



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. 136/15

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 vápencovým podsypem, 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: 02.04.2015

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 neznamena 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 vápencovým podsypem, 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 žebor 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 mikrofon 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
86/15 85/15	Dřevěné stropní panely se vsypem, s dubovou parketovou podlahou, s vápencovým podsypem, s betonovou mazaninou, s izolacemi Isover, Steico a Starlon.	$R_w (C; C_{tr}) = 63 (-2; -5) \text{ dB}$ $L_{n,w} (C_i) = 45 (1) \text{ dB}$

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:

86/15

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, vápencový zásyp tl. 30 mm, 52 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 304 kg/m².

Podmínky zkoušky

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

Datum zkoušky: 02.04.2015

Teplota vzduchu: 18 °C

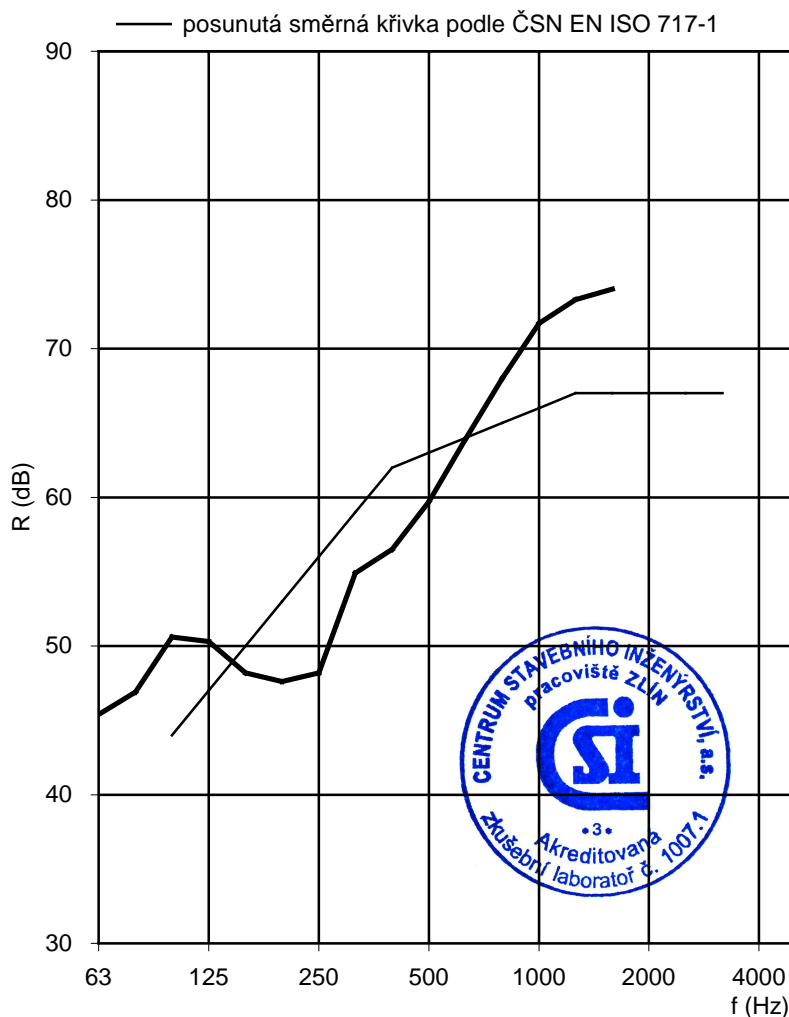
Relativní vlhkost: 45 %

Atmosférický tlak: 980 hPa

Frekv. (Hz)	R 1/3 okt. (dB)
50	29,2
63	45,4
80	46,9
100	50,6
125	50,3
160	48,2
200	47,6
250	48,2
315	54,9
400	56,5
500	59,7
630	63,9
800	68,0
1000	71,7
1250	73,3
1600	74,0
2000	>73,5
2500	>71,3
3150	>70,3
4000	>69,1
5000	>66,9

Vyhodnocení podle EN ISO 717-1

$R_w (C; C_{tr}) = 63 (-2; -5) \text{ dB}$

 $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}, C_{tr,50-3150} = -11 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}, C_{tr,50-5000} = -11 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}, C_{tr,100-5000} = -5 \text{ dB}$ 

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:

85/15

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, vápencový zásyp tl. 30 mm, 52 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 304 kg/m².

Podmínky zkoušky

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

Datum zkoušky: 02.04.2015

Teplota vzduchu: 18 °C

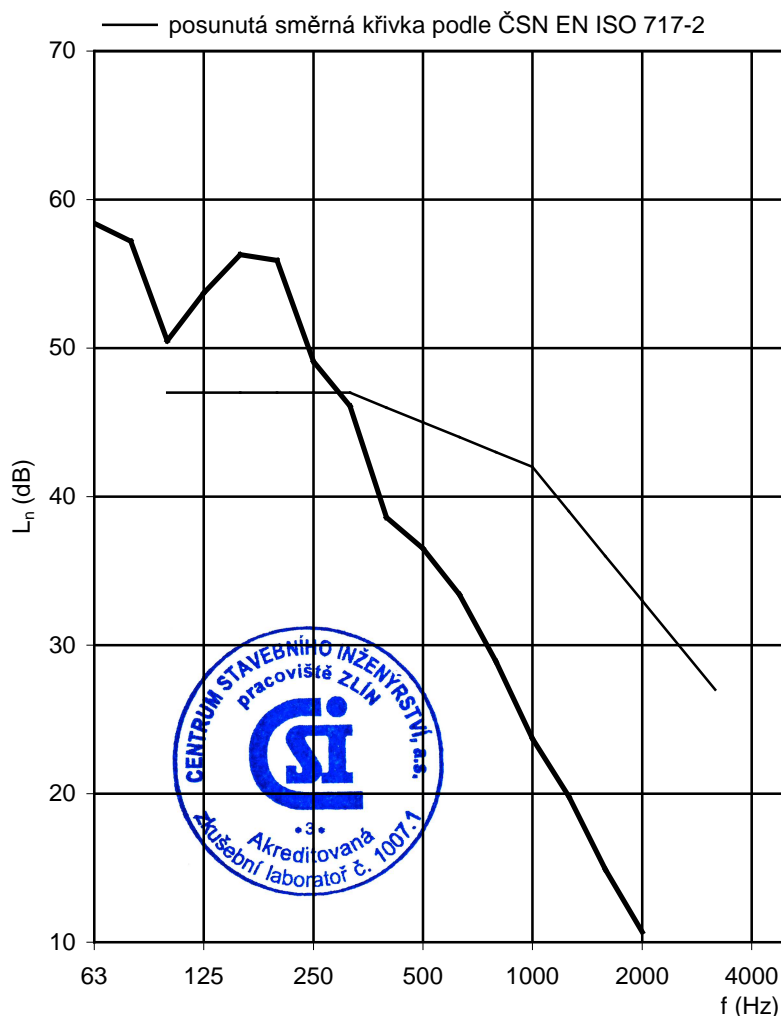
Relativní vlhkost: 45 %

Atmosférický tlak: 980 hPa

Frekv. (Hz)	L_n 1/3 okt. (dB)
50	65,6
63	58,4
80	57,2
100	50,5
125	53,7
160	56,3
200	55,9
250	49,1
315	46,1
400	38,6
500	36,5
630	33,4
800	28,9
1000	23,7
1250	19,8
1600	14,9
2000	10,7
2500	<10,3
3150	<12,0
4000	<13,1
5000	<11,3


Vyhodnocení podle EN ISO 717-2

$L_{n,w}(C_1) = 45 (1) \text{ dB}$

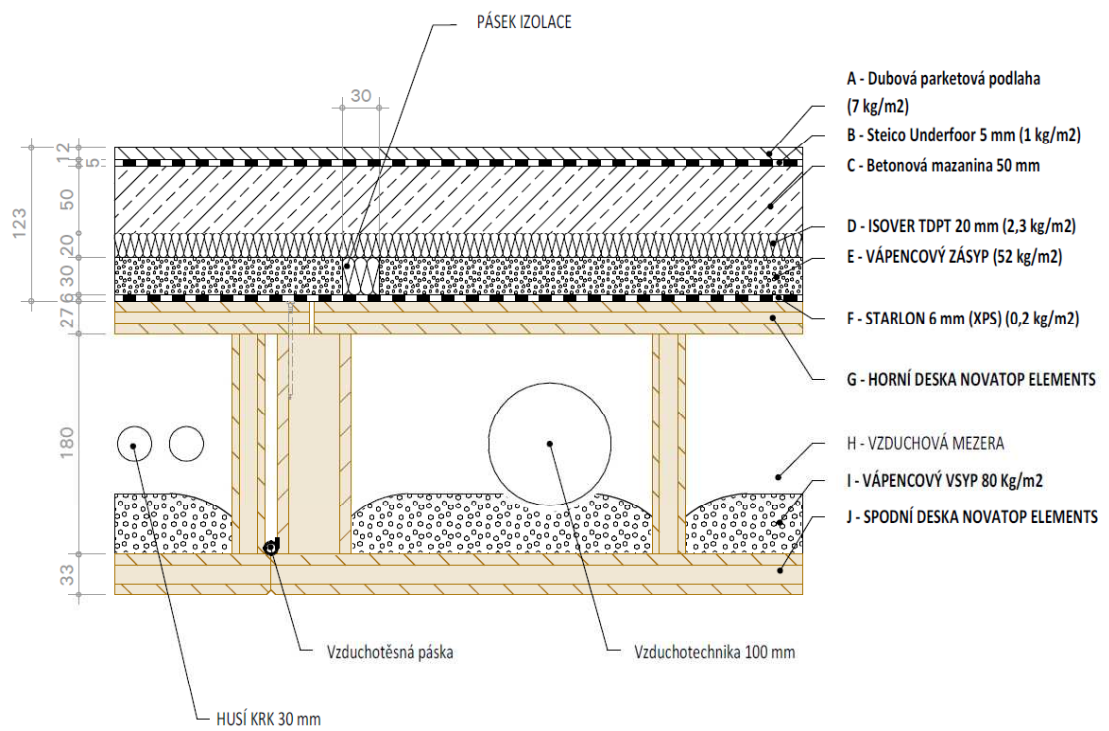
 $C_{1,50-2500} = 8 \text{ dB}$ 

Centrum stavebního inženýrství a.s.
pracoviště Zlín

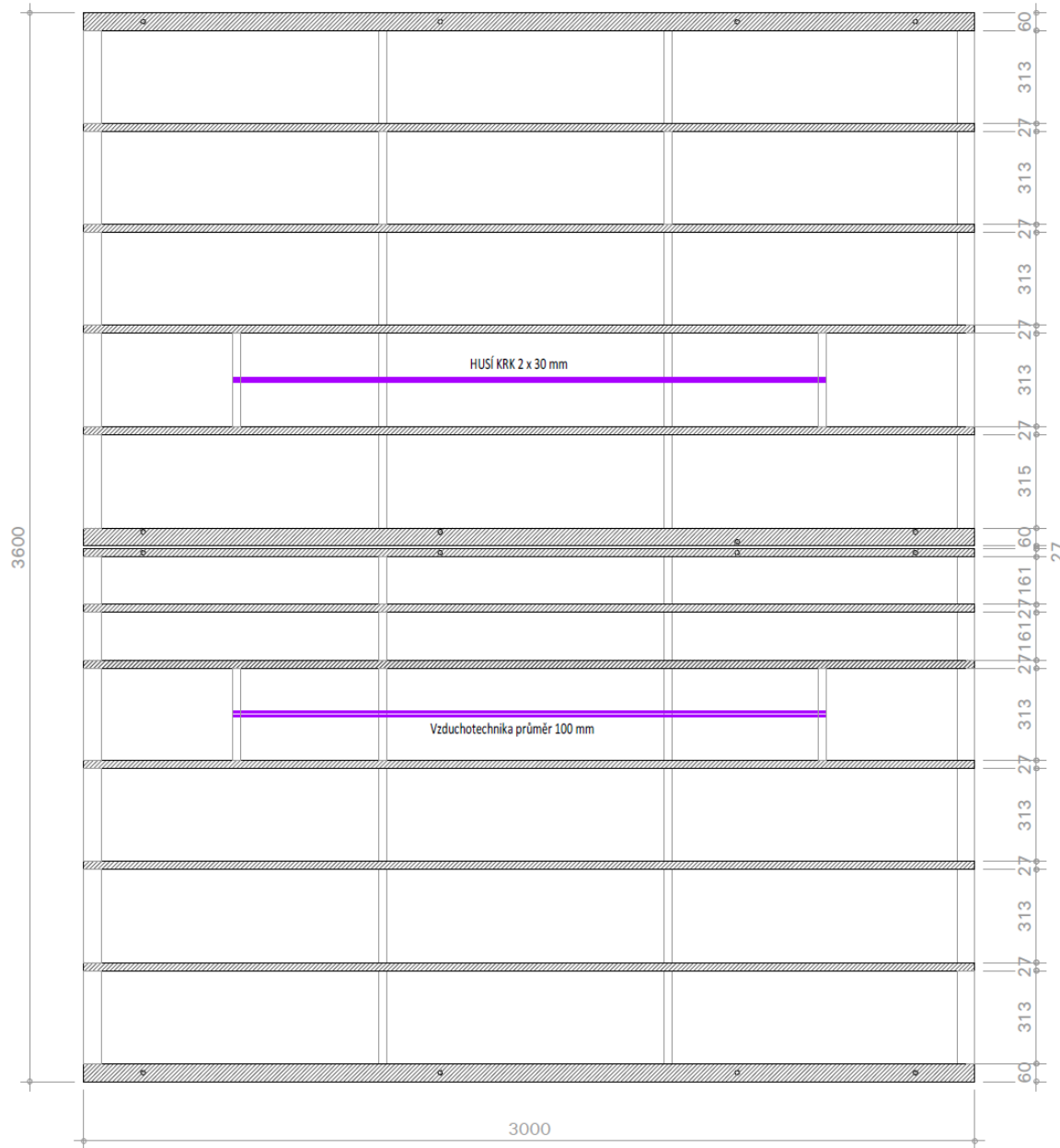
Datum: 10.04.2015


Ing. Miroslav Figalla
vedoucí laboratoře

STROPNÍ ELEMENT - SKLADBA PODLAHY III.



NOVATOP		AGROP		Řez A-A
				Řez B-B
Vojtěch Jemelík Skladba podlahy III.				AGROP NOVA a.s. Ptenský Dvůrek 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 