



Vysoká škola technická a ekonomická
v Českých Budějovicích
Ústav technicko-technologický



NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE VÍCEPDLAŽNÍHO OBJEKTU ZE DŘEVA

> BYTOVÝ DŮM <

Autor diplomové práce:

Vedoucí diplomové práce:

Oponent diplomové práce:

Bc. Ondřej Koc

doc. Dr. Ing. Luboš Podolka

Ing. Jan Čížek

Obsah:

- ① 1) Motivace a důvody k řešení daného problému
- ② 2) Cíl práce
- ③ 3) Návrh konstrukce
- ④ 4) Postup výpočtu
- ⑤ 5) Použité programy
- ⑥ 6) Dosažené výsledky
- ⑦ 7) Závěr a doplňující dotazy

1) Motivace a důvody k řešení daného problému

- Prohloubení znalostí o navrhování nosných konstrukce ze dřeva
- Aktuálnost daného tématu



Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

2) Cíl práce

- Architektonická studie objektu
- Statický výpočet nosné konstrukce garantující její stabilitu
- Details konstrukce z hlediska statického návrhu



Zdroj: vlastní

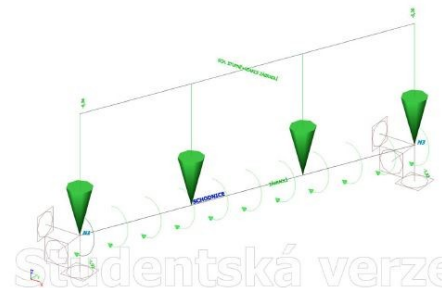
Hodnota pro výpočet / Jméno

Studentská verze

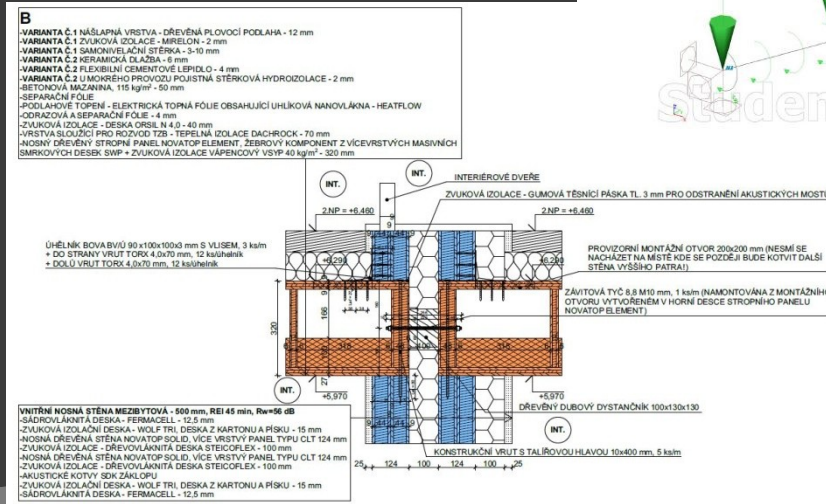


10. STÁLÉ ZATÍŽENÍ / Hodnota pro výpočet / Jméno

Studentská verze



Studentská verze



Zdroj: vlastní

Zdroj: Scia a Nemetschek COMPANY Scia Engineer 16.1

3) *Návrh konstrukce*

- *Stěnový systém NOVATOP SOLID – více vrstvý panel typu CLT=cross laminated timber ze smrkového dřeva (obvodové KCE, vnitřní nosné KCE a nenosné příčky)*



3) Návrh konstrukce

- *Stropní panely NOVATOP ELEMENT – žebrový komponent z vícevrstevných masivních smrkových desek SWP=solid wood panel + zvuková izolace vápencový vsyp 40 kg/m²*



4) *Postup výpočtu*

- ⊙ Statický výpočet pro jednotlivé konstrukce (stropy, stěny, základy):
- ⊙ *Stanovení a výpočet užitého zatížení*
- ⊙ *Vytvoření a posouzení modelu jednotlivých konstrukcí ve statickém programu Scia Engineer 16.1*

4) Postup výpočtu

- 1_ Stropní konstrukce typického podlaží v bytě



4) *Postup výpočtu*

- 2_ Stropní konstrukce typického podlaží schodišťového prostoru



4) Postup výpočtu

3_ Stropní konstrukce ploché střechy



Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

4) Postup výpočtu

- 4_ Překlad nad oknem
- 5_ Stěna 1.NP



4) *Postup výpočtu*

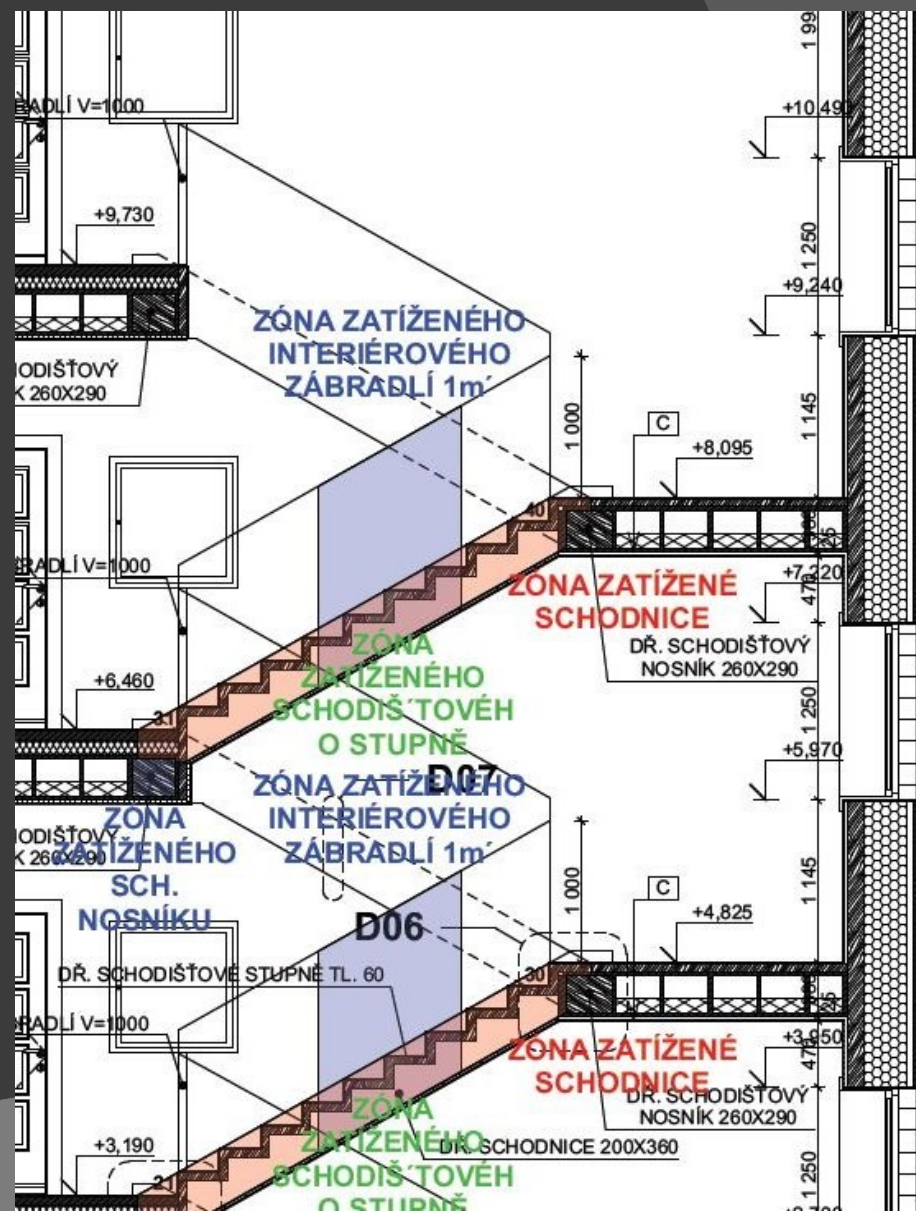
6_ Atika



Zdroj: vlastní

4) Postup výpočtu

- 7_ Interiérové zábradlí
- 8_ Schodišťový stupeň
- 9_ Schodnice
- 10_ Schodišťový nosník



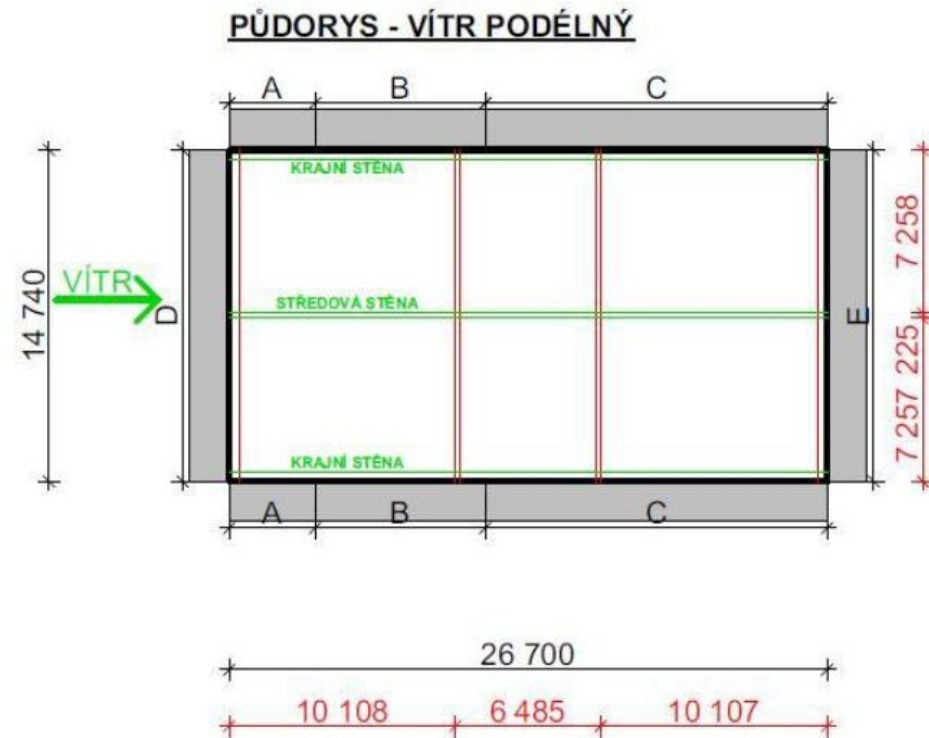
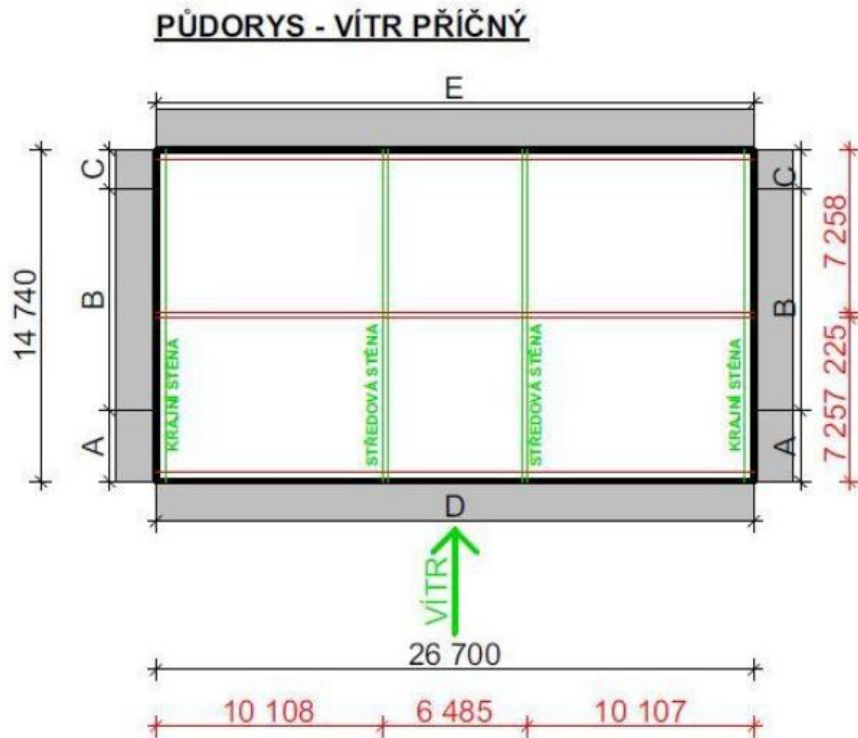
4) Postup výpočtu

- 11_ Základy obvodové stěny
- 12_ Základy vnitřní nosné stěny



4) Postup výpočtu

- 13_ Nosná ztužující stěna přenášející zatížení větrem



4) *Postup výpočtu*

- ⦿ **15_ Vodorovné zatížení od osob na nenosné příčky jednoho podlaží**
- ⦿ Příčka je ukotvena ve dvou bodech a to: Dolní ukotvené do stropní konstrukce (v 1.NP je ukotvena do základové desky) pomocí ocelových L profilů. Horní ukotvení je v rovině hlavy příčky a ta je ukotvena pomocí vrutu skrz stropní konstrukci do příčky pod touto stropní konstrukcí. Tudiž rozdělují vodorovné zatížení na 2 poloviny.
- ⦿ **Užitné zatížení obytných budov: kategorie A: $q_k = 0,5 \text{ kN/m}$
Zatěžovací výška příčky: 2,950 m**

4) *Postup výpočtu*

- ⊙ **Posouzení konstrukční detailů spojů konstrukce:**
- ⊙ **Detail D01: Napojení obvodové stěny na základ**
- ⊙ **Detail D02: Napojení obvodové stěny na strop**
- ⊙ **Detail D03: Napojení atiky na strop**
- ⊙ **Detail D04: Napojení stropu u vnitřní nosné stěny**
- ⊙ **Detail D05: Napojení schodiště nástupního ramene na strop**
- ⊙ **Detail D06: Napojení schodiště výstupního ramene na strop**
- ⊙ **Detail D07: Napojení zábradlí a schodišťových stupňů na schodnici**
- ⊙ **Detail D08: Napojení příčky na strop**
- ⊙ **Detail D09: Napojení rohu obvodové stěny**
- ⊙ **Detail D10: Napojení montážního spoje stěny**
- ⊙ **Detail D11: Napojení rohu příčky**
- ⊙ **Detail D12: Napojení vnitřní nosné stěny na stěnu obvodovou**
- ⊙ **Detail D13: Napojení příčky na nosnou stěnu**
- ⊙ **Detail D14: Napojení vnitřních nosných stěn**
- ⊙ **Detail D15: Napojení příček**

5) Použité programy

- ◉ Graphisoft *ArchiCAD* 20
- ◉ Microsoft *Word* 2007
- ◉ Microsoft *Excel* 2007
- ◉ Scia a Nemetschek COMPANY *Scia Engineer* 16.1
- ◉ *Stavební fyzika* - Svoboda Software - *Teplo* 2010

6) *Dosažené výsledky*

- Architektonická studie objektu



6) *Dosažené výsledky*

- Architektonická studie objektu



6) *Dosažené výsledky*

- Architektonická studie objektu



6) Dosažené výsledky

- Jednotlivé prvky statického výpočtu splňují podmínky stabilního posudku. >>> VYHOVUJE

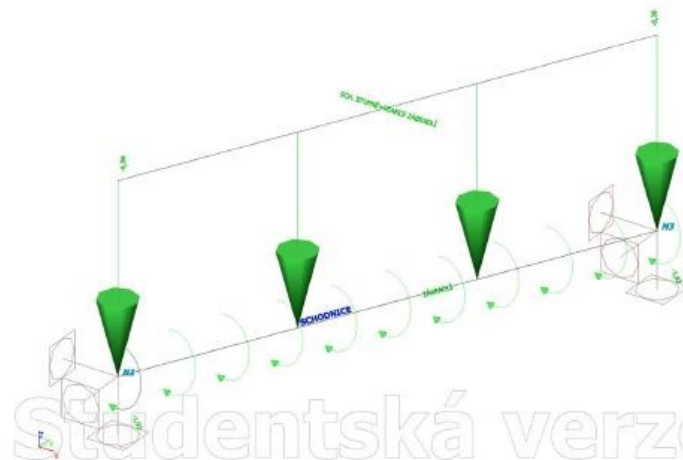
9. VLASTNÍ TÍHA / Hodnota pro výpočet / Jméno

Studentská verze



10. STÁLÉ ZATÍŽENÍ / Hodnota pro výpočet / Jméno

Studentská verze



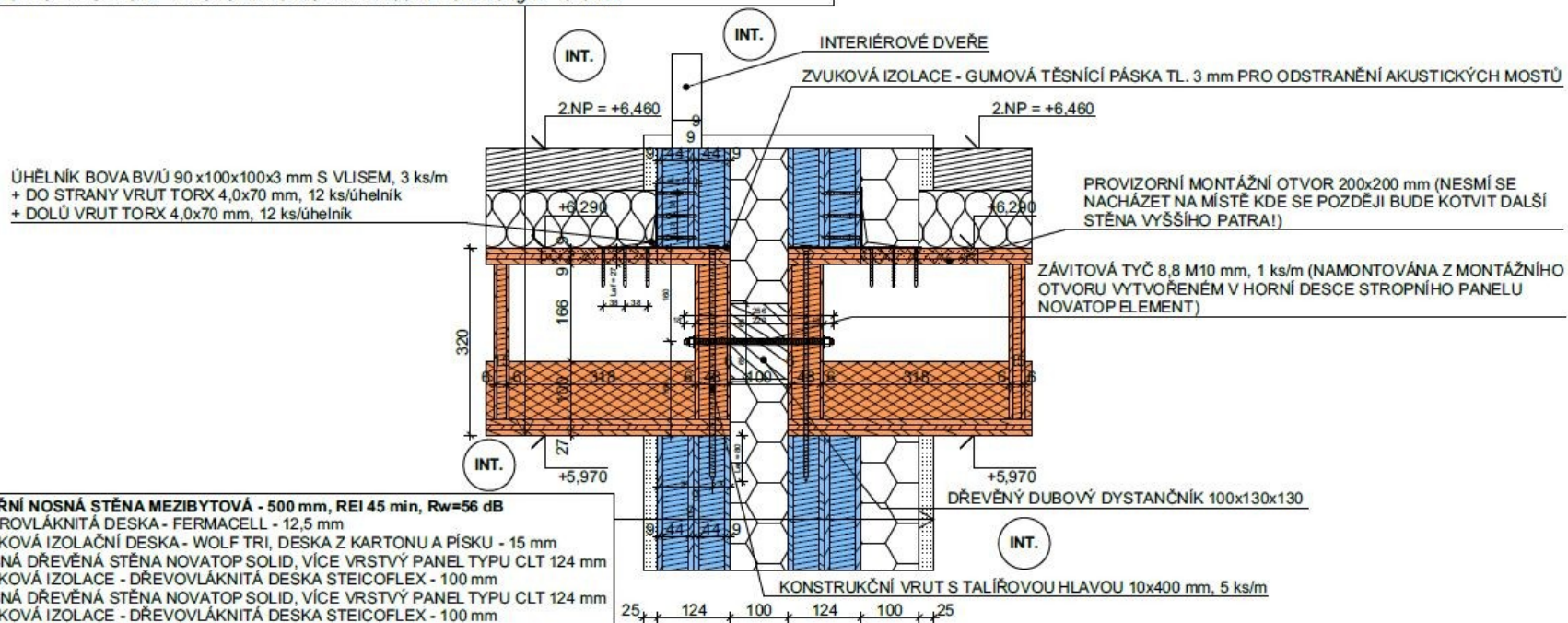
Studentská verze

6) Dosažené výsledky

- Detaily konstrukce z hlediska statického návrhu
- – ukázka 1 detailu

B

-VARIANTA Č.1 NÁŠLAPNÁ VRSTVA - DŘEVĚNÁ PLOVOCÍ PODLAHA - 12 mm
 -VARIANTA Č.1 ZVUKOVÁ IZOLACE - MIRELON - 2 mm
 -VARIANTA Č.1 SAMONIVELAČNÍ STĚRKA - 3-10 mm
 -VARIANTA Č.2 KERAMICKÁ DLAŽBA - 6 mm
 -VARIANTA Č.2 FLEXIBILNÍ CEMENTOVÉ LEPIDLO - 4 mm
 -VARIANTA Č.2 U MOKRÉHO PROVOZU POJIŠTNÁ STĚRKOVÁ HYDROIZOLACE - 2 mm
 -BETONOVÁ MAZANINA, 115 kg/m² - 50 mm
 -SEPARAČNÍ FÓLIE
 -PODLAHOVÉ TOPENÍ - ELEKTRICKÁ TOPNÁ FÓLIE OBSAHUJÍCÍ UHLÍKOVÁ NANOVLÁKNA - HEATFLOW
 -ODRAZOVÁ A SEPARAČNÍ FÓLIE - 4 mm
 -ZVUKOVÁ IZOLACE - DESKA ORSIL N 4,0 - 40 mm
 -VRSTVA SLOUŽÍCÍ PRO ROZVOD TZB - TEPELNÁ IZOLACE DACHROCK - 70 mm
 -NOSNÝ DŘEVĚNÝ STROPNÍ PANEL NOVATOP ELEMENT, ŽEBROVÝ KOMPONENT Z VÍCEVRSTVÝCH MASIVNÍCH SMRKOVÝCH DESEK SWP + ZVUKOVÁ IZOLACE VÁPENCOVÝ VSYP 40 kg/m² - 320 mm



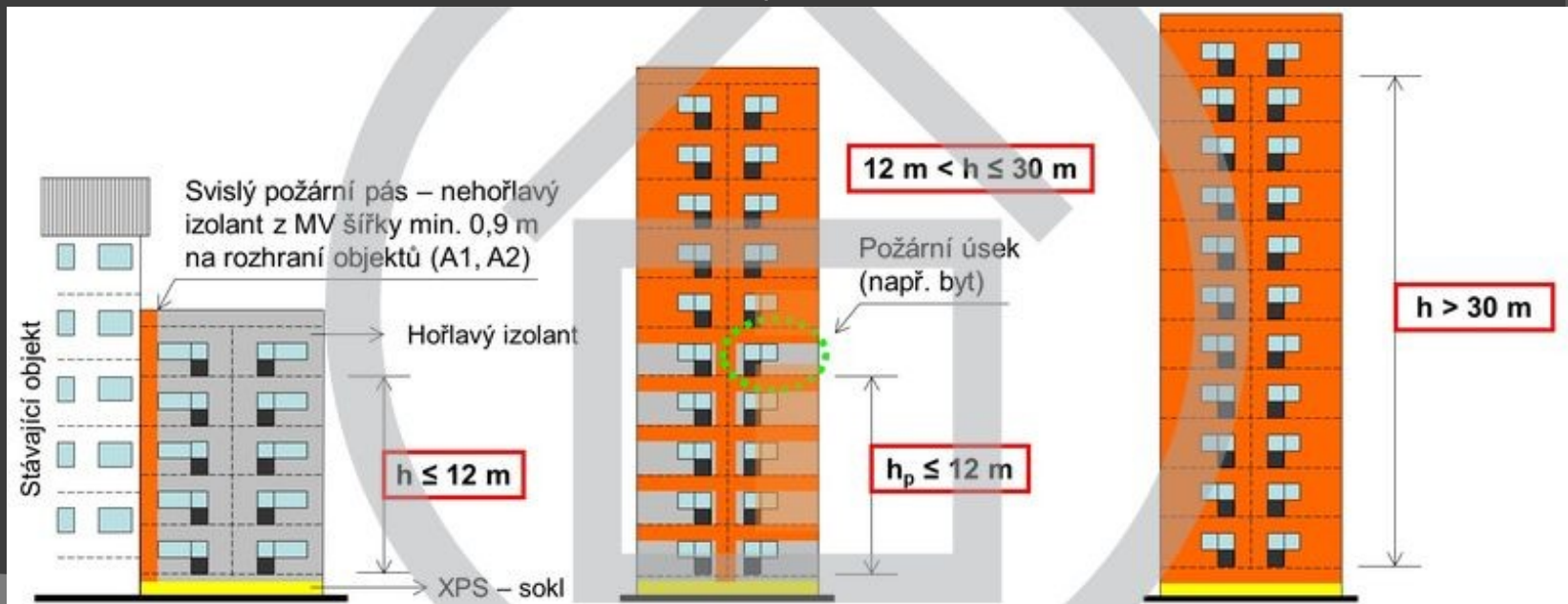
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA MEZIBYTOVÁ - 500 mm, REI 45 min, Rw=56 dB
 -SÁDROVLÁKNITÁ DESKA - FERMACELL - 12,5 mm
 -ZVUKOVÁ IZOLAČNÍ DESKA - WOLF TRI, DESKA Z KARTONU A PÍSKU - 15 mm
 -NOSNÁ DŘEVĚNÁ STĚNA NOVATOP SOLID, VÍCE VRSTVÝ PANEL TYPU CLT 124 mm
 -ZVUKOVÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA STEICOFLEX - 100 mm
 -NOSNÁ DŘEVĚNÁ STĚNA NOVATOP SOLID, VÍCE VRSTVÝ PANEL TYPU CLT 124 mm
 -ZVUKOVÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA STEICOFLEX - 100 mm
 -AKUSTICKÉ KOTVY SDK ZÁKLOPU
 -ZVUKOVÁ IZOLAČNÍ DESKA - WOLF TRI, DESKA Z KARTONU A PÍSKU - 15 mm
 -SÁDROVLÁKNITÁ DESKA - FERMACELL - 12,5 mm

5) Závěr a doplňující dotazy

- Doplňující dotazy vedoucího práce, doc. Dr. Ing. Luboš Podolka:
- 1) Existovala by pro navržený bytový dům i jiná varianta řešení nosné konstrukce než použitý stěnový zděný systém ze dřeva.
 - Další konstrukční systém ze dřeva je žebrový stavební systém.
 - -Balloon-frame
 - -Platform-frame
- 2) Jak by se změnilo řešení objektu pokud by objekt měl garáže umístěné v suterénu a přízemí bylo využito jak pro bytové tak nebytové prostory ?
 - Umístění garáží v suterénu je možné, ale jedná se o malý objekt a nájezdové a výjezdové rampy pro vozidla by zabírali velký prostor.
 - Změna přízemí na nebytové prostory je možná, osazené příčky je možné poskládat jiným způsobem a vytvořit tak například skladovací prostory pro jednotlivé byty.

5) Závěr a doplňující dotazy

- Doplňující dotazy oponenta práce, Ing. Jan Čížek:
- 1) Co jsou požární pásy? Z jakých materiálů jsou zpravidla prováděny a kdy je nutné jejich použití?
- Požární pásy jsou svislé i vodorovné, jsou to požárně odolné části na hranici požárních úseků. Jejich hlavní funkce je omezení šíření účinku požáru. Základní rozměr požárních pásů pro občanskou výstavbu je 0,9 m. Požární pásy musí být z konstrukce DP1 (konstrukce DP1 nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru)
- Navrhovaná budova má požární výšku 9,73 m



5) Závěr a doplňující dotazy

- ⊙ Doplňující dotazy oponenta práce, Ing. Jan Čížek:
- ⊙ 2) Jaké znáte jiné konstrukční systémy dřevostaveb? Co je 'balloon frame' a 'platform frame'?
- ⊙ Další konstrukční systém ze dřeva je žebrový stavební systém.
- ⊙ U konstrukčního systému Balloon-frame prochází stěnové sloupky průběžně přes všechny podlaží.
- ⊙ U konstrukčního systému Platform-frame neprochází stěnové sloupky průběžně přes všechny podlaží, jsou pouze na konstrukční výšce 1 podlaží

5) Závěr a doplňující dotazy

- Doplňující dotazy oponenta práce, Ing. Jan Čížek:
- 3) Co je zateplovací systém ETICS? Popište tradiční skladbu tohoto systému.
- Zateplovací systém ETICS je mezinárodně označená zkratka pro kontaktní zateplovací systém.
- ETICS=external thermal insulation composite system
- Skladba ETICS:
 - -lepící hmota
 - -tepelná izolace + mechanický kotvící prvek
 - -lepící hmota + výztužná skleněná síťovina
 - -finální povrchová úprava

Dotazy, připomínky?

Děkuji za pozornost