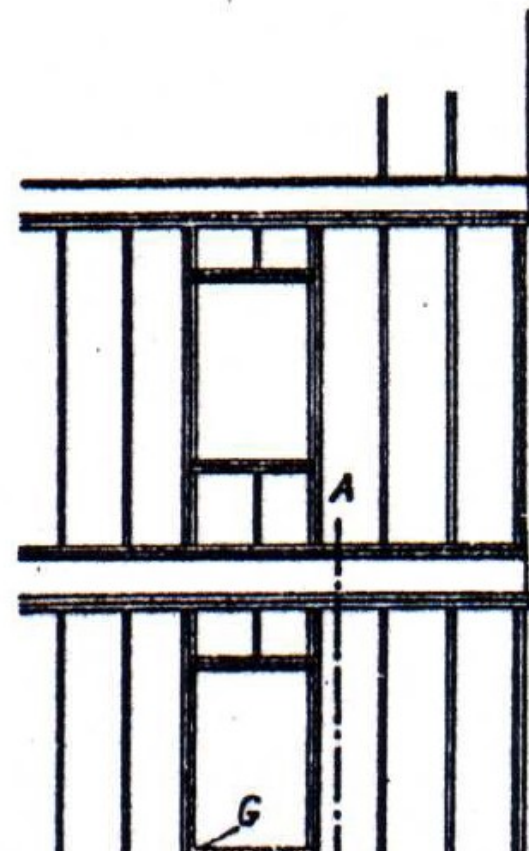
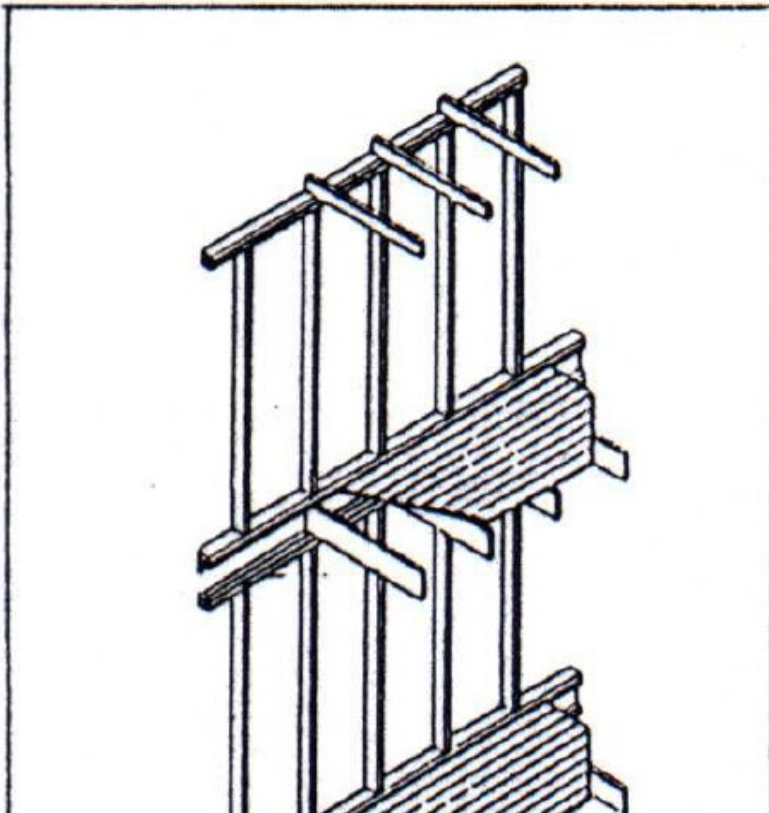
a)



b)



c)



FRAME TYPES

PLATFORM

BAL



ROOF FRAMING

SECOND FLOOR

FIRST FLOOR
FRAMING



Otázky od vedoucího DP

- Jak bude provedena úprava konce nárožní krokve při uložení na sloup? - detail 1, řez A-A. Z detailu vypadá, že konec nárožní krokve je zahnutý, což není výrobně proveditelné. Pokud je styčnickový plech vodorovně, pak by na nárožní krokvi mělo být uděláno vodorovné osedlání (vodorovný zářez)

ŘEZ A-A
1:20



V GL32h
30

S355

ROKEV GL32h
30X800

SLOUP S235
Ø 711 TL.30

