



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ, a. s.
pracoviště Zlín, K Cihelně 304, 764 32 Zlín - Louky

Zkušebna fyzikálních vlastností materiálů, konstrukcí a budov - Zlín
Zkušební laboratoř č. 1007.1 akreditovaná ČIA



Protokol o zkoušce č. 135/15

Laboratorní měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti
podle ČSN EN ISO 10140-2, ČSN EN ISO 10140-3

**Předmět zkoušky: dřevěné stropní panely se vsypem, s dubovou parketovou
podlahou, s betonovou mazaninou, s izolacemi Isover, Steico a Starlon**

Číslo zakázky: 563 339

Počet stran: 8
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1e

Objednatel: **AGROP NOVA a.s.**
Ptenský Dvorek 99
798 43 Ptení

Datum převzetí vzorků: 01.04.2015

Datum vykonání zkoušky: 01.04.2015

Zkoušku provedla laboratoř stavební akustiky

Technický vedoucí laboratoře: Ing. Miroslav Figalla

Vedoucí zkušební laboratoře č. 1007.1:

Ing. Miroslav Figalla

Akreditovaná zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledek zkoušky se týká pouze předmětu této zkoušky a neznamená schválení nebo osvědčení zkoušeného výrobku. Protokol o zkoušce nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu zkušební laboratoře jinak, než celý.

Dne: 10.04.2015



1. Zadání zkoušky

Zkouška byla provedena na základě objednávky, číslo zakázky 563 339.

2. Předmět zkoušky

Laboratorní měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti podle ČSN EN ISO 10140-2, ČSN EN ISO 10140-3.

Zkoušený prvek: dřevěné stropní panely s vápencovým vsypem, s dubovou parketovou podlahou, s betonovou mazaninou, s izolacemi Isover, Steico a Starlon. Stropní panely NOVATOP ELEMENT jsou velkoplošné žebrové komponenty vyrobené z vícevrstvých masivních smrkových desek (SWP). Jedná se o konstrukční prvek pro dřevostavby. Konstrukce elementu je tvořena nosnou spodní deskou, na ní jsou nalepena příčná a podélná žebra. Dutiny jsou vyplněny vápencovým vsypem. Celá konstrukce je uzavřena horní deskou, na kterou se pokládají vrstvy podlahy. Spojení desek a žeber se provádí lepením a lisováním za studena.

Výkresy stropu jsou uvedeny na str. 7 a 8.

3. Zkušební vzorek

Objednatel dodal materiál pro stropní konstrukci dne 01.04.2015. Strop o rozměrech 3600 x 3000 mm byl sestaven ze dvou elementů ve zkušebním otvoru pro horizontální prvky. Boční spáry po obvodu stropu byly utěsněny textilním provazcem a pryžovým profilem. Montáž stropu provedl objednatel společně s pracovníky laboratoře.

4. Použité předpisy a měřicí technika

4.1 Předpisy

- ČSN EN ISO 10140-1 Akustika - Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí. Část 1: Aplikační pravidla pro určité výrobky,
- ČSN EN ISO 10140-2 Akustika - Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí. Část 2: Měření vzduchové neprůzvučnosti,
- ČSN EN ISO 10140-3 Akustika. Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí. Část 3: Měření kročejové neprůzvučnosti,
- ČSN EN ISO 10140-4 Akustika - Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí. Část 4: Měřicí postupy a požadavky,
- ČSN EN ISO 717-1 Akustika - Hodnocení zvukově izolačních vlastností staveb a stavebních konstrukcí. Vzduchová neprůzvučnost staveb a stavebních konstrukcí.
- ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukově izolačních vlastností stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2: Kročejová neprůzvučnost

Související normy:

- ČSN EN ISO 10140-5 Akustika - Hodnocení zvukově izolačních vlastností staveb a stavebních konstrukcí. Požadavky na zkušební zařízení a přístrojové vybavení.
- ČSN EN 20140-2 Akustika - Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2: Zjištění, ověření a aplikace přesných údajů.

4.2 Přístroje

- analyzátor Norsonic RTA 840 M 07 2024
- měřicí mikrofón B.K. M 07 2005
- akustický kalibrátor B.K. M 07 2015
- normalizovaný zdroj kročejového hluku B.K. I 10 780
- zesilovač AM-39 I 05160
- všesměrový zdroj zvuku I 52346

5. Zkušební postup

5.1 Vzduchová neprůzvučnost

Měření se provádí ve zvukových komorách, které splňují požadavky ČSN EN ISO 10140-5. Zkušební vzorek se zabuduje mezi místnost zdroje a místnost příjmu do měřicího otvoru pro horizontální prvky. V místnosti zdroje se vybudí ustálený zvuk se spojitým spektrem v pásmu od 100 (50) Hz do 5000 Hz. Měří se střední hladiny akustického tlaku (v dB) v obou místnostech. Neprůzvučnost R je určena vztahy

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A} \quad (\text{dB}), \quad A = \frac{0,16 V}{T} \quad (\text{m}^2)$$

kde L_1 je střední hladina akustického tlaku v místnosti zdroje,
 L_2 .. střední hladina akustického tlaku v místnosti příjmu,
 S ... plocha zkoušeného vzorku v m^2 ,
 A ... ekvivalentní pohltivá plocha v místnosti příjmu v m^2 .
 V ... objem místnosti příjmu, v m^3 ,
 T ... doba dozvuku v místnosti příjmu, v sekundách.

Z hodnot neprůzvučnosti R v třetinooktávových pásmech 100 až 3150 Hz se pomocí směrné křivky postupem podle ČSN EN ISO 717-1 stanoví jednočíselná veličina - vážená neprůzvučnost R_w a faktory přizpůsobení spektru C , C_{tr} .

5.2 Kročejová neprůzvučnost

Na měřený strop se umístí normalizovaný zdroj kročejového hluku. Měří se střední hladiny akustického tlaku v místnosti příjmu (dolní místnosti) v jednotlivých třetinooktávových pásmech od 100 (50) Hz do 5000 Hz. Normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku L_n se určí podle vztahu

$$L_n = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0} \quad (\text{dB}),$$

kde L_i je střední hladina akustického tlaku v místnosti příjmu,
 A ... ekvivalentní pohltivá plocha v v místnosti příjmu v m^2 ,
 A_0 .. referenční hodnota, $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Z hodnot L_n v třetinooktávových pásmech 100 až 3150 Hz se pomocí směrné křivky postupem podle ČSN EN ISO 717-2 stanoví jednočíselná veličina - vážená normovaná hladina kročejového zvuku $L_{n,w}$ a faktor přizpůsobení spektru C_i .

6. Výsledky měření

Evid. číslo	Popis stropu	Vzduchová neprůzvučnost Kročejová neprůzvučnost
84/15 83/15	Dřevěné stropní panely se vsypem, s dubovou parketovou podlahou, s betonovou mazaninou, s izolacemi Isover, Steico a Starlon	$R_w (C; C_{tr}) = 63 (-2; -6) \text{ dB}$ $L_{n,w} (C_i) = 44 (0) \text{ dB}$

Průběhy neprůzvučnosti a normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku v závislosti na kmitočtu a další údaje o měření jsou uvedeny na standardních měřicích záznamech na str. 5 a 6.

7. Nejistota měření

Nejistota měření se vyjadřuje podle ČSN EN 20140-2 pomocí ukazatelů opakovatelnosti r a reprodukovatelnosti R , což jsou hodnoty, pod nimiž bude s pravděpodobností 95 % ležet absolutní hodnota rozdílu výsledků zkoušek, provedených za předepsaných podmínek. Pro jednočíselné veličiny R_w a $L_{n,w}$ jsou ukazatele opakovatelnosti $r = 1$ dB, ukazatele reprodukovatelnosti $R = 2$ dB.

Protokol vypracoval a za zkoušku zodpovídá: Ing. Miroslav Figalla

Vzduchová neprůzvučnost podle ČSN EN ISO 10140-2

Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

Evid. číslo:

84/15

Objednatel:
AGROP NOVA a.s.
Ptenský Dvůrek 99
798 43 Ptení

Výrobek: dřevěný strop s podlahou

Složení konstrukce:

- podlaha: dubová parketová podlaha tl. 12 mm, 7 kg/m², Steico Underfloor tl. 5 mm, 1 kg/m², betonová mazanina tl. 50 mm, 120 kg/m², Isover TDPT tl. 20 mm, 2,3 kg/m², Isover TDPT tl. 30 mm, 3,2 kg/m², Starlon tl. 6 mm (XPS), 0,2 kg/m²,
- strop: horní deska NOVATOP ELEMENTS tl. 27 mm, příčná a podélná žebra 180 mm + vápencový vsyp 80 kg/m², spodní deska NOVATOP ELEMENTS tl. 33 mm.

Rozměry stropu: 3600 mm x 3000 mm, tloušťka 363 mm, plošná hmotnost 256 kg/m².

Podmínky zkoušky

Zkušební plocha: 10 m²
Objem místnosti zdroje: 90 m³
Objem místnosti příjmu: 75 m³

Datum zkoušky: 01.04.2015

Teplota vzduchu: 19 °C

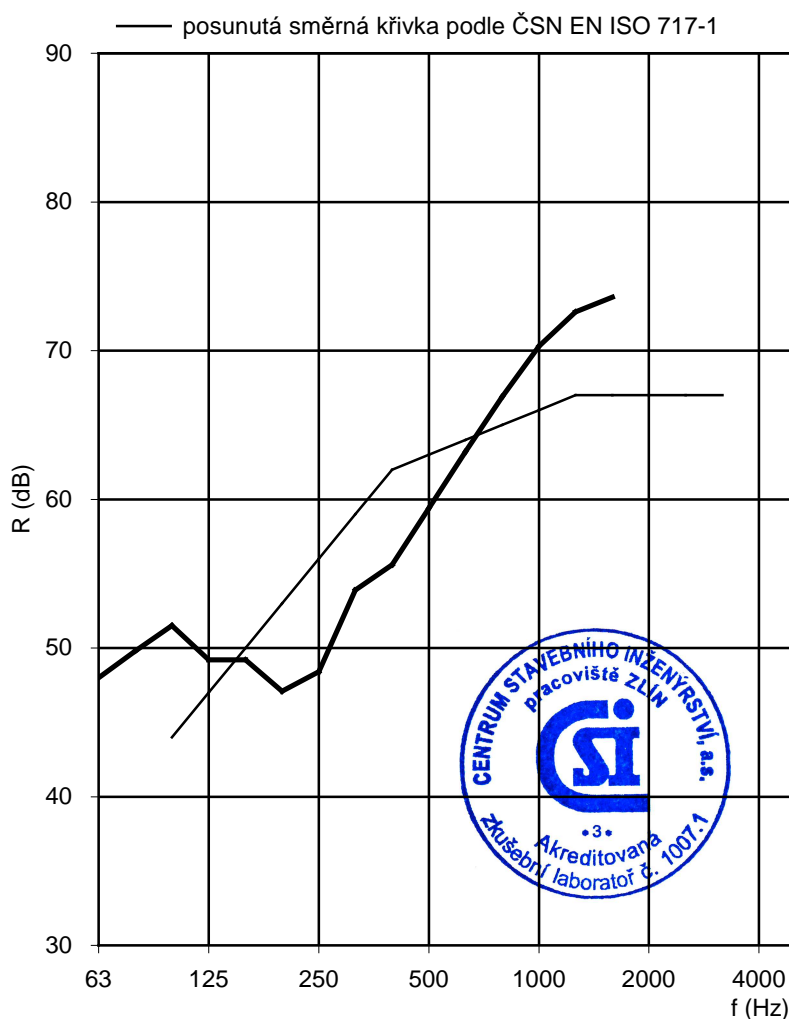
Relativní vlhkost: 46 %

Atmosférický tlak: 977 hPa

Frekv. (Hz)	R 1/3 okt. (dB)
50	28,9
63	48,0
80	49,8
100	51,5
125	49,2
160	49,2
200	47,1
250	48,4
315	53,9
400	55,6
500	59,4
630	63,2
800	66,9
1000	70,3
1250	72,6
1600	73,6
2000	>72,4
2500	>71,0
3150	>70,2
4000	>69,9
5000	>68,4

Vyhodnocení podle EN ISO 717-1

R_w (C; C_{tr}) = 63 (-2; -6) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -3 dB, C_{tr,50-3150} = -11 dBC₅₀₋₅₀₀₀ = -2 dB, C_{tr,50-5000} = -11 dBC₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB, C_{tr,100-5000} = -6 dB

Centrum stavebního inženýrství a.s.
pracoviště Zlín

Datum: 10.04.2015

Ing. Miroslav Figalla
vedoucí laboratoře

Kročejová neprůzvučnost podle EN ISO 10140-3

Laboratorní měření kročejové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

Evid. číslo:

83/15

Objednatel:
AGROP NOVA a.s.
Ptenský Dvorek 99
798 43 Ptení

Výrobek: dřevěný strop s podlahou

Složení konstrukce:

- podlaha: dubová parketová podlaha tl. 12 mm, 7 kg/m², Steico Underfloor tl. 5 mm, 1 kg/m², betonová mazanina tl. 50 mm, 120 kg/m², Isover TDPT tl. 20 mm, 2,3 kg/m², Isover TDPT tl. 30 mm, 3,2 kg/m², Starlon tl. 6 mm (XPS), 0,2 kg/m²,
- strop: horní deska NOVATOP ELEMENTS tl. 27 mm, příčná a podélná žebra 180 mm + vápencový vsyp 80 kg/m², spodní deska NOVATOP ELEMENTS tl. 33 mm.

Rozměry stropu: 3600 mm x 3000 mm, tloušťka 363 mm, plošná hmotnost 256 kg/m².

Podmínky zkoušky

Zkušební plocha: 10 m²
Objem místnosti zdroje: 90 m³
Objem místnosti příjmu: 75 m³

Datum zkoušky: 01.04.2015

Teplota vzduchu: 19 °C

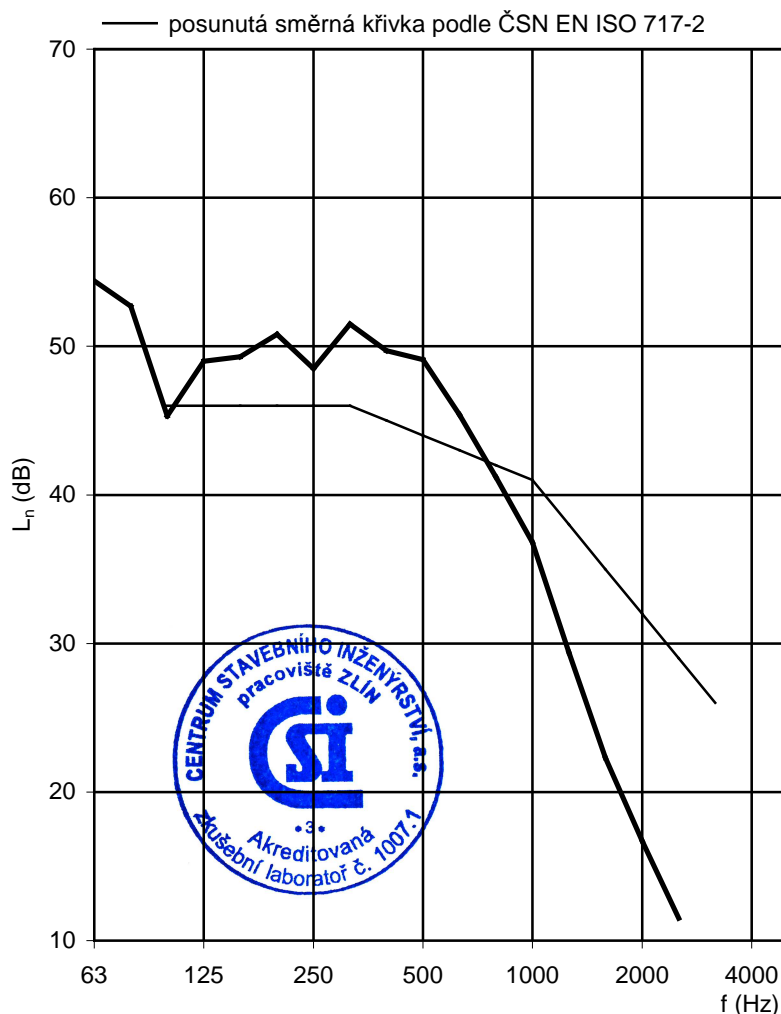
Relativní vlhkost: 46 %

Atmosférický tlak: 977 hPa

Frekv. (Hz)	L_n 1/3 okt. (dB)
50	65,4
63	54,4
80	52,7
100	45,3
125	49,0
160	49,3
200	50,8
250	48,5
315	51,5
400	49,7
500	49,1
630	45,4
800	41,2
1000	36,8
1250	29,4
1600	22,3
2000	16,7
2500	11,5
3150	<11,7
4000	<12,2
5000	<11,7

Vyhodnocení podle EN ISO 717-2

$L_{n,w}(C_1) = 44 (0) \text{ dB}$

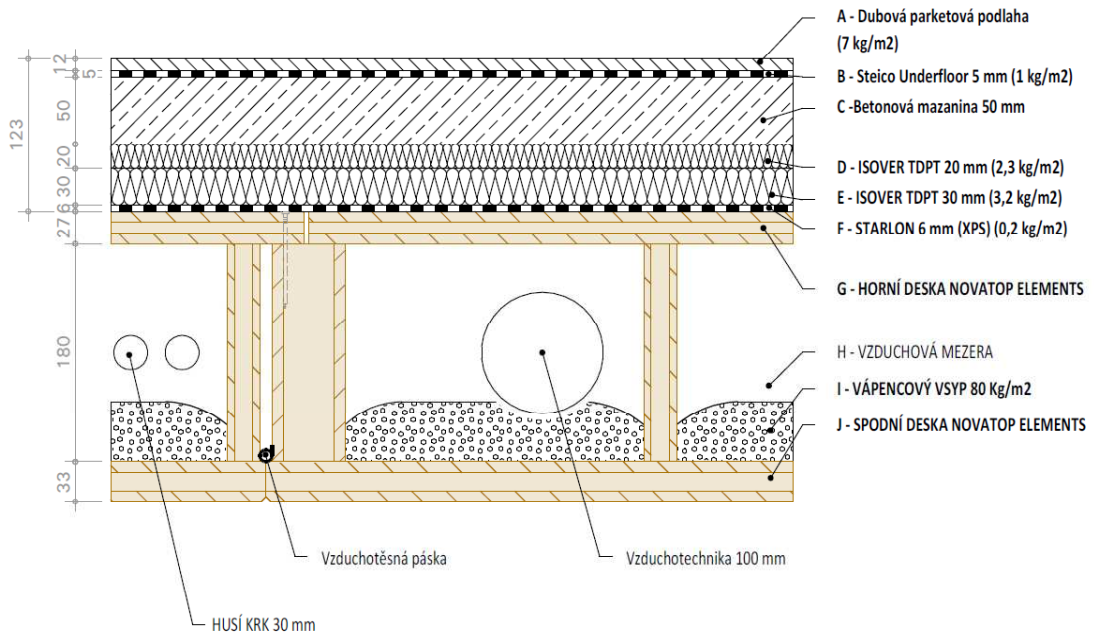
 $C_{1,50-2500} = 8 \text{ dB}$ 

Centrum stavebního inženýrství a.s.
pracoviště Zlín

Datum: 10.04.2015

Ing. Miroslav Figalla
vedoucí laboratoře

STROPNÍ ELEMENT - SKLADBA PODLAHY II.



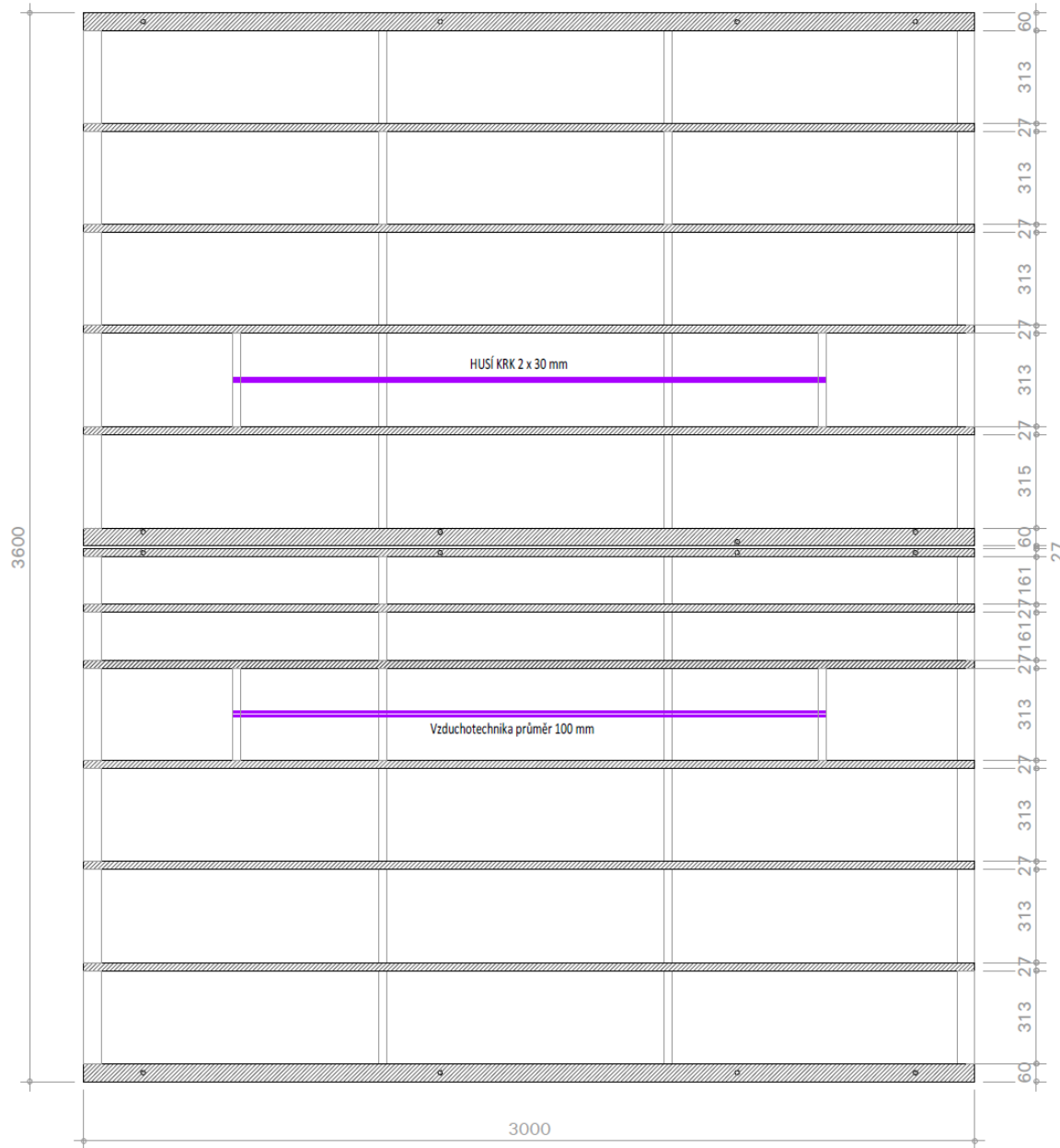
NOVATOP  **AGROP** 

Vojtěch Jemelík
 Skladba Podlahy II.

Řez A-A
Řez B-B

AGROP NOVA a.s.
 Pletenský Dvůrček 99
 798 43 Ptení
 Česká republika





NOVATOP  **AGROP** 

Vojtěch Jemelík
Vnitřní konstrukce

Řez A-A
AGROP NOVA a.s.
Ptenský Dvůrek 99
798 43 Ptění
Česká republika

Řez B-B 